

TESIS DOCTORAL

2015



**DETECCIÓN DE DIFICULTADES EN EL DISPOSITIVO
CURRICULAR QUÍMICA AGRÍCOLA. ESTRATEGIAS DE
MEJORAS**

Ana Isabel Massié

Ingeniera Agrónoma

Especialista en Docencia Universitaria

Departamento de Didáctica, Organización Escolar y Didácticas Especiales

Facultad de Educación

Director: Dr. Antonio Medina Rivilla

Departamento de Didáctica, Organización Escolar y Didácticas Especiales

Facultad de Educación

Tesis Doctoral:

**DETECCIÓN DE DIFICULTADES EN EL DISPOSITIVO CURRICULAR
QUÍMICA AGRÍCOLA. ESTRATEGIAS DE MEJORAS**

Autora:

Ana Isabel Massié

Ingeniera Agrónoma

Especialista en Docencia Universitaria

Director:

Dr. Antonio Medina Rivilla

2015

Dedicatoria

A mi familia

Agradecimientos

A mi mamá, Beba, por su incondicionalidad.

A mi colega y amigo, Victor Juarez, por todos sus aportes y compañía que han sido parte esencial en el desarrollo de este proyecto.

A mi asistente Darío, por solo estar a mi lado.

A mi ex Jefe Edmundo Quero, por haber compartido 25 años.

A Antonio Medina, por su motivación y sus aportes.

A Laura Lamas, por apoyarme en lo que he necesitado y ha estado a su alcance.

A mis compañeras y amigas: Mónica, Dorita y Lucia.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	4
1.1 Planteamiento de la investigación.....	7
1.2 Problema de investigación	8
1.3 Objetivos de la Investigación.....	8
CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO.....	11
2.1 Introducción	11
2.2 Aprendizaje Definiciones.....	12
2.3 Teorías del Aprendizaje. Diferentes enfoques	13
2.4 Conceptos de aprendizaje	17
2.5 Las TIC y la Educación.....	38
2.6 Competencias TIC de docentes.....	40
2.7 Definición de Educación virtual y a distancia	42
2.8 Enseñanza de la química en ambientes virtuales	47
2.9 Educación basada en la web	47
2.10 Aula virtual: usos y componentes	48
2.11 Plataformas de teleformación	50
2.12 Estrategia.....	57
2.13 Enseñanza de la Química	77
CAPÍTULO 3: CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN	94
3.1 Contexto histórico-social de la investigación UNSa	94
3.2 Conociendo la historia	95
3.3 El Complejo universitario “General don José de San Martín”	100
3.4 La universidad en los finales del siglo XX.....	100
3.5 Estatuto y Reglamentos.....	103
3.6 Misión institucional	103
3.7 Facultad de Ciencias Naturales: Origen y estructura organizativa.	105
3.8 Contextualización de la carrera Ingeniería Agronómica	108
3.9 Los planes de Estudio en la Carrera de Ingeniería Agronómica.....	109
3.10 Plan de Estudio de Ingeniería Agronómica 2003	116
3.11 Ubicación curricular.....	119
CAPÍTULO 4: METODOLOGIA GENERAL PARA LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA ENFOQUE METODOLÓGICO.....	122
4.1 Introducción	122
4.2 Tipos de metodología de investigación educativa	132
4.3 Diseño de la investigación	154
CAPÍTULO 5: ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	167
5.1 Análisis de la información	167
5.6 Análisis de instrumentos de evaluación.....	184
5.7 Dificultades detectadas en los instrumentos de evaluación	189
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y PROPUESTAS	204

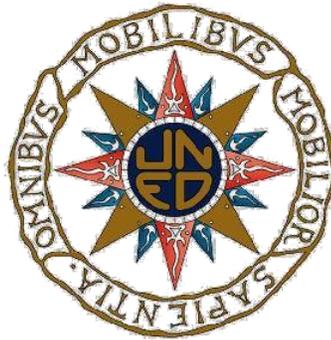
6.1 Conclusiones de la problemática planteada en el trabajo de investigación	204
6.2 Estrategias de mejoras. Propuestas para la cátedra de Química Agrícola	213
6.2.1 Implementación de un Aula Virtual en la Plataforma Moodle: Química Agrícola en la Universidad Nacional de Salta.....	213
6.2.2 Utilización de una Webquest en la investigación y producción de textos en la asignatura Química Agrícola.....	302
6.2.3 Propuesta de comprensión lectora. Interpretación de consignas	310
6.2.4 Propuesta de Investigación Motivadora para los estudiantes que cursan Química Agrícola.....	323
CAPÍTULO 7 : BIBLIOGRAFIA	340
CAPÍTULO 8: ANEXOS	375
ANEXO 1	375
ANEXO 2	382
ANEXO 3	385
ANEXO 4	436
ANEXO 5	466
ANEXO 6	492
ANEXO 7	500

LISTA DE TABLAS

Tabla N°1	Elementos presentes en las definiciones de Didáctica. Mallart (s.f. p. 5)
Tabla N°2	Estrategias de enseñanza utilizadas con frecuencia por los docentes. Díaz-Barriga y Hernández (1999)
Tabla N°3	Herramientas de comunicación (Cabero, Llorente y Román, 2004)
Tabla N°4	Programas disponibles para la enseñanza de la Química existentes en Internet
Tabla N°5	Organización de las asignaturas del Plan 2003 por Áreas de Formación
Tabla N°6	Organización Áreas Plan de Estudio 2003 Ingeniería Agronómica
Tabla N°7	Características de la Investigación Educativa (McMillan y Shumacher, 2005)
Tabla N°8	Investigación Cuantitativa - Investigación Cualitativa
Tabla N°9	Fortalezas y Debilidades de las Investigaciones mixtas
Tabla N°10	Modelo de Entrevista Docente
Tabla N°11	Modelo de Entrevista Estudiante
Tabla N°12	Condición de regularidad en porcentaje para el período 2005-2012
Tabla N°13	Condición de académica de los estudiantes que cursaron Química Agrícola en el período 2005-2012
Tabla N°14	Contenidos necesarios para entender las químicas posteriores
Tabla N°15	Características del desempeño del docente a cargo de la Clases Prácticas

LISTA DE FIGURAS	
Figura N°1	Ciclo de Aprendizaje. Carreras (2003)
Figura N°2	La investigación educativa (Sandín, 2003, pág.12)
Figura N°3	Metodología de la Investigación Cualitativa (Sandín, 2003).
Figura N°4	Principales enfoques de la investigación mixta (Hernández Sampieri y
Figura N°5	Diseño de triangulación (De Creswell & Plano Clark, 2007, p. 63 en
Figura N°6	Condición académica de los estudiantes que cursaron Química Agrícola durante los años: 2005 -2012.
Figura N°7	Porcentajes de estudiantes que regularizaron vs no regularizaron período 2005- 2012
Figura N°8	Porcentajes del grado de dificultad en el cursado de QA
Figura N°9	Evacuación de dudas por los docentes según los estudiantes.
Figura N°10	Resolución de dudas en diferentes clases: Teóricas, Prácticas, otras.
Figura N°11	Muestra si los contenidos de Química Agrícola serán utilizados en asignaturas de la carrera.
Figura N°12	Opinión de los estudiantes respecto a la selección “los contenidos de Química les ayudaran afrontar las asignaturas del Plan de Estudios”
Figura N°13	Consultas realizadas por estudiantes de Ingeniería Agronómica

Capítulo 1



INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

Química Agrícola (QA) se dicta en el segundo cuatrimestre de primer año de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional de Salta (UNSa), es una de las asignaturas perteneciente a ciencias básicas experimentales con modelos teóricos que pretenden explicar las leyes de la química que justifican los fenómenos biológicos de aplicación agronómica.

A partir de datos estadísticos de la cátedra y consultas al SIU-Guarani (SIU_G) , se observó que en el período 2007-2012, el porcentaje de estudiantes que regularizan la asignatura es de alrededor del 30 %, siendo la matrícula promedio de 550 estudiantes. Estos valores, nos hacen reflexionar sobre el alto porcentaje de estudiantes que recursan y/o abandonan el cursado.

Según Javi y Chaile (2006), los factores adversos que se han detectado para la continuidad educativa de los estudiantes son tan diversos como: la diferencia de formación curricular pre-universitaria, las diferencias de aptitudes para las materias exactas y los problemas actitudinales frente al estudio. Dentro de éstos se incluyen: la falta de hábitos, el rechazo a las lecturas extensas y el desinterés por las materias no específicas para la carrera elegida.

Si bien, como educadores, intentamos que los estudiantes experimenten con diferentes estilos de aprendizaje, esto resulta muy complejo en cursos numerosos como el

que nos toca atender, donde la relación estudiante/docente en las actividades presenciales, es mayor a 60.

Distintos cambios tales como sociales, políticos, culturales han afectado a la sociedad a lo largo de su historia. La Revolución Verde es uno de esos cambios que en los años sesenta logró un cambio de paradigma en las prácticas agrícolas de numerosas zonas del mundo. Esta revolución verde consistió en un conjunto de tecnologías integradas por Variedades de cereales de Alto Rendimiento (VAR) , fertilizantes, plaguicidas y riego que en la práctica tuvo como resultado un aumento en los rindes e ingresos para agricultores de países en desarrollo de Latinoamérica y Asia. Este cambio, modificó profundamente la mentalidad, los usos y las prácticas agrícolas de esa generación.

Actualmente, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) juegan un rol preponderante en los ámbitos en los cuales desarrollamos nuestras actividades, especialmente en el educativo, donde tuvieron un fuerte impacto. En la última década del siglo pasado, numerosos países de Latinoamérica, incluida Argentina, iniciaron lo que se denominó la transformación educativa, que abarcó los tres niveles de la enseñanza.

Es indiscutible que las TIC han generado una revolución tecnológica, comparable a las ocasionadas por la escritura, la imprenta o la industrialización (Echeverría, 2008), al punto de definir a la sociedad contemporánea como la sociedad de la información y la digitalización. En la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información, organizada por la ONU en Ginebra 2003 y Túnez 2005, se reconoció que las TIC tienen efectos en la mayoría

de los aspectos de nuestras de vidas y brindan oportunidades sin precedentes, al reducir obstáculos tradicionales, como el tiempo y la distancia (ONU, 2004).

El nuevo milenio encontró a la Universidad Nacional de Salta, al igual que otras universidades argentinas, frente a una demanda creciente de sus servicios tanto de docencia, como de investigación, gestión y extensión pero al mismo tiempo con serias dificultades presupuestarias para satisfacerlas.

El uso de las TIC se convirtió en un valioso instrumento para invertir y gestionar más eficientemente los recursos, atender las demandas de la sociedad y a la vez, llegar a un mayor número de estudiantes (Finquelievich y Prince, 2006). La UNSa está abocada en el desarrollo de proyectos específicos para la incorporación de las redes telemáticas destinadas a los ámbitos de administración, gestión y también de investigación de la institución, y del mismo modo, aplicadas a la formación de sus profesionales y a la enseñanza. Esto se evidenció en los planes de inversión, en el ciclo superior y llevó a la reflexión sobre las concepciones de enseñanza, aprendizaje y contenidos, como algunos de los principales ejes de análisis.

Como docentes debemos plantearnos utilizar estas nuevas tecnologías para integrar a los estudiantes en una sociedad cada vez más cambiante, a fin de disminuir la repitencia, el ausentismo y el abandono estudiantil.

1.1 Planteamiento de la investigación

Los estudiantes que ingresan al nivel superior universitario revelan una serie de deficiencias académicas y de formación de hábitos de estudio, que llamamos “áreas deficitarias del conocimiento” que además de retrasar el proceso de formación académica, constituyen un obstáculo para el desarrollo personal del futuro profesional (Moreno Moreno y Azcárate Giménez, 2003).

Los estudiantes de QA se caracterizan por tener dificultades de aprendizaje significativo, problemas de formación en el polimodal o Educación General Básica (EGB), problemas en la articulación de este ciclo con el ingreso universitario y problemas económicos, lo que se refleja en una alta tasa de repitencia y abandono en la asignatura.

Definición del problema

Desde algún tiempo atrás, junto a otros docentes de la cátedra, comenzamos a cuestionarnos sobre el bajo desempeño académico de los estudiantes ya que históricamente, solo un 33 % regulariza la asignatura, comenzamos a preguntarnos:

- Si la relación estudiante/docente, ¿es la adecuada para permitir un buen desarrollo de clases y poder atender las demandas de los estudiantes?
- Si nuestra intervención como facilitadores, ¿promueve en los estudiantes el interés por las ciencias exactas?
- Si el desempeño de los docentes, ¿favorece el aprendizaje en los estudiantes?

Según Barco (1996), es característico en las universidades del país: la alta tasa de repitencia de los estudiantes en este tipo de asignatura, indicando que existen dificultades en los procesos de enseñanza y aprendizaje que está afectando a los estudiantes.

Es mi interés que con este trabajo pueda dar respuestas a las preguntas formuladas anteriormente y detectar las dificultades que tienen los estudiantes de Ingeniería Agronómica al cursar Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Naturales (FCN) de la UNSa y proponer alternativas que permitan facilitar el aprendizaje significativo en los estudiantes y mejorar mi desempeño como docente.

1.2 Problema de investigación

Los problemas en la asignatura QA es la alta tasa de repitencia, bajo rendimiento y deficiencias en la formación en ciencias básicas, deserción en el cursado, masividad, alta relación estudiante/docente, es por eso que se plantea el siguiente tema de investigación:

“Detección de dificultades en el dispositivo curricular Química Agrícola. Estrategias de mejoras”

1.3 Objetivos de la Investigación

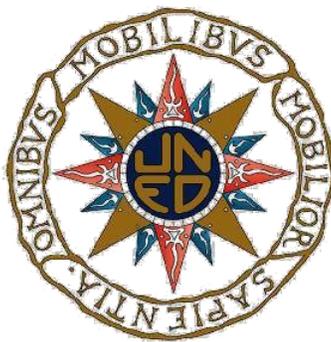
Objetivo General

Detectar las dificultades de los estudiantes en el cursado de la asignatura Química Agrícola de la carrera de Ingeniería Agronómica y proponer alternativas para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Objetivos Específicos

- Identificar las dificultades que tienen los estudiantes que cursan QA.
- Proponer actividades que permitan mejorar el desempeño académico de los estudiantes.
- Diseñar actividades interactivas apoyadas en las nuevas tecnologías para la enseñanza y aprendizaje de la QA.

Capítulo 2



MARCO TEÓRICO

CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 Introducción

“Los procesos de aprendizaje son las actividades que realizan los estudiantes para conseguir el logro de los objetivos educativos que pretenden. Constituyen una actividad individual, aunque se desarrolla en un contexto social y cultural, que se produce a través de un proceso de interiorización en el que cada estudiante concilia los nuevos conocimientos a sus estructuras cognitivas previas .La constitución del conocimiento tiene pues dos vertientes: una vertiente personal y otra social.” Pere Marquès (1999).

De acuerdo con Reigeluth (1983), el aprendizaje y las teorías que tratan los procesos de generación y desarrollo de conocimientos, competencias, habilidades y actitudes, han tenido un gran desarrollo, debido a los avances de la psicología y de las teorías instruccionales, que han tratado de sistematizar los mecanismos asociados a los procesos mentales que hacen posible el aprendizaje.

Los mecanismos que intervienen en el proceso de aprendizaje fueron estudiados y desarrollados desde diferentes puntos de vista, pero basados en el mismo punto fundamental: ¿Cuáles son las condiciones que determinan un aprendizaje más efectivo? (Gagné, 1988).

2.2 Aprendizaje Definiciones

Según la Real Academia Española (2000), el término aprender se define como: a) Adquirir el conocimiento de algo por medio del estudio o de la experiencia. b) Concebir algo por meras apariencias, o con poco fundamento. c) Tomar algo en la memoria. Para Morín (1988, 1990), estas definiciones: “separa lo que está ligado (disyunción) o bien unifica lo que es diverso (reducción)”.

Prieto Castillo (1995), afirma:

“El estudiante universitario aprende mejor cuando se parte de su vida y de su experiencia, cuando son movilizados sus conocimientos y sus maneras de percibir y de enfrentar situaciones”.

Para Rogers (1975):

“... un aprendizaje será significativo si el alumno se compromete personalmente con el aprendizaje, si pone en juego tanto sus aspectos cognitivos como afectivos. El impulso de aprender, de descubrir, de lograr, de comprender, viene del interior del alumno, aunque el primer impulso venga de afuera. Donde falta la motivación para aprender, falta el aprendizaje.”

Para Novak (1998):

“El aprendizaje significativo subyace a la integración constructiva de pensamiento, sentimiento y acción, lo que conduce al engrandecimiento humano”.

Este autor le da carácter humanista al término, pues tiene en cuenta la influencia de la experiencia emocional en el proceso que conduce al desarrollo de un aprendizaje significativo.

Gowin (1981):

"la enseñanza se consume cuando el significado del material que el alumno capta es el significado que el profesor pretende que ese material tenga para el alumno."

2.3 Teorías del Aprendizaje. Diferentes enfoques

La psicología del aprendizaje se ocupa de los procesos que producen cambios relativamente permanentes en el comportamiento del individuo, es decir aprendizaje. Estas teorías tratan de explicar los procesos internos del comportamiento cuando aprendemos, cuando adquirimos información, conceptos, destrezas motoras, estrategias cognoscitivas. De acuerdo a la bibliografía consultada, algunos autores incluyen el enfoque cognitivista dentro del constructivista.

Enfoque Cognitivista: según este enfoque el aprendizaje es un proceso mental activo, que acumula la información organizada en estructuras cognoscitivas, esquemas,

representaciones o modelos mentales en el estudiante universitario (Poggioli, 2005). Este enfoque se interesa en cómo los individuos representan el contexto en que viven y cómo reciben de él la información.

Enfoque Constructivista: para este enfoque, el aprendizaje es un proceso de construcción de conocimiento individual, significativo y social del estudiante en el aula (Piaget, 1981; Ausubel, 1993; Vygotsky, 1979, 2000), donde el estudiante universitario debe asumir una actitud activa en su aprendizaje y el docente debe ser un mediador del proceso. Este enfoque constructivista se basa en que para que se produzca aprendizaje, el conocimiento debe ser construido o reconstruido por el propio sujeto que aprende a través de la acción, de manera que aunque en aprendizaje pueda facilitarse cada estudiante construye a partir de su experiencia interna.

- Según Piaget (1981), el aprendizaje es un proceso personal activo de construcción de conocimientos a través de mecanismos internos tales como: asimilación, acomodación y organización del aprendiz en interacción con el medio externo.

- Para Ausubel (1993), el aprendizaje implica un proceso individual activo en el que el estudiante universitario aprende cuando los conocimientos son significativos para él; al poner en juego sus conocimientos previos para relacionarlos con la nueva información. Este proceso requiere también de la disposición e interés del estudiante por aprender y una utilización adecuada y efectiva de los medios didácticos pertinentes.

○ Vygotsky (1979) considera que, el aprendizaje es un proceso social (interpersonal) seguido de un proceso individual (intrapersonal) del sujeto universitario que aprende. Es un proceso social que se produce mediante la interacción que ocurre entre todas las personas que participan y hacen vida en el aula universitaria. Es decir, es producto de la cooperación social que deriva de su interacción con el docente y compañeros más capaces que él.

Enfoque Conductivista: es el conjunto de teorías del aprendizaje desarrolladas a partir de la psicología conductista, que estudia la conducta del ser humano y busca predecir y manipular dicha conducta a partir de la situación, la respuesta y el organismo. El conductismo se preocupa por usar el método científico y considera que sólo se debe hablar de los aprendizajes observables y medibles objetivamente (Marqués y Sancho, 1987). Algunos de sus representantes son: Pavlov (1849-1936), Watson (1878-1958), Guthrie (1886-1959), Thorndike (1847-1949), Skinner (1904-1994) y Miller (1920-2012).

Entre los más destacados:

- Pavlov y su Teoría del Reflejo Condicionado, este autor presupone que las actividades del organismo determinan y condicionan la naturaleza del sistema nervioso, por lo que se califica al sistema que propone como “sistema neuro-comportamental”.
- Watson defendía el empleo de procedimientos estrictamente experimentales para estudiar la conducta, el comportamiento observable y negaba la posibilidad de utilizar los métodos subjetivos como la introspección. Sostenía

que la mente no existía y que toda actividad humana incluyendo pensamientos y emociones, se puede explicar a través de movimientos musculares o secreciones glandulares, y además negaba el papel de la herencia como determinante del comportamiento ya que consideraba que la conducta se adquiere casi exclusivamente mediante el aprendizaje. Las conexiones entre el estímulo (E) y la respuesta (R) fueron estudiadas por este autor y sus seguidores, donde el aprendizaje era el resultado de un acondicionamiento a partir del cual se pueden formar nuevas conexiones E-R.

- Skinner, se circunscribe al estudio de comportamientos manifiestos y mensurables, sin tener en cuenta lo que ocurre en la mente del sujeto durante el proceso de aprendizaje, (Moreira, 2012). Su enfoque coincide con el Watson, en cuanto a que la psicología debe ser el estudio del comportamiento observable de los individuos en interacción con el medio, pero difería en que los fenómenos internos, como los sentimientos, los que debían excluirse del estudio, sosteniendo que tendrían que estudiarse por los métodos científicos habituales y dando mayor importancia a los experimentos controlados tanto en animales como en seres humanos.

Como base del aprendizaje de destrezas, la repetición y la práctica pueden aplicarse a problemas particulares del aprendizaje de destrezas sencillas tales como: ortografía, cálculo, pronunciación, etc., pero actualmente este principio es poco aceptado por no reconocer los procesos mentales del pensamiento.

2.4 Conceptos de aprendizaje

Ausubel – Aprendizaje significativo

En la universidad, hay una creencia generalizada que los estudiantes son responsables de su formación académica, se cree que las razones que llevaron a los estudiantes a seguir una carrera en particular será suficiente motivación para que su aprendizaje sea significativo.

Para que esto ocurra, según Ausubel (1983) dice:

“Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición...”

También es condición esencial la actitud del estudiante para que se produzca un aprendizaje significativo, proceso a través del cual una nueva información se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva (no-literal) con la estructura cognitiva de la persona que aprende. En el curso del aprendizaje significativo, el significado lógico del material de aprendizaje se transforma en significado psicológico para el sujeto.

Tipos de aprendizaje significativo

De representaciones

Es el aprendizaje más elemental del cual dependen los demás tipos de aprendizaje. Consiste en la atribución de significados a determinados símbolos, al respecto Ausubel dice: *“Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan”* (Ausubel, 1983, p. 46).

De conceptos

Los conceptos se definen como *“objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos”* (Ausubel, 1983, p.61), en cierta forma, el aprendizaje significativo de conceptos también es un aprendizaje de representaciones. Los conceptos se representan también con símbolos aislados de la misma manera que los referentes unitarios.

De proposiciones

El aprendizaje de proposiciones implica la combinación y relación de varias palabras cada una de las cuales constituye un referente unitario, luego estas se combinan de tal forma que la idea resultante es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes individuales, produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognoscitiva (Ausubel, s.f.). Exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones, las cuales se obtienen cuando el estudiante forma frases que contienen dos o más conceptos, este nuevo concepto es asimilado al integrarlo en su

estructura cognitiva con los conocimientos previos. Cuando se conoce el significado de los conceptos, se pueden formar frases que contengan dos o más conceptos en donde afirme o niegue algo.

Piaget

Según Piaget, el aprendizaje se produce con la ganancia sucesiva de estructuras lógicas cada vez más complejas. Esta teoría se basa en dos sustentos fundamentales: la asimilación y la acomodación, mecanismos que se emplean a lo largo de toda la vida para construir el conocimiento.

La **asimilación** se refiere a la manera que un organismo debe integrar o incorporar los elementos externos dentro de las estructuras ya disponibles. Para Piaget, el hecho de que el organismo pueda responder a un estímulo implica que ya posee un esquema o estructura psicológica con la que interpretarlo. En todo intercambio, la asimilación viene acompañada de otro proceso que opera en la dirección contraria: un proceso de **acomodación** de las estructuras previas a los nuevos elementos, a los cambios. Esto implica una modificación de la organización actual de los esquemas, en respuestas de la demandas del medio.

Vygotsky

El aprendizaje es una consecuencia del contexto dónde se desenvuelve el individuo y sostiene que *“un proceso interpersonal queda transformado en otro intrapersonal”* y que *“todas las funciones psicológicas superiores se originan como relaciones entre seres*

humanos” (Vygotsky, 1995). Vygotsky propone una forma diferente de concebir los procesos psicológicos postulándolos como el resultado de la interacción del individuo con su medio social y cultural en un momento histórico determinado. Destaca la importancia del lenguaje, que es para él la actividad cognitiva fundamental, como base de esa interacción social. El lenguaje cumple una doble función: comunicativa y reguladora del resto de procesos cognitivos superiores. El desarrollo cognitivo del ser humano supone una regulación externa, social, intersubjetiva, que se convierte en una regulación interna, individual, personal, todo ello a través de la actividad del individuo, entendida como acción con finalidad (Miguel Hernández y col. s.f.)

Aprendizaje universitario

De acuerdo a lo expuesto, necesitamos preguntarnos ¿de qué forma pensamos en el aprendizaje universitario? Podemos explicarlo a través de enfoques teóricos diferentes que explican el aprendizaje del individuo.

Estos planteamientos teóricos, conciben el aprendizaje universitario desde la visión cognitiva y social. Pero en la actualidad, hay nuevas teorías sobre este proceso que lo complementan aún más, como ya se mencionó, una de ellas es la visión aportada por el paradigma de la complejidad (Morín, 1988).

A través de éste paradigma, podemos interpretar que en el aprendizaje universitario, existe una relación dialógica-recursiva-hologramática entre lo individual, lo social y el medio externo (Morín, 1990).

Teoría de la Complejidad - Pensamiento de Edgar Morín

Hacia fines del siglo XX Edgar Morín, desarrolló la teoría de la complejidad, con la intención de integrar saberes dispersos, entre la ciencia y la filosofía, tratando de establecer una comunicación entre ambas. Morín (1990) planteaba:

“... navego entre ciencia y no en ciencia. ¿Cuáles son mis fundamentos?, la ausencia de fundamentos, es decir, la conciencia de la destrucción de los fundamentos de la certidumbre. Esta destrucción de los fundamentos, propia de nuestro siglo, ha llegado al conocimiento científico mismo. ¿En que creo?, creo en la tentativa de desarrollar un pensamiento lo menos mutilante posible y lo más racional posible. Lo que me interesa es respetar los requisitos para la investigación y la verificación propios del conocimiento científico, y los requisitos para la reflexión, propuestos por el conocimiento filosófico....”

La complejidad es una forma de indagar, de reflexionar sobre aspectos de la sociedad, la naturaleza y el pensamiento, que presentan características que los clasifican como sistemas de comportamiento complejo, que para ser determinados, necesitan de un programa que medirá el grado de complejidad por la cantidad de información que contenga. La característica fundamental de estos sistemas es el hecho de que constituyen compuestos en los que surgen propiedades cuyos elementos no se presentan aislados, a estas propiedades se las denomina emergentes.

El término emergente, fue introducido por Lewes en 1875:

“Cuando dos causas separadas simplemente se unen o se mezclan y producen un efecto conjunto, de manera que podemos ver como su agencialidad actúa en dicho efecto, el resultado es un mero resultante, mientras que si existiera novedad o heterogeneidad en el efecto, entonces hablaríamos de un emergente”.

Los estudios sobre el término emergente de John Stuart Mill se remontan a mediados del siglo XIX, y los aplica a la química y la física donde ejemplifica: en física, cuando dos cuerpos o partículas colisionan, el resultado es la suma de ambos, mientras que no ocurre lo mismo cuando dos moléculas interactúan químicamente, ya que el resultado es completamente nuevo, como cuando sumamos oxígeno e hidrógeno que dan como resultado agua (Martínez Miguélez, 2011).

En la década de los 90 se agregaron a los planteos multidisciplinarios los aporte del “paradigma de la complejidad”, incorporándose las categorías de contextualización, multidimensionalidad y multicausalidad, a la comprensión de los pedagógico. El pensamiento de Morín conduce a un modo de construcción que aborda el conocimiento como un proceso que es biológico, cerebral, espiritual, lógico, lingüístico, cultural, social e histórico, mientras que la epistemología tradicional asume el conocimiento sólo desde el punto de vista cognitivo. Este nuevo planteamiento tiene enormes consecuencias en el planteamiento de las ciencias, la educación, la cultura, la sociedad. Esta teoría, ideada por Morín, dice que la realidad se comprende y se explica simultáneamente desde todas las perspectivas posibles. Se entiende que un fenómeno específico puede ser analizado por

medio de las más diversas áreas del conocimiento, mediante el "Entendimiento multidisciplinario", evitando la habitual reducción del problema a una cuestión exclusiva de la ciencia que se profesa (Olguin y col., 2008).

La realidad o los fenómenos se deben estudiar de forma compleja. Tanto la realidad como el pensamiento y el conocimiento son complejos, debido a esto, es preciso usar la complejidad para entender el mundo (Elliot, 1990).

Según el Pensamiento Complejo, el estudio de un fenómeno se puede hacer desde la dependencia de dos perspectivas: holística y reduccionista. La primera, se refiere a un estudio desde el todo o todo múltiple; y la segunda, a un estudio desde las partes.

La palabra "complejidad" es de origen latino, proviene de "complectere", cuya raíz "plectere" significa trenzar, enlazar. Equivale a la cualidad que poseen determinados objetos, fenómenos y procesos que por su propia naturaleza, presuponen limitaciones inherentes a toda tentativa de comprensión (Hernández Nodarse y Aguilar Esteban, 2008).

Estas limitaciones pueden ser de dos tipos fundamentalmente:

1. Limitaciones objetivas: Propias del ser humano, para percibir un cierto cúmulo de información y descifrarla en un tiempo dado (Orgánicas).

2. Limitaciones subjetivas: Aquellas que están relacionadas a la experiencia y la cultura de cada sujeto.

Este hecho permite comprender que la teoría de la complejidad asume una filosofía que sustentada en bases científicas, rechaza todo modo simplificador de abordar el estudio del aprendizaje, la enseñanza y la evaluación; procesos estos que clasifican como complejos, lo que la convierte en una herramienta metodológica importante al asumir posturas y procedimientos sustentados. De esta manera, el aprendizaje no sólo es un fruto del pensamiento humano, sino que constituye también una experiencia individual y colectiva compartida, modificada y mejorada sistemáticamente a través del aprendizaje mismo.

Los docentes universitarios, damos por hecho que todo lo que enseñamos a los estudiantes lo aprenden, pero en realidad no evaluamos en un tiempo posterior a ese periodo de aprendizaje, por ejemplo, como resuelven un problema referido a la práctica de un futuro profesional o si pueden resolver situaciones en la vida real.

Enseñanza

Según la Real Academia española (2000) enseñanza es la acción y efecto de enseñar, instruir, adoctrinar y amaestrar con reglas o preceptos. Se trata del sistema y método de dar instrucción, formado por el conjunto de conocimientos, principios e ideas que se enseñan a alguien.

La enseñanza implica la interacción de tres elementos: el estudiante, el docente y el objeto de conocimiento. La enseñanza tradicional supone que el docente es la fuente del conocimiento y el estudiante, un simple receptor ilimitado del mismo. Bajo esta concepción, el proceso de enseñanza es la transmisión de conocimientos del docente hacia el estudiante, a

través de diversos medios y técnicas. Pero para las corrientes actuales, el docente es un facilitador del conocimiento, ejerce como nexo entre éste y el estudiante, el que a la vez se compromete con su aprendizaje y toma la iniciativa en la búsqueda del saber (González Cervantes, 2013).

Procesos de enseñanza y aprendizaje

Estilos de aprendizaje

Los individuos aprendemos de diferentes formas, estas diferencias se manifiestan de acuerdo al contexto social del cual procedemos, cómo nos concebimos, y qué nos solicitan las personas. Los procesos de enseñanza y aprendizaje también dependen de este contexto además de las características del individuo que enseña y del que aprende, del contenido y del ritmo para enseñar y para aprender. Si el estudiante reconoce su estilo de aprendizaje este proceso es más sencillo. Los estilos de aprendizaje son la expresión de características cognoscitivas, afectivas que sirven como indicadores más o menos estables sobre como aprenden los estudiantes, como perciben, interactúan y responden a su medio.

Los estilos de aprendizaje se refieren a estrategias utilizadas por los estudiantes y que se relacionan con formas de recopilar, interpretar, organizar y pensar sobre la nueva información. Es decir, los estilos de aprendizaje según Keefe (1988, p.:48), son los *“rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que determinarán la forma en que los estudiantes perciben, interaccionan y responden a un ambiente de aprendizaje”* o, de forma más resumida, la *“descripción de las actitudes y comportamientos que determinan las forma*

preferida de aprendizaje del individuo” Honey y Mumford (1992). En tanto que para Gentry y Helgesen (1999), “...son estrategias referidas de manera más específica, formas de recopilar, interpretar, organizar y pensar sobre la nueva información”.

Los rasgos cognitivos están relacionados con la manera en que los estudiantes estructuran los contenidos, como interpretan la información, como resuelven problemas, forman y utilizan conceptos, etc. Mientras que los rasgos afectivos se relacionan con las motivaciones y expectativas que influyen en el aprendizaje, en tanto que los rasgos fisiológicos están conectados y relacionados con el biotipo y el biorritmo del estudiante.

Clasificación de los estilos de aprendizaje

Aunque hay muchas clasificaciones, una de las que más se utiliza es la de Honey y Mumford (1992), que los agrupa en cuatro estilos:

- **Activos:** Busca experiencias nuevas, son de mente abierta, nada escépticos y acometen con entusiasmo las tareas nuevas. Características: Animador, Improvisador, Arriesgado y Espontáneo.
- **Reflexivos:** Antepone la reflexión a la acción observa con detenimiento las distintas experiencias. Características: Ponderado, Concienzudo, Receptivo, Analítico y Exhaustivo.
- **Teóricos:** Buscan la racionalidad y la objetividad huyendo de lo subjetivo y lo ambiguo. Características: Metódico, Lógico, Objetivo, Crítico y Estructurado.

- **Pragmáticos:** Les gusta actuar rápidamente y con seguridad con aquellas ideas y proyectos que les atraen. Características: Experimentador, Práctico, Directo y Eficaz.

Estilos de enseñanza

Es fundamental conocer cuáles son las formas de enseñar de los docentes universitarios, es decir, sus estilos de enseñanza.

Gayle (1994) sostiene que el concepto de estilos de enseñanza no puede ser considerado como una simple opción entre una serie de estrategias, técnicas y acciones educativas, sino que debe ser estudiado como un sistema estructurado y complejo de conductas estables. Los estilos de enseñanza se refieren a los modos particulares, característicos y únicos de educar, configurados por la personalidad del docente, sus modos propios de hacer y los medios que le permiten alcanzar determinados logros.

Investigar los estilos de enseñanza de los docentes universitarios exige contar con instrumentos adecuados para estudiar los distintos aspectos que hacen a la docencia universitaria tales como: características personales, preocupaciones y concepciones sobre la docencia, dinámica metodológica y evaluación del docente en una asignatura.

En coincidencia con Borgobello y col. (2010) la Universidad Nacional Argentina tiene una división organizativa muy arraigada en lo que a como se estructuran las clases, es decir, en “teóricas” y “prácticas”. Las clases teóricas, son dictadas por los docentes con mayor experiencia de la cátedra, Titulares, Asociados o Adjuntos y las clases prácticas son

llevadas adelante por los docentes menos expertos Jefes de Trabajos Prácticos y Auxiliares Docentes de Primera. Además el rol del docente es tradicional, desde el punto de vista metodológico, la clase magistral sigue siendo el medio más usual de enseñanza. Donde se potencian los aprendizajes memorísticos y mecanicistas, alejados del aprendizaje significativo. Este carácter formal donde el docente cree que el estudiante aprende por imitación, que es un receptor pasivo del discurso, donde el docente ni siquiera se pregunta si existen diferentes estudiantes con distintos estilos de aprendizajes, nos obliga a plantear la problemática a nivel de docencia universitaria.

Es importante estudiar el estilo, analizar e interpretar las concepciones y creencias de los docentes universitarios; y como estos influyen en su práctica docente. De acuerdo a diferentes estudios se pueden clasificar a los estilos docentes en estilo tradicional, estilo transitorio y estilo avanzado. Es importante tener en cuenta el paradigma del pensamiento del docente universitario y su relación con las concepciones y valores (racionalismo, progreso, objetivismo, control, oportunismo, misterio) que este posee (Moreno-Moreno y Azcarate Gimenez, 2003).

Enseñanza y Aprendizaje en la Práctica docente

Los procesos de enseñanza y de aprendizaje son muy complejos y por ende no hay soluciones definitivas a los múltiples interrogantes a los que nos enfrentamos. Entonces surgen algunos interrogantes ¿cuál es el método de enseñanza que se debe emplear?, ¿hay algún objetivo trazado por el docente con respecto a los estudiantes?, ¿qué fin tienen las evaluaciones?, ¿se cumple la relación estudiante–docente que mencionan todos los métodos?

En el desarrollo de estos procesos, los estudiantes manifiestan que las clases son poco interesantes, mientras que los docentes nos quejamos por la falta de interés de los estudiantes, pero lo que en realidad pasa es que hay falta de motivación para el aprendizaje.

Los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Química y las TIC.

Cada vez más se utilizan las aplicaciones informáticas en la enseñanza de la Química, a través de estas aplicaciones se pueden simular experimentos peligrosos y de altos costos de manera indefinida. La introducción de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje brindan posibilidades incuestionables para estimular el aprendizaje autónomo, y adquirir habilidades cognoscitivas y comunicativas.

Con la utilización de las TIC se puede:

- Conseguir que la comprensión de un proceso químico, una ley, un fenómeno experimental, un teorema sea objetiva.
- Analizar los resultados desde diferentes puntos de vista, ya que se puede variar la hipótesis, datos, condiciones iniciales y finales, etc.
- Trabajar sobre problemas y datos reales, sin necesidad de datos ficticios.
- Posibilitar el trabajo colaborativo.

- Permitir la re-utilización de un mismo recurso, usando la computadora no solo para las redes sociales, juegos, etc., sino como un medio para aprender y enseñar Química.
- Flexibilizar el tiempo y lugar, ya que se puede acceder a los contenidos estudiados en horarios no restringidos solamente a la clase en el aula.

La utilización de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Química presenta algunas ventajas incuestionables, que fueron enumeradas anteriormente; pero el uso inadecuado puede generar grandes trastornos en el proceso, ya que puede convertir la clase de Química en una clase de Informática, así como el atractivo de la computadora y de Internet puede hacer que los estudiantes se centren más en el manejo de estas, o del programa, que en el estudio y análisis del proceso o reacción química.

Por todo lo expuesto, se considera que la utilización de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Química, se requiere de un profundo trabajo metodológico y una gran actualización científica.

Concepto de Didáctica

Origen etimológico, definición y breve recorrido histórico

Origen etimológico

Etimológicamente, la palabra DIDACTICA se deriva del griego: *didaktiké*, *didaskain*, *didaskalia*, *didaktikos*, *didasko*. Todos estos términos tienen en común su relación con el verbo enseñar, instruir, exponer con claridad. *Didaskaleion* era la escuela en griego; *didaskalia*, un conjunto de informes sobre concursos trágicos y cómicos; *didaskalos*, el que enseña; y *didaskalikos*, el adjetivo que se aplicaba a la prosa didáctica (Mallart, s.f., p.3)

Definición de Didáctica

Existen un sin número de definiciones de varios autores del concepto de Didáctica, todos ellos han aportado la suya, estableciendo variaciones a las de los demás, así, Mallart, (s.f., p. 4), a partir del estudio de definiciones de didáctica de Estebaranz (1994, p.41), Sáenz Barrio (1994, p.14) y Ruiz (1996, p.25) resume los elementos comunes de dichas definiciones en la Tabla N° 1:

Tabla N° 1: Elementos presentes en las definiciones de Didáctica. Mallart (s.f. p. 5)

Aspectos	Descriptorios en la definición de didáctica
Carácter	Disciplina subordinada a la Pedagogía Teoría, práctica Ciencia, arte, tecnología
Objeto	Proceso de enseñanza-aprendizaje Enseñanza Aprendizaje Instrucción Formación
Contenido	Normativa Comunicación Alumnado Profesorado Metodología
	Formación intelectual

Finalidad	Optimización del aprendizaje Integración de la cultura Desarrollo personal
-----------	--

En función de los aspectos y descriptores, se pueden destacar algunas definiciones:

Alves de Mattos (1974, p.24):

“La didáctica es la disciplina pedagógica de carácter práctico y normativo que tiene por objeto específico la técnica de la enseñanza, esto es, la técnica de dirigir y orientar eficazmente a los alumnos en su aprendizaje.”

Para Escudero (1980, p.117) la definición se basa en el proceso de enseñanza-aprendizaje:

“Ciencia que tiene por objeto la organización y orientación de situaciones de enseñanza-aprendizaje de carácter instructivo, tendentes a la formación del individuo en estrecha dependencia de su educación integral”.

Nérici (1986, p. 54):

“La didáctica es el conjunto de técnicas a través de las cuales se realiza la enseñanza: para ello, reúne, coordina, con sentido práctico todas las conclusiones y resultados que llegan de las ciencias de la educación, a fin de que dicha enseñanza resulte más eficaz.”

Benedito (1987):

“Didáctica es, está en camino de ser una ciencia y tecnología que se construye desde la teoría y la práctica, en ambientes organizados de relación y comunicación intencional, donde se desarrollan procesos de enseñanza y aprendizaje para la formación del alumno”

Litwin (1996, p. 94):

“Entendemos a la didáctica como la teoría acerca de las prácticas de la enseñanza significadas en los contextos socio-históricos en que se inscriben.”

Según Medina (2009):

*“La definición literal de Didáctica en su doble raíz **docere**: enseñar y **discere**: aprender, se corresponde con la evolución de dos vocablos esenciales, dado que a la vez las actividades de enseñar y aprender, reclaman la interacción entre los agentes que las realizan. Desde una visión activo-participativa de la Didáctica, el docente de «docere» es el que enseña, pero a la vez es el que más aprende en este proceso de mejora continua de la tarea de co-aprender con los colegas y los estudiantes. La segunda acepción se corresponde con la voz «discere», que hace mención al que aprende, capaz de aprovechar una enseñanza de calidad para comprenderse a sí mismo y dar respuesta a los continuos desafíos de un mundo en permanente cambio”*

Díaz-Barriga (2009) la define como:

“Una disciplina teórica, histórica y política. Tiene su propio carácter teórico porque responde a concepciones sobre la educación, la sociedad, el sujeto, el saber, la ciencia. Es histórica, ya que sus propuestas responden a momentos históricos específicos. Y es política porque su propuesta está dentro de un proyecto social cabe destacar que esta disciplina es la encargada de articular la teoría con la práctica. ”

Estas definiciones, además de los conceptos y descriptores, responden al modelo preponderante en la época en la que surgen, incluso quedan transmitidas por la ideología dominante del contexto social, político y cultural.

Se puede resumir que **didáctica** es el estudio de la enseñanza, de los aspectos relativos al qué enseñar, como al por qué, para qué y cómo enseñarlo, se entiende la importancia de la transposición didáctica como esa serie de transformaciones que debe pasar el saber original para ajustarse y adecuarse a las capacidades de quien debe aprenderlo. La cuestión que debe responderse la didáctica de la química es: ¿cómo abordar el conocimiento científico de cada tema para llevarlo hasta el aula o laboratorio y hacerlo comprensible por el estudiante? Esto es, sin duda alguna, el reto que tiene la educación actual: la dinámica de los procesos de enseñanza para facilitar el aprendizaje de los estudiantes mediante el uso de didácticas acordes a las necesidades reales.

Por ello se hace necesario mencionar las clasificaciones internas de la didáctica como disciplina:

a - Didáctica general: parte fundamental y global de la didáctica que se ocupa de los principios generales y técnicas para llevar a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje de cualquier asignatura o disciplina, en cualquiera de las etapas o de los ámbitos educativos. Estudia los elementos comunes a la enseñanza en cualquier situación ofreciendo una visión de conjunto. También ofrece modelos descriptivos, explicativos e interpretativos generales aplicables a la enseñanza de cualquier asignatura y aunque debe partir de realidades concretas, su función no es la aplicación inmediata a la enseñanza de una asignatura o a una edad determinada. Se preocupa más bien de analizar críticamente las grandes corrientes del pensamiento didáctico y las tendencias predominantes en la enseñanza contemporánea (Mattos, 1974, p.30).

b - Didáctica especial o específica: es la que orienta a contenidos curriculares de un área concreta, da normas centradas en una sola materia tomándolas en cuenta como objetos de enseñanza. Llamada también Diferenciada, puesto que se aplica más específicamente a situaciones variadas de edad o características de los sujetos. En el momento actual, toda la Didáctica debería tener en cuenta esta variedad de situaciones y hallar las necesarias adaptaciones a cada caso.

c - Didáctica diferencial: Trata de la aplicación de las normas didácticas generales al campo concreto de cada disciplina o materia de estudio. Hoy día se

utiliza también la denominación de Didácticas específicas, entendiendo que hay una para cada área distinta: Didáctica del lenguaje, de la matemática, de las ciencias sociales o naturales, de la expresión plástica, de la química, de la educación física, etcétera Mallart (s.f. p. 13)

De acuerdo a esta clasificación, se puede concluir que la didáctica de la Química debe orientar los contenidos curriculares hacia esa ciencia específicamente, dar normas y criterios que se conviertan en objetos de enseñanza.

Breve recorrido histórico

En Argentina, en la década de los '70 se arraigaron algunas dimensiones de análisis de la didáctica, como objetivos, contenidos, *curriculum*, actividades y evaluación. Estas dimensiones, constituyen junto con el aprendizaje, la agenda clásica de la didáctica (Litwin, 1996, p. 93). También en esta década, se produjo el advenimiento de una corriente denominada Tecnología Educativa, que impactó en las Reformas Educativas y por ende en la didáctica. Se centró la atención en las técnicas, los procedimientos, los recursos y las habilidades. En el ámbito educativo este discurso tecnocrático dio respuesta a los problemas que en la práctica de este momento emergieron (Edelstein, 1996, p. 78).

Luego, en la década de los '80 surge el análisis de dos dimensiones que dieron cuenta de la teoría de la enseñanza hasta su revisión actual: contenido y método. Se incorporaron otras nuevas como: currículo oculto, transposición didáctica, discurso en el aula, la cultura académica, la negociación de significados, etcétera. Hay dos propuestas: una que “consagró

el método” y otra en la cual el método se conforma en el marco de situaciones, es decir que se construye particularmente en relación con el contexto (Edelstein, 1996, p. 76).

Es en la década de los '90, cuando el campo de la didáctica, nos muestra una serie de desarrollos teóricos que implican la recuperación en el debate del origen de estas propuestas de carácter instrumentalistas y el reconocimiento de nuevas dimensiones de análisis. De acuerdo con Díaz-Barriga (1998, p.20):

En la Didáctica, como en cualquier ámbito de las disciplinas contemporáneas, la investigación que se realiza, responde a un interés cognitivo específico, con el cual se requiere una consistencia fundamental, pero que repercute en un enriquecimiento de los debates que actualmente se realizan en este campo de conocimiento. Nos encontramos frente a una diversidad conceptual y metodológica que también produce efectos de tensión y es escenario de luchas y conflictos. El reconocimiento de esta situación reclama invitar a una actitud dialógica entre los diversos actores del campo.

Sevillano García (2004): *En los últimos años, uno de los sucesos más trascendentes dentro de la Didáctica ha sido, la incorporación del curriculum a su ámbito de estudio, lo que permite acceder a nuevas formas de plantear los fenómenos escolares. La incorporación de nuevos marcos conceptuales y nuevas investigaciones, enriqueciendo la perspectiva escolar y educativa. Las nuevas teorías del curriculum se retroalimentan y permiten la innovación didáctica.*

En la actualidad, algunos expertos, emplean didáctica y curriculum casi de forma equivalente, esto no acredita para conceptualizar ambos como sinónimos.

2.5 Las TIC y la Educación

Las TIC, impactan en todos los ámbitos de la sociedad y el papel que desarrollan en educación es importante, ya que están siendo utilizadas en todos los niveles educativos. Estas tecnologías brindan la posibilidad de crear nuevos espacios en los cuales los estudiantes son partícipes de su propio aprendizaje. En el ámbito de la educación, el crecimiento fue exponencial en todo el mundo. En la actualidad, todas las universidades cuentan con acceso a Internet, además de contar con sus propios espacios.

Según Schalk Quintanar, (2010) las TIC se aplican en la educación universitaria para elaborar materiales didácticos, exponer y compartir sus contenidos; propiciar la comunicación entre los estudiantes, los profesores y el mundo exterior; elaborar y presentar conferencias; realizar investigaciones académicas; brindar apoyo administrativo y matricular a los educandos. En general, las instituciones de enseñanza superior de los países en desarrollo están sacando el máximo provecho de los ordenadores y programas informáticos de que disponen, aunque todavía confrontan dificultades debidas a la deficiente infraestructura de telefonía y telecomunicaciones, la escasez de recursos para capacitar a los docentes y la falta de personal competente en el manejo de las tecnologías de la información para ayudarles en la creación, el mantenimiento y el apoyo de los sistemas de TIC.

A través de Internet se lleva a cabo la interacción, de los actores que intervienen en el proceso educativo a distancia, esto es, dónde se relacionan por medio de la computadora, estudiantes y docentes. Desde el punto de vista de las aulas, estas nuevas tecnologías provocaron cambios, no solo de forma sino también en contenido.

Con la llegada de Internet a la educación, se supone que hay un cambio de concepción en lo que respecta a la búsqueda de datos, como en su posterior utilización. Lo importante es no depositar falsas expectativas con respecto a estas nuevas tecnologías, no son la solución, son solo una herramienta potente, pero muy ineficaz si no se sabe utilizar.

Es innegable que las TIC han generado una revolución tecnológica, comparable a las ocasionadas por la escritura, la imprenta o la industrialización (Echeverría, 2008), al punto de definir a la sociedad contemporánea como la sociedad de la información. En la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información, organizada por la ONU en Ginebra 2003 y Túnez 2005, en la que participaron gobiernos de todos los países del mundo, se reconoció que las TIC tienen efectos en casi todos los aspectos de nuestras vidas y brindan oportunidades sin precedentes, al reducir muchos obstáculos tradicionales, como el tiempo y la distancia (ONU, 2004).

En nuestro país, con la implementación del programa Conectar-Igualdad¹ creado en el año 2010, por Decreto N° 459/10 de la Presidenta de la Nación, que tiene como objetivo

¹ Decreto N° 459/10. <http://www.conectarigualdad.gob.ar/>

entregar una netbook a todos los estudiantes y docentes de las escuelas públicas secundarias, de educación especial, y de los institutos de formación docente. Además este programa capacita a los docentes en el uso de esta herramienta, y a elaborar propuestas educativas que favorezcan su incorporación en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Entre sus principales metas, este programa busca promover la igualdad de oportunidades entre los jóvenes del país, achicar la brecha digital, garantizar el acceso a los mejores recursos tecnológicos y a la información, para formar sujetos responsables capaces de utilizar el conocimiento como herramienta para comprender y transformar constructivamente su entorno social, económico, ambiental y cultural, y de situarse como participantes activos en un mundo en permanente cambio. Mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje a través de la modificación de las formas de trabajo en el aula y en la escuela a partir del uso de las TIC y promover el fortalecimiento de la formación de los docentes para el aprovechamiento de las TIC en el aula.

Si bien este programa es para el nivel medio, tiene incidencia directa en los estudiantes universitarios ya que al disponer de una notebook, estar familiarizados en la utilización de aulas virtuales, acceso a Internet, trabajo colaborativo entre otros, les facilita su participación en aulas virtuales universitarias.

2.6 Competencias TIC de docentes

Debido a la importancia de la formación de los docentes para el desarrollo de competencias TIC, la UNESCO (2008), a través del proyecto ECD-TIC definió estándares

para competencias TIC en docentes, directivos y estudiantes. Este proyecto tiene como fin pretende mejorar la práctica de los docentes en todas las áreas de su desempeño profesional, combinando las competencias en TIC con innovaciones en la pedagogía, el plan de estudios y la organización escolar; aunado al propósito de lograr que los docentes utilicen competencias en TIC y recursos para mejorar sus estrategias de enseñanza. Esta propuesta agrupa el desarrollo de las competencias TIC en docentes en tres enfoques:

- **Nociones básicas de TIC:** entendida como la capacidad para utilizar métodos educativos apropiados ya existentes, enfoques de evaluación, unidades curriculares o núcleos temáticos, métodos didácticos, gestionar datos de clase y desarrollo profesional.
- **Profundización del conocimiento:** como la capacidad para gestionar información, integrar herramientas de software no lineal y aplicaciones específicas para determinadas materias. Todo lo anterior, con métodos de enseñanza centrados en el estudiante y proyectos colaborativos.
- **Generación de Conocimiento:** permite diseñar recursos y ambientes de aprendizaje utilizando las TIC, y apoyar el desarrollo de generación de conocimiento y de habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes.

Pero no todos los contextos educativos pueden brindar el soporte necesario para la utilización de las TIC, por lo que recae en los docentes la responsabilidad de proponer estrategias que permitan el acceso a éstas tecnologías a los estudiantes. De acuerdo a esto, es

fundamental entonces la capacitación docente continua, de manera que el docente pueda enseñar a los estudiantes a alcanzar tanto metas como capacidades y competencias en el manejo de las TIC.

2.7 Definición de Educación virtual y a distancia

Educación virtual

Para definir educación virtual hay que precisar el significado de cada una de las palabras por separado. Según la RAE (2012) **Educación**: 1. Es la acción y efecto de educar. 2. Crianza, enseñanza y doctrina que se da a los niños y a los jóvenes. 3. Instrucción por medio de la acción docente. 4. Cortesía, urbanidad. Y **virtual**: 1. Que tiene virtud para producir un efecto, aunque no lo produce de presente, frecuentemente en oposición a efectivo o real. 2. Implícito, tácito. 3. Que tiene existencia aparente y no real. Por lo tanto se puede decir que educación virtual es dar instrucción simulando a la realidad.

La **educación virtual** es una forma de aprender que se adecua al tiempo y necesidad del estudiante, que facilita el manejo de la información y la comunicación a través de una computadora con acceso a Internet. A pesar de esto, el estudiante puede interactuar con el docente y sus compañeros. Las nuevas tecnologías son las herramientas de este tipo de educación, desarrollada para estudiantes que tienen condiciones diferentes, ya sea por ubicación geográfica, tiempos disponibles o ambos.

Educación a distancia

La educación a distancia virtual es una estrategia educativa basada en el uso intensivo de las nuevas tecnologías, estructuras operativas flexibles y métodos pedagógicos altamente eficientes en el proceso de enseñanza y aprendizaje que permiten que las condiciones de tiempo, espacio, ocupación o edad de los estudiantes no sean factores limitantes o condicionantes para el aprendizaje (García, 2002). Esta modalidad permite manipular, archivar, complementar o transformar la información de una manera dinámica entre los usuarios (Fainholc, 2000).

“La enseñanza a distancia es un sistema tecnológico de comunicación bidireccional (multidireccional), que puede ser masivo, basado en la acción sistemática y conjunta de recursos didácticos y el apoyo de una organización y tutoría, que, separados físicamente de los estudiantes propician en éstos un aprendizaje independiente (cooperativo) García Aretio, (2002).

Ambientes de aprendizaje

Para González y Flores (2000) un ambiente de aprendizaje es el lugar en donde confluyen estudiantes y docentes para interactuar psicológicamente con relación a ciertos contenidos, utilizando para ello métodos y técnicas previamente establecidos con la intención de adquirir conocimientos, desarrollar habilidades, actitudes y en general, incrementar algún tipo de capacidad o competencia.

Para Herrera Batista (2004), un ambiente de aprendizaje es un espacio propicio para que los estudiantes obtengan recursos informativos y medios didácticos para interactuar y

realizar actividades orientadas a metas y propósitos educativos previamente establecidos. En términos generales este autor distingue cuatro elementos esenciales en un ambiente de aprendizaje:

- Comunicación entre sujetos.
- Medios de interacción o un grupo de herramientas.
- Una serie de acciones reguladas relativas a ciertos contenidos.
- Un entorno o espacio en donde se llevan a cabo dichas actividades.

Es importante destacar que el ambiente de aprendizaje no sólo se refiere a contexto físico y recursos materiales, también implica aspectos psicológicos que son sumamente importantes en el éxito o el fracaso de proyectos educativos.

Ambientes virtuales de aprendizaje

Estos fueron pensados para desarrollar cursos a distancia, pero están siendo utilizados como herramienta de soporte y apoyo de los cursos presenciales. Este sistema de software fue diseñado para facilitar a los docentes el desarrollo de cursos virtuales para estudiantes, especialmente en lo referente a la gestión, administración y ejecución del curso.

Estos ambientes virtuales de aprendizaje están sustentados en el aprendizaje colaborativo que para Guitert y Giménez (2000) "*es un proceso en el que cada individuo aprende más de lo que aprendería por sí solo, fruto de la interacción de los integrantes del*

equipo". Estas ventajas del aprendizaje colaborativo, permiten: estimular la comunicación interpersonal; el acceso a información y contenidos de aprendizaje; el seguimiento del progreso del participante, en lo individual y grupal; la gestión y administración de los estudiantes; la creación de escenarios para la coevaluación y autoevaluación, y principalmente la construcción de significados comunes en un grupo social determinado (Díaz y Morales, 2008-2009).

Según Fernández (2003) los ambientes o entornos virtuales de aprendizaje hacen referencia al espacio virtual donde se desarrollan los procesos de enseñanza y aprendizaje en programas de formación a distancia y virtual, estos se diseñan dentro de plataformas.

Para Avila y col. (2001):

“Entendemos por Ambiente Virtual de Aprendizaje al espacio físico donde las nuevas tecnologías tales como los sistemas Satelitales, el Internet, los multimedia, y la televisión interactiva entre otros, se han potencializado rebasando al entorno escolar tradicional que favorece al conocimiento y a la apropiación de contenidos, experiencias y procesos pedagógico-comunicacionales”

Según Barajas (2003), los ambientes o entornos virtuales de aprendizaje:

... se basan en el uso de diferentes combinaciones de herramientas telemáticas y multimedia para la enseñanza y aprendizaje. Son un espacio o

comunidad organizada con el propósito de aprender, en el cual deben estar presentes las funciones pedagógicas, tecnológicas y de organización social educativa.

Muñoz y González (2009)

“Los ambientes virtuales de aprendizaje hacen referencia al espacio virtual donde se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje en programas de formación a distancia y virtual. Estos se diseñan dentro de plataformas para la teleformación creando los ambientes virtuales de aprendizaje.”

Los ambientes virtuales de aprendizaje son espacios educativos residentes en la red, formados por un conjunto de herramientas informáticas que posibilitan la interacción didáctica. Poseen algunas características básicas:

- Están constituidos por tecnologías digitales.
- Están alojados en la red y se puede tener acceso remoto a sus contenidos a través de algún tipo de dispositivo con conexión a Internet.
- Los programas informáticos que los conforman sirven de soporte para las actividades formativas de estudiantes y docentes.

- La relación didáctica es mediada por tecnologías digitales. Por lo que las actividades educativas se desarrollan sin necesidad que estudiantes y docentes coincidan en el tiempo.

2.8 Enseñanza de la química en ambientes virtuales

Este trabajo tiene como objetivo principal el diseño e implementación de un aula virtual para apoyar la enseñanza presencial de Química Agrícola, razón por la cual es necesario enumerar las posibilidades que brindan estos ambientes virtuales a los estudiantes: interactividad, en la realización de prácticas en laboratorios virtuales; conseguir en Internet información para sus investigaciones, manipular sustancias en laboratorios virtuales de manera indefinida, sin gastos y es más seguro. Recordar datos, características específicas y fórmulas. Complementar otras formas de aprendizaje utilizadas en el aula de clase. Los Ambientes Virtuales de aprendizaje cumplen un rol importante para una asignatura como Química ya que las imágenes de compuestos o las reacciones químicas no tienen ni idioma ni connotaciones culturales, por lo tanto, muchos recursos elaborados en otros países y en otros idiomas, se pueden utilizar sin tener que hacerles mayores cambios o traducirlos.

2.9 Educación basada en la web

La utilización de Internet en la educación a distancia dio lugar a la Educación basada en Web o e-learning. Existen en la actualidad una multitud de centros de enseñanza de todos los niveles y tipos de educación: primaria, secundaria, superior, especial entre otras. Estos

sistemas de enseñanza virtual utilizan plataformas que pueden ser desarrolladas por cada institución, sistemas comerciales o de libre distribución.

2.10 Aula virtual: usos y componentes

Un aula virtual es un ambiente, a través del cual con una computadora o cualquier otro dispositivo electrónico, se simula una clase real permitiendo el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje habituales en un aula real.

El concepto de aula virtual que se ha venido utilizando a partir de la década de los ochenta, término que se le adjudica a Roxanne Hiltz quien la define como el empleo de comunicaciones mediadas por computadoras para crear un ambiente electrónico semejante a las formas de comunicación que normalmente se producen en el aula convencional.

Turoff (1995) define como: *“clase virtual es un entorno de enseñanza y aprendizaje inserto en un sistema de comunicación mediado por ordenador”*.

En ese entorno o ambiente, los estudiantes pueden desarrollar o acceder a distintas actividades como practicar ejercicios, consultar con el docente, cambiar opiniones, trabajar en grupo, etc., todas las acciones que se llevan a cabo en un aula de enseñanza presencial.

Actualmente, se puede contar con aplicaciones que permiten la creación de cursos virtuales simulando aulas presenciales como: WebCT, Claroline, Learning Space, Moodle, eCollege, etc.

Usos del Aula Virtual

Los usos de un aula virtual son como complemento de una clase presencial o para educación a distancia.

El aula virtual como complemento de clase presencial

En este espacio se publica: el cronograma, programa y reglamento interno de la asignatura, horario de clases presenciales y de consulta. Se promueve la comunicación fuera de los límites presenciales entre los estudiantes y los docentes o entre los estudiantes. Además, enlaces publicados en la web de los temas que se desarrollan en clases ya sean de gabinete o laboratorio, lo que hace que los estudiantes utilicen las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y mantenerse actualizados en los temas abordados. Este sistema es muy utilizado en clases numerosas ya que pone a disposición de los estudiantes el material de lectura con los contenidos de la clase.

El aula virtual para la educación a distancia

En esta modalidad, el Aula Virtual será el espacio en el cual se concentrará el proceso de aprendizaje. Puede ser semi-presencial o remota, sincrónica o asincrónica.

Para Barbera y Badia (2005), las características más relevantes que han puesto en evidencia estos estudios con relación al proceso de aprendizaje en aulas virtuales son:

- Una organización menos definida del espacio y el tiempo educativos.

- Uso más amplio e intensivo de las TIC.
- Planificación y organización del aprendizaje más guiados en sus aspectos globales.
- Contenidos de aprendizaje apoyados con mayor base tecnológica.
- Forma telemática de llevar a cabo la interacción social.
- Desarrollo de las actividades de aprendizaje centrado en el estudiantado.

2.11 Plataformas de teleformación

Definimos de acuerdo a Zapata (2003) como:

“Una plataforma de teleformación, o un sistema de gestión de aprendizaje en red, es una herramienta informática y telemática organizada en función de unos objetivos formativos de forma integral [es decir que se puedan conseguir exclusivamente dentro de ella] y de unos principios de intervención psicopedagógica y organizativos....

- *Posibilita el acceso remoto tanto a profesores como a alumnos en cualquier momento desde cualquier lugar con conexión a Internet o a redes con protocolo TCP/IP.*
- *Utiliza un navegador. Permite a los usuarios acceder a la información a través de navegadores estándares (como*

- Netscape, Internet Explorer, Opera,...), utilizando el protocolo de comunicación http.*
- *El acceso es independiente de la plataforma o del ordenador personal de cada usuario. Es decir utilizan estándares de manera que la información puede ser visualizada y tratada en las mismas condiciones, con las mismas funciones y con el mismo aspecto en cualquier ordenador.*
 - *Tiene estructura servidor/cliente. Es decir permite retirar y depositar información.*
 - *El acceso es restringido y selectivo.*
 - *Incluye como elemento básico una interfaz gráfica común, con un único punto de acceso, de manera que en ella se integran los diferentes elementos multimedia que constituyen los cursos: texto, gráficos, vídeo, sonidos, animaciones, etc.*
 - *Utiliza páginas elaboradas con un estándar aceptado por el protocolo http: HTML o XML.*
 - *Realiza la presentación de la información en formato multimedia. Los formatos HTML o XML permiten presentar la información, además de en hipertexto, pueden utilizarse gráficos, animaciones,*

- audio y vídeo (tanto mediante la transferencia de ficheros como en tiempo real).*
- *Permite al usuario acceder a recursos y a cualquier información disponible en Internet. Bien a través de enlaces y las herramientas de navegación que le proporciona el navegador en Internet, bien a través del propio entorno de la plataforma.*
 - *Permite la actualización y la edición de la información con los medios propios que han de ser sencillos o con los medios estándares de que disponga el usuario. Tanto de las páginas web como de los documentos depositados.*
 - *Permite estructurar la información y los espacios en formato hipertextual. De esta manera la información se puede organizar, estructurada a través de enlaces y asociaciones de tipo conceptual y funcional, de forma que queden diferenciados distintos espacios y que esto sea percible por los usuarios.*
 - *Permite establecer diferentes niveles de usuarios con distintos privilegios de acceso. Debe contemplar al menos: el administrador, que se encarga del mantenimiento del servidor, y de administrar espacios, claves y privilegios; el coordinador o responsable de curso, es el perfil del profesor que diseña, y se*

responsabiliza del desarrollo del curso, de la coordinación docente y organizativa del curso en la plataforma; los profesores tutores, encargados la atención de los alumnos, de la elaboración de materiales y de la responsabilización docente de las materias; y los alumnos”.

Según Pósito (2012) Son entornos virtuales para administrar, diseñar e implementar cursos tanto la modalidad a distancia como apoyo a la modalidad presencial. Estas plataformas constituyen un entorno integrado conformado por:

- Entornos o zonas de trabajo con los contenidos (para el trabajo de docentes, estudiantes y tutores).
- Herramientas particulares de gestión en cada una de éstas zonas, entre las que se suelen encontrar herramientas para la gestión de los cursos y sus estudiantes, herramientas de apoyo para la gestión de contenidos, herramientas para la evaluación y seguimiento de los estudiantes.
- Herramientas de comunicaciones sincrónicas o asincrónicas para la interacción entre estudiantes y docentes o tutores (correo electrónico, chat, foros de discusión, etc.).

Actualmente existen una gran variedad de plataformas, entre las más utilizadas se puede mencionar Moodle, e-educativa, Web CT, Blackboard, Firstclass, NetCampus, S-Training, IT Campus Virtual.

Las plataformas virtuales educativas cuentan con un generador de contenidos donde el docente en su perfil encuentra un editor de contenidos que le permite la edición de páginas html, donde puede incluir material de multimedia, organizar y estructurar los contenidos en temas y subtemas; incorporar archivos previamente elaborados y proponer distintas actividades (Pósito, 2012). Además de publicar documentos en cualquier formato, se pueden realizar listas de enlaces, crear grupos de estudiantes, administrar foros, publicar fechas de exámenes, cronogramas, avisos importantes, horarios de clases y consultas.

Entre las características más sobresalientes de las plataformas es que tanto estudiantes, docentes como personal administrativo, pueden acceder a ellas desde cualquier lugar solo basta una conexión a Internet y de cualquier dispositivo electrónico ya sean computadoras, tabletas, teléfonos celulares etc. Estos espacios tienen acceso restringido según el **perfil de los usuarios** o bien se puede ingresar como **invitado**.

Moodle

Moodle es un paquete de software libre para la creación de cursos y sitios Web basados en Internet. Puede funcionar en cualquier computadora sin necesidad de cambios en el sistema operativo bajo *Unix, Linux, Windows, Mac OS X, Netware* y todos aquellos sistemas operativos que permitan PHP, soporta numerosos tipos de bases de datos.

Moodle o Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (siglas en idioma inglés que significan:Entorno modular de aprendizaje dinámico orientado a objetos), es una de las plataformas de mayor uso en las instituciones de educación superior en Argentina. Este tipo de plataformas tecnológicas también se conoce como LCMS (Learning Content Management System).

Moodle fue creado en el año 2002 por Martin Dougiamas, quien basó su diseño en las ideas del constructivismo en pedagogía que afirman que el conocimiento se construye en la mente del estudiante en lugar de ser transmitido sin cambios a partir de libros o enseñanzas y en el aprendizaje colaborativo. Esta plataforma ofrece una gran cantidad de herramientas interactivas donde la información puede tener entornos de video y audio, brindando múltiples opciones a los usuarios. Moodle ofrece la opción de colgar elementos didácticos, desde un simple documento de texto hasta un recurso en flash donde se explica un tema determinado. Además, dispone de diferentes instrumentos de recolección de información para efectos de seguimiento de aprendizaje.

Moodle es Software Libre, ya que su creador, al momento de publicarlo en Internet, decidió utilizar la Licencia Pública GNU (GPL) y por lo tanto puede ser utilizado sin pagar “licencias”. La institución que lo instale está autorizada a copiar, usar y modificar Moodle. En consecuencia, la plataforma Moodle conforma un sistema permanentemente activo, seguro y en constante evolución (<http://docs.moodle.org>). El paquete de software Moodle, se puede conseguir desde la web oficial: <http://download.moodle.org/>.

A nivel pedagógico Moodle ofrece funcionalidades interesantes para los docentes, entre las que se destacan:

- Promueve una pedagogía constructivista social. Dado el carácter colaborativo de las herramientas utilizadas en él y la filosofía de trabajo en la que se sustenta.
- Es adecuada para la enseñanza únicamente a través de la red como para complementar la enseñanza presencial.
- Cuenta con un interfaz de tecnología sencilla, ligera eficiente y compatible.
- Permite el acceso de invitados a los cursos.
- Los cursos son clasificados en categorías, lo que facilita su búsqueda.
- Es fácil de instalar, por lo que no precisa un nivel avanzado de conocimientos informáticos.
- En un sitio Moodle se pueden instalar numerosos de cursos y estos pueden ser clasificados en distintas categorías.

Esta plataforma posee elementos de gran utilidad en el ámbito educativo, ya que permiten a los docentes la gestión de cursos virtuales para sus estudiantes, o la utilización de un espacio en línea que dé apoyo al curso presencial (aprendizaje semipresencial, blended-learning o b-learning). Por lo expuesto, por la facilidad e intuitivo de su utilización son las

razones principales por las cuales, el aula virtual de Química Agrícola, se encuentra implementada en esta plataforma.

2.12 Estrategia

En educación el término "**estrategia**" ha adquirido diferentes significados y usos. Se asume, que es un componente de los procesos de enseñanza y aprendizaje que determina la acción en el aula, no existe una definición única y exclusiva.

Las estrategias generalmente se relacionan con las actividades que planifica el docente para ser desarrolladas en el aula. Al hacer una revisión documental sobre el término, se encuentra que si bien es cierto que hay otros componentes como los objetivos y la evaluación, entre otros, sobre los cuales se hace hincapié, la referencia a estrategias es escasa en comparación con estos componentes. Al respecto Orantes (2000,) establece que: "*...su significado no aparece expresado en forma precisa...la revisión de la literatura arroja un panorama desolador...se encuentran pocas definiciones y no hay acuerdos sobre su cobertura conceptual ni sobre los diferentes tipos que comprende*".

Según el diccionario de la Real Academia Española (2012), la palabra estrategia deriva del latín *strategia*, que a su vez procede de dos términos griegos: *stratos* ("ejército") y *agein* ("conductor", "guía"). De acuerdo a la etimología, el significado de estrategia es el arte de dirigir las operaciones militares. El concepto también se utiliza para referirse al plan ideado para dirigir un asunto y para designar al conjunto de reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento. En otras palabras, una estrategia es el proceso seleccionado a

través del cual se prevé alcanzar un cierto estado futuro. El Diccionario de las Ciencias de la Educación (1983, p. 593) refiere que el término estrategia ha pasado a significar el planteamiento conjunto de las directrices a seguir en cada una de las fases de un proceso.

Para Sevillano (2005, p. 3) *son actividades conscientes e intencionales que guían las acciones a seguir para alcanzar determinadas metas de aprendizaje. Con ciertos matices, quizás sea más exacto afirmar que son actividades potencialmente conscientes y controlables. Dicho en otros términos, las estrategias de aprendizaje son procedimientos que se aplican de un modo intencional y deliberado a una tarea, y que no pueden reducirse a rutinas automatizadas, es decir, son más que simples secuencias o aglomeraciones de habilidades.*

¿QUÉ ES UNA ESTRATEGIA?

- Es un conjunto de procedimientos dirigidos a un objetivo determinado: el aprendizaje significativo.
- Es consciente e intencional.
- Requiere planificación y control de la ejecución.
- Selecciona recursos y técnicas.

Tipos de estrategias

Las estrategias pueden ser:

- **Estrategias de enseñanza:** condiciones que el docente crea para favorecer el aprendizaje del estudiante.
- **Estrategias de aprendizaje:** procedimientos o conjunto de acciones, que el estudiante adquiere y emplea de forma intencional para aprender significativamente para poder solucionar problema y/o demandas académicas.

Estrategias de enseñanza: algunas definiciones

Las estrategias de enseñanza se pueden definir como los procedimientos o recursos que el docente utiliza en forma reflexiva y flexible para el logro de aprendizajes significativos en sus estudiantes (Mayer, 1984; Shuell, 1988; West, Farmer y Wolff, 1991 en Díaz-Barriga, 2006). El énfasis de las estrategias de enseñanza está en el diseño, programación, elaboración y desarrollo de los contenidos a aprender seleccionados por el docente; donde la planificación se realiza de acuerdo con las necesidades de aprendizaje, a la cual van dirigidas y cuyo propósito es hacer más efectivo el proceso de enseñanza.

Según Ferreiro (2004), las estrategias de enseñanza o didácticas son acciones y operaciones, tanto físicas como mentales, que facilitan la confrontación del sujeto que aprende con el objeto de conocimiento, y la relación de ayuda y cooperación con otros colegas durante el proceso de aprendizaje, para realizar una tarea con la calidad requerida. Las estrategias didácticas constituyen herramientas de mediación entre el sujeto que aprende

y el contenido de enseñanza que el docente emplea conscientemente para lograr determinados aprendizajes.

Anijovich y Mora (2009) definen a las estrategias de enseñanza como: *“el conjunto de decisiones que toma el docente para orientar la enseñanza con el fin de promover el aprendizaje de sus estudiantes. Se trata de orientaciones generales acerca de cómo enseñar un contenido disciplinar considerando qué queremos que los estudiantes comprendan, por qué y para qué”*.

Estrategias de aprendizaje: algunas definiciones

Según Weinstein y Mayer (1986) *las estrategias de aprendizaje pueden ser definidas como conductas y pensamientos que un aprendiz utiliza durante el aprendizaje con la intención de influir en su proceso de codificación*.

Para Monereo (1994), las estrategias de aprendizaje son procesos de toma de decisiones, conscientes e intencionales, en los cuales el estudiante elige y recupera, los conocimientos que necesita para cumplimentar una determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción.

Para Schunk (1991), las estrategias de aprendizaje son una serie de procedimientos o planes orientados hacia la consecución de metas de aprendizaje, mientras que los procedimientos específicos dentro de esa serie se denominan tácticas de aprendizaje. En este

caso, las estrategias serían procedimientos de nivel superior que incluirían diferentes tácticas o técnicas de aprendizaje.

Según Genovard y Gotzens (1990), *las estrategias de aprendizaje pueden definirse como: aquellos comportamientos que el estudiante despliega durante su proceso de aprendizaje y que, supuestamente, influyen en su proceso de codificación de la información que debe aprender.*

Clasificación de las Estrategias

La clasificación de las estrategias es muy diversa, pero se darán algunos criterios.

Las estrategias se pueden clasificar según el propósito educativo en estrategias tendientes a lograr conocimientos, a lograr comprensión, a lograr habilidades, a lograr actitudes o a generar capacidad de pensamiento, raciocinio productivo, creativo y crítico. Generalmente hay coincidencia en tres grandes grupos de estrategias: cognitivas, metacognitivas y de manejo de recursos.

La clasificación de las estrategias también tendrá como criterio la selección que le otorga el que la utiliza en base a sus funciones, características, disponibilidad, planteo, especificidad y eficacia. Considerando el nivel, el contexto y el entorno de aplicación, el marco y el clima donde se ejecuta, Galiano (2014).

Díaz y Hernández (2010) clasifican a las estrategias como estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje según el criterio de aproximación: la aproximación impuesta que

consiste en realizar modificaciones o arreglos en el contenido o estructura del material de aprendizaje; y la aproximación inducida que se aboca a entrenar a los aprendices en el manejo directo y por si mismos de procedimientos que les permitan aprender con éxito de manera autónoma.

La aproximación impuesta, indica que se proporcionan ayudas al estudiante para facilitar intencionalmente un procesamiento más profundo de la información nueva y son planeadas por el docente, por lo que constituyen estrategias de enseñanza.

Por su parte, la aproximación inducida, constituye las estrategias de aprendizaje, internalizadas en el estudiante, el que decide cuándo y por qué aplicarlas y constituyen estrategias de aprendizaje que el individuo posee y emplea para aprender, recordar y usar la información. Ambos tipos de estrategias, tienen la intencionalidad de promocionar aprendizajes significativos, pese a presentar las primeras un sesgo de ser implementadas por el docente mientras que las segundas lo son por parte del estudiante.

Tanto la estrategia de enseñanza como la de aprendizaje, se encuentran involucradas en la promoción de aprendizajes significativos, aun cuando en el primer caso el énfasis se pone en el diseño, programación, elaboración y realización de los contenidos a aprender por vía oral o escrita (lo cual es tarea de un diseñador o de un docente) y en el segundo caso la responsabilidad recae en el estudiante.

Clasificaciones y funciones de las estrategias de enseñanza

Según Díaz-Barriga y Hernández (1999) clasifican las estrategias de enseñanza de acuerdo a la frecuencia que el docente las emplea, estas son las enumeradas en la Tabla N°2. De acuerdo con numerosas investigaciones, estas estrategias han demostrado su efectividad al ser introducidas como apoyos en textos académicos así como en la dinámica de la enseñanza (exposición, negociación, discusión, etcétera) ocurrida en la clase. Las principales estrategias de enseñanza son las siguientes:

Tabla N° 2: Estrategias de enseñanza utilizadas con frecuencia por los docentes. Díaz-Barriga y Hernández (1999)	
Estrategia	Definición
Objetivo	Enunciado que establece condiciones, tipo de actividad y forma de evaluación del aprendizaje del alumno. Expectativas apropiadas en los alumnos.
Resumen	Síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito. Enfatiza conceptos clave, principios, términos y argumento central.
Organizador previo	Información de tipo introductoria y contextual. Es elaborado con un nivel superior de abstracción, generalidad e inclusividad que la información que se aprenderá. Tiende un puente cognitivo entre la información nueva y la previa.

<p>Ilustraciones</p>	<p>Representación visual de los conceptos, objetos o situaciones de una teoría o tema específico (fotografías, dibujos, esquemas, gráficas, dramatizaciones, etcétera).</p>
<p>Analogías</p>	<p>Proposición que indica que una cosa o evento (concreto y familiar) es semejante a otro (desconocido y abstracto o complejo).</p>
<p>Preguntas intercaladas</p>	<p>Preguntas insertadas en la situación de enseñanza o en un texto. Mantienen la atención y favorecen la práctica, la retención y la obtención de información relevante.</p>
<p>Pistas topográficas y discursivas</p>	<p>Señalamientos que se hacen en un texto o en la situación de enseñanza para enfatizar y/u organizar elementos relevantes del contenido por aprender.</p>
<p>Mapas conceptuales y redes semánticas</p>	<p>Representación gráfica de esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones).</p>
<p>Uso de estructuras textuales</p>	<p>Organizaciones retóricas de un discurso oral o escrito, que influyen en su comprensión y recuerdo.</p>

Clasificaciones y funciones de las estrategias de aprendizaje

Como ya se mencionó, hay una gran diversidad al momento de clasificar las estrategias de aprendizaje, pero se encuentran coincidencias entre algunos autores en establecer tres grandes clases de estrategias: las estrategias cognitivas, las estrategias metacognitivas, y las estrategias de manejo de recursos. (Weinstein y Mayer, 1986; González y Tourón, 1992).

Suárez y Fernández (2013) clasifican las estrategias en cuatro grupos:

- **Estrategias cognitivas:** permiten al estudiante aprender, recordar y comprender el material. Dentro de este grupo, Weinstein y Mayer (1986) distinguen tres clases de estrategias: de repetición, de organización y de elaboración.
 - **Estrategias de repetición:** la utilización de esta estrategia ayuda al estudiante a recordar la información importante y mantenerla activa en la memoria de trabajo; se asocia a un tipo de aprendizaje más superficial.
 - **Estrategias organización:** se destina a la estructuración u ordenamiento de la información, para ello se analiza la información, se seleccionan las ideas importantes o adecuadas para un determinado objetivo, se construyen vínculos y jerarquías entre sus partes y se integran posteriormente en un todo coherente y significativo.

- **Estrategias elaboración:** esta estrategia, permite la integración de la nueva información con aquella que el estudiante poseía previamente. Para ello se conectan los materiales de aprendizaje con los conocimientos previos, situándolos en estructuras de significados más amplias. Es esta la forma de llevar a cabo un aprendizaje significativo (Ausubel, 1976), no mecánico y llegar a alcanzar una comprensión profunda del material objeto de estudio.

- **Estrategias metacognitivas:** estas estrategias están relacionadas con el aprendizaje autorregulado incluyen las estrategias referidas a la planificación, supervisión y regulación de la cognición. Para González y Tourón, (1992), son un conjunto de estrategias que permiten el conocimiento de los procesos mentales, así como el control y regulación de los mismos con el objetivo de lograr determinadas metas de aprendizaje.

- **Estrategias de control de los recursos:** son estrategias de apoyo que incluyen diferentes tipos de recursos que contribuyen a la resolución de la tarea (González y Tourón, 1992). Tienen como propósito sensibilizar al estudiante con lo que va a aprender; y esta sensibilización hacia el aprendizaje integra tres ámbitos: la motivación, las actitudes y el afecto (Beltrán, 1996; Justicia, 1996). La importancia de los componentes afectivo-motivacionales en la conducta estratégica es puesta de manifiesta por la mayor parte de los autores que trabajan en este campo. Todos coinciden en manifestar que los motivos, intenciones y metas de los estudiantes

determinan en gran medida las estrategias específicas que utilizan en tareas de aprendizaje particulares. Por eso, entienden que la motivación es un componente necesario de la conducta estratégica y un requisito previo para utilizar estrategias.

- **Estrategias motivacionales:** estos autores las definen como el conjunto de estados motivacionales que permiten elegir, decidir y alcanzar un objetivo de aprendizaje. El estudio de estas estrategias se ha incorporado de forma más novedosa en la línea de trabajo sobre el aprendizaje autorregulado. Se plantea que las estrategias motivacionales pueden ser utilizadas por los estudiantes para suscitar cogniciones y emociones con respecto a las actividades de aprendizaje, lo cual tiene efectos sobre el esfuerzo y la persistencia; y, consecuentemente con lo anterior, actúan sobre la ejecución de las tareas y el rendimiento.

Además sostienen que los estudiantes pueden lograr el éxito en sus tareas mediante la utilización de distintos tipos de estrategias que se ajusten a las demandas de la tarea.

Nuevas estrategias de enseñanza - TIC

Las Tic se pueden definir como recursos transversales dentro de la práctica educativa que brindan la oportunidad de plantear nuevas estrategias de aprendizaje y del acceso a los contenidos curriculares en cualquier contexto educativo.

El docente podrá reconocer cuáles serán los momentos, contenidos y propuestas que abordará con las TIC, que convivirán con las formas y materiales tradicionales de la actividad del aula; pero aportarán sin duda cambios en las prácticas que imprimirán nuevas

estrategias para la enseñanza y nuevas oportunidades para el aprendizaje (Zappalá y col. 2011)

Al planificar un proyecto en el que incluiremos el uso de TIC deberemos tener en cuenta, además de los componentes propios de la propuesta (las estrategias, objetivos, contenidos, actividades y evaluación); algunos aspectos a considerar con respecto a los recursos digitales y tecnológicos:

Estrategias de enseñanza y aprendizaje a través de las TIC

Una definición general y tradicional de **estrategia** hace referencia al conjunto de procedimientos dirigidos a un objetivo determinado: el aprendizaje significativo. La aplicación de una estrategia es consciente e intencional, requiere planificación y control de la ejecución y selecciona recursos y técnicas. Actualmente, problemas conceptuales y prácticos han provocado que se haya preferido el término **estrategia**, como elemento aglutinador y rector de la actividad, ya que es un conjunto de acciones que permite la unidad y la variedad de acción ajustándose y acomodándose a situaciones y finalidades contextualizadas y aun el de procedimiento, entendido como "*la particular vía seguida en la aplicación de un método o de una forma de enseñanza*" (Titone, 1976).

De entre todas las posibilidades “estratégicas”, las siguientes son susceptibles de ser “mediadas” por las TIC:

1. Trabajo autónomo o aprendizaje autorregulado.

“En el trabajo autónomo, la responsabilidad y el compromiso del aprendizaje son asumidos por la propia persona. Se precisa, tanto voluntad como destreza, para alcanzar un aprendizaje autorregulado. En él, el alumno ha de ser consciente de su pensamiento, ha de ser estratégico y enfocar su motivación hacia valiosas metas.” (Blumenfeld y Marx, 1997)

Según Zimmerman (1998) el aprendizaje autorregulado se ha definido como control activo y consciente de un individuo de su propio proceso de aprendizaje.

Un estudiante es autónomo cuando es capaz de aplicar estrategias para solucionar problemas, para interpretar los resultados y para supervisar sus propios logros (Paris y Winograd, 2001). *“El propósito es que el estudiante aprenda a ser su propio profesor.”* (Schunk y Zimmerman, 1998).

El aprendizaje autorregulado también es fundamental para tratar efectivamente con el desarrollo profesional y el aprendizaje permanente, las actividades que aparecen de suma importancia debido a la rápida evolución de la corriente social, cultural y tecnológico contexto. Por estas razones, ayudar a los estudiantes a convertirse en aprendices autorregulados, según algunos autores, como Van den Boom y col. (2004), Dabbagh y Kitsantas, (2004), debe ser abordado de manera explícita a través de la práctica y los procesos de aprendizaje.

2. Trabajo colaborativo o en grupo.

Etimológicamente, **colaborar** significa trabajar con otro, por lo tanto, lleva una intención implícita, tener objetivos comunes, y otra explícita: "agregar valor", esto es, producir algo nuevo o distinto a través de la colaboración. Salinas (2000), define el aprendizaje colaborativo como: *“La adquisición individual del conocimiento, habilidades y comportamientos que ocurre como consecuencia de la interacción en grupo”*. En el aula virtual, la intención de este tipo de trabajo en grupo puede concretarse en el trabajo conjunto que efectúan un grupo de sujetos con el fin de lograr un objetivo común. Participando activamente en la toma de decisiones y/o a la solución de problemas, cada uno de los integrantes de dicho grupo, intercambia y contribuye con información.

De acuerdo con Fandos y González Soto (s.f.), las posibilidades de las TIC han propiciado la aparición de herramientas que, de alguna manera, intentan favorecer el trabajo colaborativo entre los miembros del grupo mediante el uso de diferentes recursos:

El trabajo colaborativo o en grupo se ve favorecido por la utilización de recursos tales como:

- **Recursos para la comunicación:** el intercambio de la información que se utiliza, entre los miembros del grupo, son aplicaciones como el correo electrónico, también llamado e-mail, que es un espacio de discusión y para compartir ideas. Asimismo, una aplicación de chat con elección de adecuarse a modo de videoconferencia (webcam). Según Cabero y col. (2004), las herramientas de comunicación para el trabajo colaborativo se clasifican como se

enumeran en la Tabla N° 3, herramientas que sin lugar a dudas facilitan la acción tutorial del profesor, y el poder realizar experiencias educativas con profesores y estudiantes no cercanos a su entorno inmediato. Herramientas de comunicación que facilitan una comunicación sincrónica y asincrónica entre el profesor y el estudiante, y los estudiantes entre sí, independientemente del espacio y el tiempo en los cuales se encuentren ubicados.

- **Recursos para la organización:** con el propósito de invitar y recordar a los miembros del grupo de cada uno de los acontecimientos diarios se dispone de diversos recursos, como por ejemplo: una agenda o un tablón de anuncios.

Tabla N° 3. Herramientas de comunicación (Cabero, Llorente y Román, 2004)	
Herramientas de comunicación para el trabajo colaborativo	
Herramientas de comunicación sincrónicas	Herramientas de comunicación asincrónicas
Chat (IRC)	Foros o grupos de noticias
TV-web (video streaming)	Listas de distribución
Videoconferencia	Debates telemáticos
Audioconferencia.	Correo electrónico
MUD (Multi-user dimensions)	Correo de voz (voice-mail).
	Correos de vídeos (vídeo-mail)

- **Recursos para la exposición de ideas:** con el apoyo de herramientas que facultan la emisión de ideas mediante imágenes, símbolos, diseños, simulaciones, se beneficia la exposición de ideas. Ejemplos de este tipo de recursos serían los usos de acceso a escritorios o la pizarra electrónica.

- **El trabajo acumulado:** La cantidad de documentación que origina el trabajo acumulado, debe ser adecuadamente organizada. Se pueden copiar, crear, compartir, codificar, eliminar, etc., documentos o archivos específicos sobre los cuales puede trabajar el grupo, dependiendo del perfil de usuario que uno disponga (invitado, miembro de un grupo, administrador, etc.). En lo referente a un mismo archivo, este mecanismo, favorece efectuar cualquier actividad y también, acceder instantáneamente sobre los cambios recientes. Según las necesidades de los usuarios, las posibilidades de las herramientas de trabajo en grupo facultan organizar los documentos.

3. Estrategias alternativas.

Hay estrategias de enseñanza a partir de las cuales el profesor puede elegir una nueva manera de enseñar, basándose en el trabajo activo y respetando el que el estudiante sea el protagonista de su formación. Los ejes que sirven para articular estas alternativas los podemos resumir en los siguientes: Interactividad y creación de comunidades educativas.

Interactividad: Existen diferentes tipos de interacción en función del recurso utilizado:

- **Correo electrónico.** Es la herramienta básica de comunicación en Internet. También llamado e-mail permite la comunicación en texto entre computadoras conectadas a la Red en cualquier parte del mundo.
- **Listas de distribución.** Configuradas por grupos de personas interesadas en un determinado tema o área de trabajo que forman parte de una “lista”.
- **WWW.** La World Wide Web es la mayor base de datos del mundo en soporte informático. Es un sistema de documentos de hipertexto y/o hipermedios conexos y abordables a través de Internet.
- **News.** Conocidos como grupos de noticias y que permiten el intercambio de información mediante “tablones de anuncios”. Son un medio de comunicación, a través del cual los usuarios leen y envían mensajes de texto a diferentes tablones, repartidos entre los servidores con la aptitud de enviar y responder a los mensajes. Si bien, técnicamente es diferente este sistema, funciona de modo semejante a los de la World Wide Web y a los grupos de discusión.
- **Chat, IRC.** Permite la comunicación simultánea y en tiempo real entre las personas que se conectan a la conversación en un momento determinado.
- **CSCL (Computer Support for Cooperative Learning).** Herramienta de trabajo colaborativo que permite a los estudiantes coordinar sus trabajos en grupo,

compartir información, recursos, coordinar sus trabajos y ubicarse en un espacio accesible en la red desde cualquier máquina que disponga de conexión a Internet.

○ **Comunidades educativas virtuales:** son una nueva manera de organizarse en torno de algún aspecto en común. Los elementos de interconexión que unen y vinculan a los sujetos son el teclado, la pantalla y la red; también el interés por una actividad o tema en común. La educación, la política, la economía, los aspectos sociales, entre otros, son asuntos que unen a un grupo de sujetos con el propósito de intercambiar información y experiencias, charlar, trabajar conjuntamente, etc.

Polo (1998) afirma que podemos encontrar tres tipos distintos de comunidades virtuales:

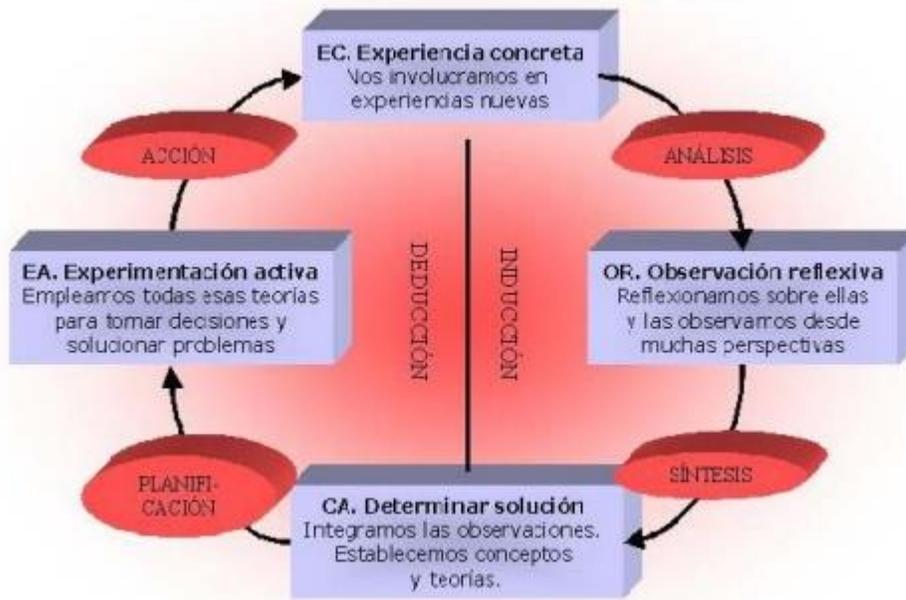
- Comunidad centrada en las personas.
- Comunidad centrada en un tema.
- Comunidad centrada en un acontecimiento.

Metodologías activas

La utilización de una metodología activa requiere de un aprendizaje procedimental (Carreras, 2003) para facilitar el camino del estudiante. De este modo, es importante diseñar el proceso de aprendizaje basándose en el ciclo de aprendizaje del estudiante (Figura N° 1).

Éste se basa en dos fases: vivencia y reflexión. Se ha propuesto un modelo que introduce en el proceso de enseñanza una metodología activa y precisa, partir de la vivencia o experiencia particular de la persona, en cada una de las fases de aprendizaje. Es preciso mostrar el punto de partida, estimando el nivel cultural y los conocimientos previos del estudiante. La segunda de las etapas, la reflexión, necesita un procedimiento de mayor complejidad.

Figura N° 1: Ciclo de Aprendizaje. Carreras (2003)



En los procesos de enseñanza y aprendizaje, el estudiante, debe adoptar un papel más activo y el docente debe abandonar el papel tradicional y ser facilitador del aprendizaje.

Selección de estrategias de aprendizaje

La determinación de una actividad cognoscitiva que implica aprendizaje o, el tipo de habilidades, técnicas y destrezas a desarrollar, se produce al seleccionar una estrategia de aprendizaje.

Según Esteban, (2003) son dos los factores a tener en cuenta: la situación sobre la que se ha de operar (tipo de problemas a resolver, datos a analizar, conceptos a relacionar, etcétera); y de los propios recursos cognitivos o “metacognición” de los estudiantes (habilidades, capacidades, destrezas, etcétera). en la planificación de las actividades es necesario reflexionar sobre qué pretendemos conseguir y definir aquellas tareas más adecuadas es importante que exista una variedad metodológica.

Se pueden clasificar las estrategias metodológicas desde diferentes puntos de vista. Para Jiménez González (2001) existen cuatro modalidades básicas: Tipos de procedimiento, Transmisión de la información, Procesos de aplicación y Actividad del estudiante.

- Tipos de procedimiento. El primer eje presente en la selección de la estrategia de enseñanza es definir la línea general que orientará el desarrollo temático de los procesos de aprendizaje (Puente, 1992).
- Metodologías centradas en la transmisión de la información. Se definen en este segundo eje cuatro modalidades relacionadas con el modo en que el estudiante afrontará el trabajo con los contenidos y que determinará las relaciones de comunicación con el docente: método expositivo, método demostrativo, método interrogativo y método por descubrimiento. En cada

uno de los casos, el rol que adoptan el docente y estudiante son diferentes y delimitan una forma de trabajo.

- Metodologías centradas en los procesos de aplicación. En este eje se recoge las recomendaciones metodológicas alrededor de la planificación de las distintas fases del proceso de didáctico.
- Metodologías centradas en la actividad del estudiante. El autor define en este último apartado aquellas metodologías que incrementan el papel autónomo y activo del estudiante, y las analiza desde la perspectiva de la enseñanza grupal y de la enseñanza individualizada.

2.13 Enseñanza de la Química

Los estudiantes de primer año de las carreras de Agronomía, Biología, Geología y Recursos Naturales de la Facultad de Ciencias Naturales, no le dan importancia a la asignatura Química, como herramienta para comprender la problemática de sus disciplinas específicas. Esta asignatura, pertenece junto con Física y Matemática a las disciplinas básicas, y se encuentran en los primeros años de la carrera de acuerdo a los respectivos planes de estudio. Los contenidos de éstas asignaturas se encuentran alejados de los intereses de los estudiantes ya que no son el foco de su área de conocimiento actual y futura. De acuerdo con Barbagelata y col. (2001), los estudiantes suelen sentirse poco motivados para abordar, el estudio de la química durante su primer año de carrera universitaria,

incrementando así el índice de deserción y de desaprobación de los cursados correspondientes.

Cuando enseñamos Química, los docentes no tenemos en cuenta las interrelaciones con otras asignaturas como física, matemática, fisiología y en nuestro caso, con las ciencias relacionadas con la agronomía, debido a las estrategias empleadas, la participación de los estudiantes es baja. Según Galiano (2014), no es suficiente el tiempo que se dedica a la realización e interpretación de experiencias, a la planificación y realización de investigaciones, lo que conduce a no desarrollar en los estudiantes habilidades tales como: observar, interpretar, argumentar, sacar conclusiones, redactar un informe, presentar un trabajo oralmente, participar en un debate, etcétera. Pocas veces se relaciona la química con las TIC, generalmente, la actividad se centra en describir hechos o conceptos o en la resolución de ejercicios numéricos repetitivos.

De acuerdo con Guzmán Vázquez y col. (2005), aprender y enseñar Química es una actividad compleja, en parte debido a las características de esta ciencia, la cual contiene numerosos conceptos muy relacionados entre sí. Además, su comprensión conceptual requiere que el estudiante correlacione niveles macroscópico, microscópico y simbólico y a sus interacciones que no siempre es exitoso (Johnstone, 2000).

Las TIC en la enseñanza de la Química

En la actualidad, se admite con mayor frecuencia que las TIC pueden ser utilizadas para la transmisión de contenidos teóricos científicos, facilitar el acceso a la información, la

presentación de la información en diferentes soportes y sistemas simbólicos, la construcción e interpretación de representaciones gráficas, o el trabajo con sistemas expertos (Cabero, 2008). De acuerdo con este autor, las TIC son valiosas en la enseñanza de la Química con la finalidad de mejorar el proceso de aprendizaje, reconociendo que el estudiante de hoy es visual por encontrarse inmerso en un medio tecnológico y este influye en la incorporación de su conocimiento. Igualmente hay que tener presente que las nuevas generaciones son individuos con otros intereses de motivación y patrones de formación como lo afirman Arrieta y Delgado (2009), cuando dicen que la utilización de las tecnologías didácticas como medios educativos pueden aprovecharse como elementos motivantes para el aprendizaje, considerando la facilidad de interacción de los aprendices con la tecnología actual, siempre y cuando se tomen criterios de evaluación debidamente seleccionados.

En el campo específico de la Química, las TIC han dado valiosos aportes como herramienta de trabajo para la enseñanza y el aprendizaje de esta disciplina; entre los aportes según Cabero (2008) están la posibilidad de realizar simulaciones de procesos y prácticas de laboratorio, ayudar a la modelización y representación gráfica de determinados fenómenos, el apoyo a la activación y desactivación de moléculas en tres dimensiones, realizar relaciones visuales entre los modelos moleculares en dos o tres dimensiones e intercambio de información.

Diversos autores sostienen que la incorporación de las TIC a la educación también contribuye a aspectos como la alfabetización científica y la formación como ciudadano de los estudiantes, importantes para desarrollar un aprendizaje autónomo y cooperativo,

elementos claves para desarrollar proyectos colaborativos. Es así, como Salcedo, y col. (2008), afirma que la incorporación de las TIC a la enseñanza de la Química contribuyen en parte a familiarizar el sujeto con las relaciones que actualmente sostiene la ciencia Química con la tecnología y la sociedad de la información, y contribuye a su alfabetización científica y a su formación como ciudadanos.

Para Cabero (2008) las TIC ofrecen a la educación una serie de posibilidades entre las que podemos mencionar:

- Ampliación de la oferta informativa.
- Creación de entornos flexibles para el aprendizaje.
- Eliminación de las barreras espacio-temporales entre el docente y los estudiantes.
- Incremento de las modalidades comunicativas.
- Potenciación de los escenarios y entornos interactivos.
- Favorecer tanto el aprendizaje autónomo, como el colaborativo y en grupo.
- Romper los clásicos escenarios formativos, limitados a las instituciones.
- Ofrecer nuevas posibilidades para la orientación y la tutorización de los estudiantes.

- Facilitar una formación permanente.

Las TIC, cumplen un rol importante en la enseñanza de la Química, ya que facilitan que los estudiantes puedan investigar en la red sobre temas relacionados a la Química y Agronomía, aplicaciones de la Química a los problemas agronómicos, se pueden realizar simulaciones de procesos y prácticas de laboratorio, modelización y representación gráfica de determinados fenómenos, intercambiar información. Entre las ciencias experimentales, es la química la que cuenta con un sin número de software e instrumental que facilitan la toma de datos y la realización de gráficos. Cabe destacar, que las reacciones químicas y las imágenes de compuestos, son universales (IUPAC), por lo tanto, muchos recursos realizados en otros idiomas, se pueden utilizar sin tener que hacerles mayores cambios.

Entre las TIC más utilizadas para la enseñanza de la Química, se encuentran:

- El uso de Internet para la presentación y desarrollo de actividades en química.
- La incorporación de los laboratorios y simuladores virtuales.
- Entornos de comunicación: websquest y wiki.

Internet para la presentación y desarrollo de actividades en química.

Según Cabero (2008), en los últimos años Internet se ha convertido en el referente tecnológico de la sociedad del conocimiento, ninguna tecnología se ha incorporado con tal velocidad a todos los sectores de la sociedad, y por supuesto ello no iba a ser menos en la enseñanza de la química. En ella nos encontramos desde espacios para la visualización de determinados fenómenos por los estudiantes, la existencia de bases de datos bibliográficas, laboratorios virtuales, o espacios para la formación y capacitación del profesorado, entre otros.

Sin lugar a dudas unos de los tipos de programas que más nos encontramos son los que nos ofrecen información respecto a una serie de aspectos y contenidos relacionados con la química. A continuación presentaremos algunos de estos programas y las posibilidades que ofrecen para el docente y el estudiante. (Tabla N°4)

Para los autores Gutiérrez-Zorrilla y Román (2003), la incorporación de la palabra Internet al DRAE es muy reciente: *Red informática mundial, descentralizada, formada por la conexión directa entre computadoras mediante un protocolo especial de comunicación. Aunque si aparecen las palabras red y web, para referirse a ella.* (<http://www.rae.es>). Sin embargo, las palabras Internet y Red aparecen continuamente citadas como sinónimas en los medios de comunicación social y en la vida diaria. Internet es un acrónimo que proviene de las palabras inglesas *International Network* (Red de trabajo internacional). Según el diccionario Merriam-Webster, la palabra Internet se incorporó al inglés en 1986 y se trata de una red electrónica de comunicaciones que conecta redes de ordenadores y centros de cálculo de organizaciones e instituciones de todo el mundo (<http://www.m->

[w.com/dictionary.htm](http://www.com/dictionary.htm)). Otra definición alternativa considera a Internet *como una red global que conecta a millones de computadoras*.

Tabla N° 4: Programas disponibles para la enseñanza de la Química existentes en Internet.	
Programa	Descripción
ChemSketch (http://www.acdlabs.com/download/chemsk.html)	Es un programa fácil de utilizar, que nos permite construir ecuaciones químicas, estructuras moleculares y diagramas de laboratorio. Permite experimentar con algunos instrumentos de laboratorio; resolver ejercicios; visualizar u ocultar enlaces.
Inorganic/Crystal Structure Visualization Tutorials	Sección de la web World Index of Molecular Visualization Resources (http://www.molvisindex.org) en la que se recopilan manuales, lecciones de química inorgánica, visualización de estructuras moleculares de cristales de pequeñas moléculas. Algunos de estos recursos hacen uso del conector Chime de MDL
Hot Potatoes http://web.uvic.ca/hrd/hotpot/	Conjunto de 6 aplicaciones desarrolladas por Half-Baked, que permiten crear ejercicios para para la

	<p>Web de forma muy sencilla. Los ejercicios que se pueden desarrollar son del tipo: respuesta múltiple elección, respuesta corta, emparejamiento, crucigramas, rellenar huecos, ordenar palabras o letras. Es un programa de uso gratuito para usuarios en el área de educación, con la condición que el material que se desarrolle con él sea puesto a la disposición de todo el mundo en la Web.</p>
<p>http://www.eqtabla.tk/</p>	<p>EQTabla es un programa relacionado con la tabla periódica de los elementos químicos, de los que además te proporcionará datos de forma rápida y sencilla sobre sus propiedades generales. También presenta filtros intuitivos, gráficas, etc.</p>
<p>WinVal. Cálculo de valoraciones ácido-base</p>	<p>Curva de valoración pH vs volumen. Cuatro tipos de valoraciones:</p> <p>Ácido fuerte / débil, base fuerte / débil.</p> <p>27 indicadores.</p> <p>Variación del color del indicador sobre la curva de</p>
<p>Cmap Tool</p>	<p>Programa útil en la elaboración de mapas conceptuales permitiendo una mejor relación de contenidos y temáticas propias de la Química.</p>

<p>Excel</p>	<p>Este programa nos brinda la posibilidad de construir gráficas y tablas de datos y especialmente para temáticas de Química como la solubilidad donde hay que construir y analizar gráficas sobre la cantidad de sustancia que se disuelve en una determinada cantidad de solvente.</p>
<p>VLabQ</p>	<p>Este programa se puede conseguir fácilmente en Internet y nos da la posibilidad de realizar la simulación de algunos procesos químicos como la destilación, filtración, evaporación entre otros.</p>
<p>ACD/ChemSketch 5.0.</p>	<p>Es un programa empleado en la construcción de ecuaciones Químicas. Además se utiliza para crear moléculas de sustancias Químicas.</p>
<p>YouTube Videos http://www.youtube.com</p>	<p>Esta herramienta que no solo se utiliza en la enseñanza de la Química sino en todas las áreas es muy utilizada para fortalecer enriquecer ilustrar las explicaciones de las diferentes temáticas.</p>

<p>Inorganic.ChemWeb.com</p> <p>http://inorganic.chemweb.com/</p> <p>Web dentro de ChemWeb.com</p> <p>(http://www.chemweb.com/)</p> <p>para Química Inorgánica.</p>	<p>Este es uno de los Foros de ChemWeb, en el que encontraremos los servicios de esta "ciberasociación" relacionados con esta área.</p> <p>Ofrece igualmente grandes ventajas a los miembros registrados (gratuito): revistas, trabajo, congresos, noticias, acceso a bases de datos.</p>
---	---

La incorporación de los laboratorios y simuladores virtuales.

Un laboratorio virtual es un sitio informático que simula una situación de aprendizaje propia del laboratorio tradicional. Estos, laboratorios virtuales se enmarcan en lo que se conoce como entornos virtuales de aprendizaje que, *“aprovechando las funcionalidades de las TIC, ofrecen nuevos entornos para la enseñanza y el aprendizaje libres de las restricciones que imponen el tiempo y el espacio en la enseñanza presencial y capaces de asegurar una continua comunicación (virtual) entre estudiantes y profesores”* (Marqués, 2000).

Para Cataldi y col. (2010) son *herramientas informáticas que aportan las TICs y simulan un laboratorio de ensayos químicos desde un entorno virtual de aprendizaje. Si bien se encuentran limitados en la enseñanza de ciertos aspectos relacionados con la práctica experimental de la Química, cuentan con virtudes dado que ofrecen más plasticidad que un laboratorio real en la enseñanza de esta ciencia.*

Según Cabero (2008), las TIC aparecen como recursos didácticos a través de entornos virtuales tales como laboratorios virtuales y simuladores que brindan la posibilidad de trabajar en un ambiente de enseñanza e investigación de tipo “protegido”, con prácticas de muy bajo costo a las que no se tendrían acceso de otro modo, que además se pueden reproducir las veces que fueran necesarias hasta apropiarse de los conceptos.

Se debe que señalar, que aunque se reconoce la necesidad de realizar prácticas en los laboratorios reales, se pueden nombrar algunos de los inconvenientes para su ejecución:

- El número de estudiantes.
- La escasez de horas en los *curriculum* académicos de los estudiantes.
- Los recursos económicos que disponen las universidades públicas.
- Los riesgos potenciales que el trabajo en el laboratorio puede tener para los estudiantes, sobre todo cuando existe un elevado número de ellos por grupo.
- La falta de experiencias previas de los estudiantes.
- La necesidad de contar con laboratorios medianamente equipados.
- Aunque su manejo técnico es fácil, requiere que el docente tenga unas mínimas competencias instrumentales.
- La contaminación ambiental que crean los residuos ocasionados.

Las posibilidades y ventajas de los laboratorios virtuales son:

- La habilidad con que inicialmente cuentan los estudiantes en el manejo de simuladores e instrumentos informáticos, los capacita para desenvolverse rápida y fácilmente en entornos tecnológicos como a los que nos estamos refiriendo.
- Las actitudes positivas, que al menos inicialmente los estudiantes muestran hacia entornos tecnificados.
- La posibilidad de realizar con ellos tanto un trabajo individual, como grupal y colaborativo.
- El trabajar en un ambiente de enseñanza e investigación “protegido”.
- La posibilidad de ofrecerle al estudiante prácticas que por el costo de las mismas no tendrían acceso: tubos de rayos catódicos, espectroscopios, balanzas granatarias y analíticas, etc.
- El poder reproducir los experimentos un número elevado de veces.
- El poder extender el concepto de laboratorio, al aula, aula de informática y domicilio del estudiante.
- Ofrece al alumno una serie de elementos adicionales, como bloc de notas, calculadoras científicas, etc.

- Permiten grabar los registros y procesos seguidos por los estudiantes durante la realización de la práctica.
- Se requiere menos inversión de tiempo para la preparación del experimento y la recogida de los materiales.

Las webquest, blogs y wikis en la enseñanza de la química

El profesor Dodge fue el precursor de la WebQuest en 1995. Este docente planteó una actividad a sus estudiantes en la que les facilitó una serie de recursos para que la realizaran, por lo que durante su elaboración no tuvo que intervenir, sino que se limitó a escuchar y observar. Esta nueva forma de trabajo le permitió detectar una novedad importante con respecto a las clases anteriores: los estudiantes abordaron estos temas con una mayor profundización. Por tanto, el docente advirtió que esta novedosa metodología permitía transformar adecuadamente la información para convertirla en conocimiento, por lo que la WebQuest se estableció como una nueva manera de enseñar y aprender.

Su creador la define como *“una actividad de investigación en la que la información con la que interactúan los alumnos proviene total o parcialmente de recursos de Internet”* (Dodge, 1995).

Numerosos autores han propuesto nuevas definiciones para completar la realizada por Dodge, pero una de las más aceptadas es la de Adell (2005b):

Una WebQuest es una actividad didáctica que propone una tarea factible y atractiva para los estudiantes y un proceso para realizarla durante el cual, los alumnos harán cosas con la información: analizar, sintetizar, comprender, transformar, crear, juzgar y valorar, crear nueva información, publicar, compartir, etc. La tarea debe de ser algo más que simplemente contestar preguntas correctas sobre hechos o conceptos (como en una Caza del Tesoro) o copiar lo que aparece en la pantalla del ordenador a una ficha (“copiar y pegar” e “imprimir” son los peores enemigos de “comprender”).

Roig (2007), define:

“WebQuest, es un tipo de unidad didáctica que plantea a los alumnos una tarea o una resolución de un problema y un procesos de trabajo colaborativo, basado principalmente en recursos existentes en Internet. Se trata, pues, de una actividad de búsqueda informativa guiada en la red.”

Wiki: “un tipo de web que es desarrollado de manera colaborativa por un grupo de usuarios, y que puede ser fácilmente editado por cualquier usuario”.

Weblogs: “son recursos textuales o hipermedias, en formato web, preferentemente ordenados cronológicamente”.

Mantovani (2006) el weblog o simplemente blog, un tipo de publicación online relativamente reciente, está ganando espacio en la educación. El blog tiene su origen en la costumbre de algunos pioneros en logar (en, conectar o registrar) a la web, tomar notas, transcribir y comentar sobre los caminos recorridos por los espacios virtuales. Por esta razón, los blogs son llamados diarios virtuales, donde las personas escriben sobre diversos temas de su interés, sin embargo, el intenso crecimiento de los blogs se ha ampliado y diversificado su campo de acción, incluyendo el campo de la educación.

De acuerdo con Solano y Gutiérrez (s.f. p.14), *“los blogs son concebidos como herramientas en red, colaborativas y de establecimiento de vínculos sociales para la publicación de contenidos, reflexiones y opiniones”*. Son herramientas sencillas que permiten crear y editar contenidos (llamados entradas) de forma ágil, organizada y estructurada de acuerdo con plantillas gráficas.

Las ventajas destacadas de los blogs son las siguientes (Méndez, 2005):

- Utilizan sistemas de gestión de contenidos fáciles de utilizar y, muchas veces, gratuitos.
- La información se organiza siguiendo un orden cronológico descendente (primero lo más actual).

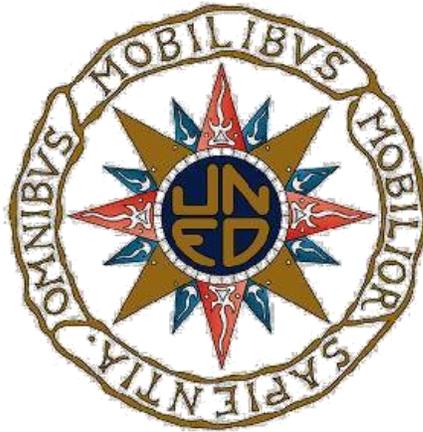
- Posibilidad de organizar la información por temáticas, según categorías (grupos de entradas de una temática concreta), etiquetas (palabras clave que identifican el contenido de las entradas),...

- Posibilidad de elaborar un listado de enlaces externos relacionados con las temáticas tratadas en el blog.

- Facilitan la interactividad y la colaboración con otros usuarios por medio de un sistema de seguimiento, que permite conectar blogs de usuarios que intervienen y ampliar el número de personas que pueden tener acceso a esta información.

- Contribuyen a fomentar la reflexión y la comunicación con otros usuarios y de la red, y poner en marcha procedimientos de gestión de contenidos en línea

Capítulo 3



Contexto de la Investigación

CAPÍTULO 3: CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Contexto histórico-social de la investigación UNSa

En la República Argentina, entre los años 1971 y 1973 se crearon por ley dieciséis universidades nacionales, entre las que se encuentra la Universidad Nacional de Salta. El mentor de esta política de expansión de las universidades nacionales, fue el Dr. Alberto Taquini, por ese entonces decano de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires (UBA) , quien formaba parte de un grupo de asesores del Ministro de Educación, José Mariano Astigueta. Los objetivos de ese plan, consistían en regionalizar el sistema universitario, adaptándolo a las necesidades locales para brindar mayores posibilidades de desarrollo, y simultáneamente, lograr la desconcentración de las grandes masas de estudiantes en las principales universidades nacionales (Ruidrejo y Pascual, 2004). De hecho, el verdadero objetivo habría sido, fundamentado en razones ideológicas, el de despolitizar y desmovilizar al estudiantado universitario del momento.

La Universidad Nacional de Salta fue creada el 11 de mayo de 1972 mediante la Ley N° 19.633, que establece el inicio de sus actividades el 1 de enero de 1973 (Ilvento y Rodríguez, 2008). El propósito de su creación fue establecer una universidad con una orientación regional, proyectada hacia los países vecinos, construida sobre la base de las capacidades e infraestructura administrativa existentes.

3.2 Conociendo la historia

Para poder entender los rasgos de una institución es de importancia conocer su historia y discriminar las circunstancias que determinaron los momentos del origen y, otras que determinaron los sucesivos momentos de crisis (Fernández, 1987). Para describir el contexto histórico de la creación de la UNSa, se toma como referencia la Reseña del Informe Académico Institucional 1997, de la Universidad Nacional de Salta, UNSa-Ver (Ilvento, y col. 2008).

En la década de los años 40, existían en la provincia de Salta algunas instituciones de Estudios Superiores, entre las primeras se encontraba el Instituto de Humanidades de Salta creado por Monseñor Tavella en el año 1.948, el cual por decreto 3.663 de 1.952 quedó consolidado:

“VISTO la presentación formulada por S.S. Ilma. el señor arzobispo de Salta en nombre del Instituto de Humanidades, creado y sostenido por la Curia Eclesiástica de dicha provincia y reconocido por la Universidad Nacional de Tucumán, donde solicita el reconocimiento oficial de los títulos de bachiller que otorgue dicho Instituto y la ayuda económica del Estado para solventar los gastos que demande el funcionamiento de los cursos respectivos...”

Los estudiantes podían continuar sus estudios en las carreras de Licenciatura en Historia y Letras.

En el año 1951 el Gobierno de la Provincia de Salta estableció, bajo dependencia del Instituto de Humanidades, la Escuela de Profesores Secundarios donde se podían cursar las siguientes carreras: Profesorado en Filosofía y Pedagogía, Profesorado en Lengua y Literatura, Profesorado en Historia y Geografía y Profesorado en Ciencias Exactas y Aplicadas. La mencionada Escuela fue clausurada en 1955, creándose en su reemplazo el Departamento Universitario de Humanidades y Ciencias de la Educación bajo dependencia de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Tucumán (UNT). En ella se dictaban las carreras de Profesorado en Ciencias de la Educación, en Filosofía, en Letras y en Historia. En éste mismo año, el gobierno de la provincia de Salta funda la Escuela Superior de Ciencias Naturales cuyo Director era Amadeo Sirolli quien ya se desempeñaba como director del Museo Nacional de Fomento, esta escuela otorgaba el título de licenciado en Ciencias Naturales con orientación en biología y geología.

En diciembre de 1952 mediante el decreto 3145 se transfiere la Escuela Superior de Ciencias Naturales y el Museo Provincial de Ciencias Naturales a la UNT; un año después se crea la Facultad de Ciencias Naturales de Salta la que comenzó a funcionar a partir del 1º de Abril de 1953, de la que dependían el Instituto de Geología y Minería de Jujuy, la Escuela de Minas de Jujuy y la Escuela Técnica de Vespuccio en Salta.

La Facultad de Ciencias Naturales funcionaba por aquellos días en un edificio denominado Pabellón Centenario, sito en el Parque San Martín donde hasta entonces se encontraba el Sporting Club, lugar en el que se desarrollaban reuniones sociales para personas de alto nivel económico.

En 1956 el Gobierno de la Provincia de Salta fundó la Escuela Superior de Ciencias Económicas con la carrera Contador Público Nacional. Luego de arduas gestiones se firmó un convenio mediante el cual la Escuela adquiriría jerarquía de Departamento, dependiente de la Facultad de Ciencias Económicas; asimismo se establecía que las condiciones de ingreso y requisitos, como los planes de estudio, distribución de cátedras, número de profesores, serían los mismos que regían en esa Facultad; que los estudiantes cursarían los tres primeros años en la Escuela Superior y los dos últimos en Tucumán. El Gobierno de la Provincia, por su parte, tomaría a su cargo los gastos de funcionamiento y otorgaría becas a los estudiantes para que pudieran concluir sus estudios.

Asimismo, en el año 1956 se crea el Instituto del Bocio², dependiente del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de la Provincia, que tenía como objetivos realizar profilaxis, asistencia social, asistencia médica quirúrgica e investigación científica. Más tarde, al crearse el Instituto de Endocrinología en el año 1958 por Ley N° 3.333, el anterior instituto pasó a formar parte de él como Departamento del Bocio. El nuevo Instituto de Endocrinología tenía por finalidad el estudio, tratamiento, investigación y prevención de las afecciones de las glándulas de secreción internas. Mediante convenio firmado en 1958 la UNT también creó, con asiento en aquella institución, un Instituto de Endocrinología³ dependiente de la Facultad de Medicina. El mismo realizaría trabajos de investigación

2 Decreto Provincial N° 191-56

3 Ley 3367/59

clínica y experimental vinculados a la especialidad, así como tareas docentes de especialización y de perfeccionamiento para becarios y graduados.

En el año 1969 el Departamento Universitario de Humanidades y Ciencias de la Educación, dependiente de la Facultad de Filosofía y Letras, por razones de índole académica y económica, fue trasladado bajo jurisdicción de la Facultad de Ciencias Naturales.

Dado que en la Provincia de Salta existían dependencias de la UNT, que se encontraban en pleno desarrollo, un total de diez carreras universitarias, era “imperativo y una vocación irrenunciable” la creación de una nueva universidad, la UNSa, para lo que se organiza una comisión de Programación.

La Comisión de Programación para la creación de la UNSa, tenía como misión efectuar un relevamiento de los antecedentes históricos relativos al desarrollo de las instituciones académicas oficiales en la provincia de Salta; estudiar y determinar el tipo de necesidades culturales, científicas y tecnológicas, exigidas actual y prospectivamente para el desarrollo de Salta y su contexto regional; estudiar y proponer pautas para una política de desarrollo de la UNSa en materia de investigación, docencia y extensión universitaria, para la organización académica de la futura universidad, contemplando el eventual desarrollo de la actual organización a través de etapas de transición y/o definitiva; así como también los problemas generales de orden administrativo y financiero que debía enfrentar la futura universidad en sus etapas iniciales, y finalmente elaborar un proyecto de ley de creación en función de los antecedentes existentes y de los estudios realizados.

En 1971 dicha Comisión elaboró un documento titulado “Bases de la Universidad Nacional de Salta”, que fue elevado al Ministerio de Cultura y Educación de la Nación solicitándose su creación. A fines de ese mismo año el Ministerio dispuso que se efectuaran dos estudios, uno de Viabilidad y otro de Factibilidad; constituyendo dos instancias necesarias en el proceso de creación de las instituciones universitarias, y designó una Comisión⁴ para que los llevara a cabo.

El estudio llevado a cabo por la Comisión Especial de Factibilidad, presidida por el Dr. Arturo Oñativia, demostró que se había proyectado una universidad nueva, abierta a las corrientes de cambio y renovación en materia de ciencia, técnica y de organización (Sierra e Iglesias, 2005). Cumplido lo dispuesto por el Ministerio, la Comisión elevó los estudios para su consideración y finalmente se aprobó su creación mediante Ley N° 19.633 del 11 de mayo de 1972.

El Estatuto⁵ de la universidad establecía que su organización académica debía ser departamental y contaría con Institutos que servirían primordialmente a la investigación. Se previó, asimismo, que la universidad comenzaría sus actividades con los departamentos de Ciencias Exactas, Ciencias Naturales, Ciencias Tecnológicas, Ciencias Económicas,

4 Res. CS N° 3305-71

5 Asamblea Universitaria Res.001/96 Decreto N° 2572/73 Ministerio de Cultura y Educación de la Nación

Jurídicas y Sociales, Ciencias de la Educación y Humanidades; los Institutos de Desarrollo Regional, de Arte y Folclore, de Ciencias Agrarias y Recursos Naturales y de Ciencias de la Nutrición; las Sedes Regionales Metán-Rosario de la Frontera, Orán, Tartagal y el Consejo de Investigación. Esta última unidad académica comenzó a funcionar a mediados de 1973, canalizando programas y proyectos de investigación ya existentes en la ex-Facultad de Ciencias Naturales, dependiente de la UNT como así también de la universidad recientemente creada (Ilvento, 2008).

3.3 El Complejo universitario “General don José de San Martín”

Por Ley N° 4265/68, el Gobierno de la Provincia de Salta donó a la UNT una parcela de tierra de aproximadamente 6 hectáreas, en la zona norte de la ciudad Capital, en Avenida Bolivia N° 5150 destinada a la construcción del Complejo Universitario.

En el año 1978, con motivo de celebrarse el bicentenario del natalicio del Gral. Don José de San Martín, se le impuso el nombre del prócer al complejo (Ilvento, 2008)

3.4 La universidad en los finales del siglo XX

Durante los 90 la legitimidad del sistema universitario abierto, con ingreso irrestricto y gratuidad fue puesta en cuestión, mientras los análisis ya no se enfocaban tanto en el crecimiento del sistema o en la planificación de su expansión sino en la cuestión de la calidad y su correlato, la evaluación.

El censo universitario del año 1994 confirmó que un 42% de estudiantes universitarios abandonaba sus estudios en el primer año y que sólo un 19% llegaba a graduarse. El cuerpo docente estaba mayoritariamente integrado por profesores de dedicación simple sin compromisos con actividades de investigación. Los niveles salariales de docentes y administrativos eran muy bajos (Buchbinder, 2005).

El proceso de planificación de cambios implementado reconoce dos hitos fundamentales: la creación en 1993 de la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) y la sanción en 1995 de la Ley 24.521 de Educación Superior, un dispositivo legal que regula el conjunto del sistema.

Esta ley establece una serie de parámetros generales a los que deben sujetarse las casas de estudios, dejando la implementación y definición de los aspectos específicos a los estatutos de cada universidad, reconoce la autonomía universitaria y el rol fundamental e indelegable del Estado en la prestación del servicio de educación superior.

Así, se contempla para la coordinación del sistema, el Consejo de Universidades (CU) , los Consejos Regionales de Planificación de la Educación Superior (CPRES) y la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) , responsable esta última de la evaluación institucional. Simultáneamente, se conforma el Sistema de Información Universitaria (SIU) , que tiene como propósito central generar información que permita planificar políticas e instrumentar correctamente decisiones sobre distintos tópicos del sistema universitario (Buchbinder, 2005).

Para estructurar de la planta docente universitaria y renovar el equipamiento de las universidades se organizaron dos mecanismos: el Programa de Incentivos para los docentes investigadores y el Fondo para el Mejoramiento de la Calidad Universitaria (FOMEUC) .

El Programa de Incentivos, implementado desde finales de 1993 tenía como propósito estimular la investigación en las universidades nacionales a docentes que participaban en actividades de investigación científica, además de incrementar las dedicaciones semiexclusivas y exclusivas (Buchbinder, 2005). Los docentes debían dictar un número determinado de horas, participar de programas de investigación y ser categorizados por una comisión especial. Esto permitió, además de incrementos salariales, introducir la cultura de la evaluación en las universidades.

El FOMEUC era un fondo constituido originalmente con créditos del Banco Mundial y destinado a financiar proyectos de mejoramiento de la calidad de la enseñanza. Se asignaban a las universidades fondos que permitían becar a docentes en posgrados, desarrollar bibliotecas, equipar laboratorios. La implementación de estos proyectos se inició en 1995 pero fueron dejados sin efecto tras la crisis económica de 2001.

Sin duda, uno de los ejes de la política del gobierno hacia las universidades durante los 90 estuvo centrado en la evaluación institucional. La ley 24.521 creó la CONEAU cuya función consiste en acreditar la calidad de las carreras de posgrado y grado, reguladas por el Estado y en líneas generales, del funcionamiento de todas las instituciones de Educación Superior.

3.5 Estatuto y Reglamentos

La UNSa es una universidad nacional, pública y gratuita que desarrolla su acción y genera la impronta de su identidad en el ámbito socio económico cultural particular que identifica a una provincia de grandes contrastes geográficos, con un enclave geopolítico privilegiado y poseedora de una importante biodiversidad, rasgos que dan el contexto referencial para entender el compromiso institucional.

Su marco regional abarca tres niveles de magnitud creciente:

- La provincia de Salta.
- La región Noroeste de la Argentina (NOA) , que comprende las provincias de Catamarca, Salta, Jujuy, Santiago del Estero y Tucumán.
- La región Centro-Sudamericana, que comprende el NOA, el Norte de Chile y la República de Bolivia.

Contextos regionales que deben ser tenidos en cuenta simultáneamente, todos ellos tienen influencia decisiva en el desarrollo de nuestra Universidad. Es el Noroeste Argentino quien integra y hermana esta región multicultural que trasciende los límites geográficos (Quero, Massié y Moya 2009).

3.6 Misión institucional

Dadas las características de la sociedad en la cual la Universidad debe desarrollar su actividad, surgen dos premisas fundamentales que orientan sus fines y objetivos y dan el

marco de la “misión trascendente que debe cumplir”, premisas que quedaron inscriptas en el Anteproyecto de su creación⁶:

Del marco geográfico nace su vocación regional y latinoamericana.

De la problemática socio-económica cultural regional surge la obligación institucional de desempeñar un papel protagónico y que su desarrollo integral se plantee como una demanda perentoria.

En el año 1996 la UNSa reforma su Estatuto. La reforma introdujo un nuevo sistema de elección de autoridades, el voto directo y ponderado según los estamentos, además de la incorporación al gobierno a través de representantes en los Consejos de Facultades y el Consejo Superior de los “no docentes”, desde entonces reconocidos como Personal de Apoyo Universitario (PAU) . La misión institucional y los objetivos de la Unidad Académica están considerados en las bases del Estatuto de la Universidad y proporcionan el marco de identidad institucional; entre las que se destacan:

- *La UNSa es una Institución de derecho público, autónoma y autárquica, tiene por finalidad la promoción, la difusión y la preservación de la cultura, prestando particular atención a los problemas de la región y del país.*
- *Tiene por misión la generación y trasmisión del conocimiento, de la ciencia y sus aplicaciones, con énfasis en la educación desde una perspectiva ética.*

6 - Proyecto fundacional de la Universidad de Salta. Estudio de Factibilidad. 1972

- *Procura la formación integral y armónica de los integrantes de la comunidad universitaria; forma investigadores, docentes y profesionales idóneos; promueve la enseñanza, la investigación y la práctica profesional comprometida con la problemática del país y de la región.*
- *Colabora con la identificación y solución de los problemas nacionales y regionales; expone fundadamente sus conclusiones; presta asesoramiento técnico y participa en actividades comunes con instituciones estatales y privadas mediante convenios de cooperación.*

3.7 Facultad de Ciencias Naturales: Origen y estructura organizativa.

Aspectos históricos

Nacionales

Desde las postrimerías del siglo XIX, nuestro país era un importante exportador de cereales, principalmente a Europa. En 1869 el profesor Isidoro Salustrio propone la formación de una chacra modelo al Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, ese mismo año le envía el gobernador a la Sociedad Rural Argentina el proyecto y estos determinan que es conveniente la creación de un Instituto Superior Agronómico Veterinario. En 1870 se elige a Santa Catalina, hoy Llavallol, para instalar la Escuela Práctica de Agricultura que funcionó hasta 1880.

En 1881 se crea el Instituto Agronómico Veterinario que inició sus actividades el 6 de agosto de 1883, recién un año después comenzó a funcionar el sector de Veterinaria.

Según Carrazzoni, 1997:

“el Instituto Agronómico-Veterinario de Santa Catalina comenzó a dictar clases el 6 de agosto de 1883. En 1887 se reciben los primeros diez ingenieros agrónomos y tres veterinarios. En 1889, el Instituto se traslada a la ciudad de La Plata y se crea la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Plata, la primera en esos estudios en Argentina...”

La lucha entablada por el Ministerio de Agricultura, creando las Defensas Agrícolas, contra la recordada plaga de langosta que azotó nuestros campos y cultivos en la década del 30, tuvo su acento en la participación activa y definitoria de los Ingenieros Agrónomos, quienes diseñaron y aplicaron estrategias para terminar con la plaga y como resultado colateral, a partir de allí, quedan sentadas las bases para la creación de las agronomías regionales.

El hito fundamental que marca definitivamente el reconocimiento institucional y social de la profesión del Ingeniero Agrónomo consiste en la creación del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) en 1956, reconociendo para ellos las actividades de Investigación, Experimentación y Extensión en aspectos relacionados con la Producción Agropecuaria. El productor agropecuario se familiariza con este profesional y comienza a reconocerlo en la medida que comprueba que porta un conocimiento que le es útil para

mejorar o resolver determinados aspectos productivos e identifica como relación biunívoca el ser Ingeniero Agrónomo con ser técnico del INTA.

Durante la década del 70, coincidentemente con la incorporación de nuevas tecnologías y los grandes avances en la ingeniería genética comienza lo que se llamó “revolución verde” generando una creciente demanda de profesionales ingenieros agrónomos. Como respuesta en la mayoría de las Universidades Nacionales se crearon carreras de agronomía en la mayor parte de las provincias.

Provinciales

Según Ilvento y col. (2006), la carrera de Ingeniería Agronómica se institucionaliza como carrera universitaria a partir de la construcción de la reserva de aguas naturales Cabra Corral. La construcción del dique demandó la participación de diferentes profesionales: geólogos, ingenieros agrónomos y licenciados en recursos humanos, además de la realización de estudios e investigaciones en la evaluación y pronóstico de todos los recursos naturales implicados en la obra.

Así la creación de la carrera se fundamenta en el contexto socio económico de la demanda de profesionales en el área, para que puedan interactuar en la provincia a partir de una mirada crítica de su ejercicio profesional en la producción agrícola, y en el cuestionamiento desde diferentes perspectivas en la producción agrícola-ganadera-forestal al más bajo costo, para poder competir tanto en los mercados nacionales como en los internacionales. El documento acentúa que el campo profesional del ingeniero agrónomo

está en constante expansión y sus servicios son requeridos por las empresas agrarias privadas en el asesoramiento técnico, en el área de la investigación a partir de la creación de nuevas variedades de cultivos, en el mejoramiento de los cultivos teniendo en cuenta época de siembra y densidad y en el manejo de suelos y determinación de las exigencias climáticas.

3.8 Contextualización de la carrera Ingeniería Agronómica

En la Universidad Nacional de Salta la carrera de Ingeniería Agronómica pertenece a la Facultad de Ciencias Naturales. Esta es una particularidad que la diferencia de otras dictadas en el país, que en su mayoría pertenecen a una Facultad de Agronomía, Ciencias Agrarias o Ciencias Agropecuarias. Según un informe de la CONEAU, realizado luego del proceso de evaluación y acreditación de las carreras de Agronomía durante el período 2004-2005, presentan esta característica sólo 3 de las 28 carreras analizadas en el país (CONEAU, 2005).

Esta particularidad surge de la historia misma de la UNSa, desde su origen departamental en 1974, hasta su reorganización por facultades, la carrera, antes dependiente Departamento de Ciencias Naturales, pasa en 1981 a depender de la facultad del mismo nombre. El Estatuto vigente desde 1996 ratifica esto en sus primeros artículos, donde establece que la *“Universidad Nacional de Salta adopta para su organización académico-administrativa la estructura de Facultades. Las Facultades se organizan en Módulos Académicos, entendiendo por tales a las Escuelas y/o Departamentos, u otra estructura que asegure el cumplimiento de sus fines y objetivos”*.

En la Facultad de Ciencias Naturales son las Escuelas los módulos académicos que tienen a su cargo la organización y la coordinación de las actividades curriculares y extracurriculares, la calidad y nivel de la enseñanza, la orientación en trabajos de investigación y seminarios, la organización de cursos de actualización, extensión, perfeccionamiento, entre otros, optimizando los recursos disponibles. Se encuentra organizada en cuatro Escuelas de grado: Agronomía, Biología, Recursos Naturales y Geología, cada una, es conducida por un Director y un Consejo de Escuela integrado por los claustros de profesores, auxiliares de la docencia y por estudiantes, todos ellos elegidos por elecciones democráticas. La carrera de Ingeniería Agronómica pertenece a la Escuela de Agronomía que se imparte desde el 1 de enero de 1973.

Desde entonces se han puesto en vigencia los planes de estudios identificados como “Plan 1974”, “Plan 1979”, “Plan 1991” y “Plan 2003”, con el objeto de realizar una permanente actualización del *curriculum* y de esta manera formar profesionales en acuerdo con las exigencias propias de la disciplina, dentro del contexto socio-económico cultural nacional, con énfasis en lo regional.

3.9 Los planes de Estudio en la Carrera de Ingeniería Agronómica

Plan 1974⁷

⁷ Res. CS 158/74 y modificatorias 236/75; 298/75; 708/75; 46/78 y 258/78

Académicamente, la carrera de Agronomía se desarrolló desde su inicio hasta la fecha en base a cuatro planes de estudio.

En 1974, el Ing. Agr. Ennio Pontussi, Delegado Organizador de las carreras de Ingeniería Agronómica y Licenciatura en Recursos Naturales, presenta el primer plan de estudios de la Carrera de Agronomía, Plan 1974. Entre los aspectos pedagógicos del primer plan, se puede observar que estructuralmente, la carrera estaba organizada en 33 asignaturas a ser cursadas en cinco años. Tenía previstas orientaciones que se dividían acorde a las asignaturas optativas dentro de la ingeniería, en tres áreas: producción animal, vegetal y socioeconómica, y compartidas con Geología e Ingeniería Química: la orientación en Suelos (Gijón de Briggs y otros, 2013).

Consistía en un plan tradicional, la formación que se ofrecía era excesivamente teórica, con contenidos tecnológicos inadecuados a las condiciones agroecológicas y a la disponibilidad de recursos de los agricultores. Corresponde al plan de estudios vigente en la etapa fundacional de la UNSa, momento en que la nueva universidad estaba estructurada en departamentos que dictaban clases comunes a los estudiantes de diferentes carreras. Las clases eran impartidas por profesores que se trasladaban desde otras universidades como la UBA o la UNT, o bien, los estudiantes viajaban a tomar cursos intensivos ya que algunas asignaturas, aún eran inexistentes. En el año 1979 obtienen su título los primeros egresados con este plan de estudio. Ellos tienen como campo de acción distintos ámbitos, tanto en la actividad privada como en organismos oficiales (Gijón de Briggs y otros, 2013).

Plan 1979⁸

En el año 1979, en las reuniones de decanos de agronomía convocadas por el Consejo de Rectores de Universidades Nacionales (CRUN) , se uniformaron criterios de enseñanza en todo el país y se estableció un *curriculum* uniforme, “con un sentido eminentemente nacional y no regional o particular a cada universidad”, lo que generó el Plan de Estudios 1979. Las razones que se aducen para el cambio son que “*la carrera presenta deficiencias y no contempla las incumbencias exclusivas o compartidas*”.

En el año 1974 las universidades nacionales podían expedir títulos habilitantes con validez nacional, pero a partir de 1976 se quitan esas atribuciones y se otorga al Ministerio de Educación de la Nación la potestad de fijar los alcances de los títulos e incumbencias profesionales a propuesta de los consejos superiores de las universidades (Pérez de Bianchi, 2013).

Así se instala un plan de estudios con una duración de cinco años y medio y una carga horaria mínima de 4.000 horas, y se plantea como objetivos de dicho plan formar un ingeniero agrónomo con un adecuado conocimiento de la realidad nacional, ya que el mismo debe tener conocimiento global de los principales problemas nacionales para que pueda insertar su accionar profesional en el marco de los grandes objetivos del país y por ende de los regionales.

8 Res. CS N° 194/79

Se introducen Inglés Técnico, Química Analítica, Granja, Industrias Agrarias, Parques y Jardines, Construcciones Rurales, y un seminario de Extensión Agrícola. Se mantuvo la estructura tradicional, sin integración de las asignaturas en torno a problemas concretos. El plan de estudio se pone en vigencia para los ingresantes 1979 y automáticamente para los ingresantes 1978 que no hubiesen regularizado todas las asignaturas del plan 74, hecho que genera un serio conflicto en la Facultad. Los planes de estudio de este tipo, no satisfacen las necesidades de la comunidad por presentar una concepción meramente profesionalista, con un sistema de enseñanza y aprendizaje no participativo, en el que no se desarrolla la capacidad creadora ni crítica (Gijón de Briggs y otros, 2013).

Plan 1991⁹

Desde mediados de los 80, los claustros estudiantiles de distintas universidades comenzaron a movilizarse con planteos relacionados con la necesidad de más práctica en la formación de los profesionales de las Ciencias Agrarias.

Las críticas de los estudiantes se fundamentaban en el escaso contacto con el medio agronómico o su postergación hacia el final de la carrera; se planteaba que la enseñanza se tornaba predominantemente teórica sobre aspectos agronómicos que el estudiante no había

9 Res. CS 432/90

visto o manejado y así, recorría la mayor parte de la carrera sin comprender los objetivos de la misma.

La falta de integración de los conocimientos adquiridos en los diferentes cursos y su aplicación a realidades concretas tomaban fuerza en el diagnóstico para el cambio de plan de estudio. Díaz Maynard y Vellani (2008) plantean claramente esta problemática:

“El estudiante transcurría su tiempo de estudio en un ambiente ajeno a la realidad, a la problemática agronómica, sin oportunidad de integrar conocimientos, ni de desarrollar habilidades, ni de complementar teoría y práctica, ni de recibir estímulos de la realidad productiva, ni de convivir con los agentes del medio productivo para conocerlos y entenderlos”.

En las actas de reuniones de AUDEAS de aquella época, se plantean las pautas metodológicas para el análisis del *curriculum* de agronomía. En ellas se establecían la necesidad del enfoque sistémico, el desarrollo de metodologías para que los estudiantes adquieran juicios propios, curiosidad científica, espíritu crítico, iniciativa y responsabilidad, caracterizando su quehacer universitario en un marco de referencia político, económico y social-cultural.

El plan de estudio 1991 proponía la integración de disciplinas en áreas y coordinaba las áreas planteando su transferencia práctica a través de talleres, era un desafío muy complejo que requería una gran disponibilidad de recursos económicos y humanos, con los que no se contó ni son disponibles hoy. Por estas razones, además del respeto a la autonomía

académica de los profesores, el plan se propuso como transición, sugiriendo ciertos cambios pero sin afectar la estructura de cátedras ni de cargos, y previéndose la necesidad de su evaluación formativa constante y de su evaluación periódica (Scriven, 1991).

Este plan se fundamentaba en tres ejes: problematización, práctica e interdisciplinariedad. Para que los problemas y su resolución tuvieran relación con las situaciones agronómicas concretas se previó un eje de práctica a lo largo de toda la carrera, de manera que el estudiante ejercite sistemáticamente la observación, desarrolle su capacidad de análisis crítico y aplique habilidades y destrezas para la solución de dificultades e interrogantes. La interdisciplinariedad es una consecuencia de los ejes enunciados anteriormente, ya que los problemas que la realidad plantea exigen para su resolución enfoques integradores que no retaceen su complejidad.

Era un plan en el que, el perfil y los objetivos se plantearon de acuerdo con los enunciados en AUDEAS, según los cuales el graduado debe estar capacitado para:

- Lograr el desarrollo de herramientas conceptuales, habilidades y destrezas que le permitan relacionar, transformar y aplicar los conocimientos científicos adquiridos.
- Analizar e interpretar críticamente la realidad agropecuaria adecuando sus estrategias de acción a las características de cada comunidad.
- Identificar y comprender los problemas de la producción, comercialización y transformación de los sistemas productivos de mayor

incidencia económica y social de la región, y su inserción en los niveles nacional e internacional.

- Generar respuestas creativas y apropiadas para resolver los problemas del agro en el marco integral de los aspectos sociales, económicos y ecológicos.
- Tomar conciencia de su rol como agente de cambio consustanciado con la comunidad que aportó para su formación.

El plan '91 se organizó en los Ciclos Básicos, de Fundamentación y Superior y en las áreas 1) Socioeconómica y de Investigación de la Realidad Agropecuaria, 2) Área del Agroecosistema, 3) Área Instrumental, 4) Área Tecnológica, 5) Área de Sistemas de producción.

El plan incorporó los talleres y pasantías; los talleres como momentos de transferencia e integración de los conocimientos para el análisis y solución de problemas, contemplando la interdisciplinariedad, el trabajo de campo, el planteo problematizador, la posibilidad de transferencia teórico – práctica y las propuestas de solución alternativas y adaptadas al contexto y a cada situación.

Plan 2003¹⁰

10 Res.CDNAT-2004-0345 adecuado a la Res. N°: 334/2003 MECyT, y Res. CS 349/02 y 347/04

El contexto de formación de los ingenieros agrónomos es la región Noroeste que se caracteriza por una gran diversidad de ambientes relacionados con variados sistemas productivos. La fragilidad del ambiente se combina con la velocidad de los cambios tecnológicos, lo que obliga a los docentes investigadores a replantear sus enfoques para la búsqueda de soluciones. Al mismo tiempo, la intervención en la realidad influye positivamente en la calidad de la enseñanza, de lo que surge una continua retroalimentación entre problematización y actualización.

El proceso de re-diseñar el Plan de Estudio de la Carrera de Agronomía de la UNSa es una tarea apasionante y compleja. Se trata, en cierta medida, de reconstruir la formación de un sujeto social. Para llevar a cabo este proceso, se requiere vivirlo como proceso, esto es paso por paso y siempre de manera reflexiva y activa a la vez.

3.10 Plan de Estudio de Ingeniería Agronómica 2003

Para este diseño curricular se tomó en cuenta el Artículo 43 de la Ley Nacional de Educación Superior N° 24.521 (LES) que fija las pautas para los títulos de Profesiones Reguladas por el Estado, cuyo ejercicio pudiera comprometer el interés público poniendo en riesgo de modo directo la salud, la seguridad, los derechos, los bienes o la formación de los habitantes.

- *Los planes de estudio deberán tener en cuenta los contenidos curriculares básicos y los criterios sobre intensidad de la formación práctica*

que establezca el Ministerio de Cultura y Educación, en acuerdo con el Consejo de Universidades.

o Las carreras respectivas deberán ser acreditadas periódicamente por la CONEAU o por entidades privadas constituidas con fines debidamente reconocidos.

El Ministerio de Cultura y Educación determinará con criterio restrictivo, en acuerdo con el Consejo de Universidades, la nómina de tales títulos, así como las actividades profesionales reservadas exclusivamente para ellos.

Características generales del plan de estudio 2003

Objetivos del plan

- o Instalar la correlación vertical entre cursos introductorios, de profundización y de especialización en la carrera de Agronomía.
- o Integrar en una visión sistémica horizontal los cursos que se ofrecen cuatrimestralmente.
- o Mantener la lógica de formación ingenieril en la perspectiva de conocer y manejar sistemas productivos agrícolas, ganaderos y mixtos.
- o Introducir la organización de los cursos en torno a áreas de formación específica.
- o Incluir los principios y criterios planteados por la Asociación Universitaria de Educación Agropecuaria Superior en su documento relacionado con planes de estudios y carga horaria.

Principales innovaciones

- Intensificación de la práctica profesional: teniendo en cuenta el documento de AUDEAS (Anexo I) se propone la realización progresiva de prácticas integradoras desde el primer año hasta el final de la carrera.
- Incorporación de asignaturas opcionales a la propuesta del plan, asignaturas que permitan flexibilizar el plan de estudio de manera de ofertar al estudiante alternativas al alcance de sus intereses formativos personales.
- Organización de los cursos en torno a cuatro áreas de formación específica:

Tabla N° 5: Organización de las asignaturas del Plan 2003 por Áreas de Formación Específicas
Área I: Área de Producción agrícola (Sistemas productivos agrícolas)
Área II: Área de Producción ganadera (Sistemas productivos ganaderos)
Área III: Área de Formación ingenieril (Tecnología de recursos productivos)
Área IV: Área de Gestión Socioeconómica (Conceptualización y gestión de los sistemas productivos)

Este Plan de Estudio se organiza en dispositivos curriculares, entendiendo por tales a los cursos, seminarios, talleres, prácticas de formación u otro dispositivo adecuado. Desde cada uno de los dispositivos curriculares se debe promover en los estudiantes su:

- Reconocimiento como personas.
- Motivación hacia el estudio agronómico.
- Identidad con la profesión que tiene una competencia específica.
- Compromiso ético con la sociedad.

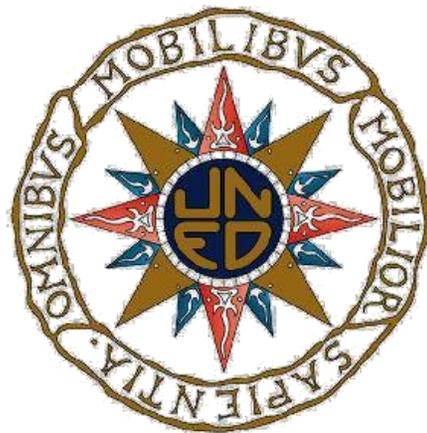
3.11 Ubicación curricular

Química Agrícola se ubica en el Área III, Formación Ingenieril y en el ciclo de las Ciencias Básicas. Ciclo que procura desarrollar en el estudiante aquellos procesos conceptuales y procedimientos actitudinales propios de una formación científica, orientados al campo profesional de la carrera.

Este dispositivo se ubica en el primer año de la carrera y se dicta en el segundo cuatrimestre. La carga horaria es de seis horas semanales, distribuidas en tres horas de clases teóricas y tres horas de clases prácticas. Para cursar Química Agrícola no se establecen correlatividades previas. De las correlatividades posteriores se encuentra en forma directa Química Orgánica y Edafología. La línea de correlatividades de Edafología la relaciona con Maquinaria Agrícola luego con Uso Sustentable del suelo y Topografía y posteriormente con Hidrología Agrícola y por último con las de Producción Vegetal. A través de Química Orgánica se relaciona con Química Biológica y por ella con Genética, Fisiología Vegetal, Microbiología Agrícola, Zootecnia General y estas últimas con las de Producción Vegetal y Animal.

Tabla N° 6: Organización Áreas Plan de Estudio 2003 Ingeniería Agronómica			
Área Producción Agrícola	Área Producción Ganadera	Área formación Ingenieril	Área de Gestión Socioeconómica
Botánica Agrícola	Introducción a la Zootecnia	Matemática I	Realidad Agropecuaria
Botánica Sistemática Agrícola	Zootecnia General	Matemática II	Economía Rural
Agroecología	Sistemas prod. ganaderos Forrajes Zootecnia Especial Granja	Física	Administración Agropecuaria
Zoología Agrícola	Optativas	Química Agrícola	Extensión Rural
Fisiología Vegetal		Estadística	Optativas
Genética		Química Orgánica	
Fitopatología		Química Biológica	
Sistemas Productivos agrícolas extensivos Cerealicultura Cultivos Industriales Silvicultura		Agroclimatología	
Manejo integrado de plagas		Maquinaria Agrícola	
Mejoramiento Genético Vegetal		Diseño Experimental	
Sistemas prod. agrícolas intensivos Floricultura Fruticultura Horticultura		Edafología	
Optativas		Hidrología Agrícola	
		Uso Sustentable del Suelo y Topografía	
		Microbiología Agrícola	
		Inglés	

Capítulo 4



Diseño de la Investigación Enfoque Metodológico

CAPÍTULO 4: METODOLOGIA GENERAL PARA LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA ENFOQUE METODOLÓGICO

4.1 Introducción

La investigación educativa tiene sus orígenes en el siglo XIX, nace con el nombre de Pedagogía experimental, cuyo objetivo era afianzar la educación sobre fundamentos empíricos e implementar el método experimental en las ciencias humanas; recibe influencias del pensamiento filosófico del siglo XIX, del surgimiento de la pedagogía científica y del crecimiento de la pedagogía experimental. Hacia finales del siglo XIX, la investigación educativa surge con el nombre de Pedagogía experimental, cuando empiezan a relacionarse y utilizarse conceptos como conocimiento científico, ciencia y método científico en el área de la educación. La investigación educativa cobra importancia en nuestros días porque es considerada una disciplina transversal a todas las ciencias de la educación, ya que aporta las bases metodológicas para la creación del conocimiento educativo. Investigar en educación es analizar con rigurosidad y objetividad una situación educativa entendida en sentido amplio. Los temas que se pueden investigar en educación son diversos y abarcan desde los sujetos individualmente considerados hasta los efectos de las acciones e intervenciones educativas (Amaya Martínez, 2007).

Según el mismo autor, los aspectos que pueden ser analizados con los procedimientos de la investigación educativa son:

- *Un sujeto*: estudiante o educando, profesor, educador, director, etc.

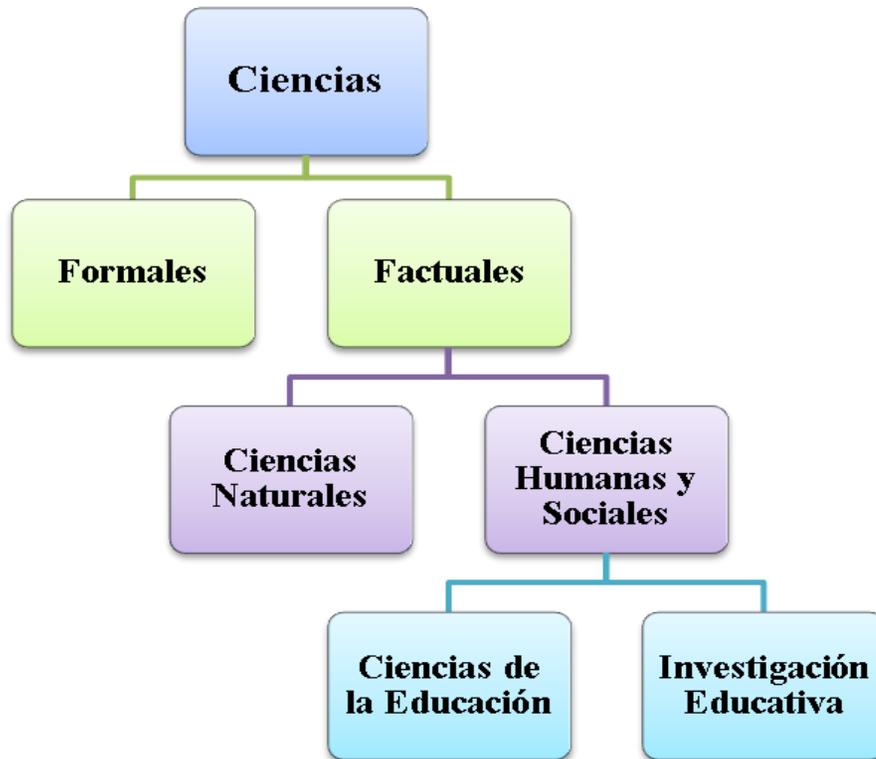
- *Un Grupo de sujetos*: un grupo concreto de personas, de estudiantes o educandos, de profesores, de educadores, un equipo directivo, etc.
- *Un método*: de enseñanza, de aprendizaje, de dirección de centro, de convivencia, de disciplina, etc.
- *Un programa*: docente, de centro, de desarrollo de habilidades y competencias, de política educativa, etc.
- *Un recurso*: docente, tecnológico, personal, económico, institucional, etc.
- *Una Institución*: centros e instituciones educativas de distinta tipología y dirigidos a distintos destinatarios, centros de recursos para el profesorado, etc.
- *Un contexto ambiental educativo*: un aula, un centro o institución educativa, una familia, una biblioteca, un centro social, un entorno comunitario, etc.
- *Un cambio observado, espontáneo o como resultado de una intervención o innovación educativa*: en el comportamiento de un estudiante o de un grupo de estudiantes o educandos, en el profesorado, en la dirección del centro, en el funcionamiento del centro, etc.
- Relaciones y combinaciones de factores que operan en una situación educativa.
- Los efectos a los que dichas combinaciones de efectos dan lugar.

La investigación en Educación tiene características distintivas, que se originaron en el desarrollo de la pedagogía experimental. En la actualidad se considera la investigación didáctica como una metodología de carácter más amplio que la propia pedagogía

experimental. La pedagogía experimental quiere planificar, controlar, sistematizar y medir aspectos importantes en la Educación (López Martínez, 2009, p. 293).

La investigación educativa se concibe como una disciplina transversal a todas las ciencias de la Educación, aportando las bases metodológicas para la creación de nuevo conocimiento educativo, como se muestra en la Figura N° 2 , adaptado de Sandín, (2003, p.12):

Figura N° 2: La investigación educativa (Sandín, 2003, pág.12)



4.1.1 Definición de investigación

Para McMillan y Shumacher (2005, p.11)

“...una investigación es un proceso sistemático de recogida y de análisis lógico de información (datos) con un fin concreto. Esta definición es general porque existen muchos métodos disponibles para investigar un problema o una cuestión. La Investigación Educativa no se limita a las aproximaciones usadas en las ciencias físicas y naturales, aunque tampoco debería emplearse indiscriminadamente la palabra «investigación» para describir lo que es realmente una observación casual y una especulación. Los métodos de investigación (a veces llamados «metodología») son las formas en que se recogen y analizan los datos. Estos métodos han sido desarrollados para adquirir conocimiento mediante procedimientos válidos y fiables. La recogida de datos puede hacerse con técnicas de medición, entrevistas y observaciones o documentos”. Para estos mismos autores, metodología refiere a “un diseño por medio del cual el investigador selecciona procedimientos de recogida y análisis de los datos para investigar un problema específico”.

La metodología de una investigación es ordenada e intencional, ya que los procedimientos no son actividades casuales, sino que están proyectados para obtener datos sobre el problema de investigación planteado.

Características de la Investigación Educativa

Las características de investigación que se describen a continuación son comunes a muchos tipos de la investigación que se realiza en educación: objetiva, precisa, verificable,

explicativa, empírica, lógica y condicional. Todas ellas juntas describen la naturaleza de la investigación.

Tabla N° 7 : Características de la Investigación Educativa (McMillan y Shumacher, 2005, p.14)		
Características	Cuantitativa	Cualitativa
Objetividad	Descripción explícita de la recogida de datos y procedimientos de análisis.	Descripción explícita de la recogida de datos y procedimientos de análisis.
Precisión	Medida y estadísticos.	Descripción detallada de fenómenos.
Verificación	Resultados replicados por otros.	Extensión del entendimiento por otros.
Explicación detallada	Preferencia por las explicaciones menos complicadas.	Resumen de generalizaciones.
Empirismo	Datos numéricos.	Fuentes, evidencia
Razonamiento lógico	Fundamentalmente deductiva.	Fundamentalmente inductiva.
Conclusiones provisionales	Enunciados de probabilidad estadística.	Resumen provisional de interpretaciones.

1. **Objetividad:** La objetividad tiene una doble función, es un procedimiento como una característica. Como procedimiento, se refiere a la recogida de datos y a los

procedimientos de análisis a partir de los cuales se puede obtener una interpretación razonable.

2. **Precisión:** La investigación usa un lenguaje técnico. El lenguaje técnico de la investigación se emplea no para confundir al lector sino para comunicar significados exactos.

Expresiones como validez y fiabilidad en medición, diseño de investigación, muestra aleatoria y significación estadística hacen referencia a procedimientos técnicos. Otros términos como comparación constante y reflexividad se refieren a estrategias en la investigación cualitativa. Un lenguaje preciso describe acertadamente el estudio de tal manera que puede ser replicado y sus resultados pueden utilizarse de manera correcta.

3. **Verificación:** Para desarrollar conocimiento es necesario diseñar y presentar un estudio que permita su verificación: los resultados podrán ser confirmados o revisados en una investigación posterior. Los resultados pueden verificarse de diferentes formas, dependiendo del propósito del estudio original.

Sin embargo, la mayoría de los estudios cualitativos proporcionan interpretaciones descriptivas sobre la situación seleccionada. La investigación cualitativa no es verificada de la misma forma que la investigación cuantitativa. La verificación se caracteriza, igualmente, por compartir los resultados de los estudios.

4. **Explicación detallada:** La investigación intenta explicar las relaciones entre los fenómenos y reducir la explicación a afirmaciones sencillas. La meta de la investigación es, reducir las realidades complejas a explicaciones sencillas.

5. **Empirismo:** La investigación se caracteriza por una postura y un enfoque claramente empírico. El término empírico tiene un significado técnico y otro lego. El significado lego de empírico es el que está guiado por la experiencia práctica, no por la investigación. Esta perspectiva pragmática afirma que si funciona, es correcto; independientemente de las causas, debe ser correcto porque funciona.

Para un investigador, evidencia es igual a datos, es decir, resultados obtenidos de la investigación de los que se extraen las interpretaciones o conclusiones. En líneas generales, los términos datos, fuentes y evidencia son empleados como sinónimos, para referirse a la información obtenida por métodos de investigación.

6. **Razonamiento lógico:** Cualquier investigación requiere razonamiento lógico. El razonamiento es un proceso mental, que emplea reglas lógicas establecidas, por el que se llega de un enunciado general a una conclusión específica o, a la inversa, de un enunciado concreto a una conclusión generalizable. En el razonamiento deductivo, si las premisas son correctas, automáticamente la conclusión es correcta. No pueden darse conclusiones totalmente nuevas porque las premisas no se validan empíricamente. La lógica deductiva, sin embargo, puede identificar relaciones nuevas dentro del conocimiento ya existente. En el razonamiento inductivo, un investigador alcanza una conclusión mediante la observación de casos concretos (individuos, situaciones, sucesos) y formulando generalizaciones. De esta

manera, las conclusiones se restringen a los casos particulares observados. Ningún sistema de razonamiento lógico es totalmente satisfactorio, pero cuando ambos se integran en un proceso de investigación, el estudio resulta más eficaz.

7. Conclusiones provisionales: Una concepción errónea acerca de la investigación es creer que los resultados son absolutos y las conclusiones verdaderas más allá de toda duda. Todas las disciplinas científicas y aplicadas contienen interpretaciones restringidas. Los enunciados de ambos tipos de investigación, cuantitativa y cualitativa, poseen unas conclusiones provisionales implícitas o explícitas. De esta manera, los investigadores escriben a menudo que sus resultados “parecen indicar” o “sugieren que”, (McMillan y Shumacher, 2005, p.15)

Pérez Álvarez (1991), considera tres formas de experimentación científica, teniendo en cuenta el lugar donde se desarrollan:

- **Experimentación de campo:** Consiste en analizar los comportamientos de las personas, ya sea de manera individual o colectiva, en su ambiente natural. Tiene la ventaja de efectuar la experimentación en situación real o próxima a ella. Su inconveniente es que, de las múltiples variables que intervienen, sólo es posible el control de algunas de ellas.
- **Experimento de laboratorio:** Consiste en aislar a un individuo o a un grupo de ellos en un ambiente artificial, donde se utilizan ciertos estímulos y se controlan las respuestas. Esta investigación tiene como objetivo lograr el

máximo control de las variables. Este tipo de experimentación presenta problemas éticos. Cabe recordar que las condiciones del laboratorio no se dan en la vida real, por lo que se limita la validez y alcance de los resultados.

- **Experimento naturalista:** Consiste en determinar las variables que han participado en sucesos reales que sean de interés para los objetivos de la investigación. En este tipo de experimentación el investigador no manipula las variables, sino que trata de establecer la relación entre éstas a través de la observación de los hechos producidos, mediante el control de numerosos datos.

Podemos clasificar a la investigación educativa según el nivel de investigación, este hace referencia al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio. Así, en función de su nivel el tipo de investigación puede ser Descriptiva, Exploratoria y Experimental.

- **Investigación Descriptiva:** Trata de conocer e interpretar un fenómeno, una situación o una realidad, con la finalidad de modificarla. Las variables deben estar identificadas y determinadas a priori.

También, frecuentemente, a este tipo de investigación se la llama: Investigación Diagnóstica, que consiste en caracterizar un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos particulares o diferenciadores. Es un tipo de investigación que utiliza una metodología cualitativa, que explicaremos más adelante.

- **Investigación Exploratoria:** Consiste en reunir datos o información sobre un problema determinado con el fin de establecer cuáles son las variables que intervienen, obtener conclusiones, que sean aceptadas como hipótesis en posteriores investigaciones, y determinar las posibilidades prácticas para poder realizar con posterioridad una investigación rigurosa. En este tipo de investigación en Educación es frecuente el empleo de técnicas exploratorias como los cuestionarios de opinión, la entrevista, la observación participante y no participante, etc.
- **Investigación Experimental:** Las características específicas de la investigación experimental son la manipulación de la variable independiente y el control de las variables perturbadoras. Tienen por objeto establecer leyes generales referidas al grupo experimental. La variable independiente es aquella cuya manipulación es seguida de variación en la variable dependiente. Las variables perturbadoras son aquellas que producen efecto en la variable dependiente pero no son las variables independientes. Para evitar que sus efectos confundan las conclusiones hay que controlarlas, lo que generalmente se consigue mediante la aleatorización de la asignación de los individuos a las condiciones experimentales. La investigación experimental tiene valor causal si cumple las siguientes condiciones: variación conjunta de las variables independientes y dependientes, temporalidad (la variación en las variables dependientes tiene que ocurrir después de la manipulación de las variables independientes) y la neutralización de otros posibles causas excepto la que es manipulada. Utiliza una metodología cuantitativa.

4.2 Tipos de metodología de investigación educativa

Según Bisquerra (1989), en estudios de metodología se utilizan los conceptos como: método, técnica y metodología como si fueran sinónimos, cuando en realidad no lo son. Por ello es conveniente intentar diferenciarlos, aunque sea a nivel teórico, si bien en la práctica hay casos concretos en que cuesta discernir si se trata de una técnica o si es un método.

Los métodos de investigación, son un procedimiento o conjunto de procedimientos que sirven de instrumento para alcanzar los fines de la investigación. Los distintos métodos de investigación son aproximaciones para la recogida y el análisis de datos que conducirán a algunas conclusiones, de las cuales podrán derivarse decisiones para la práctica.

Las técnicas son medios auxiliares que concurren a la misma finalidad (Asti Vera, 1972, p. 22). Las técnicas son particulares, mientras que el método es general. Dentro de un método pueden utilizarse diversas técnicas.

La metodología es la descripción y análisis de los métodos. La metodología de investigación se refiere, por tanto, al estudio de los métodos de investigación. Según Asti Vera (1971, p. 22) la metodología es el "*estudio analítico y crítico de los métodos de investigación y de prueba*", que incluye la "*descripción, análisis y la valoración crítica de los métodos de investigación*". A la metodología le interesa más el proceso de investigación que los resultados. En el proceso de investigación científica caben diversos enfoques. La metodología resulta fundamental en cualquier proceso de investigación, ya que determina el modo como dicha investigación se desarrolla.

Metodología cuantitativa

El enfoque cuantitativo usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías, es secuencial y probatorio, Hernández Sampieri y col. (2010, p. 4).

La metodología cuantitativa se caracteriza por explorar y registrar aspectos del fenómeno en estudio, de manera que esos registros puedan ser cuantificados, a través de operaciones de medición. Cuando se utiliza esta metodología, se requiere rigurosidad en cuanto a los pasos a seguir debido a que hay una secuencia, en contraposición a los métodos cualitativos con los cuales se puede trabajar con mayor flexibilidad. Esta secuencia, requiere mucha minuciosidad en la elaboración de cada paso y una adecuada validación de ellos (Aravena y col. 2006, p. 99).

La metodología cuantitativa utiliza técnicas de recolección de datos como la encuesta, procedimientos de tipo experimental o cuasi experimental, al mismo tiempo que mecanismos lógicos formales de carácter estadístico para establecer patrones de comportamiento y probar teorías (Hernández Sampieri y col., 2010).

Características

La metodología cuantitativa se caracteriza por el control de las variables, que son cuantificables a través de valores numéricos. Las variables cuantitativas se pueden manipular

a voluntad, además se mantienen constantes durante las experiencias (Hernández Sampieri y col., 2003). Estas variables serán definidas de antemano, los datos se obtendrán en forma objetiva y se llegará a las conclusiones usando una medición controlada y detallada. Las encuestas y listas de verificación, son los instrumentos para recoger datos que luego se les dará un tratamiento estadístico, se puede generalizar, a partir de las muestras, las poblaciones. En este tipo de investigación el resultado se expresa mediante una ecuación matemática que da la relación entre las variables. Las variables cuantitativas se manejan a voluntad, de manera que se mantienen constantes, en cada serie de experiencias, todas las variables independientes menos una, y se estudia el efecto de la variación de ésta sobre las variables dependientes. El análisis de los datos conduce a la obtención de una expresión matemática que relaciona las variables. Las muestras sobre las que se trabaja se proporcionan de forma aleatoria, por algún método estadístico adecuado, ya que se trata de buscar una ley de comportamiento generalizable a toda la población (López Martínez, 2009).

Algunas de las características de esta perspectiva metodológica son (Albert, 2007; Latorre y col., 2003):

- Busca generalizar resultados a partir de muestras representativas.
- Se centra en fenómenos observables.
- Se basa en los principios de objetividad, evidencia empírica y cuantificación.
- Visión objetiva y externa al investigador de la realidad educativa.
- Su finalidad es conocer y explicar la realidad para controlarla y efectuar predicciones.

- Utilizan procedimientos hipotéticos-deductivos, esto es que la mayoría de los problemas de investigación no se fundamentan en la realidad educativa, sino que surgen de las teorías.
- Establece como criterios de calidad la validez, la fiabilidad y la objetividad.
- Los instrumentos, para la recogida de datos implican la codificación de los hechos (p. ej.: cuestionarios, escalas de medida, entrevistas estructuradas, etc.).
- El análisis de los datos es cuantitativo (deductivo y estadístico) y está orientado a la comprobación, contraste o falsación de hipótesis.

Posibilidades y limitaciones de la metodología cuantitativa

Entre las posibilidades que brinda la utilización de esta metodología, la de mayor relevancia es su capacidad para utilizar y operar con variables definidas. Se pueden clasificar los fenómenos en estudio y establecer relaciones entre ellos, las cuales pueden ser de simple asociación o bien se puede llegar a inferir explicaciones causales entre ellas (Aravena y col., 2006, p. 102).

Si comparamos esta metodología con la cualitativa, el tratamiento cuantitativo nos permite estudiar con mayor extensión los fenómenos, incluso estudiar el total de una población, como por ejemplo cuando realizamos un censo. Pero, mientras más grande es la muestra o población en estudio se hace más complicado profundizar en sus particularidades, encontramos que hay una relación inversa entre extensión y comprensión de los fenómenos de estudio.

Además de los límites que plantea el tamaño de la población a considerar en el estudio, en la actualidad más fácil de realizar por la posibilidad que brindan los medios tecnológicos al procesamiento a análisis de los datos, la particularidad del registro cuantitativo plantea ciertos límites al tipo de conocimiento que puede construirse a partir de estas técnicas.

Metodología cualitativa

Algunas consideraciones

“La investigación cualitativa es una actividad que localiza al observador en el mundo. Consiste en un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo visible. Estas prácticas transforman el mundo, lo convierten en una serie de representaciones, que incluyen las notas de campo, las entrevistas, conversaciones, fotografías, registros y memorias. En este nivel, la investigación cualitativa implica una aproximación interpretativa y naturalista del mundo. Esto significa que los investigadores cualitativos estudian la cosas en su contexto natural, intentando dar sentido o interpretar los fenómenos en función de los significados que las personas le dan” Denzin y Lincoln (2005, p. 3)

Según Aravena y col. (2006, p. 39), para quienes asumen como enfoque de investigación el método cualitativo, el punto de partida es el reconocimiento del carácter reflexivo de la investigación social. De acuerdo a esta perspectiva, el investigador forma parte del contexto social que estudia. El método cualitativo no se aproxima al fenómeno con

una teoría estructurada, parte desde un hecho real acerca del cual pretende construir un concepto. Es por eso, que para el investigador, e punto de inicio son las observaciones que se hicieron y se hacen a cerca del acontecimiento que está en estudio, ya que su meta es llegar a reunir y ordenar sus observaciones para construir una interpretación comprensible del fenómeno.

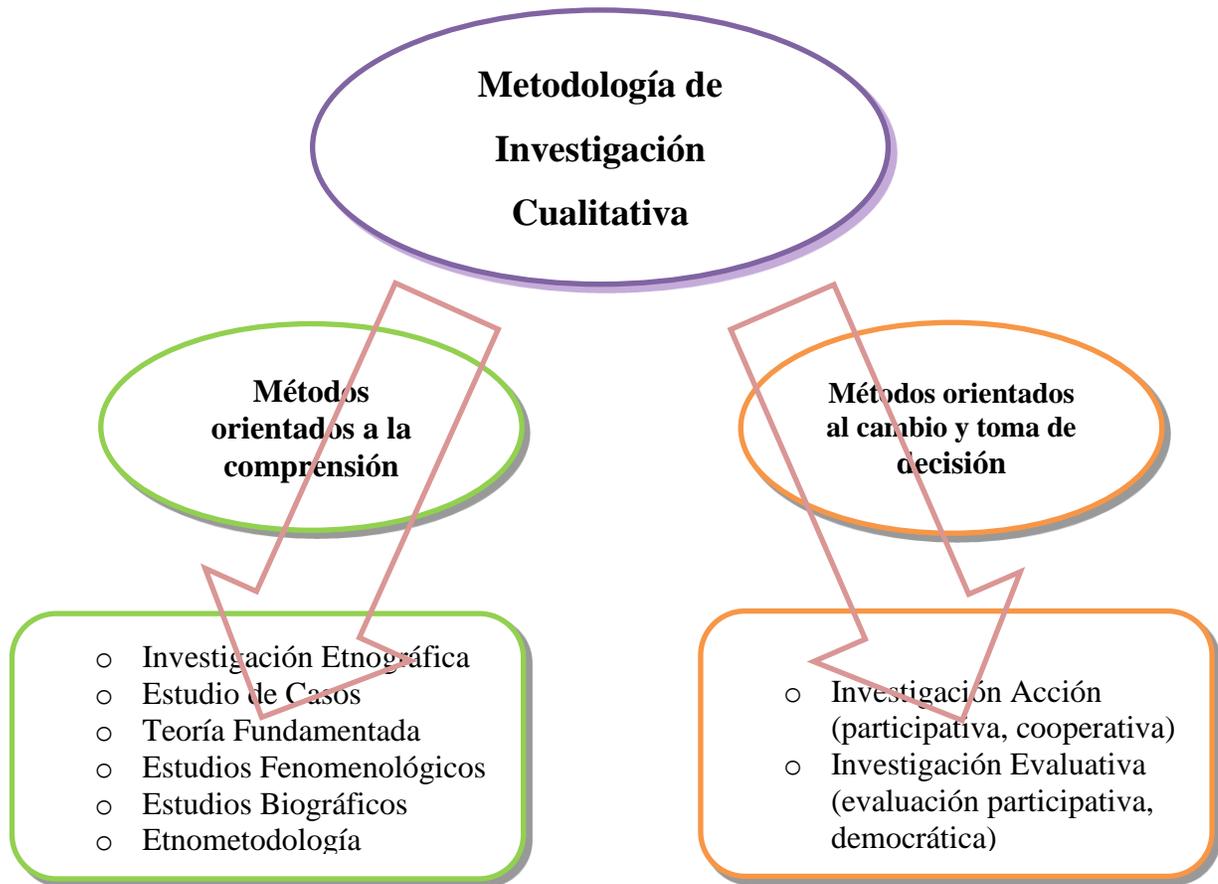
Para Hernández Sampieri y col. (2010, p.364) el enfoque cualitativo se utiliza cuando:

“... se busca comprender la perspectiva de los participantes (individuos o grupos pequeños de personas a los que se investigará) acerca de los fenómenos que los rodean, profundizar en sus experiencias, perspectivas, opiniones y significados, es decir, la forma en que los participantes perciben subjetivamente su realidad”.

También para estos autores, es recomendable seleccionar el enfoque cualitativo cuando el tema del estudio ha sido poco explorado, o no se ha hecho investigación al respecto en algún grupo social específico.

Los modelos cualitativos en educación son aquellos estudios que desarrollan objetivos de comprensión de diversos fenómenos socioeducativos y de transformación de la realidad (Figura N°: 3), por tanto la investigación puede dirigirse a la comprensión, transformación, cambio y tomas de decisión (Sandín, 2003).

Figura N° 3: Metodología de la Investigación Cualitativa (Sandín, 2003).



El método cualitativo se basa en un modelo conceptual-inductivo, en el cual la primera tarea es definir el fenómeno a estudiar, para luego estudiar sus características y cualidades particulares. La idea es reunir toda la información posible para entender los diferentes contenidos que genera el acontecimiento.

Con este método, no interesa medir o probar las características de un fenómeno en particular, sino identificar la mayor cantidad de cualidades de ese fenómeno, de manera de vincular la información sobre las cualidades del mismo para lograr una construcción teórica de lo observado.

Características de la Metodología cualitativa

La principal característica de la metodología cualitativa es la visión de los eventos, acciones, valores, normas, etcétera, desde la particular visión de las personas que están siendo estudiadas. La metodología cualitativa asume el punto de vista del sujeto, tratando de:

“...ver a través de los ojos de la gente que uno está estudiando. Tal perspectiva, envuelve claramente una propensión a usar la empatía con quienes están siendo estudiados, pero también implica una capacidad de penetrar los contextos de significado con los cuales ellos operan” Mella (1998, p. 8).

La metodología cualitativa, describe los acontecimientos que tienen lugar en el proceso educativo. Las técnicas para recoger los datos son variadas tales como, entrevistas, estudios de casos, grabaciones en audio y video, grabaciones en audio, etc. Entre las características de esta metodología cabe mencionar que es inductiva, tiene una perspectiva holística, la validez de las investigaciones se hace a través de la proximidad a la realidad empírica. Con este método se generan teorías e hipótesis, no hay reglas de procedimiento y en general no permite un análisis estadístico. La triangulación es una técnica de análisis de datos, característica de esta metodología (Cook y Reichardt, 1986).

Esta metodología, frecuentemente se denomina investigación interpretativa, ya que trata de conocer el contexto y significados locales de un hecho relacionado con la Educación. Esta metodología se enfoca en la descripción de hechos observables, de cierta complejidad, que no son cuantificables numéricamente; y cuya interpretación requiere de la descripción

del contexto en que se dan. La metodología cualitativa trata de interpretar, comprender la realidad, o explicación de fenómenos sociales que debido a su complejidad hace imposible la aplicación de un diseño experimental que pueda controlar las variables que intervienen.

En sentido general, puede definirse la metodología cualitativa como la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable (Quecedo Lecanda, 2002).

Taylor y col. (1989), resumen los criterios que definen a esta metodología cualitativa:

- *La metodología cualitativa es inductiva.*
- *Entiende el contexto y a las personas bajo una perspectiva holística. Las personas, los contextos o los grupos no son reducidos a variables, sino considerados como un todo. Estudia a las personas en el contexto de su pasado y en las situaciones en las que se hallan.*
- *Es sensible a los efectos que el investigador causa a las personas que son el objeto de estudio. El investigador interactúa con los informantes de un modo natural. Aunque no puede eliminar su influencia en las personas que estudian, trata de controlarla y reducirla al mínimo. En observación trata de no interferir en la estructura; en las entrevistas en profundidad, sigue el modelo de una conversación normal, y no de un intercambio formal de preguntas y respuestas.*

- *El investigador cualitativo trata de comprender a las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas. Trata de identificarse con las personas que estudia para comprender cómo experimentan la realidad. Busca aprehender el proceso interpretativo permaneciendo distanciado como un observador objetivo y rechazando el papel de unidad actuante.*
- *El investigador cualitativo suspende o aparta sus propias creencias, perspectivas y predisposiciones.*
- *Todas las perspectivas son valiosas, no se busca “la verdad o la moralidad”, sino una comprensión detallada de las perspectivas de otras personas.*
- *Los métodos cualitativos son humanistas. Los métodos con los que se estudia a las personas influyen en cómo se las ve. Si reducimos las palabras y los actos a ecuaciones estadísticas, se pierde el aspecto humano. El estudio cualitativo permite conocer el aspecto personal, la vida interior, las perspectivas, creencias, conceptos, éxitos y fracasos, la lucha moral, los esfuerzos.*
- *Los estudios cualitativos dan énfasis a la validez de la investigación.*
- *Todos los contextos y personas son potenciales ámbitos de estudio.*
- *La investigación cualitativa es un arte. La investigación cualitativa es flexible en cuanto al modo de conducir los estudios. Se siguen lineamientos orientadores, pero*

no reglas. Los métodos están al servicio del investigador; el investigador no está supeditado a un procedimiento o técnica.

En general, la metodología cualitativa, está estructurada de las siguientes fases:



1. **Fase Preparatoria o de Planificación:** Etapa reflexiva, incluye los objetivos, la elección del tema de investigación y las razones para elegirlo. Resultado de la fase: el plan de investigación.
2. **Trabajo de Campo, observación y recopilación de datos:** proceso de acceso a la información relevante, mediante técnicas de observación y registro, respectivamente.
3. **Fase analítica,** análisis de los datos, su interpretación y obtención de conclusiones.

4. **Fase informativa**, redacción del informe final. Difusión de la Investigación.

Investigación Cuantitativa - Investigación Cualitativa

A modo de síntesis (Tabla N° 8) ambas investigaciones se pueden analizarlas atendiendo a cuatro amplios criterios o dimensiones (Goetz y LeCompte, 1988)

Tabla N° 8: **Investigación Cuantitativa - Investigación Cualitativa**

Criterios/Dimensiones	Investigación Cuantitativa	Investigación Cualitativa
Inducción-Deducción	Deducción	Inducción
Hace referencia al lugar de la teoría en la investigación.	Comienza con un sistema teórico, desarrolla definiciones operacionales de las proposiciones y conceptos de la teoría y las aplica empíricamente en algún conjunto de datos. Pretenden encontrar datos que ratifiquen una teoría.	Comienza con la recogida de datos, mediante la observación empírica o mediciones de alguna clase, y a continuación construye, a partir de las relaciones descubiertas, sus categorías proposiciones teóricas. Pretenden descubrir una teoría que justifique los datos. Mediante el estudio de los fenómenos semejantes y diferentes analizados, desarrolla una teoría explicativa.

Generación-Verificación	Verificación	Generación
<p>Se refiere al lugar de la evidencia en la investigación, así como a la medida en que los resultados del estudio son aplicables a otros grupos.</p>	<p>No solo intenta determinar la medida en que se cumple una proposición, probar empíricamente que una hipótesis dada es aplicable a varios conjuntos de datos, sino que también procura establecer generalizaciones con relación al universo de poblaciones al que ésta es aplicable</p>	<p>Se centra en el descubrimiento de constructos y proposiciones a partir de base de datos o fuentes de evidencia (observación, entrevista, documentos escritos...). A partir de los datos, que se ordenan y clasifican, se generan constructos y categorías. Busca la transferibilidad, no la generalización científica (WalKer,1983)</p>
Construcción-Enumeración	Enumeración	Construcción
<p>Hace referencia a los modos de formulación y diseño de las unidades de análisis de un estudio.</p>	<p>Es un proceso en el que las unidades de análisis, previamente derivadas o definidas son sometidas a un cómputo o enumeración sistemáticos.</p>	<p>Se orienta al descubrimiento de los constructos analíticos o categorías que pueden obtenerse a partir del continuo comportamental; es un proceso de abstracción en el que las unidades de análisis se revelan en el transcurso de observación y descripción.</p>

Subjetividad-objetividad	Objetividad	Subjetividad
<p>Se refiere al tipo de datos que se obtienen y analizan en la investigación.</p>	<p>Aplica categorías conceptuales y relaciones explicativas aportadas por observadores externos al análisis específico de las poblaciones concretas. Determina la medida en que la conducta real de los participantes se corresponde con las categorías y relaciones explicativas aportadas por los observadores externos.</p>	<p>Mediante estrategias adecuadas, se obtienen y analizan datos de tipo subjetivo. Su propósito es reconstruir las categorías específicas que los participantes emplean en la conceptualización de sus experiencias y en sus concepciones.</p>

La metodología cualitativa puede utilizarse de forma complementaria, para aumentar la validez de un diseño cuantitativo. Aumentan la replicabilidad del tratamiento, proporcionando un marco contextual y procesual para la manipulación experiencial, y refuerzan la validez de los resultados confirmando la relevancia de los constructos para las situaciones reales.

La metodología cuantitativa y la cualitativa, colaboran con la posibilidad de realizar generalizaciones cuando la investigación se lleva a cabo en distintos contextos y contribuyen a la fiabilidad de los resultados cuando se emplean medidas estandarizadas para describir las variables de un contexto natural, (Quecedo Lecanda y col. 2002).

Metodología mixta

Según Pereira Pérez (2011), en los años 1960 a 1970, aunque sin utilizar el nombre de diseños mixtos o metodología mixta, se propusieron una serie de estudios e investigaciones en los cuales se procedió a mezclar los enfoques cualitativos y cuantitativos, en áreas del conocimiento como la medicina criminalística. En los años 80, se fortaleció ese tipo de opción metodológica y los planteamientos en investigación continuaron combinando los enfoques cuantitativo y cualitativo. También, en esos años, surgió el debate sobre la legitimidad de la investigación mixta y, como corolario, se amplió el concepto de triangulación llevándola más allá de la comparación entre cualitativo y cuantitativo, de modo que aparecieron diversos tipos de triangulación, entre los que es posible mencionar: teorías, métodos e investigadores.

Algunas de las definiciones más significativas del enfoque mixto o las metodologías mixtas:

Hernández Sampieri y Mendoza (2008):

...los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.

Hernández, Fernández y Baptista (2003 p.21) señalan que los diseños mixtos:

...representan el más alto grado de integración o combinación entre los enfoques cualitativo y cuantitativo. Ambos se entremezclan o combinan en todo el proceso de investigación, o, al menos, en la mayoría de sus etapas... agrega complejidad al diseño de estudio; pero contempla todas las ventajas de cada uno de los enfoques.

Según Johnson y col. (2006):

Los métodos de investigación mixta son la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener una “fotografía” más completa del fenómeno. Éstos pueden ser conjuntados de tal manera que las aproximaciones cuantitativa y cualitativa conserven sus estructuras y procedimientos originales (“forma pura de los métodos mixtos”).

Para Creswell y Plano Clark (2007), *los métodos mixtos son una estrategia de investigación o metodología con la cual el investigador recolecta, analiza, integra y conecta datos cuantitativos y cualitativos en un único estudio de indagación.*

De las definiciones anteriores se desprende que en la metodología mixta se combinan al menos un componente cuantitativo y uno cualitativo en un mismo estudio o proyecto de investigación (Hernández Sampieri y col. 2010, p.546)

En la Figura N°4: se puede visualizar la metodología mixta según Johnson y col. (2006), donde se mezclan los enfoques cuantitativo y cualitativo, donde CUAN y CUAL se refieren a cuantitativo y cualitativo respectivamente.

Figura N° 4: Principales enfoques de la investigación mixta (Hernández Sampieri y col. 2010, p. 546)



Estos métodos fueron descritos por numerosos autores, pero Creswell (2009, p.18) los sintetiza de la siguiente:

“El investigador basa la indagación sobre el supuesto de que la recogida de diversos tipos de datos proporciona una mejor comprensión del problema de investigación. El estudio comienza con una amplia encuesta con el fin de generalizar los resultados a una población y después, en una segunda fase, se centra en entrevistas abiertas y cualitativas para conocer los puntos de vista detallados de los participantes”

Otros autores, optan formular una pregunta de investigación en cuya respuesta se utilicen datos y técnicas cualitativas y cuantitativas. Bryman (2007), afirma que podemos

encontrar en esta metodología dos discursos: el particularista, que considera adecuado el uso de los métodos mixtos en función de las preguntas de investigación, y el universalista que considera que los métodos mixtos se deben usar en todo caso, con independencia de los objetivos de la investigación. Por lo tanto, en un mismo proyecto de investigación se pueden aplicar métodos cualitativos y cuantitativos con una planificación cuidadosa y reconociendo la contribución potencial de cada aproximación.

La investigación de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Experimentales y en particular la Química, es un proceso complejo, por lo que la elección de esta metodología puede ser la apropiada ya que es posible generalizar los resultados.

Para Hart y col. (2009, p.39)

“ ...esta integración de métodos es necesaria no solo para conocer si unos experimentos educativos particulares mejoran el aprendizaje con comprensión sino también cómo estos resultados se lograron y por qué podemos esperar que se puedan replicar en otros lugares”

Tabla N° 9: incluye una síntesis de las fortalezas y debilidades de las investigaciones mixtas, de acuerdo con Johnson y col., (2004).

Tabla N° 9: Fortalezas y Debilidades de las Investigaciones mixtas	
Fortalezas	Debilidades
1 - Se pueden incluir palabras, figuras y	1 - Puede ser difícil para un único

<p>narrativas para añadir significado a los números.</p> <p>2 - Aportan las fortalezas de las investigaciones cualitativas y cuantitativas.</p> <p>3 - El investigador puede generar y contrastar una teoría a partir de las observaciones (grounded theory)</p> <p>4 - Se puede responder a un más amplio y completo rango de cuestiones de investigación porque el investigador no está limitado a un único método o aproximación.</p> <p>5 - Un investigador puede usar las fortalezas de un método adicional para superar las debilidades de otro método usando ambos métodos en un estudio.</p> <p>6 - Puede proporcionar evidencia más fuerte para una conclusión mediante la convergencia y corroboración de los hallazgos.</p> <p>7 - Puede añadir comprensiones que pueden perderse cuando se usa un solo método.</p> <p>8 - Se pueden usar para incrementar la generalizabilidad de los resultados.</p>	<p>investigador realizar ambas investigaciones, cualitativas y cuantitativas, especialmente si se espera usar de manera concurrente dos o más aproximaciones; puede requerir un equipo.</p> <p>2 - El investigador tiene que aprender sobre múltiples métodos y aproximaciones y comprender como combinarlas apropiadamente.</p> <p>3 - Los metodólogos puristas defienden que se debería trabajar siempre dentro de un paradigma, bien cualitativo o cuantitativo.</p> <p>4 - Es más costoso y consume más tiempo.</p> <p>5 - Algunos de los detalles de la metodología mixta continúan siendo objeto de trabajo por los metodólogos (p.e., los problemas de la mezcla de paradigmas, cómo analizar cualitativamente datos cuantitativos, cómo interpretar resultados conflictivos)</p>
---	--

<p>9 - El uso conjunto de la investigación cualitativa y cuantitativa produce un conocimiento más completo necesario para informar la teoría y la práctica.</p> <p>10 - Se pueden usar números para añadir precisión a las palabras, figuras y narrativas.</p>	
--	--

Objetivos del método

En cuanto a los objetivos de la metodología mixta se consideran cinco propósitos fundamentales que exceden a la triangulación que tradicionalmente se consideró como fin central.

1. Triangulación o búsqueda de convergencia de resultados.
2. Complementariedad o examen del solapamiento en las facetas de un fenómeno.
3. Iniciación o descubrimiento de paradojas o contradicciones.
4. Desarrollo secuencial de los instrumentos entre sí.
5. Expansión o extensión del proyecto a medida que avanza.

Tipos de diseños mixtos

Diseños de triangulación

La triangulación es el procedimiento más utilizado (Creswell & Plano Clark, 2007; Creswell, Plano Clark, Gutmann, & Hanson, 2003), y su finalidad consiste en la confrontación de informaciones complementarias sobre el mismo hecho (Morse, 1991; Riba, 2007), con el propósito de comprenderlo mejor (ver Figura N°5). Aunque pueden coexistir, los diseños de triangulación se distinguen en cuatro tipos:

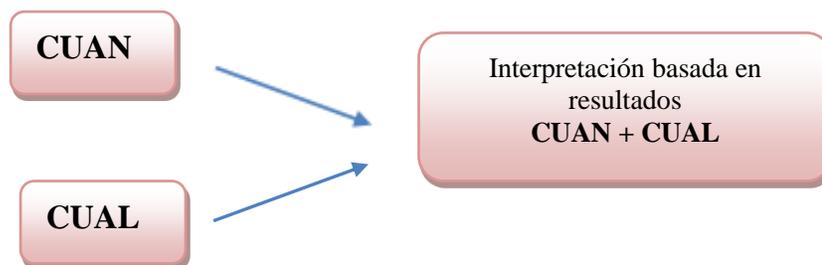
Triangulación de datos. Partimos de diferentes fuentes de datos en un mismo estudio y distinguiendo los métodos que los producen para ser armonizados.

Triangulación de investigadores. Participan diferentes investigadores en un mismo estudio para minimizar las desviaciones derivadas de los factores humanos, comparando todos los resultados de la investigación.

Triangulación de teorías. Múltiples perspectivas para interpretar los resultados de un estudio, extendiendo las posibilidades de producir conocimiento.

Triangulación metodológica. Se utilizan distintos métodos e instrumentos para un mismo problema de investigación.

Figura N°5: Diseño de triangulación (De Creswell & Plano Clark, 2007, p. 63 en Castañer y col., 2013 p. 32)



La recopilación de datos cuantitativos y cualitativos, es recurrente, pasando por una fase del estudio de investigación. Sería ideal que esta recopilación de datos fuese igual entre los dos métodos. Generalmente, este diseño integra los resultados de los dos métodos en la fase de interpretación. Esta interpretación ya puede tomar nota de la convergencia de los resultados como una manera de fortalecer el conocimiento del estudio y también debe explicar la falta de convergencia que pueda resultar del mismo estudio.

4.3 Enfoque Metodológico

Teniendo en cuenta los objetivos planteados, en este trabajo de investigación se cree que el enfoque adecuado es el mixto a través de la integración de las metodologías cualitativas y cuantitativas. En este proyecto se trata de combinar las fortalezas de cada uno de ellos, ajustándolos a los objetivos propuestos. Con el enfoque cuantitativo se busca la representación y la generalización que posee una muestra de estudiantes que cursan la asignatura Química Agrícola, a través de la medición numérica y el análisis estadístico, complementándolo con el enfoque cualitativo a través de expresiones y análisis de los resultados de los datos de las entrevistas.

Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos (Hernández Sampieri y Mendoza (2008).

En el caso en particular, para realizar el diagnóstico de las dificultades de los estudiantes que cursan el dispositivo curricular QA, se planteó en un primer momento, una investigación cuantitativa basada en la investigación por encuesta complementada con una metodológica cualitativa, una entrevista a profundidad a estudiantes y docentes que participaron del dictado de la asignatura. A partir del diagnóstico y de la bibliografía consultada, se detectaron las dificultades de los estudiantes en el cursado, que sirvió de base para la realización de las propuestas de mejoras para la asignatura.

4.3 Diseño de la investigación

Hernández Sampieri y col. (2010 p.120) definen diseño como el plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea y señalan al investigador lo que debe hacerse para alcanzar sus objetivos y contestar los interrogantes de conocimiento que se ha planteado.

En este proyecto se aplicó un diseño mixto (Hernández Sampieri y col., 2010 p.546). En la primera fase, se realizaron encuestas a estudiantes y docentes que intervinieron en el cursado de la asignatura QA-2011, los datos extraídos se complementaron con entrevistas a los mismos actores. A partir de este resultado, se hicieron las propuestas de mejora a fin de

retener y aumentar el número de estudiantes que regularizan y aprueban el dispositivo curricular QA.

La primera fase, fase 1 o fase diagnóstica, se puede considerar un estudio exploratorio, que tiene como objetivo esencial familiarizarnos con un tópico desconocido, poco estudiado o novedoso. Esta clase de investigaciones interesan para desarrollar métodos que se utilicen en estudios más profundos (Hernández Sampieri y col., 2010, p. 87). En el caso de detectar las dificultades de los estudiantes que cursan QA, el problema en general no es novedoso ni poco estudiado, pero si en particular, ya que no se tiene información previa sobre el tema en estudio realizado en la cátedra. También es de tipo descriptivo, busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis (Hernández Sampieri y col., 2013, p. 85).

La evaluación de los resultados productos de las metodologías cualitativa y cuantitativa, se hizo haciendo una triangulación de datos.

Contexto de la investigación, Población y Muestra

Este proyecto de investigación se realizó en la Universidad Nacional de Salta, la cual consta de seis facultades, entre la que se encuentra la de Ciencias Naturales. Esta facultad está constituida organizativamente por cuatro Escuelas de grado y una de posgrado. La carrera de Ingeniería Agronómica pertenece a la Escuela de Agronomía y Química Agrícola es una asignatura de primer año, del segundo cuatrimestre. De acuerdo con Hernández y col.,

(2003, p. 304), la población en un proyecto de investigación se entiende como el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones. La población son todos los estudiantes inscriptos para el cursado de la asignatura en el año 2011.

La muestra: estaba constituida por los estudiantes inscriptos en la comisión de Trabajos Prácticos de los días martes de 08 a 11 horas. Es pertinente aclarar que esta comisión, en su mayoría estaba integrada por estudiantes recursantes, es decir que ya se inscribieron en la asignatura al menos dos veces, se aclara que los inscriptos en esta comisión es por elección propia (no hay choque de horario con otras asignaturas de la carrera); además, este horario de trabajo se consensuó con el resto de los docentes es decir con los otros Jefes de Trabajos Prácticos de la cátedra.

Técnicas e instrumentos de recogida de la información

Para la recolección de los datos cuantitativos y cuanlitativos que permitirán dar respuestas a los objetivos planteados y detectar los problemas de los estudiantes en el cursado de Química Agrícola, son los descriptos a continuación:

La encuesta

El vocablo encuesta (Del fr. enquête), hace referencia al conjunto de preguntas tipificadas dirigidas a una muestra representativa, para averiguar estados de opinión o diversas cuestiones de hecho. Tiene como principales sinónimos, voces como: averiguación, información, investigación, estudio y sondeo.

Cerca del año 3.000 antes de Cristo se encontraron referencias sobre Censos, en los que el término “numerosas personas” se identifica con “toda la población”.

La Encuesta es una de las estrategias de recogida de datos más conocida y practicada. Pero si bien este tipo de método ha sido utilizado desde hace mucho tiempo, su predominio como estrategia de indagación social en con posterioridad a la Segunda Guerra Mundial, coincidiendo con el auge de la sociedad de masas. La masificación y masividad en la utilización de encuestas va imponiendo a su vez la necesidad de formalizar y complejizar tanto la construcción de los instrumentos como también su aplicación. La instalación de estas técnicas de recolección de información al interior de la comunidad científica asignan aún más rigurosidad en la confección, validación y aplicación de los instrumentos (Aravena y col. 2006, p. 122)

La encuesta es un método que consiste en obtener información de los sujetos de estudio, proporcionada por ellos mismos, sobre opiniones, actitudes o sugerencias. Se utilizará este método ya que permite obtener información concreta y directa de las personas involucradas. Para Grasso (2006, p.13), la encuesta permite explorar la opinión pública y los valores vigentes de una sociedad, temas de significación científica y de importancia en las sociedades democráticas. **Características generales de la encuesta**

- La información se adquiere mediante transcripción directa.
- El contenido de esa información puede referirse tanto a aspectos objetivos como subjetivos.

- Dicha información se recoge de forma estructurada, con el objeto de poder manipularla y contrastarla mediante técnicas analíticas estadísticas.
- La importancia y alcance de sus conclusiones dependerá del control ejercido sobre todo el proceso: técnica de muestreo efectuada para seleccionar a los encuestados, diseño del cuestionario, recogida de datos o trabajo de campo y tratamiento de los datos.

La entrevista

Es una técnica de recolección de datos que presupone la existencia de sujetos en interacción. Para Sevillano (2007), la entrevista es una técnica donde una persona requiere información de otra o de un grupo pequeño con el objeto de obtener datos sobre una cuestión determinada. Se considera a la entrevista como una herramienta flexible, ya que puede adaptarse a diferentes condiciones, situaciones, personas, permitiendo aclarar preguntas repreguntando, profundizando, ayudando a resolver las dificultades que puede encontrar la persona entrevistada. Los encuentros cara a cara permiten captar y registrar también los gestos, los tonos de voz, los énfasis, etcétera., que aportan una información para el trabajo cualitativo (Pievi y Bravin 2009, p. 159).

Según Hernández Sampieri y col. (2010, p. 418), las entrevistas se pueden clasificar en entrevistas estructuradas, en la cual el entrevistador realiza su labor con base en una guía de preguntas específicas y se sujeta exclusivamente a esta, entrevistas semiestructuradas, que se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir

preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas deseados, es decir, que no todas las preguntas están predeterminadas y, entrevistas abiertas que se fundamentan en una guía general de contenido y el entrevistador posee toda la flexibilidad para manejar el ritmo, la estructura y el contenido de los ítems.

Las entrevistas utilizadas en este trabajo, revisten carácter de semiestructuradas Tablas N° 7 y 8. En cuanto al espacio físico donde se realizaron, los docentes fueron entrevistados en su lugar de trabajo, individualmente oficinas o boxes y a los estudiantes, en los laboratorios o aulas, antes o después de clases. Cabe destacar la relevancia del espacio físico donde se desarrolla la entrevista Hernández Sampieri y col. (2010 p. 336).

Toma de datos cuantitativos:

- Se realizaron y analizaron encuestas, (Anexo 3) hechas a estudiantes de la comisión mencionada anteriormente que cursaron la asignatura en el año 2011. El sentido de estas encuestas fue obtener una visión general de los estudiantes que cursan la asignatura, sobre los contenidos, los docentes y sus propias dificultades.
- Se construyó y evaluó información del período comprendido desde el año 2005 hasta 2012 de los estudiantes regulares, los que abandonaron, los no regulares y los que nunca asistieron, esto permitió verificar las versiones de los docentes sobre la cantidad real de estudiantes que regularizan o reprobaban la asignatura. Estos datos están disponibles en el SIU Guarani de la

Universidad Nacional de Salta, en las Actas pertenecientes a Química Agrícola Código 22.

Los datos cualitativos, permiten profundizar los resultados obtenidos con los instrumentos cuantitativos.

- Se realizaron entrevistas a estudiantes (seleccionados al azar) que cursaron la asignatura de la comisión de referencia. Según Medina y Salvador (2009), la entrevista es una técnica de investigación donde el investigador busca obtener información sobre un objeto de estudio a través del diálogo y la interlocución.
- También se realizaron entrevistas a docentes de la asignatura, esto posibilitó tener una idea más acabada de la/s problemática/s detectada/s sobre los propios actores involucrados en esta asignatura (Elliot, 1996). Se elaboró un listado de preguntas (Anexo 3) el que sirvió como guía. Las entrevistas fueron abiertas al diálogo para que el entrevistado plantee sus propias ideas y cuestiones (Saltalamacchia, 2003), posibilitando las “repreguntas” y advertencia de los gestos del entrevistado.
- Se analizaron documentos intervinientes en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, tales como programa analítico de la asignatura, guía de trabajos prácticos de gabinete y laboratorio, pruebas escritas de trabajos prácticos, exámenes parciales y finales (Anexos 6 y 7) de los estudiantes seleccionados para el estudio.

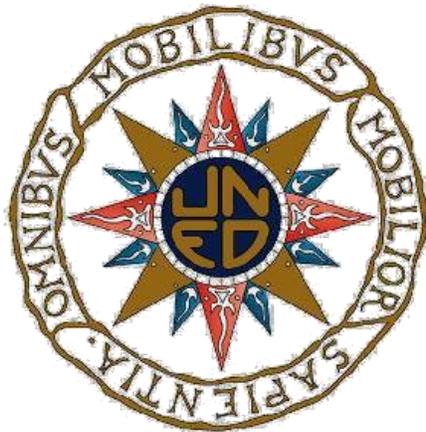
Tabla N° 10: Modelo de Entrevista Docente	
Entrevista Guía para Docentes	
Cátedra: Química Agrícola	2° Cuatrimestre Año lectivo: 2011
Contenidos	
A	1) Los contenidos que se dictan en Química Agrícola ¿son los adecuados?
	2) ¿Cree que deben tener otros contenidos?
	3) ¿Cómo están articulados los contenidos de la teoría con de las prácticas?
	4) ¿Qué contenidos de la química consideran que deben tener asimilados los
	5) ¿Los estudiantes vienen con esos contenidos claros o ya vistos?
	6) ¿Qué se hace a nivel de la cátedra para mejorar esta situación?
Práctica	
B	1) Las prácticas de laboratorio son suficientes como para entender los contenidos básicos de la asignatura?
	2) ¿Los materiales con los que cuenta la cátedra son los adecuados para el dictado de la práctica?
	3) ¿Por qué se realizan pruebas escritas al inicio de las clases prácticas?
Estudiantes	
C	1) En un contexto general ¿cómo caracterizaría a los estudiantes de la carrera?
	2) ¿Concurren los estudiantes a los horarios de consultas?
	3) ¿Qué dificultades piensa Ud. que tienen los estudiantes que quedan libres por parciales? ¿Y los que abandonan? ¿Y los que nunca asistieron?
Asignatura	
D	1) ¿Qué dificultades tiene al momento de impartir la asignatura? Edilicias, de
	2) ¿Se hace el plateo o replanteo de las dificultades ocurridas durante el
	3) Considera que las horas asignadas a la asignatura en el plan de estudio es la
	4) ¿Cómo es la articulación horizontal y vertical con las otras asignaturas?
	5) Se realizan reuniones para articular el dictado de la asignatura?

	6) Las diferentes ideas planteadas por los estudiantes durante la cursada como
	7) Estimula a los estudiantes para que promocionen? O que rindan el examen
	8) La retención de estudiantes es baja, ¿implementó metodologías que les
	9) ¿Qué se pretende evaluar en los parciales? ¿Y en los finales?

Tabla N° 11: Modelo de Entrevista Estudiante	
Entrevista Guía para Estudiantes	
Cátedra: Química Agrícola	2° Cuatrimestre Año lectivo: 2011
Contenidos	
A	1) Crees que los contenidos vistos en la asignatura te sirven para la carrera?
	2) ¿Cuáles si?
	3) ¿Cuáles no?
	4) ¿Crees que los contenidos abordados en la práctica te sirvieron para terminar de entender la teoría?
Práctica	
B	1) ¿Crees que los prácticos están relacionados entre sí? Y estos con la teoría?
	2) ¿Las prácticas que se realizan siguen a los contenidos vistos en teoría?
	3) ¿Que estilo/tipo de enseñanza crees que utiliza el docente de la práctica?
	4) Se sintieron cómodos al hacer preguntas en las clases prácticas?
	5) Que opinan de las pruebas escritas antes de las clases de laboratorio?
	6) Que les parecieron las preguntas formuladas en los ejercicios de problemas.
	7) Con respecto al examen parcial, ¿qué opinas con respecto a las preguntas?
	8) ¿Puedes describir la guía de laboratorio? Como esta formulada? ¿Pudiste desarrollarla?

	9) ¿Cómo calificarías de forma general las clases teóricas?
	10) ¿Cómo calificarías de forma general las clases prácticas?
Respecto al cursado	
C	1) ¿Cuántas horas por día y por semana le dedica a la asignatura?
	2) ¿Qué tiempo le dedica a las clases de práctica?
	3) Durante el cursado, cuantas veces asistió a clases de consultas?
	4) ¿Es recursante?

Capítulo 5



Análisis de la Información

CAPÍTULO 5: ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

5.1 Análisis de la información

El análisis de resultados consistirá en el estudio de los datos obtenidos con los instrumentos que se han aplicado, que permitirán triangular las variables analizadas. Es necesario realizar el análisis e interpretación de los datos obtenidos en las encuestas, verificados con las entrevistas realizadas a estudiantes y docentes así como también, con citas bibliográficas que permitan confirmar los datos para posteriores conclusiones.

Dispositivo Curricular Química Agrícola.

La asignatura Química Agrícola pertenece al núcleo temático Química junto con Química General, Química Inorgánica, Química Orgánica y Química Biológica. Este dispositivo curricular reemplaza a la asignatura Elementos de Química y Química Analítica vigentes en Plan de Estudio 1991, en atención a los conocimientos químicos que requieren tanto dispositivos curriculares de formación específica como el campo laboral del Ingeniero Agrónomo. La asignatura consta de un programa extenso (Anexo 1) que involucra las generalidades de la química, tratadas con cierto rigor científico. El mismo abarca desde una descripción de la química a nivel microscópico (concepto de átomo y teorías atómicas) hasta una perspectiva macroscópica de la química (nomenclatura, estequiometría, soluciones, equilibrio químico, equilibrio ácido base, etc.). Las unidades desarrolladas en esta asignatura son bases fundamentales para entender las respectivas materias correlativas en sentido vertical (Anexo 2).

Este plan de estudio vigente, establece una integración horizontal entre dispositivos curriculares del mismo año, teniendo en cuenta la relación entre teoría y realidad agrícola y asegurando una visión sistémica y un trabajo integrado e interdisciplinario¹¹. Esta asignatura, es el primer contacto del estudiante con la Ciencia Química en la carrera de Ingeniería Agronómica.

Dificultades generales del cursado en la asignatura

Según los dichos en la entrevista a los docentes de la cátedra sobre la cantidad de estudiantes que regularizan por año, estos señalan que oscila aproximadamente en el 40 %. Uno de ellos, señaló:

Docente: ...y en Agronomía es como el 40 (cuarenta) por ciento, pero la sumatoria de toda la asignatura es del 50 (cincuenta) por ciento...

Para el análisis de los datos del SUI-Guarani, se consideran alumnos regulares (R) a aquellos estudiantes que aprobaron ambos parciales o en su defecto un parcial y el recuperatorio. Se consideran alumnos libres (L) a aquellos estudiantes que no aprobaron ninguno de los dos parciales o que habiendo aprobado uno de ellos no aprobaron el recuperatorio final. También se analizaron los abandonos (A) considerando a aquellos alumnos que no se presentaron a rendir ninguna de las dos evaluaciones y los que no

¹¹ Plan de Estudio IA 2002, 2003 CDNAT-2004-0345 Adecuado a la Res. N°: 334/2003 MECyT, y Resoluciones CS 349/02 y 347/04).

asistieron son aquellos que habiéndose inscriptos no asistieron a ningún trabajo práctico (NA). Los estudiantes que aprobaron los dos parciales con el 70% o más y el coloquio de promoción, son estudiantes promocionados (P).

Se definió porcentaje de estudiantes regulares (R) como:

$$R = \frac{\text{Número de estudiantes regulares}}{\text{Total de estudiantes incriptos}} \times 100$$

Se definió porcentaje de estudiantes libres (L) como:

$$L = \frac{\text{Número de estudiantes libres}}{\text{Total de estudiantes incriptos}} \times 100$$

Se definió porcentaje de abandonos (A) como:

$$A = \frac{\text{Número de abandonos}}{\text{Total de estudiantes incriptos}} \times 100$$

Se definió porcentaje de estudiantes promocionados (P) como:

$$P = \frac{\text{Número de estudiantes promocionados}}{\text{Total de estudiantes incriptos}} \times 100$$

Se definió porcentaje de estudiantes que nunca asistieron (NA) como:

$$N = \frac{\text{Número de estudiantes no asistieron}}{\text{Total de estudiantes incriptos}} \times 100$$

El análisis del cuadro comparativo de la cantidad de inscriptos y de los estudiantes que regularizaron entre los años 2005 hasta 2012 (Gráfico N° 1), se observa que corresponde el 33 % al promediar la regularidad en los años involucrados; por lo tanto la idea de los docentes no es errónea, por lo menos en período de años analizados.

Tabla N° 12: Condición de regularidad en porcentaje para el período 2005-2012

Años	%	Estudiantes
2005	30,62	421
2006	36,98	334
2007	46,25	365
2008	31,74	315
2009	34,06	366
2010	31,17	454
2011	34,73	493
2012	18,50	490

De acuerdo a los datos consultados en las actas de cursada del SIU-Guarani-Naturales¹² solo el 33 % de los estudiantes regularizan la asignatura por año, análisis que se refleja en la Tabla N° 13, 2 y Gráfico N° 1 y corresponde al período 2005 - 2012. Para el año

¹²Sistema de gestión de alumnos y docentes <http://naturales.unsa.edu.ar/>

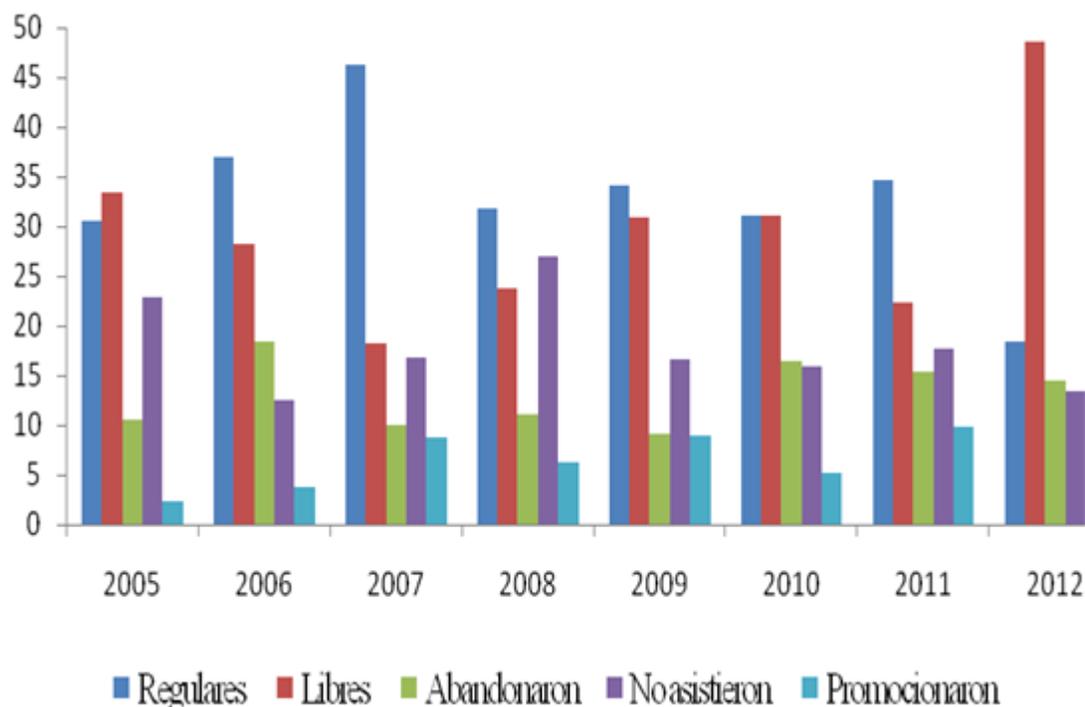
2011, si bien muestran un leve aumento, los porcentajes no logran despegarse de la media, para todas las categorías informadas.

Tabla N° 13: Condición de académica de los estudiantes que cursaron Química Agrícola en el período 2005-2012

2005 en %					2006 en %				
R	L	A	N	P	R	L	A	N	P
30,62	33,41	10,67	22,96	2,32	36,98	28,21	18,35	12,6	3,83
2007 en %					2008 en %				
R	L	A	N	P	R	L	A	N	P
46,25	18,25	10	16,75	8,75	31,74	23,8	11,11	26,98	6,34
2009 en %					2010 en %				
R	L	A	N	P	R	L	A	N	P
34,06	30,98	9,23	16,7	9,01	31,17	31,17	16,52	15,89	5,23
2011 en %					2012 en %				
R	L	A	N	P	R	L	A	N	P
34,73	22,3	15,35	17,73	9,87	18,5	48,62	14,56	13,38	4,92

R: Regulares L: Libres A: Abandonaron N: No asistieron P: Promocionaron

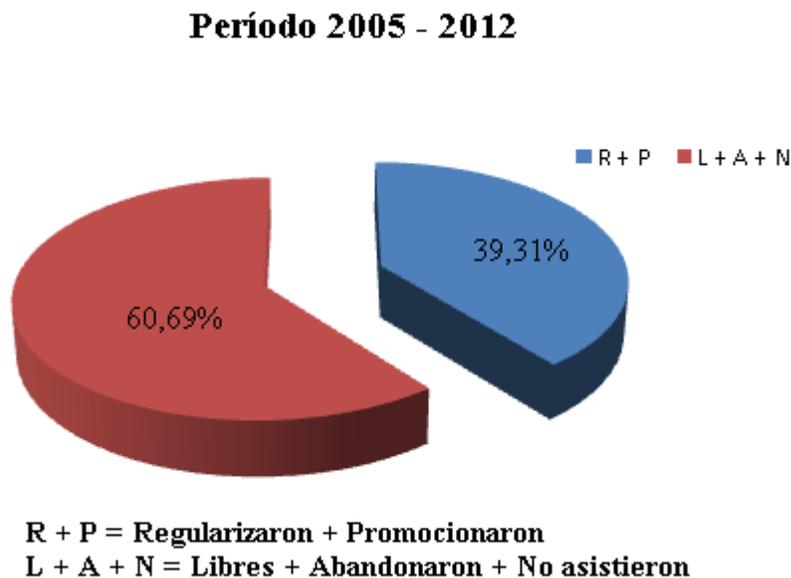
Figura N°6: Condición académica de los estudiantes que cursaron Química Agrícola durante los años: 2005 -2012.



Como se refleja en la Figura N° 6 la tendencia de los años 2005 y 2012, es una disminución a la obtención de la condición **regular**, pasando del 30,62 % al 18,5 %, hubo un aumento en la condición **libre**, mientras que los **abandonaron** se mantuvo casi constante.

En la Figura N°: 7 se muestra el porcentaje de estudiantes que lograron regularizar la asignatura se incluyeron los que promocionaron, con respecto al total de inscriptos. Dentro de los estudiantes que no lograron el objetivo se incluyeron aquellos que abandonaron (o suspendieron momentáneamente sus estudios), sin haber rendido ninguno de los parciales, conjuntamente con los que quedaron libres académicamente. Al realizar el análisis se observa que menos del 50% de los estudiantes (39,31 %) inscriptos lograron regularizar la materia.

Figura N°7: Porcentajes de estudiantes que regularizaron vs no regularizaron período 2005- 2012



Se investigó porque los estudiantes decidieron abandonar la cursada de la asignatura (Anexo 3), más del 50 % manifestó que se debía a la cantidad de asignaturas que tenían que cursar en el cuatrimestre y que optaron por otras materias, 30 % estudiantes no pudieron adecuarse al sistema de estudio o no podían llevar un estudio constante de la asignatura, el resto 20 % tenían choque de horario, especialmente los recursantes que cursan materias de años diferentes o porque tenían que trabajar.

El 55 % de los estudiantes encuestados (Anexo III) opino que es difícil cursar Química Agrícola, cuando se consultó a que lo atribuían esa dificultad la respuesta mayoritaria fue la falta de contenidos vistos de química en el nivel anterior, esto es en el EGB (Educación General Básica) y al poco tiempo que disponen durante el cursado para estudiar la materia. Con respecto a este último punto, los estudiantes opinaron que el cursado

de Matemática II, Realidad Agropecuaria y Práctica de Formación I¹³ les insume mucho tiempo debido a la distribución de los horarios ya que debían asistir a la facultad por dos horas a la mañana o dos horas a la tarde, lo que les resultaba poco práctico por el traslado y un gran esfuerzo económico.

La carga horaria de esta asignatura es de 78 horas totales distribuidas en 6 horas por semana, Matemática II, 65 horas, Realidad Agropecuaria 65 horas y Práctica de Formación I con 40 horas, lo que hace un total de 248 horas en el cuatrimestre, de acuerdo con el Plan de Estudio vigente, la carga horaria que no es excesiva, a pesar de esto, los estudiantes, que como ya se aclaró, en su mayoría son recursantes, consideran que deben cursar demasiadas asignaturas aunque éstas sean de diferentes años. En cambio los estudiantes que cursan por primera vez, manifiestan que las horas de Química Agrícola son muchas y les resulta difícil cursarla y regularizarla (Anexo 3).

Entre los estudiantes encuestados, esta dificultad también fue advertida (Anexo 5):

“No, a mi más que nada, porque es el primer año que hago y tenía todas las materias y...eran muchas horas algunas veces estaba acá de las 7:30 hasta las 18:00, 20:00 de la noche y...pero lo que yo trate de hacer de dar prioridad a todas las materias... para mi eran importantes todas las materias no es que dejaba de ir a una materia por otra o sea trataba de ir a todas las clases

13Plan de Estudios 2003

teóricas, practicas o también como decían tenía tiempo para estudiar a la noche y lo que tenía para el otro día, bueno lo hacía y creo que así pude, pude seguir con todas las materias, con las demás y antes de los parciales hacer los trabajos, dedicarle tiempo...para tener la teoría, los laboratorios y entonces te sientas con eso y empiezas a ver y todo se complementaría o sea te vas dando cuenta que todo se va complementando.

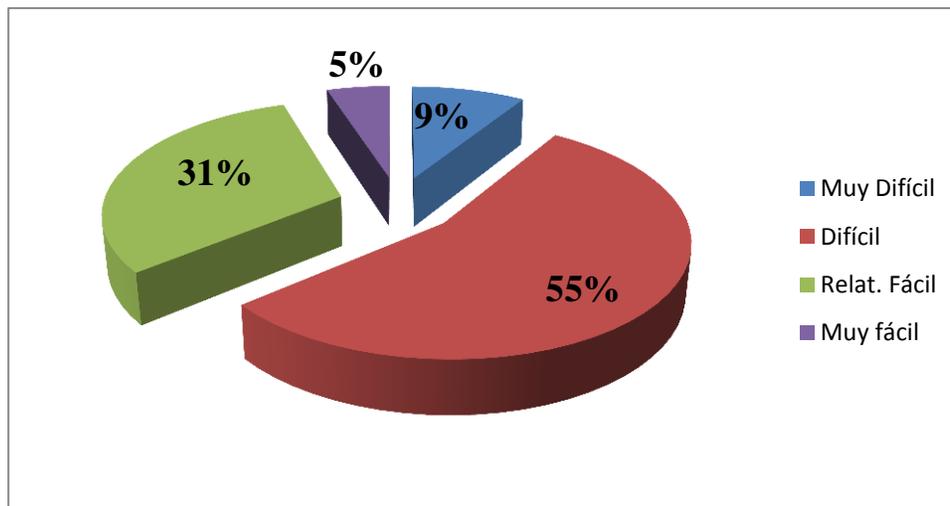
Esta dificultad es muy importante para los estudiantes, donde existe una protesta generalizada respecto a la cantidad de asignaturas que tienen que cursar en el cuatrimestre, y a la elevada cantidad de horas utilizadas en la cursada.

Al respecto, un docente entrevistado opina:

... bueno los chicos la verdad que muestran falencias en cuanto a su asimilación de contenidos por lo tanto nosotros lo que hacemos al principio es bueno... empezar de cero con todos los contenidos, sondear sus ideas previas para saber qué nivel han profundizado ellos en la secundaria pero darlos a nivel básico, comenzar desde cero a nivel básico con todos los contenidos que se ven en el programa...

En relación al grado de dificultad de la cursada de Química, los estudiantes consideran que el cursado es difícil 55 %, solo una minoría respondió que les resultaba fácil 5 % son estudiantes que provienen de escuelas técnicas donde química forma parte del currículo. (Figura N° 8).

Figura N° 8: Porcentajes del grado de dificultad en el cursado de QA

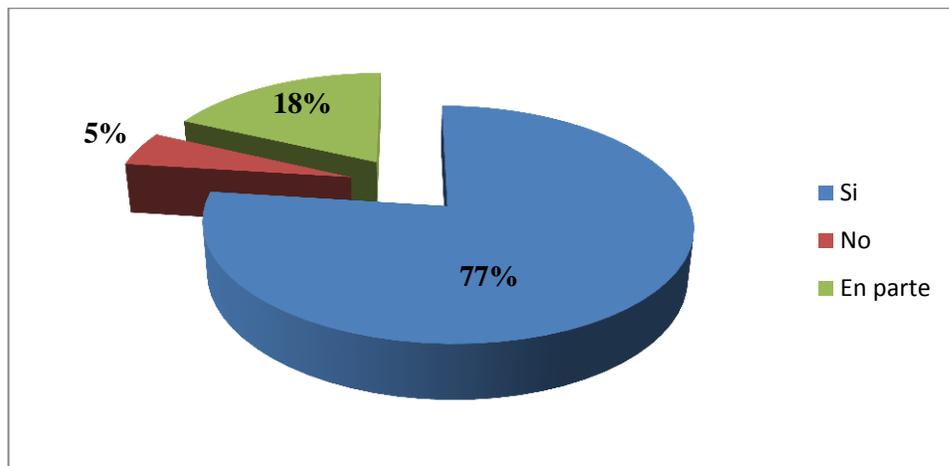


El 31 % respondió que les resultaba difícil por razones personales, el resto respondió por dificultades en prácticos de gabinete, poco tiempo en la cursada total y alto número de asignaturas para cursar. Cabe destacar que ninguno de los encuestados manifestó tener problemas en clases teóricas y en prácticos de laboratorio.

Opiniones de los estudiantes sobre la evacuación de dudas en clases teóricas o prácticas

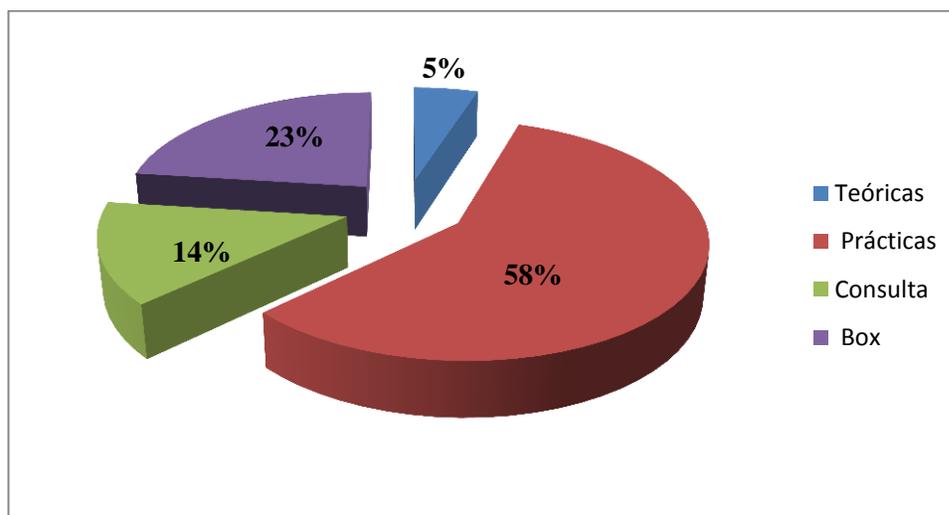
En relación a la dificultad detectada en cuanto a la comprensión de los contenidos del marco teórico de la asignatura, la Pregunta N° 9 de la encuesta muestra cómo los estudiantes y docentes intentan superar esa dificultad. En su mayoría, el 77 % de los estudiantes señalan que los docentes de la Cátedra evacuan dudas sobre comprensión de contenidos, el 18 % de ellos señalan que lo hacen en parte y el 5 % opto por el no (Figura N°9)

Figura N° 9: Evacuación de dudas por los docentes según los estudiantes.



Del total de estudiantes que contestaron afirmativamente la Pregunta N° 9b, el 5% lo resolvían en clases de teoría, 58 % en clases prácticas, 14 % que lo hacían en las clases abiertas de consultas en laboratorio y 23 % en horarios de consultas en el box de la cátedra (Figura N° 10), estas opciones fueron no excluyentes unas de otras.

Figura N°10: Resolución de dudas en diferentes clases: Teóricas, Prácticas, otras.



Estos resultados muestran la importancia de las estrategias pedagógico-didácticas que se utilizan en esta cátedra, donde las clases prácticas estimulan a los estudiantes a participar,

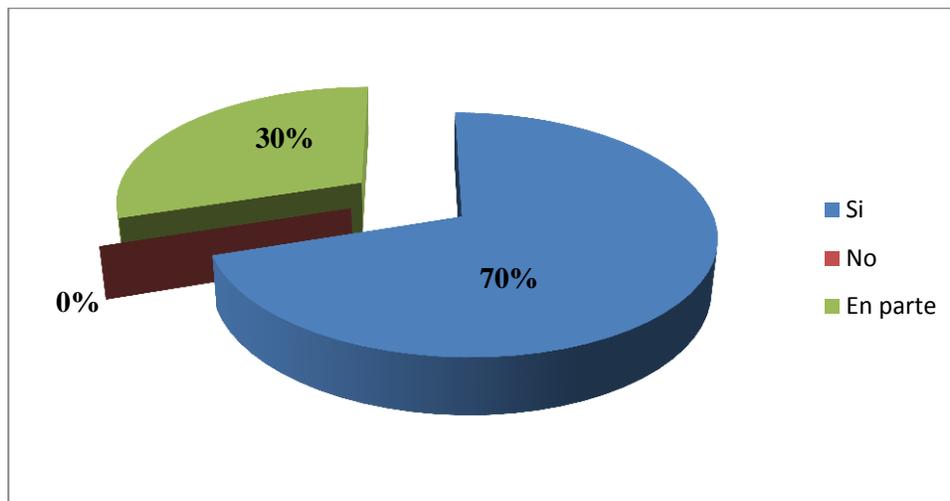
preguntar y evacuar sus dudas en forma dinámica durante los procesos de enseñanza y de aprendizaje; donde la predisposición y el estilo docente favorecen estos procesos.

Las encuestas (Anexo 3) indican que hay poca o escasa participación de los estudiantes en la evacuación de dudas en clase teórica. Esto puede deberse a la inexperiencia de los estudiantes en participar en clases masivas, a la diferencia que hay entre el nivel anterior y el universitario en cuanto al ritmo del dictado, el espacio físico (G-400) es un anfiteatro con capacidad para 400 estudiantes y por las características de enseñanza de los docentes.

Contenidos: Visión y Articulación

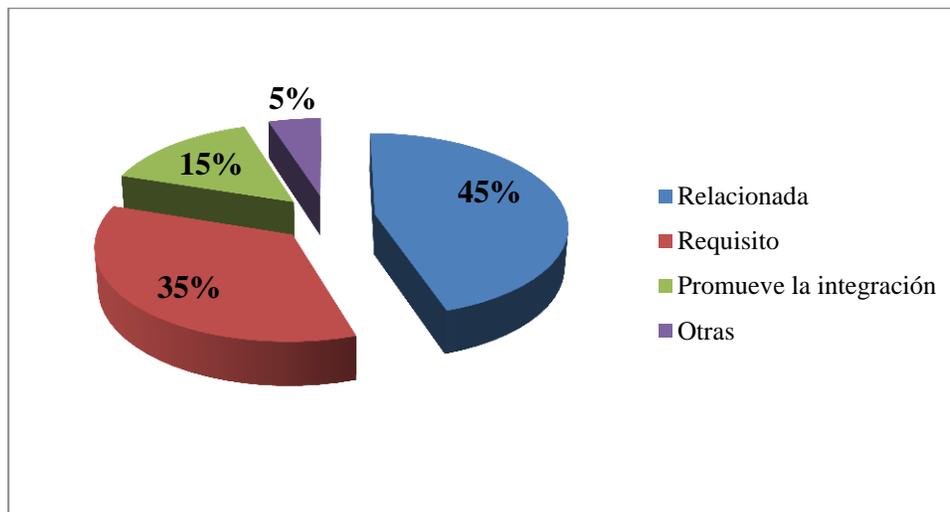
Con respecto a los contenidos dictados en la asignatura Química Agrícola, los estudiantes refieren que son de su agrado por la forma en que los docentes imparten los mismos, por el tratamiento de los temas y también por la integración de temas transversales aplicados a la carrera y la perspectiva futura de la profesión. Lo que se ve reflejado en la encuesta del Anexo 3, ya que los estudiantes consideran que los contenidos desarrollados los ayudarán para afrontar otras asignaturas de su carrera el 70 % contestó afirmativamente, que solo en parte el 30 % y ningún encuestado respondió negativamente (Figura N° 11)

Figura N° 11: Muestra si los contenidos de Química Agrícola serán utilizados en asignaturas de la carrera.



En cuanto a la opinión de los estudiantes acerca de los conocimientos adquiridos en Química Agrícola le servirán como soporte teórico y/o práctico para su futura carrera profesional, el 45 % opina que la asignatura está muy relacionada otras disciplinas del Plan de Estudios de la carrera, el 35 % respondió que se requiere para un profesional de su área disciplinar, el 15 % que promueve la lectura reflexiva y ayuda a la integración de conceptos y el 5 % no sabe, no contesta, pregunta 2 del Anexo 3. (Figura N° 12).

Figura N° 12: Opinión de los estudiantes respecto a la selección “los contenidos de Química les ayudaran afrontar las asignaturas del Plan de Estudios”.



Los datos de la encuesta (Anexo 3) se relacionan con las apreciaciones de los estudiantes entrevistados (Anexo 5) con respecto a los contenidos:

Estudiante 1: *En general creo que todos porque primero vemos la química básica que sin eso no podemos seguir avanzando pero creo que todos tienen su utilidad a lo largo de la carrera....*

Estudiante 2: *Si, si me sirven...*

Estudiante 3: *Yo creo que todos porque todos se relacionan con la práctica y la teoría que vemos y la teoría también con otras materias después de esta química también se relacionan, es como la base de lo que se viene.*

Cuando se les solicitó a los entrevistados (Anexo 5) su valoración o la utilidad de los contenidos desarrollados en Química Agrícola para entender otras asignaturas respondieron:

Estudiante 1: *Los contenidos de química son... como que se usan mucho en otras materias o que te hablan mucho de algunos contenidos que veíamos en química como que son muy usados en otras materias...*

Estudiante 2: *Soluciones por ejemplo me sirve, Redox me sirve, Titulación eso me sirve y lo que creo que no me sirven son átomos y moléculas por ejemplo....*

Estudiante 3: *En general, yo creo que todo...*

Desde el punto de vista docente, los contenidos desarrollados en el programa de la asignatura, son desarrollados desde lo más simple a lo complejo, tanto en las clases teóricas, prácticas de gabinete y prácticas de laboratorio.

En la Pregunta N° 4 del Anexo 5 el 66 % responde que los temas desarrollados en clases teóricas están relacionados con las prácticas:

Estudiante 1: *Si están relacionados y es como que acumulativo el conocimiento que uno va adquiriendo en un práctico y luego lo utiliza en otro y así; si están relacionados y con la teoría también*

Estudiante 2: *No, los veo relacionados entre si...*

Estudiante 3: *Algunos si y otros no, porque casi todos eran las continuaciones y algunos no todos ... Si, porque no entenderíamos la práctica...*

De donde podemos extraer algunos comentarios al ser indagados ¿las clases teóricas y prácticas están relacionadas/articuladas?:

- *..sencillo, las clases teóricas comienzan antes que las prácticas...cuando hago el práctico ya se...*
- *Los contenidos de la teoría, son reafirmados con la práctica, es decir, la teoría es el fundamento de la práctica.*
- *Sin las clases teóricas no puedo entender las reacciones de los prácticos de laboratorio....*
- *...no entiendo las prácticas porque no voy a las clases teóricas, sé que están relacionadas...*
- *En laboratorio, se pueden asociar y comprender: teoría-prácticos.*

Cuando se consultó a los estudiantes sobre que contenidos consideran necesarios para entender las químicas posteriores respondieron (Anexo 3) lo siguiente (Tabla N° 14):

Tabla N° 14: Contenidos necesarios para entender las químicas posteriores.

Tema	Porcentaje
Acidez y Basicidad	55%
Soluciones	27%
Tabla Periódica	9%

Reacciones de óxido-reducción	5%
Estructura electrónica	5%
Electronegatividad	0%
Otros	0%

El 55 % de los estudiantes creen que el tema Acidez y Basicidad es indispensable para las químicas posteriores, si bien es un tema muy importante, no coincide con la opinión de los docentes ya que consideran para un futuro profesional agrónomo, el tema **Soluciones** como indispensable o que va a ser aplicado no solo en las químicas del ciclo siguiente sino que en otras asignaturas de la carrera tales como: Suelos, Fisiología, Fitopatología, Manejo Integrado de Plagas, Microbiología entre otras.

Exámenes parciales y finales.

Durante el transcurso del cuatrimestre los estudiantes son evaluados a través de dos exámenes parciales (Anexo 6) obligatorios y presenciales con sus respectivos recuperatorios, según Matriz Curricular (Anexo 1) en fecha pactada con docentes de las asignaturas del mismo año, las que se publican con anticipación en la cartelera de la cátedra. Los docentes señalan que el cronograma con los días de parciales y sus recuperatorios se respetan y que los resultados de los mismos se les comunican a los estudiantes a las 24 horas en que son evaluados.

Los exámenes parciales se califican con una escala de 0 (cero) a 100 (cien) puntos. Estos exámenes parciales constan de ejercicios a resolver además de preguntas para responder con opción múltiple acerca de temas teóricos dictados según el cronograma. Una

vez publicadas las notas de los exámenes parciales, el docente de cada comisión, hace una revisión del mismo en clase o en horario de consulta.

Los estudiantes que al final del cuatrimestre hayan aprobado los dos exámenes parciales con promedio mayor o igual a 7 (siete) pueden rendir una prueba de promoción. Los estudiantes que aprueben el examen con nota igual o mayor que 7 (siete) habrán promocionado la asignatura y la nota final corresponderá a un promedio entre las notas de los exámenes parciales y la obtenida en el coloquio. Los estudiantes que no alcanzan esta nota quedan en condición de regular y deberán rendir el examen final.

En consulta, algunos estudiantes manifestaron que les costaba demasiado entender las consignas de los exámenes parciales, pero además de reconocer falta de estudio, les fue de utilidad tener acceso a “parciales tipo”. Si bien el 40 % de las preguntas de los exámenes parciales son evaluadas con opción múltiple, les resulta complejo, confuso, complicado entender los enunciados. El 60 % restante son problemas similares a los que fueron desarrollados y explicados en clases prácticas o de laboratorio.

5.6 Análisis de instrumentos de evaluación

Exámenes parciales

La evaluación del aprendizaje es una práctica común y necesaria en todo sistema educativo, con ella pretendemos conocer el grado de aprendizaje, las dificultades, problemas, aciertos u otras razones que explican dicho grado de aprendizaje. Si bien puede cumplir

distintas funciones, la evaluación en la universidad está destinada generalmente a la sola calificación del estudiante, a efectos de habilitarle o no a proseguir con sus actividades curriculares (Acorena y col., 2010). Además de los dos exámenes parciales, estructurados de modo que resulten una herramienta válida para evaluar los conceptos que se han planteado, la articulación correcta entre los procesos de enseñanza y aprendizaje y la evaluación se requiere una observación continua del estudiante, cómo va desarrollando, a lo largo del dictado del dispositivo su criterio, creatividad y habilidades, cuestión que no se puede resolver fácilmente debido el excesivo número de estudiantes a cargo de un docente.

Aún en los casos desfavorables, un planteo interactivo en la dinámica de la clase permite una evaluación permanente a partir del nivel de participación e interés demostrados. De esta manera, la evaluación no apunta sólo a ser un factor correctivo, se transforma también en un aliciente para el desarrollo de la capacidad del estudiante.

En los últimos años se fue cambiando el proceso de enseñanza a los estudiantes que cursan Química Agrícola, especialmente vistos desde la reducción de los contenidos, priorizando los contenidos mínimos especificados en el Plan de Estudio, además se incorporaron en los trabajos prácticos ejercicios relacionados con la carrera. Las devoluciones de las evaluaciones a los estudiantes, se realizan en forma grupal con las problemáticas generales en clases de teoría y de forma individual en clases de consultas y de prácticos, con aportes o sugerencias que les permiten continuar con el proceso de producción y aprendizaje.

Para analizar el instrumento de evaluación, tomamos en cuenta que el término evaluar significa estimar el valor no material de algo, cotidianamente como docentes, calificamos a nuestros estudiantes, aplicando pruebas para obtener información que nos permita asignar calificaciones. Cuando evaluamos, estamos analizando y valorando en el estudiante sus características y condiciones en función de criterios o puntos de referencia que nos permitan emitir un juicio relevante para la educación.

Es importante tomar en cuenta que la evaluación está relacionada con el proceso de toma de conciencia de los aprendizajes adquiridos o de las dificultades de su adquisición, de su comprensión o de su transferencia. Muchas veces los docentes colaboran en el proceso, donde el estudiante, ante la actitud evaluadora, invierte el interés de conocer por el interés en aprobar, por ello a veces se estudia para aprobar y no para aprender.

Evaluar el almacenamiento de la información como reproducción de conocimientos, constituye una práctica constante en los diferentes niveles del sistema educativo, como docentes nos debe interesar, desde una perspectiva cognitiva, tomando en cuenta que la evaluación es la producción a lo largo de diferentes momentos del proceso educativo y no como etapa final.

Las dificultades detectadas en el parcial utilizado para evaluar a los estudiantes de Química Agrícola, surgen a partir del análisis del instrumento, de los comentarios vertidos por los estudiantes y los docentes en las entrevistas.

Se interpreta que los criterios que persigue el instrumento de evaluación son:

- Interpretación pertinente de las consignas: Es importante que el estudiante interprete la consigna para poder resolver lo que se le solicita. Según los estudiantes esta dificultad se puede llegar a resolver mediante lecturas de consignas en las clases de trabajos prácticos, pero sabemos que esto lo pueden resolver en parte o solamente a algunos estudiantes.

- Dominio del lenguaje técnico y de fórmulas: Algunas Ciencias y especialmente la Química, tienen símbolos, formulas y un lenguaje técnico propio, sus actores deben tener el dominio de los mismos en función de las disciplinas.

- Dominio de los conocimientos teóricos en función de la lectura comprensiva de material bibliográfico, de las clases teóricas y del desarrollo de los trabajos prácticos de gabinete y laboratorios. Este criterio apunta a que el estudiante aplique los conceptos adquiridos en clase teórica y práctica. Teniendo un mayor resultado si el estudiante plantea relación, integración o una construcción de los contenidos.

El programa de la asignatura Química Agrícola, consta de seis unidades según Matriz Curricular (Anexo 1), para evaluar a los estudiantes se utilizan exámenes parciales los cuales se adjuntan ejemplos en el Anexo 6. Generalmente, en el primer parcial se evalúan las tres primeras unidades teóricas, los trabajos prácticos de gabinete y laboratorio, correspondientes a esas unidades y las tres restantes en el segundo examen parcial.

Estructura del Examen Parcial

El examen parcial está estructurado de la siguiente manera:

- **Teoría:** Los conceptos teóricos son evaluados con preguntas de opción múltiple, que pertenecen al grupo de pruebas estructuradas y de tipo escrito. Son preguntas que llamamos **enunciados** con varias respuestas u **opciones** posibles de las cuales una es la correcta y las restantes no. Si bien hacer las preguntas de opción múltiple no es sencillo, requiere de tiempo pero esto se compensa con la rapidez en la corrección, especialmente cuando el número de estudiantes es grande. El porcentaje asignado es del 40 %
- **Práctica:** El 60 % restante se utiliza para evaluar resolución de problemas, que es una de las técnicas más empleadas por los docentes.

Al respecto, Dijkstra (1991),

...la resolución de problemas es un proceso cognoscitivo complejo que involucra conocimiento almacenado en la memoria a corto y a largo plazo.

Mientras que Poggioli (2011), opina que esta técnica, la resolución de problemas:

... consiste en un conjunto de actividades mentales y conductuales, a la vez que implica también factores de naturaleza cognoscitiva, afectiva y motivacional. Por ejemplo, si en un problema dado debemos transformar mentalmente metros en centímetros, esta actividad sería de tipo cognoscitiva. Si se nos pregunta cuán seguros estamos que nuestra solución al problema sea correcta, tal actividad sería de tipo afectiva, mientras que resolver el problema, con papel y lápiz, siguiendo un algoritmo hasta alcanzar su solución, podría servir para ilustrar

una actividad de tipo conductual. A pesar de que estos tres tipos de factores están involucrados en la actividad de resolución de problemas, la investigación realizada en el área ha centrado su atención, básicamente, en los factores cognoscitivos involucrados en la resolución.

La evaluación está relacionada con el proceso de concientización de los aprendizajes adquiridos o de las dificultades de su adquisición, de su comprensión o de su transferencia. Tampoco debemos olvidar que los estudiantes antes de la fecha de una evaluación, como ya se señaló, pierden el interés de conocer por el interés en aprobar.

Exámenes Finales

Idéntica estructura que los exámenes parciales.

5.7 Dificultades detectadas en los instrumentos de evaluación

A continuación se enumeran las dificultades que manifiestan los estudiantes luego de la realización de los parciales de Química Agrícola:

- Dificultad para interpretar las consignas.
- Poco tiempo para la resolución de los exámenes parciales.
- Falta de estudio.

Se trata de evaluar si los estudiantes pueden relacionar, resolver y justificar situaciones similares a las planteadas en los trabajos prácticos de gabinete o de laboratorio.

Los instrumentos de evaluación presentan dificultades de comprensión, señaladas por los estudiantes, durante el cursado de la asignatura y en el momento de rendir los exámenes parciales. También existen dificultades en la aplicación y/o resolución de los ejercicios planteados en trabajos prácticos y consignas del parcial. Deben surgir propuestas que intenten superar esta situación y tener una evaluación educativa para el aprendizaje más que para el examen.

La dificultad principal en cualquiera de las evaluaciones, es la comprensión de las consignas, que es la explicitación de las tareas que los estudiantes tienen que realizar. Para Carut (2010), la comprensión de consignas es una "*capacidad metodológica*" a ser aprendida por el estudiante.

Analizando con los estudiantes que es lo que no entienden de una consigna, se advierte que (Anexo3):

- Elevado desconocimiento del significado de las palabras claves.
- Escaso conocimiento del lenguaje químico.
- Estudiantes que consultan reiteradamente al docente acerca de la tarea a realizar.

La comprensión de consignas no tiene relación directa con la capacidad intelectual del estudiante, la disposición para el trabajo o la comprensión lectora en sí misma.

Si queremos mejorar la forma en que evaluamos lo que los estudiantes saben o no saben en un momento determinado, es necesario revisar qué es lo que supone el proceso de

evaluación, las decisiones que implica, los factores que afectan estas decisiones y qué efectos tiene evaluar de una forma u otra.

La evaluación, en términos generales, se refiere al proceso sistemático y continuo de obtención de información, con el fin de construir juicios de valor y tomar decisiones acordes. En el contexto educativo actual, la evaluación, permite la certificación de la competencia del estudiante. Por lo tanto, debe contar con herramientas válidas, objetivas y confiables (Acorena y col. 2010).

Como criterios formales se considera importante la expresión escrita y oral de los estudiantes. Se observa la utilización de la terminología específica, la ortografía y la ausencia de errores gramaticales en la presentación de informes. También se trata de evaluar si los estudiantes son capaces de relacionar, seleccionar, razonar y diferenciar los conocimientos y organizarlos en redes conceptuales. Además, se evalúa si los estudiantes son capaces de resolver y justificar una situación similar a las planteadas en el trabajo práctico. Por lo tanto el instrumento intenta ser una evaluación formativa, motivadora y orientadora, además no se advierte una intención sancionadora. Sería interesante que se propongan estrategias para favorecer la lectura comprensiva de textos y que influya en el entendimiento de consignas.

Se advierte que no todos los estudiantes a esta altura del cursado de la materia se encuentran en condiciones de resolver tal cual el instrumento, falta un ejercicio que permita tener divergencias para que se puedan dar más de un resultado y permitir la implementación de hipótesis y su verificación. Considero que se deberían ampliar y tener una diversidad de

ejercicios debido a que en su mayoría tratan de relacionar los contenidos. Sumado a esto se encuentra que no todos los docentes de la práctica, debido a sus estilos de enseñanza, no propician el desarrollo de ejercicios de relación y de planteos de justificación de resolución de problemáticas.

Como punto de partida, debemos considerar en qué medida los estudiantes comprenden los objetivos planteados en el instrumento, los usos de ese conocimiento y las aplicaciones pertinentes a situaciones particulares; es decir si son capaces de hacer uso del saber para el saber hacer. Ello es importante porque permiten que los conocimientos sean significativos y que se genere el interés por la asignatura.

Se observa que se pone énfasis en el uso del lenguaje técnico específico de la asignatura, el cual se va incrementando mientras avanza en el cursado, siendo ejercitados en las presentaciones de informes o exposiciones orales de los estudiantes en los trabajos prácticos, tanto de forma individual y grupal.

El instrumento se encuentra en una etapa de evaluación del nivel de comprensión de aprendiz, este tipo de nivel es el que mejor permite desarrollar los conocimientos y modos de pensar disciplinarios, expresándolos de forma adecuada y flexible, con destrezas para desarrollar todas las actividades planteadas. Además se observa que los estudiantes vinculan el saber cotidiano con el académico (por ejemplo acidez del vinagre, basicidad de la leche, especificidad de medicamentos, insecticidas, herbicidas, etc.), la adquisición de destrezas en el laboratorio y la transferencia de los conocimientos adquiridos a situaciones concretas.

También se realizan introducciones para llegar a tener un nivel de maestría donde se adviertan e interrelacionan los conocimientos con otros contenidos vistos en otras materias utilizando diversas teorías y de los nuevos conceptos.

En resumen, los instrumentos de evaluación presentan dificultades de comprensión, advertidos por los estudiantes y docentes entrevistados, durante el cursado de la asignatura y en el momento de rendir los exámenes parciales. También, existen dificultades en la aplicación y/o resolución de los ejercicios planteados en trabajos prácticos y consignas del parcial. Deben surgir propuestas que intenten superar la situación y tener una evaluación educativa para el aprendizaje más que para el examen. Por lo tanto considero que no solamente es necesario realizar cambios a nivel del instrumento de evaluación, sino que también en la concepción de evaluación de la cátedra y dar otras alternativas. También, se observa en el instrumento grandes avances (ventajas) en lo que se refiere a la forma tradicional de evaluar y de los criterios que persiguen los Instrumentos de evaluación (mencionadas anteriormente).

Clases de consultas

Las clases de consultas, están destinadas a resolver las dudas de los estudiantes, generalmente se intensifican durante la semana donde se realizan los parciales o el examen final. También las clases de consulta, están destinadas a explicar errores cometidos en parciales, recuperatorios o finales a los estudiantes que necesiten una explicación extra. Si bien están repartidas de manera que durante toda la semana se encuentre un docente en consulta, la asistencia de los estudiantes es bajísima o nula.

Estructura y análisis de las Guías de Trabajos Prácticos de Gabinete y de Laboratorio

Las clases prácticas están divididas en clases de gabinete y de laboratorio. El orden de dictado y articulación de las guías se encuentran publicadas en el cronograma de la asignatura. El programa analítico de la asignatura, además de los contenidos por unidad, tiene el Programa de Trabajos Prácticos de Gabinete y Laboratorio, cada uno de ellos tiene sus objetivos (Anexos VII y VIII). Si bien, estas guías se realizaron en el año 2003, se van modificando cada año.

La estructura general de presentación de la Guía de Trabajos Prácticos de Gabinete es la siguiente: (Anexo VII)

Carátula de la Guía: posee los datos necesarios que permitan identificar a la cátedra, tipo de guía que se trata, donde se especifica:

- Nombre de la Institución

- Carrera

- Cátedra

- Docentes

- Año

Programa Analítico de la Asignatura

Posee una breve presentación, introducción teórica, objetivos generales, programada de contenidos cada uno con sus objetivos específicos, listado bibliográfico para docente y alumnos, los programas de trabajos de gabinete y de laboratorios, condiciones para regularizar la materia y formas de rendir el examen final y el Cronograma de actividades.

Las guías de trabajos prácticos de gabinete están estructuradas de la siguiente manera:

- Título y número de trabajo práctico.
- Unidad.
- Duración.
- Objetivos
- Temas
- Ejercicios de aplicación
- Ejercicios complementarios

Trabajos prácticos de laboratorio (Anexo VIII): se presenta de la siguiente manera:

- Carátula.
- Título y número el trabajo de laboratorio.
- Objetivos.
- Introducción: Se describe el tema dando una idea general del contenido del trabajo a desarrollar.
- Se indica además el propósito, las circunstancias que llevaron a elegir el tema, lo que se quiere demostrar y todos los elementos que permitan dar una idea generalizada acerca de lo que se desarrollará en clases, sin entrar en detalles.

- **Parte experimental:** posee un listado del material y de drogas a utilizar.
- Se detallan los pasos para realizar el laboratorio.
- Algunos prácticos poseen al final ejercicios complementarios, generalmente son de aplicación agronómica.

Este es un espacio complejo para los estudiantes ya que no están familiarizados con el contexto. Hay dificultades en el manejo del material, la manipulación del instrumental, especialmente el de vidrio, instrumentos de precisión como las balanzas analíticas, pHchímetros, etc. Las drogas son manipuladas por el auxiliar docente ya que pueden representar un peligro para los estudiantes debido a su falta de experiencia en el manipuleo de sustancias, tales como ácidos o bases fuertes etc.

Dificultades en las clases de prácticas de laboratorio

Del análisis de las entrevistas y encuestas (Anexos 3 y 5), se deduce que los estudiantes tienen las siguientes dificultades:

- Comprender los objetivos.
- Darles significados a las tareas que realizan.
- Desempeñarse en el contexto en que se realizan los trabajos prácticos de laboratorios.

La valoración que tienen los estudiantes de los trabajos prácticos de laboratorios son:

- Los utilizan como herramienta de visualización de los contenidos escritos en el pizarrón.

- Las instancias de redacción del informe les permite unificar y comprender lo que hicieron en el laboratorio.
- Se sienten más seguros en el trabajo grupal.

En general no utilizan, por lo menos en las dos primeras clases de laboratorio, los criterios de validación interna, es decir no recurren a la lógica o al saber disciplinar, sino que los criterios utilizados fueron externos apelando al: docente, libro, guía de trabajos prácticos o un compañero, o mediante la realización mecánica de los trabajos de laboratorio.

Los trabajos prácticos de laboratorio planteados en las guías tienen las siguientes características (Anexo 8):

- Una secuencias de tareas integradas que orientan a los estudiantes en el desarrollo del trabajo a realizar.
- Son temas sencillos y accesibles a los estudiantes.
- Se relaciona directamente con la Carrera de Ingeniería Agronómica, presentan aplicaciones y ejercicios concretos de aplicación en la práctica profesional.
- Tienen relación con otras materias del plan de estudio.

Me pregunto “¿Por qué tantas dificultades en el desarrollo de los prácticos de laboratorio?”, los motivos del mismo puede deberse a lo siguiente:

- Los estudiantes piensan que los laboratorios no son útiles para la carrera y tampoco para su desempeño como Ingenieros Agrónomos.
- Realizan los trabajos prácticos sin entender lo que hacen y entregan los informes porque forma parte de la evaluación o por corresponder a una exigencia de la materia.

Estas situaciones dificultan a los estudiantes poseer el suficiente entusiasmo y motivación para estudiar con anticipación la guía práctica de laboratorio y tener los conocimientos previos necesarios para el desarrollo de la misma.

Evaluación de las clases prácticas a mi cargo a través de la visión de los estudiantes

Los estudiantes al ser indagados sobre si ellos consideran que hay articulación entre los contenidos de la teoría y la práctica (Anexo 5), opinaron lo siguiente:

Estudiante 1: Si están relacionados y es como que acumulativo el conocimiento que uno va adquiriendo en un práctico y luego lo utiliza en otro y así; si están relacionados y con la teoría también.....

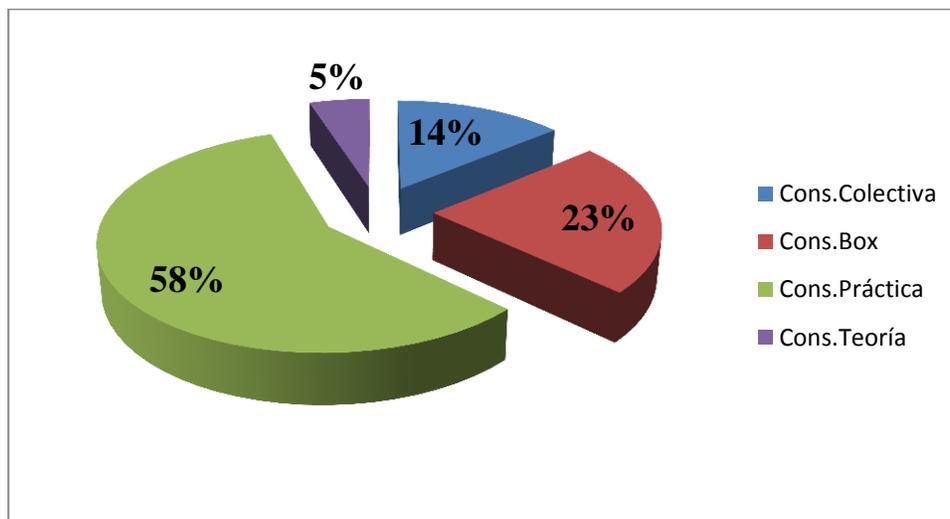
Estudiante 2: Algunos si y otros no, porque casi todos eran continuaciones y ... algunos no todos ...

Estudiante 3:los veo relacionados entre si....

En las encuestas, los estudiantes al ser indagados sobre si los docentes de la cátedra resuelven los problemas de contenidos y comprensión, hay que destacar el alto porcentaje de

estudiantes (77 %) cree que es de esa manera, y cuando se indagó en que ámbito lo hacen, el 58 % evacua sus dudas en clase práctica, 23 % en horario de consulta, 14 % en consulta colectiva (previa a las evaluaciones) y 5 % en clases teóricas (Figura N° 13).

Figura N° 13: Consultas realizadas por estudiantes de Ingeniería Agronómica



En el gráfico N° 8 queda reflejado que los estudiantes sienten mayor libertad para preguntar y evacuar dudas en clases prácticas que en las clases teóricas.

Las repuestas a la pregunta N° 10 de la encuesta realizada a los estudiantes (Anexo 3) se investiga sobre el desempeño del Jefe de Trabajos Prácticos, en ella se presentan tres opciones, los resultados se reproducen a continuación en el Tabla N° 15.

Tabla N°15: Características del desempeño del docente a cargo de la Clases Prácticas.

Pregunta	Siempre%	Algunas Veces%	Nunca%
¿Es respetuoso y correcto con los	100	0	0

alumnos?			
¿Expone y explica los temas con claridad y en forma comprensible?	82	14	4
¿Despierta el interés en los estudiantes?	55	40	5
¿Relaciona clases anteriores con las nuevas?	58	38	4
¿Satisface las dudas que le plantean los estudiantes?	65	30	5
¿Deja claramente explicitados tanto los criterios como las formas de evaluación?	53	37	10

Estilos de enseñanza. Rol del docente

En la entrevista se pidió a los estudiantes que señalen como “categorizarían” o “que estilo de enseñanza” creían que el docente de práctica y el de las clases teóricas utilizaban durante el desarrollo de las mismas, en general los estudiantes de Agronomía no tienen conocimiento sobre los estilos de enseñanza, debido a la formación técnica que poseen, lo que resulta interesante son sus respuestas, las que sintetizan claramente sus apreciaciones:

Estudiante 1: La demostración del método. Dando pantallazos de cómo se realizan las cosas y después uno hacia la parte que le correspondía...

Estudiante 2: En el ejemplo que dieron en la práctica, entendí la teoría...

Estudiante 3: Mediante ejemplos, las veces que nos hacían pasar o sea a exponer...

Además señalaron, que si bien pasar a resolver los problemas al pizarrón no les gustaba, les permitía entender cuáles eran sus dificultades en la resolución de los problemas planteados.

En cuanto al estilo de enseñanza del profesor adjunto, las opiniones están divididas ya que los estudiantes ingresantes manifestaron que no comprenden las clases teóricas y en general es por la falta de conocimiento previo de la química. En cuanto a los estudiantes que cursan y que eventualmente asisten a teóricos, opinan que el estilo es el clásico, donde la clase se desarrolla unilateralmente ya que ellos no participan.

Visión de la cátedra por parte de los estudiantes

Los estudiantes opinaron sobre la asignatura, con respecto a:

- **Organización de la asignatura:** destacan la coordinación de clases teóricas con las de trabajos prácticos, cronograma su difusión y presentación,
- **Material didáctico:** Guía de trabajos prácticos de gabinete y laboratorios son entendibles.
- **Evaluaciones:** las consignas y enunciados de los exámenes de parciales o finales, tienen coincidencia entre los contenidos evaluados con los enseñados, y los tiempos para realizar los exámenes son correctos.

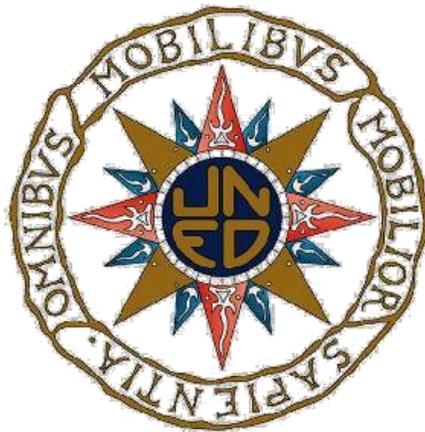
- **Criterios de evaluación:** sostienen que conocen los criterios de evaluación antes de realizar los exámenes, pero que no entienden las consignas.
- **Bibliografía:** les resultó útil la bibliografía recomendada por la cátedra y que están disponibles los libros en biblioteca.

Los estudiantes consideraron que la coordinación de clases teóricas con las de trabajos prácticos de la cátedra esta regularmente organizada, posiblemente se deba a que los teóricos comienzan a dictarse dos semanas antes que los prácticos, en cuanto a la difusión de la información consideran que es buena en lo referente a publicación de notas, cronograma de actividades, cambios de horarios de clase, cambios de aulas, laboratorios, etc. El material didáctico está considerado por los estudiantes como un aspecto positivo del curso, ya que la presentación, los ejercicios de aplicación, las actividades complementarias están relacionadas con agronomía.

En cuanto a las evaluaciones las consignas de los parciales y finales son uno de los aspectos negativos del curso, ya que no les resultan claras. La bibliografía sugerida les resulto de utilidad y su disponibilidad en biblioteca.

Entre las opiniones positivas destacan la predisposición y las actitudes de los docentes, en clases, teóricas o prácticas, en consulta ya sean grupales o individuales.

Capítulo 6



Conclusiones y propuestas

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

6.1 Conclusiones de la problemática planteada en el trabajo de investigación

A partir del análisis de los datos en el Capítulo 5, obtenidos de las entrevistas, consultas, encuestas, del análisis de los instrumentos de evaluación, guías de trabajos prácticos de gabinete y laboratorio, se pueden visualizar las dificultades en el desempeño académico de los estudiantes que cursan Química Agrícola.

La poca retención que se registran en las materias básicas del primer año de los estudios de nivel superior se debe, entre otros factores, a la deficiente y heterogénea formación que los estudiantes reciben en el nivel medio. Esto se revela en la dificultad que manifiestan los estudiantes en el primer año de ingreso a la universidad: en la metodología de estudio, comprensión de los textos, la expresión de argumentos a través de la escritura, expresión oral y la resolución de problemas sencillos. Luego de investigar sobre la problemática de los estudiantes que cursan Química Agrícola de la Carrera de Ingeniería Agronómica, se plantearon propuestas de cambios para enriquecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje para mejorar el desempeño de estos actores sociales.

En cuanto al objetivo general de esta investigación, esto es: Detectar las dificultades de los estudiantes en el cursado de la asignatura Química Agrícola de la carrera de Ingeniería Agronómica se ha elaborado un extenso contenido teórico mediante la consulta de bibliografía específica y webgrafía.

Para el estudio de esta problemática, fueron analizadas las encuestas y entrevistas realizadas y una vez triangulados los resultados de estos instrumentos cuantitativos y cualitativos respectivamente, se puede concluir que con respecto a:

1. Número de asignaturas que cursan en el cuatrimestre

Los estudiantes indicaron que es excesivo el número de asignaturas que tienen en el segundo cuatrimestre del primer año, esto hace que no tengan el tiempo suficiente para dedicarse como corresponde a todas las materias y algunas veces, dependiendo de la situación de cada una de ellas, deben priorizar el estudio. Los docentes no advirtieron esto como una problemática que afecte el desempeño de los estudiantes. En el plan de estudio en el cuatrimestre que cursan QA tienen otras tres asignaturas: Matemática II, Realidad Agropecuaria y Práctica de Formación. Esto se debe al elevado número de estudiantes recursantes, ya que cursan y recursan asignaturas de diferentes años de la carrera.

2. Carga horaria de la asignatura

La Resolución 334/2003 establece taxativamente los contenidos curriculares y la carga horaria, los docentes y estudiantes plantearon que la carga horaria de la materia es deficiente para el dictado y que los contenidos impartidos en clases teóricas y prácticas son excesivos.

3. Motivación en el cursado de la asignatura – Falta de interés de los estudiantes por la Química.

Dentro del núcleo temático Química, donde se encuentra Química Agrícola se destaca como el núcleo que presenta mayor rechazo por parte de los estudiantes.

¿Por qué existe en el estudiante de Agronomía una percepción negativa hacia el

estudio de la Química? Los estudiantes tienen un preconceito negativo de la asignatura, piensan que estudiar química es difícil. Se preguntan porque tienen que cursar esta asignatura o por qué está en su plan de estudios, si ellos serán profesionales de campo, por lo tanto no necesitan de la química, a pesar que para cursar el segundo y tercer año, el Plan de Estudio la tiene como correlativa directa de Química Orgánica, Química Biológica y como indirecta Suelos, Fisiología Vegetal y Microbiología Agrícola. Esto se debe, a la diferencia de estudios químicos previos al ingreso a la universidad, ya que el porcentaje de estudiantes provenientes de instituciones con formación química es muy bajo, y a la falta de conocimiento del Plan de Estudio. Los docentes para justificar la utilidad de los contenidos del programa, plantean ejercicios donde se integran los contenidos de la química con los contenidos propios de su carrera. Esta demostración, permite aumentar la motivación que impacta directamente en el desempeño académico y regularización de la asignatura.

4. Contenidos complejos

Los estudiantes plantearon que los contenidos son complejos, lo relacionan con la cantidad de contenidos que ser estudiados en muy corto tiempo, esto hace que no los comprendan ni que los articulen correctamente. En cuanto a la opinión de los docentes, la mayoría atribuyen a la falta de interés por el estudio de la química y no a que los contenidos son complejos.

5. Contenidos previos

Diferencia manifiesta en la formación previa de los estudiantes, tanto en lo que se refiere al nivel de conocimientos, como a la metodología utilizada para su

adquisición. Esta dificultad fue detectada mediante una encuesta realizada durante el desarrollo del curso. El porcentaje de estudiantes que no posee conocimientos básicos sobre química es alto. Esto se debe a la institución de donde provienen ya que solo el 38 % de los estudiantes proceden de escuelas técnicas, mientras que el resto de áreas no afines con la ingeniería o con las ciencias naturales. Como lo indica el plan de estudios 2003, esta asignatura no tiene correlativa previa, por lo tanto, los estudiantes de QA aplican los conocimientos impartidos en el nivel educativo previo.

6. Infraestructura deficiente

Las clases teóricas se desarrollan en el Anfiteatro G-400, pero este es un espacio reducido para los aproximadamente 500 estudiantes que cursan la asignatura. El 25 % de los estudiantes no pueden ingresar a las clases teóricas, lo que tiene una influencia negativa sobre el desempeño académico. No es posible desdoblar las clases debido a la falta de infraestructura ya que la UNSa cuenta con un anfiteatro con esa capacidad y son seis las facultades que funcionan en el campus. En cuanto al desarrollo de los trabajos prácticos de gabinete y laboratorio, el problema es menor ya que la Facultad de Ciencias Naturales cuenta con laboratorios propios.

7. Excesiva cantidad de estudiantes por auxiliar docente

Las clases prácticas de gabinete y laboratorio están a cargo de un solo docente para aproximadamente 70 a 100 estudiantes. Esta diferencia en la relación de cantidad de docente-estudiante hace que la tarea docente sea complicada, especialmente cuando se quiere verificar si el aprendizaje fue significativo para

los estudiantes. Sumado a lo anterior, la heterogeneidad de los estudiantes en cuanto a los conocimientos previos en las clases prácticas, hace variar el ritmo del desarrollo de la clase, donde se adecúa a los que no entienden los conceptos o los que no vieron los contenidos de química en la EGB.

8. Dificultad en la comprensión de consignas

Esta dificultad se evidencia a nivel de los resultados de los exámenes parciales, principalmente en el primero donde quedan libres un importante porcentaje de estudiantes. Donde la comprensión de consignas no tiene relación directa con la capacidad intelectual del estudiante, la disposición para el trabajo o la comprensión lectora en sí misma.

9. Falta de asistencia a consultas

Durante el cursado son pocos los estudiantes que recurren a los horarios de consultas para evacuar sus dudas, esa cantidad se ve notablemente aumentada en la semana del parcial. La cátedra colocó diferentes horarios de consultas en diferentes días de la semana, igualmente los estudiantes no concurren a esos horarios. Los estudiantes señalaron que las clases prácticas son los lugares donde ellos plantean y evacuan sus dudas, facilitado por la participación que tienen, y que en menor medida plantean sus dudas en las clases de teoría.

10. Diferencias en estilos docentes en el proceso de enseñanza

En las entrevistas los estudiantes expresaron que si bien no podían clasificar los estilos de enseñanza, que advierten diferencias en la forma de enseñar de los docentes de las clases teóricas y prácticas. Valorán el estímulo propuesto por el

docente de práctica para que ellos participen y evacuen sus dudas en las clases prácticas.

Algunos de estos factores, planteados por docentes y estudiantes en las encuestas y entrevistas, que tienen mayor relevancia e influencia en el desempeño académico, son:

1. La cantidad de asignaturas que tienen que cursar en el cuatrimestre;
2. Carga horaria de Química Agrícola en el plan de estudio;
3. La falta de motivación especialmente al inicio del cursado de la asignatura.
4. Falta de comprensión de consignas en los parciales y finales.

Antes de la realización de la presente investigación, los docentes de la cátedra implementaron algunas estrategias como: selección de contenidos de la materia, planteos de ejercicios con ejemplos relacionados específicamente a la carrera, posibilidad de promocionar la asignatura, implementación de diferentes horarios de consultas en la semana, mejora del instrumento de evaluación, implementación un curso virtual en la plataforma Moodle y realización de laboratorios donde se integran y articulan los contenidos de Química Agrícola con conceptos específicos de la carrera. Esto impactó positivamente entre los estudiantes, pero se reconoce que faltaba implementar otras estrategias que permitan mejorar el desempeño de los estudiantes.

Como docente e integrante de la cátedra valoro el espacio de dialogo, el intercambio de ideas, la participación en diferentes tareas y la sana discusión con los pares; espacio cedido y propiciado por el Profesor Adjunto. Esto nos permitió evaluar las estrategias

utilizadas y mejorar los diferentes índices que apuntan a la calidad educativa y a los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Mi participación en el dictado de las clases de trabajos prácticos y clases de consultas, realización de guías de trabajos prácticos y de laboratorio, tienen un impacto en el desempeño de los estudiantes, para mi agrado en sentido favorable en la evaluación y catalogación sobre mi rol y desempeño como docente. Entre las cosas que los estudiantes valoran, se encuentra la preocupación por la tarea que se realiza, al incentivar a la participación y evacuación de sus dudas e inquietudes. Además señalaron que los temas, prácticos y ejemplos relacionados con la carrera, los motivan para estudiar y participar, que las clases no son aburridas clasificándolas como dinámicas.

Este trabajo permitió conocer los factores que afectan negativamente el cursado de la Química Agrícola a través de opiniones, entrevistas, encuestas, diálogos de clases y fuera de ellas, y como afectó el desempeño académico de los estudiantes. Se presentaron algunas dificultades durante el desarrollo del trabajo, por ejemplo realizar las entrevistas con docentes y estudiantes o la falta de predisposición por parte de algunos de ellos para contestar las encuestas o realizar las entrevistas, sin embargo considero que los objetivos fueron ampliamente cumplidos.

Objetivo general: Se detectaron las dificultades de los estudiantes en el cursado de la asignatura Química Agrícola de la carrera de Ingeniería Agronómica.

Objetivos específicos: Se pudieron identificar las dificultades que en mayor o menor medida afectan el desempeño académico de los estudiantes de QA. Ellos son:

1. Número de asignaturas que cursan en el cuatrimestre
2. Carga horaria de la asignatura
3. Motivación en el cursado de la asignatura. Falta de interés de los estudiantes por la Química.
4. Contenidos complejos
5. Contenidos previos
6. Infraestructura deficiente
7. Excesiva cantidad de estudiantes por auxiliar docente
8. Dificultad en la comprensión de consignas
9. Falta de asistencia a consultas
10. Diferencias en estilos docentes en el proceso de enseñanza.

De estas dificultades, las que tienen mayor relevancia e influencia en el desempeño académico, son:

1. la cantidad de asignaturas que tienen que cursar en el cuatrimestre;
2. carga horaria de Química Agrícola en el plan de estudio;
3. la falta de motivación especialmente al inicio del cursado de la asignatura; y
4. falta de comprensión de consignas en los parciales y finales.

En función de ellas, se proponen las que permitan mejorar la retención y el desempeño académico de los estudiantes: la propuesta de comprensión lectora.

Interpretación de consignas y propuesta de investigación motivadora para los estudiantes que cursan Química Agrícola.

Entre las propuestas que se incluyen las apoyadas por las TIC: Implementación de un Aula Virtual en la Plataforma Moodle: Química Agrícola en la Universidad Nacional de Salta y Utilización de una webquest en la investigación y producción de textos en la asignatura Química Agrícola.

6.2 Estrategias de mejoras. Propuestas para la cátedra de Química Agrícola

Se elaboraron propuestas de intervención fundamentadas desde diferentes autores para mejorar las problemáticas detectadas en la investigación, con el objetivo de superar las dificultades y mejorar la calidad de la enseñanza. Por otro lado, tienden a mejorar el desempeño académicos de los estudiantes y que adquieran un aprendizaje significativo.

Estas propuestas se basan en la acción conjunta y simultanea de las actividades que tienen las cátedras en la universidad y donde Química Agrícola no está exenta de los objetivos formativos, siendo:

- La enseñanza, permite formar los recursos humanos que luego se insertaran en la sociedad.
- La investigación, que permite generar el nuevo conocimiento y aplicar los disponibles, siendo importante que estos se apliquen en la enseñanza y en la sociedad.
- La extensión, permite transferir de forma directa e inmediata los conocimientos que posee el personal de la universidad.

6.2.1 Implementación de un Aula Virtual en la Plataforma Moodle: Química Agrícola en la Universidad Nacional de Salta

La propuesta consiste, en realizar actividades de auto-evaluación al final de cada unidad, tratando de lograr con estas herramientas un complemento interactivo y flexible, que

aporte a la comprensión de los temas abstractos específicos y que incentive la autogestión en el proceso de aprendizaje.

Introducción

En la Universidad Nacional de Salta (UNSa), Facultad de Ciencias Naturales, se dicta la carrera de Ingeniería Agronómica. Su plan de estudios incluye a la asignatura Química Agrícola (QA) en el segundo cuatrimestre del primer año. Las actividades presenciales del dictado de QA incluyen dos clases teóricas y dos clases prácticas, cada una de 1,5 horas por semana. Durante el desarrollo de estas actividades procuramos acrecentar la autonomía e independencia de los estudiantes en sus aprendizajes. Sus contenidos se organizan desde Estados de agregación de la materia, Cambios de estados. Estructura electrónica y clasificación periódica. Propiedades generales de los elementos de grupos representativos y de transición con énfasis en los de importancia agronómica. Enlaces. Formulas y reacciones químicas. Soluciones y propiedades coligativas. Equilibrio químico e iónico. Electroquímica. Nociones sobre complejos. Análisis de sustancias para la determinación de elementos y/o compuestos de interés agronómico, hasta Métodos de análisis cuali-cuantitativos (volumetría, gravimetría, análisis de gases).

Para cursar QA no se establecen correlatividades previas, de las correlatividades posteriores se encuentra en forma directa Química Orgánica y Edafología. La línea de correlatividades de Edafología la relaciona con Maquinaria Agrícola luego con Uso Sustentable del suelo y Topografía y posteriormente con Hidrología Agrícola y por último con las de Producción Vegetal. A través de Química Orgánica se relaciona con Química

Biológica y por ella con Genética, Fisiología Vegetal, Microbiología Agrícola, Zootecnia General y estas últimas con las de Producción Vegetal y Animal.

En cuanto a la metodología de dictado, en el desarrollo del curso se utilizan las siguientes estrategias:

Clases teóricas: En las cuales se desarrollan los diferentes temas del programa analítico. La función principal de estas clases, está en marcar claramente los límites, alcances y profundidad del tratamiento de los temas. El énfasis se coloca en las razones, fundamentos y criterios antes que en la pragmática cantidad absoluta de conocimientos transmitidos. (De asistencia opcional).

Clases prácticas de gabinete: Algunos de los temas del programa analítico se desarrollan bajo esta metodología, en ellas se resuelven planteos estratégicos. En la resolución de estos planteos se dosifica la aplicación de conocimientos, los fundamentos y criterios involucrados en el desarrollo, las razones del tratamiento y la validez de los resultados alcanzados. (De asistencia obligatoria).

Trabajos prácticos de laboratorio: Algunos temas se desarrollan en el laboratorio para que el estudiante visualice prácticamente la aplicación de conceptos y simultáneamente se enfrente con las dificultades propias de las determinaciones analíticas. (De asistencia obligatoria).

Horarios de consulta: Están destinados a resolver las dudas de los estudiantes y orientarlos en la forma de tratar los temas teóricos y prácticos.

Clases de revisión: En las fechas previas a las evaluaciones parciales se realizan la revisión de los temas a evaluar, utilizando para este fin los horarios de clases teóricas y/o prácticas. (De asistencia opcional)

Actividades extra áulicas: Se fomentará este tipo de actividad para potenciar la interrelación entre los estudiantes y aumentar su independencia respecto al cuerpo docente. Este espacio está destinado a que el estudiante, por su propia decisión, desarrolle tareas que están propuestas al final de las guías de trabajos prácticos, que tienen carácter complementario y de profundización y los cuales no conforman el temario a ser desarrollado en las actividades curriculares y posteriormente ser objeto de evaluación de resultados. (De realización opcional).

Durante los últimos años, los docentes de QA nos cuestionamos sobre el bajo rendimiento de los estudiantes que cursan la asignatura, evidenciado por el alto porcentaje de recursantes, el desgranamiento y la deserción. También es frecuente observar el gran ausentismo en las clases teóricas, entre los motivos argumentados están los relacionados a que deben dedicar tiempo a otras asignaturas que deben cursar, tanto las anuales como las correspondientes al segundo cuatrimestre. Las horas de consulta, son muy poco aprovechadas, ya que los estudiantes no asisten, solamente las previas a los exámenes parciales o finales.

De un estudio realizado por docentes de la cátedra consultando datos de las actas de cursada del SIU-Guarani-Naturales¹⁴ durante el período 2005-2012, solo el 33 % de los estudiantes regularizan por año, del mismo estudio se desprende que las razones porque los estudiantes deciden abandonar la cursada de la asignatura, se encuentran: el elevado número de asignaturas que tenían que cursar en el cuatrimestre y que optan por otras materias, algunos estudiantes no pueden adecuarse al sistema de estudio, esto es el pasaje del sistema secundario al universitario, o no pueden llevar la cursada al día de la asignatura. El caso de los recursantes, merece un análisis diferencial ya que al cursar asignaturas de diferentes años, el choque y la excesiva carga horaria son frecuentes, a esto se le suman compromisos laborales y familiares entre otros. Todos estos motivos hacen que primero, no asistan a clases teóricas, lo cual deriva en un abandono parcial o total de la asignatura. Según datos estadísticos de la carrera, el 30% del estudiantado de Agronomía desertará durante el primer año de carrera, debido a problemas básicamente económicos.

En coincidencia con Javi y Chaile (2006), los factores adversos detectados para la continuidad educativa de los estudiantes son tan diversos como: diferencias de formación curricular preuniversitaria, diversidad de aptitudes para las materias exactas y problemas actitudinales frente al aprendizaje. Dentro de estos últimos identificamos: la falta de hábitos de estudio, el rechazo a las lecturas extensas y el desinterés por las materias no específicas de la carrera elegida. Por otro lado, algunas de las fortalezas detectadas en los estudiantes comprenden: sus destrezas en el ciberespacio y la buena predisposición a las prácticas multimediales innovadoras.

¹⁴Sistema de gestión de alumnos y docentes <http://naturales.unsa.edu.ar/>

Ante tal problemática, se plantea, la creación de un curso virtual para la asignatura QA en la plataforma Moodle, para contribuir a solucionar en gran medida la situación actual del cursado, en cuanto, al rendimiento estudiantil e innovar en los procesos de enseñanza y aprendizaje con el uso de las TIC.

Después de lo expuesto, se plantean las siguientes interrogantes: ¿Cómo diseñar un curso virtual para QA? ¿Qué elementos debe contener un curso de Química en la plataforma Moodle? y ¿Cómo se beneficiarán los estudiantes de QA?

Justificación

Es innegable que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han generado una revolución tecnológica, comparable a las ocasionadas por la escritura, la imprenta o la industrialización (Echeverría, 2008), al punto de definir a la sociedad contemporánea como la sociedad de la información. En la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información, organizada por la ONU en Ginebra 2003 y Túnez 2005, en la que participaron gobiernos de todos los países del mundo, se reconoció que las TIC tienen efectos en casi todos los aspectos de nuestras vidas y brindan oportunidades sin precedentes, al reducir muchos obstáculos tradicionales, como el tiempo y la distancia (ONU, 2004).

La educación a distancia virtual es una estrategia educativa basada en el uso intensivo de las nuevas tecnologías, estructuras operativas flexibles y métodos pedagógicos altamente eficientes en el proceso de enseñanza y aprendizaje que permiten que las condiciones de

tiempo, espacio, ocupación o edad de los estudiantes no sean factores limitantes o condicionantes para el aprendizaje (García, 2002). Esta modalidad permite manipular, archivar, complementar o transformar la información de una manera dinámica entre los usuarios (Fainholc, 2000). Una de las plataformas que ofrece una gran variedad de herramientas para la interacción educativa a distancia virtual es MOODLE.

Plataforma MOODLE

MOODLE, o Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno modular de aprendizaje dinámico orientado a objetos), es una de las plataformas de mayor uso en las instituciones de educación superior en Argentina. Este tipo de plataformas tecnológicas también se conoce como LCMS (Learning Content Management System). Moodle fue creado en el año 2002 por Martin Dougiamas, quien basó su diseño en las ideas del constructivismo en pedagogía que afirman que el conocimiento se construye en la mente del estudiante en lugar de ser transmitido sin cambios a partir de libros o enseñanzas y en el aprendizaje colaborativo. Esta plataforma ofrece una gran cantidad de herramientas interactivas donde la información puede tener entornos de video y audio, brindando múltiples opciones a los usuarios. MOODLE ofrece la opción de colgar elementos didácticos, desde un simple documento Word hasta un recurso en flash donde se explica un tema determinado. Además, dispone de diferentes instrumentos de recolección de información para efectos de seguimiento de aprendizaje.

Moodle es Software Libre, ya que su creador, al momento de publicarlo en Internet, decidió utilizar la Licencia Pública GNU (GPL) y por lo tanto puede ser utilizado sin pagar

“licencias”. La institución que lo instale está autorizada a copiar, usar y modificar Moodle. En consecuencia, la plataforma Moodle conforma un sistema permanentemente activo, seguro y en constante evolución (<http://docs.moodle.org>).

Esta plataforma posee elementos de gran utilidad en el ámbito educativo, ya que permiten a los profesores la gestión de cursos virtuales para sus estudiantes (educación a distancia o e-learning), o la utilización de un espacio en línea que dé apoyo a la presencialidad (aprendizaje semipresencial, blended-learning o b-learning).

La presente propuesta, para el dictado de QA, es comenzar a utilizar las TIC como auxiliares en el desarrollo de las actividades docentes, esto a fin de adecuar la enseñanza tanto a las particulares fortalezas de los estudiantes como a los requerimientos de la sociedad con respecto a la educación superior.

A nivel pedagógico, son numerosos los aportes que indican que las tecnologías facilitan el aprendizaje autónomo de los estudiantes, favorecen un estilo docente más flexible, personalizado y participativo y mejoran el rendimiento del estudiante con necesidades educativas especiales (Sancho, 2001; MacClintock, 2002; Chiecher y col., 2005; Monereo, 2005; Alonso y col., 2008 y Boza y col., 2010). Sin embargo, también advierten que, a pesar de que las TIC pudieran resultar poderosos instrumentos de motivación es necesario utilizarlas con una sólida base metodológica; ya que su simple incorporación como sustituto de las responsabilidades del profesor produciría efectos contrarios a los buscados, es decir, una desmotivación y un fracaso de la experiencia educativa, como ha ocurrido ya

según Turpo Gebera (2008). En otras palabras, es necesario un planteo estratégico para aplicar las TIC en el aula con objetivos claros y un significado consciente.

La última década encontró a la UNSa, al igual que otras universidades argentinas, frente a una demanda creciente de sus servicios tanto de docencia, como de investigación, gestión y extensión pero al mismo tiempo con dificultades presupuestarias para satisfacerlas. El uso de las TIC se convirtió en un valioso instrumento para invertir y gestionar más eficientemente los recursos, atender las demandas de la sociedad y a la vez, llegar a un mayor número de estudiantes (Finkelievich y Prince, 2006). Desde entonces, la UNSa está abocada en el desarrollo de proyectos específicos para la incorporación de las redes telemáticas destinadas a los ámbitos de administración, gestión y también de investigación de la institución, y del mismo modo, aplicadas a la formación de sus profesionales y a la enseñanza. Esto se evidenció en los planes de inversión, en la puesta en funcionamiento de aulas con multimedia, la habilitación de salas provistas con equipos informáticos, soportes electrónicos e Internet y, en los últimos años, el acceso a bibliotecas digitales y proyectos de edición de publicaciones electrónicas, a disposición de la comunidad universitaria, especialmente de los estudiantes.

En el mismo sentido, se multiplicaron los esfuerzos, si bien inicialmente incipientes y descentralizados, por desarrollar investigaciones relativas a diversos aspectos de la Sociedad del Conocimiento y a las TIC en particular, acompañando el progreso en este campo a nivel nacional (Schiavo, 2007). También se propició el aumento de la oferta de capacitación a docentes, estudiantes y personal de apoyo en el uso de las nuevas tecnologías y el dictado de

cursos y asignaturas de grado y/o postgrado, parcialmente a distancia por medios electrónicos, implementando para ello plataformas virtuales. Todas estas acciones en conjunto apuntan a disminuir el “analfabetismo digital” y la llamada “brecha digital”, garantizado que la comunidad universitaria tenga tanto el acceso a la tecnología como los conocimientos básicos para su uso (Sandoval Forero, 2007)

Sin embargo, estatutariamente, nuestra universidad privilegia el contacto presencial entre estudiantes y docentes, lo que deriva en el empleo de la modalidad mixta para la enseñanza (blended-learning). Diversos autores sostienen que esta modalidad, que fue aplicada en el nivel superior y en otros ámbitos formales e informales de formación, en los cinco continentes, es ideal para repensar los estilos de enseñanza y mejorar sus resultados, ya que combina una amplia variedad de medios que habilitan contemplar los diversos estilos y procesos del aprendizaje. Además, la modalidad mixta permite una entrada progresiva al mundo del aprendizaje en línea, evitando los preconceptos de que esta modalidad pudiera ser de menor calidad que la educación presencial y, a su vez, brinda a los estudiantes los beneficios de interactuar realmente con un grupo y de contar con atención personalizada. (Litwin, 2000; Clark y Mayer, 2002; Riley et al., 2006; Bonk y Graham, 2006; González-Videgaray, 2007; Alonso et al., 2008; Landeta Etxeberria, 2010; Peñalosa Castro et al, 2010).

Acerca del aula virtual

La propuesta en línea de QA estará disponible en: www.unsa.edu.ar/e-cuvica utilizando como soporte la plataforma educativa Moodle. Actualmente, esta plataforma es

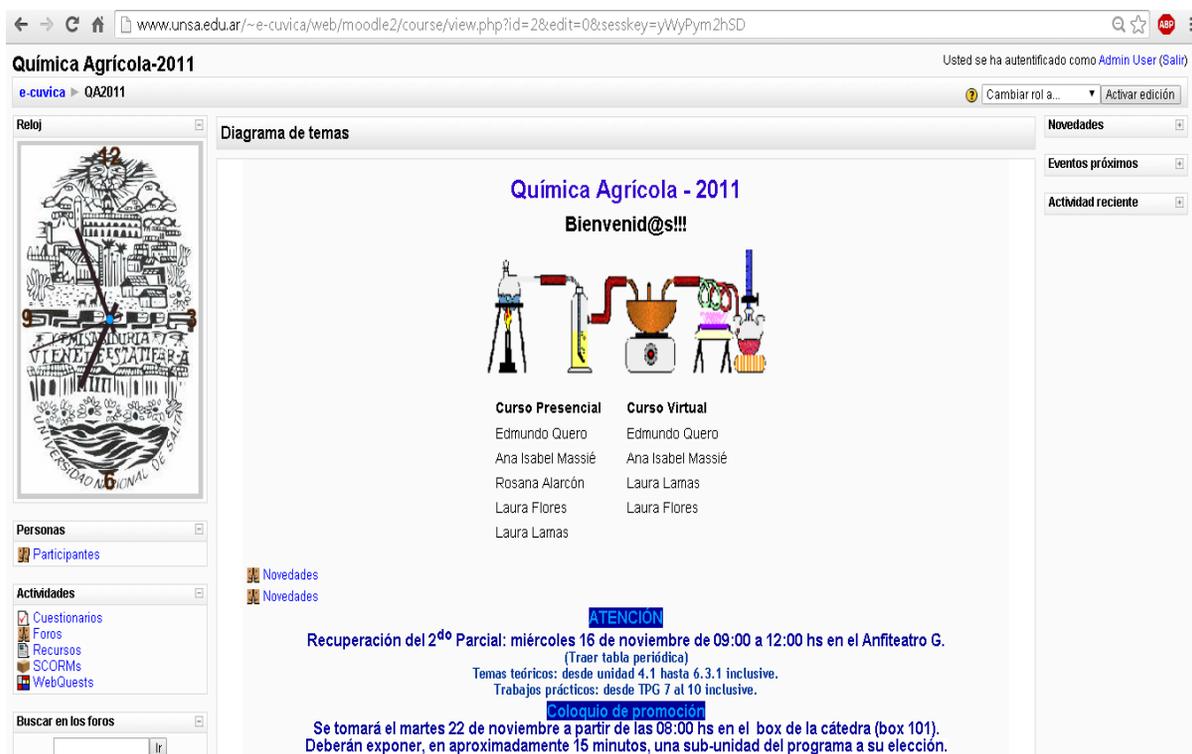
uno de los sistemas de gestión de cursos, de distribución libre, más empleado por los docentes para organizar el aprendizaje virtual. Se basa en una perspectiva constructivista y activa del aprendizaje y su tecnología es sencilla, versátil y compatible con softwares de uso generalizado.

Objetivo General

- Crear un curso en línea de la asignatura Química Agrícola.

Organización de los materiales didácticos.

Presentación del Curso:



The screenshot shows a Moodle course page for 'Química Agrícola-2011'. The page is titled 'Química Agrícola - 2011' and 'Bienvenid@s!!!'. It features a central image of a chemistry apparatus. Below the image, there are two columns for 'Curso Presencial' and 'Curso Virtual', each listing the names of the course coordinators: Edmundo Quero, Ana Isabel Massié, Rosana Alarcón, and Laura Flores. A prominent 'ATENCIÓN' box contains information about a 'Recuperación del 2º Parcial' on Wednesday, November 16, from 09:00 to 12:00 hours in the Amphitheater G. It also mentions a 'Coloquio de promoción' on Tuesday, November 22, from 08:00 hours onwards in box 101. The page includes a sidebar with navigation options like 'Reloj', 'Personas', 'Actividades', and 'Buscar en los foros'.

El curso está diagramado por temas.

1. En la sección inicial, el título de la asignatura, un breve saludo de bienvenida y los integrantes de la cátedra, tanto los docentes que participan en el dictado presencial como los de la propuesta virtual. Con una imagen alusiva al curso.

The screenshot shows a web interface for course management. On the left is a sidebar with navigation options like 'Configuración', 'Asignar roles', 'Calificaciones', etc. The main content area is titled 'Información y Documentos del Curso'. It contains links to 'MATRIZ CURRICULAR Y SUS ANEXOS' and 'CRONOGRAMA'. Below the 'CRONOGRAMA' link is a table with exam dates.

FECHA DE PARCIALES	1 ^{er} Parcial	2 ^{do} Parcial
PARCIAL	01/10/2011	02/11/2011
RECUPERACIÓN	15/10/2011	16/11/2011

2. En la sección 1: Se publicarán Información y Documentos del curso tales como: Matriz curricular y sus anexos, Programas (analítico y de prácticos), Reglamento Interno y bibliografía.

Cronograma: En el Cronograma de Actividades se encuentra la distribución semanal de actividades del curso, aulas y/o laboratorios de dictado, horarios y docentes encargados de las mismas.

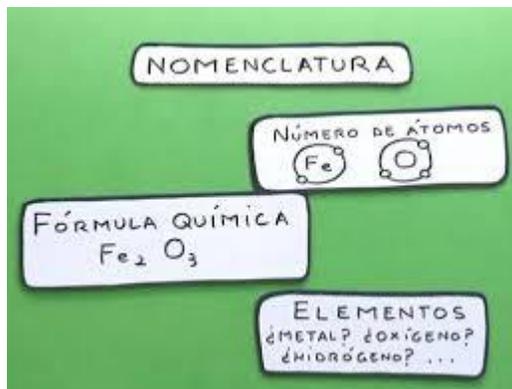
Directorio con todas las guías de trabajos prácticos que se utilizarán en el dictado. Con el fin de llamar la atención, se colocará una imagen alusiva al tema en desarrollo. Propuestas de actividades interactivas de aprendizaje, para potenciar el logro de los objetivos propuestos. Actividades diagnósticas, formativas, encuestas de opinión en función de avanzar hacia el dominio y aprobación del curso.

Tareas Semanales

Aquí el estudiante encontrará semanalmente una tarea para realizar, referida a los temas tratados en los trabajos prácticos de la semana.

Cada tarea estará disponible on-line durante 7 días, al cabo de los cuales será reemplazada por otra. Aquellos estudiantes que cumplimenten con todas las tareas propuestas antes de cada parcial, obtendrán en el mismo un puntaje extra de 10 (diez) puntos que será acreditado en su resultado.

FORMULAS QUÍMICAS - NOMENCLATURA



Número de oxidación. Reglas para su determinación. Reglas para escribir la fórmula y nombrar los compuestos químicos inorgánicos.

[Trabajo Práctico N° 1](#)

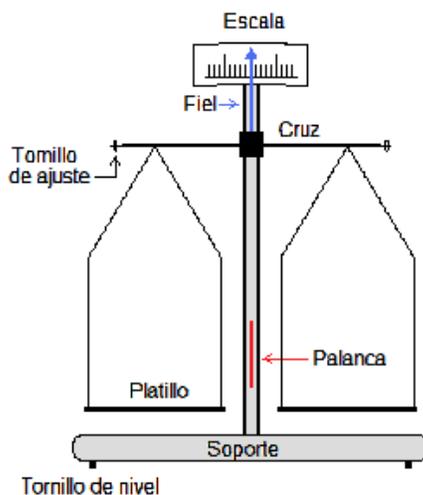
Primera Tarea

La primera tarea tiene dos partes:

- 1 - Editar tu perfil (si necesitas ayuda puedes consultar aquí) y
- 2 - Completar la siguiente autoevaluación sobre NOMENCLATURA.

 [Autoevaluación: Nomenclatura](#)

CONCEPTOS GENERALES



Conceptos de: materia, masa, peso, volumen, densidad, presión, presión de vapor, temperatura: escalas de temperatura, punto de ebullición y fusión. Unidades de las magnitudes utilizadas. Notación científica

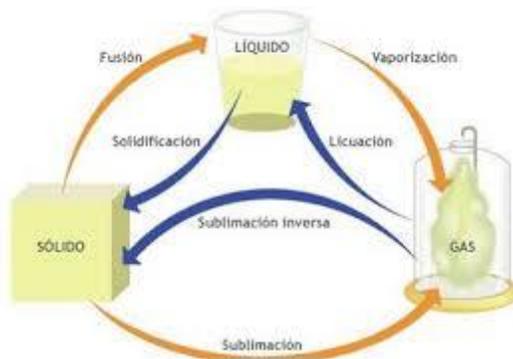
Trabajo Práctico N° 2

Segunda Tarea

La tarea de esta semana consiste en realizar la siguiente auto-evaluación de conceptos generales.

 [Conceptos generales](#)

ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA



Conceptos de: Sistemas materiales. Estados de la materia. Cambios de estado.

Variables de estado. Mol. Leyes de los gases.

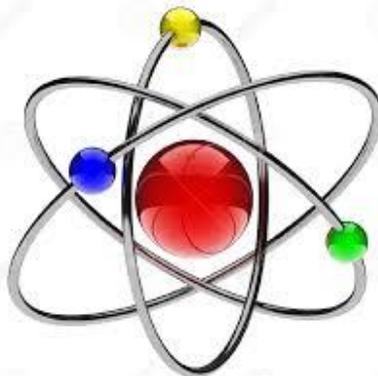
[Trabajo Práctico N° 3](#)

Tercera Tarea

La tarea de esta semana consiste en realizar la auto evaluación: Estados de agregación. (Es recomendable que para esta tarea, utilices Internet Explorer para que funcione mejor)

 [Estados de agregación de la materia](#)

ÁTOMO. MOLÉCULA. UNIONES QUÍMICAS



Estructura atómica y molecular. Carácter iónico o covalente del enlace. Diagrama de Lewis. Geometría molecular del agua y el amoníaco. Clasificación periódica según configuración electrónica. Propiedades generales de los elementos de los grupos representativos y los de transición.

[Trabajo Práctico N° 4](#)

Cuarta Tarea

La tarea de esta semana consiste en realizar la autoevaluación: Estructura atómica.

 [Estructura atómica](#)

CANTIDADES QUÍMICAS



Ejercicios y cálculos utilizando los conceptos de: Masa atómica absoluta (α). Masa molecular absoluta (α). Masa atómica relativa (A). Masa molecular relativa (M). Número de Avogadro. Concepto de mol. Masa molar atómica (A). Masa molar molecular (M). Masa molar equivalente (E). Volumen molar.

[Trabajo Práctico N° 5](#)

Quinta Tarea

La tarea de esta semana consiste en realizar la autoevaluación: Cantidades químicas.

 [Cantidades Químicas](#)

REACCIONES QUÍMICAS



Reacciones químicas con y sin transferencia de electrones. Balance de ecuaciones químicas. Estequiometría.

[Trabajo Práctico N° 6](#)

Sexta Tarea

La tarea de esta semana consiste en realizar las siguientes auto-evaluaciones:

 [Estequiometria 1](#)

 [Estequiometria 2](#)

 [Ecuaciones Químicas](#)

SOLUCIONES



Diferentes formas de expresar la concentración de soluciones acuosas: % m/m, % m/v, %v/v, partes por millón (ppm), formalidad (F), molaridad (M), molalidad (m), Normalidad (N). Dilución de soluciones.

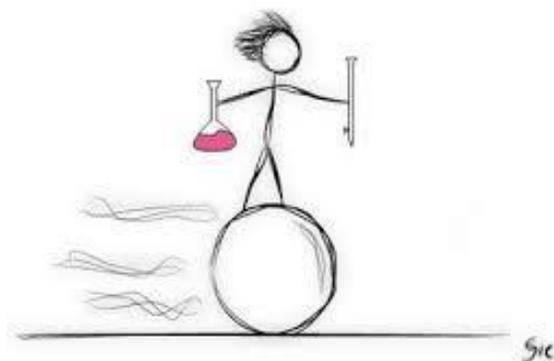
[Trabajo Práctico N°7](#)

Séptima Tarea

La tarea de esta semana consiste en realizar la autoevaluación: Soluciones.

 [Soluciones](#)

EQUILIBRIO QUÍMICO



Equilibrio químico, constante de equilibrio, principio de Le Chatelier. Teoría ácido-base de Brönsted Lowry. Comportamiento dual del agua. El pH: medición y su relación con la constante de auto ionización del agua (K_w). Disociación acuosa de ácidos y bases e hidrólisis de los iones de las sales. Fuerza relativa como ácidos y bases de los pares ácido-base conjugados.

[Trabajo Práctico N° 8](#)

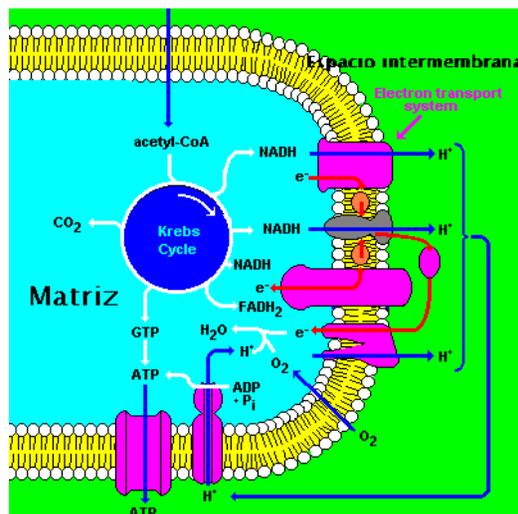
Octava Tarea

La tarea de esta semana consiste en realizar la autoevaluación: Equilibrio químico. Además nos interesa conocer tu opinión sobre el 1° parcial y su recuperatorio.

 [Equilibrio químico](#)

 [Percepción sobre el 1° parcial y su recuperatorio](#)

EQUILIBRIO REDOX Y ELECTROQUÍMICA



Condición de equilibrio de una reacción redox. Potencial normal. Ecuación de Nernst.

Relación entre los potenciales normales y las constantes de equilibrio de las reacciones redox

[Trabajo Práctico N° 9](#)

Novena Tarea

La tarea de esta semana consiste en realizar la autoevaluación: Equilibrio redox.

 [Equilibrio Redox](#)

Lecturas Recomendadas

En el siguiente cuadro se encuentran direcciones de páginas de la Web que son recomendadas por la Cátedra, como material de estudio o lectura, sobre algunos temas. La lectura de este material no reemplaza a los libros de texto.

Temas
Tabla Periódica . Además encontrarás desarrollado el tema nomenclatura.
Sistema internacional de medidas (unidades y unidades derivadas)
Prefijos del Sistema internacional de medidas (múltiplos y submúltiplos)
Estados de agregación. Conceptos. Gases: Leyes de los gases ideales
Leyes de los gases ideales
Estados de agregación: Cambios de estado de la materia
Uniones Químicas
Familias de la Tabla Periódica
Propiedades periódicas: Radio Atómico; Radio Iónico; Energía de Ionización; Afinidad Electrónica; Electronegatividad
Cantidades Químicas
Reacciones Químicas: Clasificación y ejemplos, Reacciones Redox, Estequiometría (son cinco tutoriales)
Soluciones
Propiedades Coligativas
Equilibrio Químico
Equilibrio Ácido-Base

Óxido Reducción: [Determinación de los Estados de Oxidación](#), [Igualación de Reacciones Redox](#), [Equilibrio Redox](#), [Tabla de Potenciales](#)

Nota: Todas las figuras fueron bajadas de Internet.

Nomenclatura

Comenzar de nuevo

Pregunta N° 1 🗑️

Puntos: --/1

Los posibles números de oxidación que puede emplear el azufre cuando se combina con el oxígeno son: Seleccione al menos una respuesta.

a. +2

b. +6

c. +4

Enviar

Pregunta N° 2 🗑️

Puntos: --/1

Selecciona el nombre que le corresponde a cada uno de los siguientes compuestos químicos:

Na_2CO_3

$\text{Cu}(\text{OH})_2$

NH_3

Al_2O_3

H_2SO_4

Enviar

Pregunta N° 3 🗑️

Puntos: --/1

Cuál es el nombre correcto de HCl?

Seleccione al menos una respuesta.

- a. ácido perclórico
- b. ácido hipocloroso
- c. cloruro de hidrógeno
- d. ácido clorhídrico
- e. ácido cloroso

Enviar

Pregunta N° 4 🚩

Puntos: --/1

Cuando el oxígeno forma óxidos (ej. Fe_2O_3) actúa con número de oxidación: -1

Respuesta:

Verdadero Falso

Enviar

Pregunta N° 5 🚩

Puntos: --/1

Cuál es el nombre correcto de la siguiente fórmula química: KMnO_4 ?

Seleccione una respuesta.

- a. permanganato de potasio
- b. ácido perclórico
- c. manganato de potasio
- d. ácido de magnesio y

Enviar

Pregunta N° 6 🚩

Puntos: --/1

El ácido clorhídrico es un ácido oxigenado donde el cloro actúa con número de oxidación: -1.

Respuesta:

Verdadero Falso

Enviar

Pregunta N° 7 🚩

Puntos: --/1

Cuál es el nombre correcto de H_2O_2 ?

Seleccione al menos una respuesta.

- a. peróxido de
- b. agua
- c. óxido de
- d. ácido perclórico
- e. agua oxigenada

Enviar

Guardar sin enviar

Enviar página

Enviar todo y terminar

Conceptos Generales

Comenzar de nuevo

Pregunta N° 1 🚩

Puntos: --/1

$7,3 \cdot 10^{-9}$ cm equivale a $7,3 \cdot 10^{-11}$ m

Respuesta:

Verdadero Falso

Enviar

Pregunta N° 2 🚩

Puntos: --/1

Los océanos contienen $1,35 \cdot 10^9$ km³ de agua. ¿A cuántos litros equivalen?

Seleccione una respuesta.

a. $1,35 \cdot 10^{12}$ L

- b. $1,35 \cdot 10^{-21}$ L
- c. $1,35 \cdot 10^{21}$ L
- d. $1,35 \cdot 10^2$ L

Enviar

Pregunta N° 3 🚩

Puntos: --/1

La densidad del oro a 20°C es de $19,3 \text{ g/cm}^3$. Suponga que alguien le regale un cubo de oro de $0,5 \text{ cm}^3$, ¿cuántos gramos de oro le está regalando?

Seleccione una respuesta.

- a. $19,3 \cdot 10^4$ g
- b. 19,3 g
- c. 9,65 g

Enviar

Pregunta N° 4 🚩

Puntos: --/1

¿Cuál de las siguientes cantidades presenta mayor masa a 20°C?

Seleccione una respuesta.

- a. 55,3 mL de Mercurio
- b. $40,1 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3$ de Cobre
- c. 1,0 L de Agua

Enviar

Pregunta N° 5 🚩

Puntos: --/1

Establece la correspondencia entre las magnitudes y sus unidades.

masa	<input type="text"/>
presión	<input type="text"/>
energía	<input type="text"/>
volumen	<input type="text"/>
temperatura	<input type="text"/>

Enviar

Guardar sin enviar

Enviar página

Estado de Agregación de la Materia

Contenidos

Características Estado Gaseoso

[Boyle](#)

[Charles1](#)

[Charles 2](#)

[Dalton 1](#)

[Dalton 2](#)

[Ecuación De Estado](#)

[Ecuación General](#)

Características Estado Gaseoso

Pregunta N°: 1/8

características estado gaseoso ▼

Pregunta con puntaje

El estado gaseoso se caracteriza por:

Selecciona las opciones correctas

Son fluidos

Sus moléculas se encuentran desordenadas
Las partículas del gas presentan intensas fuerzas de atracción
Tener forma y volumen propio
Cumplir con las leyes de los gases ideales
Su volumen puede variar si se modifica la temperatura y/o la presión

	Intentos 3
--	------------

Boyle

Pregunta N°: 2/8

Boyle

Pregunta con puntaje

Selecciona la opción que completa el enunciado de la ley de Boyle:

"el volumen de un gas ideal varía inversamente con aplicada cuando la temperatura y cantidad son constantes"

Selecciona la opción verdadera

la temperatura

los moles del gas

la cantidad de gas

la presión

el volumen

la constante de los gases: R

Intentos 1

Charles 1

Pregunta N°: 3/8

Charles1

Pregunta con puntaje

Selecciona la opción que completa el enunciado de una de las leyes de

Charles:

"el volumen de un gas ideal varía directamente con cuando la presión y cantidad son constantes"

Selecciona la opción verdadera

Los moles del gas
La cantidad de gas
La constante de los gases: R
La temperatura absoluta (en K)
El volumen
La presión
La temperatura (en °C)
Intentos 3

Charles 2

Pregunta N°: 4/8

Charles2

Pregunta con puntaje

Selecciona la opción que completa el enunciado de una de las leyes de Charles:

"la presión de un gas ideal varía directamente con cuando el volumen y cantidad son constantes"

Selecciona la opción verdadera

la temperatura absoluta (en K)

la constante de los gases: R

la presión

los moles del gas

la cantidad de gas

la temperatura (en °C)

el volumen

Dalton 1

Pregunta N°: 5/8

dalton1

Pregunta con puntaje

El aire que respiramos tiene aproximadamente 78% de nitrógeno (N_2) y 22% de oxígeno (O_2) en moles. ¿Qué presión parcial tiene el O_2 si la presión total es de 720 mm Hg?

Ingresar el valor numérico

Da tu respuesta en mmHg pero sólo

la magnitud, no la unidad. Además

indica sólo un decimal luego del

punto.

Intentos 3

Dalton 2

Pregunta N°: 6/8

dalton2

Pregunta con puntaje

El aire que respiramos tiene aproximadamente 78% de nitrógeno (N_2) y 22% de oxígeno (O_2) en moles. ¿Cuál es la fracción molar del (N_2) en el aire?

Ingresa el valor numérico

Usa en tu respuesta sólo dos posiciones

decimales luego de la coma.

Intentos 3

Ecuación de Estado

Pregunta N°: 7/8

ec de estado

Pregunta con puntaje

Se usan globos llenos con helio para llevar instrumentos científicos a la parte alta de la atmósfera. Suponga que se lanza un de esos globos en un día en el que la temperatura cerca del suelo es de $22,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ y el barómetro marca 754 mm Hg . Si el volumen del globo es de 1 L al lanzarse, ¿qué volumen tendrá a una altura de 37 km , donde la presión es de 76 mm Hg y la temperatura de 240 K ?

Ingresar el valor numérico

Usa en tu respuesta sólo dos posiciones decimales luego de la coma. Introduce sólo el valor, no la unidad.

Intentos 3

Ecuación General

Pregunta N°: 8/8

Pregunta con puntaje

¿Cuántos moles de helio se requieren para llenar un globo de $5,0\text{ L}$ a una presión de $1,1\text{ atm}$?

y a 25°C?

Ingresar el valor numérico

Usa en tu respuesta sólo una posición

decimal luego de la coma. Introduce sólo el

valor, no la unidad.

Intentos 3

Estructura Atómica

*Obligatorio

1 - Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- A) El electrón tiene una relación carga/masa que es constante solamente para cada tipo de átomo, ya que depende de la masa atómica de dicho átomo.
- B) Se descubrió que el electrón tenía carga eléctrica ya que producía luminiscencia en el tubo de descarga.
- C) El núcleo atómico se descubrió gracias al experimento del bombardeo de láminas metálicas delgadas con partículas alfa, realizado por Thompson.
- D) La primera teoría atómica basada en hechos experimentales fue la de Dalton.

2 - El electrón se considera actualmente como una partícula:

- A) Solamente con masa ya que movía en un tubo de vacío.
- B) Que se desplaza a la velocidad de la luz.
- C) Que se mueve dentro del campo eléctrico creado por el núcleo.
- D) Ninguna de las anteriores respuestas es cierta.

3 - Dos átomos con el mismo número de protones y diferente número de neutrones reciben el nombre de:

- A) Isotópicos.
- B) Isóbaros.
- C) Isostéricos.
- D) Isótopos.

4 - Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es INCORRECTA:

- A) El número másico es el número de protones y neutrones que tiene un átomo en su núcleo.
- B) El número másico coincide siempre con el peso atómico del elemento de que se trate.
- C) En cualquier ion monoatómico positivo el número de protones es siempre mayor que el número de electrones.
- D) El número másico de un átomo es siempre igual o mayor que su número atómico.

5 - El número atómico es:

- A) El número de nucleones que tenga.
- B) El número de protones que hay en el núcleo atómico, y que siempre coincide con el número de electrones de la corteza.

- C) El número de electrones que hay en la corteza atómica.
- D) El número de protones que hay en el núcleo atómico.

6 - El número másico es:

- A) El número de partículas que un átomo presenta en su núcleo, es decir, expresa la suma de los protones y los neutrones.
- B) El número entero más próximo al peso atómico del elemento.
- C) El número que nos indica la masa de un átomo determinado.
- D) El número de veces que la masa de ese átomo contiene a la unidad de masa atómica.

7 - Señale la respuesta que considere correcta. Dada la configuración electrónica de un elemento X: $1s^2, 2s^2, 2p^6, 5s^1$, podemos decir:

- A) El elemento se encuentra en su estado fundamental.
- B) El elemento pertenece al 5º periodo del sistema periódico.
- C) El elemento pertenece al grupo de los metales alcalinos.
- D) La configuración electrónica del elemento es imposible.

8 - Para cada uno de los elementos del Sistema Periódico se cumple que el número atómico:

- A) Es el mismo para un ión halógeno con carga negativa y para el gas noble contiguo en el Sistema Periódico.
- B) Es el mismo para el elemento neutro y para el elemento ionizado positiva o negativamente.
- C) Es igual al número de protones del núcleo, pero no siempre coincide con el de electrones del átomo neutro.
- D) Coincide con el número de neutrones del núcleo.

9 - La forma de un orbital depende de:

- A) El número cuántico n.
- B) El número cuántico l.
- C) El número cuántico m.
- D) Todos tienen la misma forma.

10 - En el modelo de Thompson:

- A) Los electrones están quietos, insertos en una masa con carga positiva.
- B) Se mide la existencia de protones.
- C) Los electrones son distintos en cada elemento.

D) Los electrones se mueven.

Nombre *

Apellido *

Con la tecnología de [Google Drive](#) [Informar sobre abusos](#) - [Condiciones del servicio](#)

Cantidades Químicas

Comenzar de nuevo

Nota: Sus estudiantes no pueden acceder en este momento a este cuestionario

Pregunta N° 1

Puntos: --/1

10 moles de H₂O contienen:

Seleccione al menos una respuesta.

- a. pesan 18 g
- b. $6,022 \cdot 10^{24}$ átomos de oxígeno
- c. pesan 180 g
- d. $6,022 \cdot 10^{24}$ moles de átomos de oxígeno
- e. $6,022 \cdot 10^{24}$ átomos de hidrógeno
- f. $6,022 \cdot 10^{24}$ moléculas de agua
- g. $6,022 \cdot 10^{24}$ moles de moléculas de agua

Enviar

Pregunta N° 2

Puntos: --/1

El número de átomos de una molécula de la sustancia elemental se llama:

Seleccione una respuesta.

- a. Atomicidad.
- b. Número de Avogadro.
- c. Masa atómica.
- d. Número atómico.

Enviar

Pregunta N° 3 🚩

Puntos: --/1

Un mol de H₂O corresponde a:

Seleccione una respuesta.

- a. 18 g
- b. 6.02×10^{23} átomos de hidrógeno y 6.02×10^{23} átomos de oxígeno.
- c. 22,4 litros a 1 atm y 25 C⁰
- d. 1 g

Enviar

Pregunta N° 4 🚩

Puntos: --/1

Una masa de 7,4 g de hidróxido de calcio contiene:

Seleccione al menos una respuesta.

- a. 0,1 moles de hidróxido de calcio
- b. 40 g de calcio
- c. 0,2 moles de oxígeno
- d. 2 moles de oxígeno
- e. 0,1 peso fórmula
- f. $1,2044 \cdot 10^{23}$ átomos de oxígeno
- g. 4 g de calcio
- h. $1,2044 \cdot 10^{23}$ moles de átomos de oxígeno

Enviar

Pregunta N° 5 🚩

Puntos: --/1

¿Cuál es la masa en gramos (masa atómica absoluta) de un átomo de Sodio?

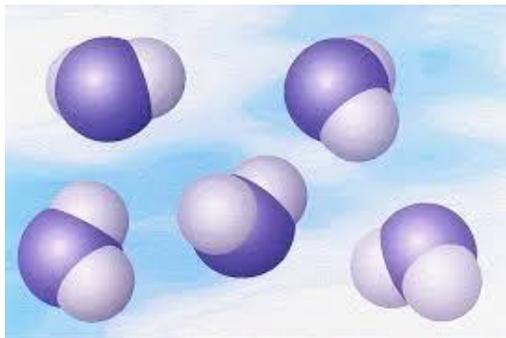
Seleccione una respuesta.

- a. 22,98
- b. $6,022 \cdot 10^{23}$ g
- c. $3,82 \cdot 10^{-23}$ g
- d. 22,98 uma
- e. 22,98 g

Enviar

Pregunta N° 6 🚩

Puntos: --/1



Las partículas representadas en el esquema conforman:

Seleccione una respuesta.

- a. Un elemento.
- b. Un átomo.
- c. Una mezcla.
- d. Un compuesto.

Enviar

Pregunta N° 7 🚩

Puntos: --/1

Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta.

Seleccione una respuesta.

- a. Ninguna de las afirmaciones indicadas es correcta.
- b. Si tenemos idénticas cantidades de un sólido y de un gas, ambos ocuparán el mismo volumen en las mismas condiciones de presión y temperatura.
- c. Si tenemos idénticas cantidades de un sólido y de un líquido, ambos ocuparán el mismo volumen en las mismas condiciones de presión y temperatura.
- d. Si tenemos idénticas cantidades de dos sólidos,

ambos ocuparán el mismo volumen en las mismas condiciones de presión y temperatura.

Enviar

Guardar sin enviar

Enviar página

Enviar todo y terminar

Estequiometria 1

Comenzar de nuevo

Nota: Sus estudiantes no pueden acceder en este momento a este cuestionario

Pregunta N° 1 🚩

Puntos: --/1

¿Cuántos gramos de H_2O se forman a partir de la conversión total de 32.00 g O_2 en presencia de H_2 , según la ecuación $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$? (Recuerda igualar la ecuación)

Seleccione una respuesta.

a. 36,03 g

b. 26,04 g

c. 32,00 g

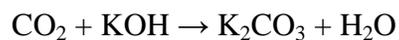
d. 18,02 g

Enviar

Pregunta N° 2

Puntos: --/1

El CO₂ que los astronautas exhalan se extrae de la atmósfera de la nave espacial por reacción con KOH:



¿Cuántos litros de CO₂ se pueden extraer con 1,00 kg de KOH, suponiendo que la atmósfera de la nave se encuentre en condiciones normales de presión y temperatura? (Recuerda igualar la ecuación)

Seleccione una respuesta.

a. 22,4 L

b. 99,86 L

c. 392,30 L

d. 199,71 L

Enviar

Pregunta N° 3 🦉

Puntos: --/1

Un tubo de ensayo que contiene clorato de potasio se calienta hasta la descomposición total de esta sustancia en cloruro de potasio y oxígeno gaseoso. El tubo (más su contenido inicial) tenía una masa de 21,68 g y la pérdida de masa fue de 0,960 g. ¿Cuál es la masa que reaccionó y cuál es la masa del tubo de ensayo?

Seleccione una respuesta.

a. 2,45g y 19,23g respectivamente

b. 138,5g y 64g respectivamente

c. no puede resolverse porque faltan datos

d. 0,96g y 21,68g respectivamente

Enviar

Pregunta N° 4 🐛

Puntos: --/1

Cuando se prepara H_2O a partir de hidrógeno y oxígeno, si se parte de 4,6 mol de hidrógeno y 3,1 mol de oxígeno (**ambos en estado gaseoso**), ¿cuántos moles de agua se pueden producir y qué permanece sin reaccionar?

Seleccione una respuesta.

a. se producen 4.6 mol de H_2O y quedan 0.8 mol de O_2

b. se producen 2.3 mol de H_2O y quedan 1.9 mol de O_2

c. se producen 7.7 mol de H_2O y quedan 0.0 mol de O_2

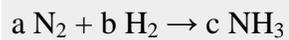
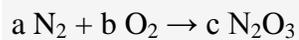
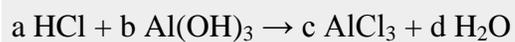
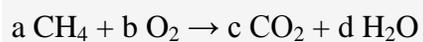
d. se producen 3.1 mol de H_2O y quedan 1.5 mol de O_2

Enviar

Pregunta N° 5 🚩

Puntos: --/1

Indica qué valor toma cada coeficiente estequiométrico en las siguientes ecuaciones.



Enviar

Pregunta N° 6 🚩

Puntos: --/1

El cloruro de calcio reacciona con nitrato de plata para producir un precipitado de cloruro de plata. En un experimento se obtienen 1,864 g de precipitado. Si el rendimiento teórico del cloruro de plata es 2,45 g. ¿Cuál es el rendimiento en tanto por ciento?

Seleccione una respuesta.

- a. 30,0%
- b. 131,0%
- c. 76,1%
- d. 58,6%

Enviar

Pregunta N° 7 🚩

Puntos: --/1

Se combinan 7,00 g de Zn al 85% de pureza con 40,0 g de ácido sulfúrico y se obtiene sulfato de zinc e hidrógeno gaseoso. ¿Cuántos moles del gas y qué masa de la sal se puede producir en estas condiciones? (Suponga un rendimiento de 100% del proceso)

Seleccione una respuesta.

- a. se producen 0,107 moles de H_2 y 17,3 g de la sal
- b. se producen 22,4 moles de H_2 y 161,4 g de la sal
- c. se producen 1 mol de H_2 y 65,4 g de la sal
- d. se producen 0,091 moles de H_2 y 14,7 g de la sal

Enviar

Guardar sin enviar

Enviar página

Enviar todo y terminar

Estequiometria 2

Comenzar de nuevo

Nota: Sus estudiantes no pueden acceder en este momento a este cuestionario

Pregunta N° 1

Puntos: --/1

El cloruro de calcio reacciona con nitrato de plata para producir un precipitado de cloruro de plata. En un experimento se obtienen 1,864 g de precipitado. Si el rendimiento teórico del cloruro de plata es 2,45 g. ¿Cuál es el rendimiento en tanto por ciento?

Seleccione una respuesta.

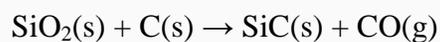
- a. 58,6%
- b. 30,0%
- c. 76,1%
- d. 131,0%

Enviar

Pregunta N° 2 🚩

Puntos: --/1

El carburo de silicio, SiC, se conoce por el nombre común de carborundum. Esta sustancia dura, que se utiliza comercialmente como abrasivo, se prepara calentando SiO₂ y C a temperaturas elevadas:



¿Cuántos gramos de SiC se pueden formar cuando se permite que reaccionen 3,00 g de SiO₂ y 4,50 g de C? (Recuerda igualar la ecuación)

Seleccione una respuesta.

a. 2,00 g

b. 5,01 g

c. 15,00 g

d. 3,00 g

Enviar

Pregunta N° 3 🚩

Puntos: --/1

Cuando se prepara H_2O a partir de hidrógeno y oxígeno, si se parte de 4,6 mol de hidrógeno y 3,1 mol de oxígeno (**ambos en estado gaseoso**), ¿cuántos moles de agua se pueden producir y qué permanece sin reaccionar?

Seleccione una respuesta.

a. se producen 7.7 mol de H_2O y quedan 0.0 mol de O_2

b. se producen 2.3 mol de H_2O y quedan 1.9 mol de O_2

- c. se producen 4.6 mol de H₂O y quedan 0.8 mol de O₂
- d. se producen 3.1 mol de H₂O y quedan 1.5 mol de O₂

Enviar

Pregunta N° 4 🚩

Puntos: --/1

Se combinan 7,00 g de Zn al 85% de pureza con 40,0 g de ácido sulfúrico y se obtiene sulfato de zinc e hidrógeno gaseoso. ¿Cuántos moles del gas y qué masa de la sal se puede producir en estas condiciones? (Suponga un rendimiento de 100% del proceso)

Seleccione una respuesta.

- a. se producen 22,4 moles de H₂ y 161,4 g de la sal
- b. se producen 0,091 moles de H₂ y 14,7 g de la sal
- c. se producen 1 mol de H₂ y 65,4 g de la sal
- d. se producen 0,107 moles de H₂ y 17,3 g de la sal

Enviar

Pregunta N° 5 🚩

Puntos: --/1

Se desean obtener 3,00 dm³ de cloro gaseoso medidos a 2,00 atm y 27°C, a partir de NaCl, NaClO₃ y H₂SO₄, según la siguiente ecuación no balanceada:



¿Qué masas de NaCl y NaClO₃ deberán reaccionar si el rendimiento del proceso es del 70%?

(Suponga que se parte de reactivos 100% puros)

Seleccione una respuesta.

- a. 33,9 g de NaCl y 12,4 g NaClO₃
- b. 12,4 g de NaCl y 33,9 g NaClO₃
- c. 0,58 g de NaCl y 0,116 g NaClO₃
- d. 58,5 g de NaCl y 106,5 g NaClO₃

Enviar

Guardar sin enviar

Enviar página

Enviar todo y terminar

Ecuaciones Químicas

Comenzar de nuevo

Pregunta N° 1 🗑️

Puntos: --/1

Indica qué valor toma cada coeficiente estequiométrico en las siguientes ecuaciones.

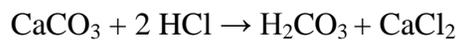
$a \text{CH}_4 + b \text{O}_2 \rightarrow c \text{CO}_2 + d$	<input type="text"/>
H_2O	
$a \text{N}_2 + b \text{H}_2 \rightarrow c \text{NH}_3$	<input type="text"/>
$a \text{N}_2 + b \text{O}_2 \rightarrow c \text{N}_2\text{O}_3$	<input type="text"/>
$a \text{HCl} + b \text{Al(OH)}_3 \rightarrow c$	<input type="text"/>
$\text{AlCl}_3 + d \text{H}_2\text{O}$	

Enviar

Pregunta N° 2 🗑️

Puntos: --/1

La reacción entre el ácido clorhídrico y la calcita produce ácido carbónico y cloruro de calcio.



Respuesta:

Verdadero Falso

Enviar

Pregunta N° 3 🚩

Puntos: --/1

¿Cuál es la normalidad del ácido sulfúrico al 98% y densidad $1,78 \text{ g cm}^{-3}$ si se lo emplea en una reacción hasta su total neutralización? (Utiliza 2 decimales para los cálculos y ningún decimal para la respuesta- aplica redondeo en la respuesta-)

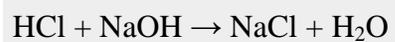
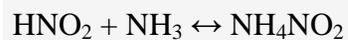
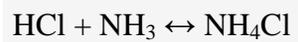
Respuesta:

Enviar

Pregunta N° 4 🚩

Puntos: --/1

Establece la correspondencia



Enviar

Pregunta N° 5 🚩

Puntos: --/1

Elige cuál de las siguientes reacciones te permitirían obtener por neutralización nitrato de sodio.

Seleccione una respuesta.

- a. $\text{NaOH} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- b. $\text{NaOH} + \text{HNO}_2 \rightarrow \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- c. $\text{Na} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{H}_2$
- d. $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{AgCl}$

Enviar

Guardar sin enviar

Enviar página

Enviar todo y terminar

Soluciones

Comenzar de nuevo

Pregunta N° 1 🚩

Puntos: --/1



Se prepararon dos soluciones de NaOH. Para 300 mL de la solución A se emplearon 30 g de soluto y para obtener 500 mL de la solución B se utilizaron 0,5 moles del soluto.

La opción correcta es :

Seleccione una respuesta.

- a. La solución A es menos concentrada que la solución B.
- b. Ambas soluciones tienen la misma concentración.
- c. La solución A es más concentrada que la solución B.

B.

Enviar

Pregunta N° 2 🗑️

Puntos: --/1

Se necesita preparar $0,4 \text{ dm}^3$ de una solución de $0,05 \text{ M}$ de HCl . ¿Qué cantidades de soluto y solvente serán necesarias?

Seleccione una respuesta.



a. $0,73 \text{ g}$ de soluto y 400 mL de solvente.



b. $0,73 \text{ g}$ de soluto y solvente hasta completar los 400 ml de solución.



c. $0,73 \text{ g}$ de soluto y solvente hasta completar $0,04 \text{ L}$ de solución.

Enviar

Pregunta N° 3 🚩

Puntos: --/1

En una solución de glucosa ($C_6H_{12}O_6$) al 5% m/v. ¿Cuántas moléculas del soluto habrá en 0,25 L de la solución?(Observación: La glucosa es un soluto no electrolítico, es decir que no se disocia en iones)

Seleccione una respuesta.

- a. 5 g de moléculas
- b. . $4,18 \cdot 10^{22}$ litros
- c. $4,18 \cdot 10^{22}$ moléculas

Enviar

Pregunta N° 4 🚩

Puntos: --/1

Se dispone de dos soluciones de permanganato de potasio. Para obtener una tercera se mezclan : 20 mL de la solución A cuya concentración es 0,04 F; 0,04 dm³ de una solución B al 0,8 %m/v y 0,025 L de agua.

¿Cuál será la concentración y el volumen de la solución resultante?

Seleccione una respuesta.

- a. 0,03 F y 85 mL de solución
- b. 0,03 F y 60 mL de solución
- c. 0,01 F y 85 mL de solución

Enviar

Pregunta N° 5 🚩

Puntos: --/1

En 150 mL de una solución de NaBr se disolvieron 25 g del soluto. ¿Cuál es la formalidad de dicha solución? (Indica el resultado sólo con 1 decimal y usa punto en vez de coma)

Respuesta:

Enviar

Guardar sin enviar

Enviar página

Enviar todo y terminar

Equilibrio Químico

Comenzar de nuevo

Pregunta N° 1 🚩

Puntos: --/1

Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta para una sustancia que se comporte como base en solución acuosa:

Seleccione al menos una respuesta.

- a. a mayor K_b mayor es la $[H_3O^+]$ en una solución de concentración dada
- b. a mayor K_b más fuerte es la base
- c. el valor de k_b nos indica la fuerza de una base
- d. a mayor K_b más débil es la base
- e. a mayor K_b mayor es la $[OH^-]$ en una solución de concentración dada

f. a igual concentración, las bases débiles
tienen pH mayor que las bases fuertes

Enviar

Pregunta N° 2 🐛

Puntos: --/1

Indica los pares ácido-base de la siguiente lista:

Seleccione al menos una respuesta.

a. $\text{H}_2\text{O} / \text{H}_3\text{O}^+$.

b. $\text{OH}^- / \text{H}_3\text{O}^+$.

c. $\text{HNO}_3 / \text{H}_3\text{O}^+$

d. HCl / Cl^-

e. $\text{CO}_2 / \text{CO}_3^{2-}$

f. $\text{NH}_3 / \text{NH}_4^+$

Enviar

Pregunta N° 3 🚩

Puntos: --/1

En un recipiente cerrado de 5,00 L se encuentran en equilibrio a 350 K, 10 moles de CO (g), 0,20 moles de O_2 (g) y 0,50 moles de CO_2 (g). Calcular el valor de K_c para la siguiente reacción a dicha temperatura: (indica el resultado con 2 decimales y usando punto en vez de coma)



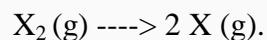
Respuesta:

Enviar

Pregunta N° 4 🚩

Puntos: --/1

Los siguientes son valores de las constantes de equilibrio a 1500 K para el proceso:



1) H₂: $3,1 \cdot 10^{-10}$

2) I₂: 1,5

3) N₂: $1 \cdot 10^{-27}$

4) Cl₂: $3,4 \cdot 10^{-3}$

Indicar cuál es la opción correcta ordenada en forma creciente según tendencia a producir el producto.

Seleccione una respuesta.

a. 1,3,2,4

b. 3,1,4,2

c. 4,2,3,1

d. 2,4,1,3.

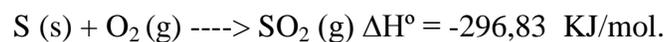
e. 1,2,3,4

Enviar

Pregunta N° 5

Puntos: --/1

Considere el siguiente equilibrio a 25 °C:



Si se agregara más O₂ entonces la concentración de SO₂:

Seleccione una respuesta.

a. disminuiría el valor de la kc

b. se desplazaría hacia los productos

c. no se puede saber con estos datos

d. aumentaría

e. disminuiría

f. no se modificaría

Enviar

Pregunta N° 6 🗑️

Puntos: --/1

Los siguientes son datos de diferentes soluciones medidos a igual temperatura. Indicar cuál es la opción correcta ordenada según acidez creciente:

1) pH: 2

2) $[\text{H}_3\text{O}^+]: 10^{-10} \text{ M}$

3) pOH: 1

4) $[\text{OH}^-]: 10^{-7} \text{ M}$

Seleccione una respuesta.

- a. 3,2,4,1
- b. 1,2,3,4
- c. 1,3,2,4
- d. 2,4,1,3.
- e. 1,4,2,3

Enviar

Guardar sin enviar

Enviar página

Enviar todo y terminar

 [Percepción sobre el 1° parcial y su recuperatorio](#)

Evaluación del 1° parcial

Tus respuestas nos interesan para evaluar los resultados del 1° parcial y su recuperatorio.

Este formato de encuesta permite asegurar el anonimato y la confidencialidad de los datos.

El análisis de esta información será publicado en sitios relacionados a la didáctica y servirá para orientar las acciones en los futuros dictados de la materia. Gracias por tu participación!!

La cátedra.

***Obligatorio**

Carrera que cursas *

El 1° parcial te resultó:

1 2 3

difícil sencillo

Las consignas del 1° parcial te resultaron:

1 2 3 4 5

claras confusas

Consideras la relación contenidos enseñados en las clases prácticas / contenidos evaluados en el 1° parcial fue:

1 2 3 4 5

adecuada escasa

Consideras la relación contenidos enseñados en las clases teóricas/ contenidos evaluados en el 1° parcial fue:

1 2 3 4 5

adecuada escasa

Si se tomaran coloquios o pequeñas evaluaciones frecuentemente, tu rendimiento en el parcial hubiera sido:

Cuál/es de estos ítems podrían estar afectando tus rendimiento en 1° parcial? Puedes seleccionar más de una opción

- He tenido dificultades para integrar contenidos
- Me cuesta para realizar síntesis
- Me resulta difícil identificar qué es importante en un texto
- Me cuesta la interpretación de las consignas
- No tengo conocimientos previos de química
- Me cuesta expresar lo que estudio (ya sea en forma oral como escrita)
- No he realizado lecturas extra- áulicas.
- Me resulta difícil el análisis de situaciones abstractas.

- No tengo hábitos de estudio
- No tuve el suficiente tiempo para estudiar la materia
- Otro:

Para estudiar para el 1° parcial dedicaste (en horas promedio

/semana):

Estudiaste los temas del 1° parcial en:

La página virtual de Química te resultó: Puedes seleccionar más de una

opción

Aquí puedes comentar tu opinión o sugerencias:

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Con la tecnología de [Google Drive](#) [Informar sobre abusos](#) - [Condiciones del servicio](#) - [Otros términos](#)

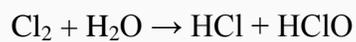
Equilibrio Redox

Comenzar de nuevo

Pregunta N° 1 🚩

Puntos: --/1

En la siguiente ecuación:



el cloro

el oxígeno

el

hidrógeno

Enviar

Pregunta N° 2 🚩

Puntos: --/1

¿Cuál es la normalidad de una solución de ácido sulfúrico al 98% y densidad a 25°C de $1,84 \text{ g.cm}^{-3}$, si el azufre del ácido se redujo hasta sulfuro de hidrógeno? (Indica tu respuesta sin decimales)

Respuesta:

Enviar

Pregunta N° 3 🚩

Puntos: --/1

¿Cuántos gramos de KMnO_4 se necesita para preparar 1L de una solución de permanganato 0,2 N para utilizarla en una reacción redox en medio ácido? Problemas (Indica tu respuesta sin decimales)

Respuesta:

Enviar

Pregunta N° 4 🚩

Puntos: --/1

El Mn en el KMnO_4 :

Seleccione al menos una respuesta.

a. sólo actúa como reductor

b. sólo actúa como oxidante

c. tiene número de oxidación +7

d. tiene número de oxidación +6

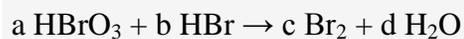
e. puede oxidarse y reducirse

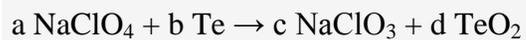
Enviar

Pregunta N° 5 🐛

Puntos: --/1

Indica qué valor toma cada coeficiente estequiométrico en las siguientes ecuaciones.



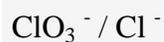
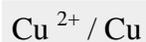
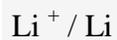


Enviar

Pregunta N° 6 🚩

Puntos: --/1

Indica cuántos equivalentes por peso fórmula de cada compuesto, están involucrados en los siguientes pares redox:



$\text{NO}_3^- / \text{NO}$	<input type="text"/>
$\text{MnO}_4^- /$	<input type="text"/>
Cu^{2+}	

Enviar

Guardar sin enviar Enviar página Enviar todo y terminar

Final del formulario

Cierre de la propuesta

- Es de esperar que la propuesta virtual contribuya a resolver las deficiencias de aprendizaje de los estudiantes de QA.
- Que la participación sea activa en el aula virtual.
- Permite aumentar la motivación del estudiante y mejorar su desempeño académico.
- La optimización de la propuesta en línea exige continuar la capacitación docente y las instancias de reflexión sobre lo actuado a fin de mejorar el

aprendizaje de los estudiantes y aumentar el desempeño de los profesionales en el rol de tutor virtual.

6.2.2 Utilización de una Webquest en la investigación y producción de textos en la asignatura Química Agrícola.

Introducción

El concepto de Webquest (WQ) fue propuesto por el investigador Bernie Dodge para referirse a un modelo didáctico que consiste en una investigación guiada, especialmente a información que proviene de Internet. Según sus desarrolladores, Dodge y March, este tipo de actividad, promueve el trabajo en equipo, la autonomía de los estudiantes y la utilización de habilidades cognitivas superiores (Dodge, 1998). Las WQ fueron creadas para que las tareas propuestas estén centradas en el uso de la información, más que en su búsqueda y para apoyar la reflexión del estudiante en los niveles de análisis, síntesis y evaluación (Núñez y col, 2011).

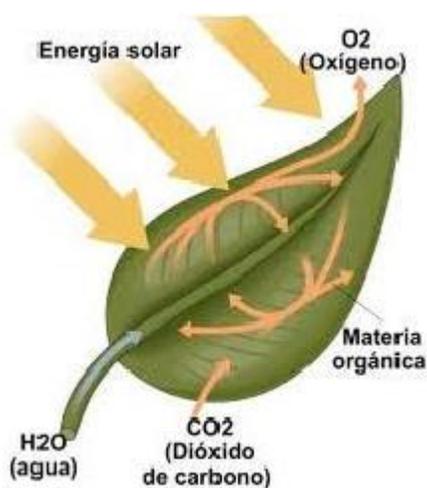
Cuando buscamos información sobre algún tema de investigación en Internet, generalmente utilizamos motores de búsquedas, actividad que lleva tiempo y puede ser frustrante si los resultados no son los esperados, la WQ es una actividad estructurada y guiada, los estudiantes deben realizar una tarea definida, así como los recursos y las consignas que les permiten realizarlas. Los estudiantes no deben buscar la información sino que el docente les proporciona una específica. Resulta fundamental en la Universidad desarrollar y comprender el uso de estrategias y competencias que permitan aprender a leer y escribir, siendo usado no solamente por la cátedra sino para el resto de las asignaturas de la carrera.

Objetivo

El objetivo de la presente propuesta es desarrollar habilidades y actitudes para la comprensión y producción de textos para estudiantes de QA, mediante el uso de una WQ, de manera que puedan superar dificultades en la comprensión de textos y consignas.

Análisis e interpretación de textos

Una reacción importante: La fotosíntesis

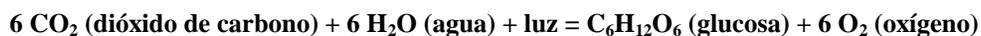


La importancia de la fotosíntesis para la supervivencia de todos los seres vivos se advierte en la capacidad de este proceso para convertir una fuente de energía renovable y limpia, como la luz, en energía química útil para los mecanismos biológicos de todas las formas de vida.

La fotosíntesis sólo es efectuada por un reducido grupo de organismos, entre los que sobresalen las plantas superiores. Sin embargo, se ha informado que muchas bacterias,

algunos hongos y ciertos microorganismos del reino de las Moneras tienen la maquinaria bioquímica necesaria para dar lugar a este proceso.

Si bien se trata de una concatenación de pasos enzimáticos de asombrosa complejidad, la fotosíntesis puede resumirse en unas pocas etapas. El dato fundamental es la captación de la energía luminosa procedente del sol por medio de una serie de pigmentos, de los cuales se destaca en particular la clorofila. Esta molécula contiene un átomo de magnesio ubicado de modo tal que los fotones solares son captados en pequeñas organelas presentes en las células vegetales, que se denominan cloroplastos. Esos fotones aportan la energía necesaria para que las plantas conviertan 2 moléculas inorgánicas (el dióxido de carbono producido como desecho de la respiración y el agua que obtienen del medio ambiente a través de las raíces) en moléculas orgánicas, en el caso de la fotosíntesis: la glucosa. Como consecuencia de este fenómeno, se libera además oxígeno molecular. De modo sinóptico, el conjunto de estas reacciones se sintetiza en esta ecuación:



Por consiguiente, la energía procedente del Sol en forma de luz (energía lumínica) es transformada mediante los procesos metabólicos de la fotosíntesis en energía química, almacenada en las moléculas orgánicas.

Dado que los animales no pueden realizar fotosíntesis, se ven obligados al consumo directo de estas moléculas a partir de la ingesta de vegetales o de otros animales que previamente se han nutrido de vegetales. Como productos finales de la degradación de las

moléculas orgánicas, se devuelven al entorno ambiental el dióxido de carbono y el agua, necesarios para el reinicio del ciclo completo.

Por lo tanto, la importancia de la fotosíntesis reside en su condición de indispensable fuente energética para la biósfera en su totalidad, como unidad integrada a la dinámica del planeta Tierra (Monza y col., 2011).

Tarea

Textos científicos

1 - Lea atentamente “Una reacción importante: La fotosíntesis”

De las siguientes consignas, identifique cuales son las operaciones cognitivas y cuales los contenidos temáticos a los que se refieren.

- Defina fotosíntesis.
- Explique qué relación hay entre la energía lumínica y la clorofila.
- Argumente por que se libera oxígeno.
- Diferencie entre los conceptos de estado de transición e intermediario de una reacción química.
- Ejemplifique el concepto de fotosíntesis químicamente.

2 - a) Dadas las siguientes definiciones, formule las consignas pertinentes (no olvide poner el verbo correspondiente a la operación cognitiva y el contenido temático involucrado).

- La fotosíntesis es la reacción química que puede resumirse en unas pocas etapas: la captación de la energía luminosa procedente del sol por medio de pigmentos, de los cuales se destaca en particular la clorofila. Esos fotones aportan la energía necesaria para que las plantas conviertan 2 moléculas inorgánicas (el dióxido de carbono producido como desecho de la respiración y el agua que obtienen el medio ambiente a través de las raíces) en moléculas orgánicas, como la glucosa y liberen además oxígeno molecular.
- De modo sinóptico, el conjunto de estas reacciones se sintetiza en esta ecuación:



- Dado que los animales no pueden realizar fotosíntesis, se ven obligados al consumo directo de estas moléculas a partir de la ingesta de vegetales o de otros animales que previamente se han nutrido de vegetales. Como productos finales de la degradación de las moléculas orgánicas, se devuelven al entorno ambiental el dióxido de carbono y el agua, necesarios para el reinicio del ciclo completo.

3 – La investigación llevada a cabo se plasmara en una presentación power point, el trabajo puede realizarse en equipo o individualmente, los ejes de dicha investigación son los siguientes: Textos explicativos y fotosíntesis.

Proceso

Para llevar a cabo la actividad propuesta, leer detenidamente la tarea a realizar que será la base de la investigación.

- Consultar los links que están en los recursos.
- En este trabajo poner en práctica el análisis, la búsqueda de información y el uso de Internet en el estudio de la QA.

Recursos

Características de los textos explicativos

http://contenidosdigitales.ulp.edu.ar/exe/lengua/caractersticas_de_los_textos_explicativos.html

Textos científicos

<http://www.enla.net/ejemplo-de-texto-cientifico/>

Tipos de textos

<http://tiposdetextomarinaida.blogspot.com.ar/>

Fotosíntesis

<http://ebookbrowse.net/tema-11-fotos%C3%ADntesis-pdf-d90223196>

<http://fasesdelafotosntesis.blogspot.com.ar/2010/01/importancia-de-la-fotosintesis-para-los.html>

<http://www.fagro.edu.uy/~bioquimica/docencia/material%20nivelacion/FOTOS%CDNTESIS.pdf>

http://docencia.izt.uam.mx/japg/RedVirtualJAP/CursoDRosado/4_Metabolismo/6-MetabolismoenGeneral/3-Fotosintesisengeneral.pdf

Evaluación

- Uso de información adecuada
- Trabajo en equipo: actitudes
- Corrección ortográfica
- Claridad y coherencia en la presentación oral.
- Del producto de Power Point debemos fijar nuestra atención en:
 - Textos claros, concisos y precisos acompañados de imágenes relacionadas.
 - Posibilidad de interacción en la presentación.
 - Empleo de distintos métodos de transición entre pantallas.

Webquest disponible en:

http://phpwebquest.org/newphp/webquest/soporte_tablon_w.php?id_actividad=87283&id_pagina=1

6.2.3 Propuesta de comprensión lectora. Interpretación de consignas

Esta propuesta procura dar herramientas para mejorar el aprendizaje de los estudiantes que cursan QA, para desarrollar y afianzar la comprensión lectora y la producción de textos. La falta de comprensión de textos es una de las dificultades, que influye fuertemente en aprobar o desaprobar los parciales, especialmente las referidas a la lectura de las consignas de los parciales y/o finales (Arancibia y col., 2002; Soria y Flores, 2012).

Es fundamental en la Universidad desarrollar y comprender el uso de estrategias y competencias que permitan aprender a leer y escribir, siendo utilizado no solamente por la cátedra sino también para el resto de las asignaturas de la carrera. En acuerdo con Carlino, (2005) *“se debe revertir que ocuparse de la lectura y escritura en las materias es una carga más que deben soportar o una distracción de la enseñanza real de sus disciplinas”*. Se debe integrar la producción y comprensión de textos en todas las asignaturas ya que es inherente a su enseñanza. Sumado a esto, si las instituciones consideran lo expuesto nos estaremos haciendo cargo de la alfabetización académica de los estudiantes y podremos hacerlos corresponsables por cómo se escribe, se lee y se aprende en la educación superior.

Esta propuesta intenta ser una herramienta que permita al estudiante mejorar la comprensión y el aprendizaje, además ofrece información básica para operar con textos universitarios. En la universidad el texto explicativo está presente: a) en las exposiciones de los docentes, orales apoyadas por el uso de diagramas, mapas y cuadros en pizarrón, láminas, transparencias o presentaciones en power point b) en la exposición de los

estudiantes, tanto orales como escritas, que pueden tomar la forma de parciales o informes; en los manuales, las enciclopedias y diccionarios, revistas científicas, revistas especializadas y las publicaciones académicas.

Discurso académico

Según Fernández y col. (2009):

“La escritura académica es aquella que se produce en el ámbito universitario y científico. Comprende tanto los trabajos producidos por los alumnos universitarios (exámenes y textos de diversos géneros ya sea que funcionen como trabajos prácticos, evaluaciones, etcétera), así como también aquellos textos elaborados en la academia para la difusión del conocimiento científico. De este modo, el género académico se conforma de textos especializados que circulan en el ámbito científico y que, por lo tanto, guardan ciertas características comunes”.

El discurso académico es el que se utiliza en los ámbitos de estudio y se caracteriza por emplear un estilo formal y distante. También las respuestas de un examen escrito forman parte del discurso académico, caso en el cual se la estructura del discurso se basa en el verbo utilizado en la consigna. Algunos de los verbos que pueden aparecer son: definir, ejemplificar, caracterizar o establecer comparaciones (Nigro, 2013)

Operaciones del pensamiento

Se denominan operaciones del pensamiento a aquellas situaciones en las cuales debemos poner en juego una gran diversidad de acciones interiorizadas, organizadas y coordinadas, en función de las cuales llevamos a cabo la elaboración de la información que recibimos (Feuerstein, 1980). Estudiar estas operaciones del pensamiento, especialmente las que aportan a un aprendizaje de comprensión, permiten ser utilizadas en las diferentes prácticas educativas. El conocer y diferenciar las distintas operaciones del pensamiento, especialmente las que aportan a un aprendizaje de comprensión, permiten ser utilizadas en las diferentes prácticas educativas.

A continuación se describen algunos procesos de pensamiento (Arancibia y col., 2002):

Comparar: Distinción de las cualidades únicas y/o particulares del objeto de estudio. Se relaciona con la capacidad de observar las diferencias y similitudes. El examinar dos o más objetos, ideas o procesos procurando observar cuáles son sus interrelaciones, buscando puntos de coincidencias o de divergencias. ¿Qué es? ¿Cómo es? ¿A qué se parece?

Resumir: Es establecer, de modo breve y condensado, la idea o ideas centrales del texto. La tarea de resumir es abreviar el texto jerarquizando los contenidos considerados principales. Explicación primaria de hechos o fenómenos. ¿Cómo podría contar la experiencia con pocas palabras?

Observar: Implica desarrollar criterios clasificatorios, encierra la idea de percibir, ver o notar. Las observaciones tienen que estar orientados por un propósito definido o tener una finalidad. ¿Indica qué viste? ¿Cómo es?

Clasificar: Cuando se distribuyen las cosas, se las agrupa conforme a ciertos criterios o características. Primero se examina lo que queremos clasificar, luego se establece lo que tienen en común y se los reúne en grupos. Clasificar implica poner un orden y dar significado a la experiencia. ¿Cómo podríamos ordenarlo?

Definir: Delimita el concepto sobre la base del conocimiento existente, adjudicando unos atributos al tema/objeto en términos de la pertenencia a una clase y de la especificación de rasgos característicos.

Interpretar: Incluye explicaciones y datos que respaldan la interpretación. Es un proceso por el que construimos y atribuimos sentido en las diferentes prácticas humanas.

Analizar: Es la descomposición, con sentido lógico o mental, de un todo en sus partes. El análisis de una proposición en cuanto a investigación de los elementos que la componen o de un concepto en cuanto a investigación de los subconceptos que lo componen.

El análisis se contrapone a la síntesis que es una composición de lo previamente descompuesto. Una vez analizado un todo en sus partes componentes, la recomposición sintética de éste tiene que dar por resultado el todo del que se había partido.

Sintetizar: La síntesis implica composición, por lo tanto equivale a unión, unificación o integración de los conceptos. La producción de una síntesis implica un avance en la comprensión textual, que supone la reducción del texto con vocabulario y estilo propio de quien lo produce.

Ejemplificar: Es un procedimiento que concreta una formulación general o abstracta poniéndola en el escenario de una experiencia más próxima al interlocutor. El ejemplo puede tratarse de hechos, dichos, problemas reales o historias.

Exponer: La explicación supone previamente la existencia de información. La composición de una información se asocia normalmente a la objetividad, la neutralidad y la verdad. La explicación intenta hacer saber, hacer comprender y aclarar un tema o asunto; es decir cambiar su estado epistémico (de conocimiento). Donde el texto expositivo responde a las preguntas ¿qué es?, ¿por qué? y ¿cómo?; además la explicación no persigue convencer ni influir en el comportamiento del interlocutor.

Argumentar: Los textos argumentativos se caracterizan por defender un punto de vista acerca de un tema determinado, que generalmente es polémico y controvertido, es un tema problemático en tanto insinúa diversas perspectivas de análisis y de posicionamientos subjetivos.

Géneros discursivos académicos

El género discursivo académico es la producción discursiva propia del ámbito académico que comprende a su vez diferentes tipos de textos, tales como el parcial, la monografía, el informe de lectura. Una parte importante de la práctica de escribir en la universidad, consiste en conocer las claves de cómo estos géneros académicos se configuran o se redactan, se deben conocer los aspectos de forma en los que se pueden desarrollar los textos orales y escritos. Por ello es necesario reconfigurar o reconsiderar los géneros discursivos académicos, entre ellos la explicación en ámbitos académicos. En el texto expositivo se da información precisa sobre un tema, este tema puede sintetizarse, generalmente en una pregunta. El texto en su conjunto es una respuesta a una pregunta, por eso los textos expositivos surgen para dar respuestas a interrogantes ¿por qué? ¿cómo? ¿dónde? ¿cuándo?

Cuando hablamos o escribimos se utiliza las personas gramaticales (singular: yo, tu, vos, él, ella, ello; del plural: nosotros, vosotros, ellos/ellas). Estas nos ayudan a identificar el sujeto de la oración. En los textos expositivos predomina el uso de la tercera persona gramatical del singular o plural (él, ella, ello, ellos, ellas), esto quiere decir que el sujeto de la oración por lo general es una cosa, un fenómeno o una persona diferente de la que habla.

Los textos expositivos utilizan un registro formal con términos técnicos o científicos propios de una disciplina específica, intentan transmitir la información de forma neutra y con expresiones objetivas. Generalmente no presentan expresiones subjetivas ni dan cuenta de sentimientos ni opiniones personales.

Los recursos de la explicación son: la definición (se utiliza en expresiones verbales por ejemplo: se refiere a, se llama, se define como, comprende, etc.), clasificación, ejemplificación (utiliza marcadores lingüísticos por ejemplo: en el caso de o signos como dos puntos, guiones o paréntesis), reformulación o paráfrasis (consiste decir lo mismo de otra manera para aclarar un término o una expresión anterior, utiliza los siguientes marcadores: es decir, o sea, dicho de otro modo, en otras palabras, etc.) y analogías.

Características del Parcial Universitario

El parcial universitario es una de las prácticas educativas que tienden a evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes en el transcurso de la cursada de la asignatura. Las formas que tienen los parciales corresponden a la escritura (parcial escrito) y de la oralidad (exámenes orales). Estos parciales plantean una serie de consignas destinadas a evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes a partir de la lectura previa de distintos textos teóricos, clases expositivas de los docentes, debates grupales, etc. (Arancibia y col., 2002; Soria y Flores, 2012)

Otros parciales se estructuran a libro abierto en contacto directo con el material de trabajo. Las consignas habituales para este tipo de parcial apuntan a actividades específicas que tiene en cuenta la búsqueda de determinada información, selección de fragmentos que den cuenta de tal o cual idea, confrontación de distintas posturas del texto, etc. Hay parciales de tipo domiciliarios (muchas veces grupales) que pautan consignas de trabajo más abarcativas y que apuntan a pensamientos de mayor grado de reflexión teórica. Así mismo,

un parcial puede adquirir la forma de oralidad, donde el estudiante también debe mantener una formalidad y un registro especializado.

Lectura interpretativa de las consignas

Según Arancibia y col. (2009); Soria y Flores (2012), para la lectura interpretativa de las consignas de los parciales, se deben tener en cuenta las operaciones de pensamiento que se encuentran descriptas en la primera parte, para responder las consignas que se solicitan: definir, explicar, identificar, reconocer, distinguir, analizar, comparar, diferenciar, ejemplificar, justificar o argumentar, etc. Si el estudiante no logra distinguir las operaciones cognitivas y discursivas que piden las consignas del parcial difícilmente podrán ejecutarlas, por ello resulta importante conocerlas y diferenciarlas.

Es fundamental tener en cuenta el contexto de situación en el que se desarrolla la actividad, donde los emisores son los docentes que elaboran los exámenes, tipo de cátedra, tipos de parciales, nivel de exigencia, características particulares como si es un diagnóstico, evaluación definitiva, un práctico con nota, una prueba, etc. Generalmente los docentes son los que aclaran previamente la situación del examen.

El proceso de escritura requiere una instancia de planificación que implica leer atentamente la totalidad del examen para tener una idea general de todo lo que se pide, las relaciones que tienen las consignas y la jerarquía de las mismas, luego se desarrollan cada una de las consignas que permitirá hacer un plan general para contestar las respuestas; luego

se puede realizar un borrador o no, ello dependerá de la asignatura de los tiempos y formas de evaluación particular.

Las respuestas a las consignas de parcial en su mayoría son textos expositivos y argumentativos, donde se valora el conocimiento de la bibliografía de consulta, por lo tanto dependerá de cómo transmitir los conceptos de los textos leídos y el uso de un léxico especializado. Esto no implica la reproducción textual de la fuente bibliográfica sino de la elección de información pertinente a cada consigna y la elaboración de textos propios. También es importante la instancia de revisión que permite hacer las modificaciones que sean necesarias para no generar textos desprolijos e incomprensibles.

La preparación de una evaluación comienza el mismo día que se inician las clases, se deben tener en cuenta:

- Tener toda la materia
- Repasar periódicamente los contenidos
- Realizar un plan de estudio una semana antes de la evaluación.
- Leer si es necesario y estudiar todo el material.
- El día antes del parcial hacer un repaso intensivo.
- El día de la evaluación no estudiar, solo revisar.

Actividades prácticas

Objetivo:

Que el estudiante logre adquirir metacognición.

Las actividades serán discutidas al terminar el trabajo práctico, con la coordinación del docente.

Actividad N° 1

De las siguientes consignas, identifique cuales son las operaciones cognitivas y cuales los contenidos temáticos a los que se refieren.

- Defina titulación.
- Explique qué relación hay entre el pH del suelo y el desarrollo de las plantas.
- Argumente por que el átomo de carbono es tetravalente.
- Diferencie entre los conceptos de estado de transición e intermediario de una reacción química.
- Ejemplifique el concepto de estado de equilibrio químico.

Actividad N° 2

- a. Dadas las siguientes definiciones, formule las consignas pertinentes (no olvide poner el verbo correspondiente a la operación cognitiva y el contenido temático involucrado.

Una solución es una mezcla de dos o más componentes, perfectamente homogénea ya que cada componente se mezcla íntimamente con el otro, de modo tal que pierden sus características individuales. Esto último significa que los constituyentes son indistinguibles y el conjunto se presenta en una sola fase, sólida, líquida o gas, bien definida.

Una sustancia pura es una muestra de materia cuyas propiedades no pueden modificarse con una purificación adicional.

Un átomo es la menor cantidad de un elemento químico que tiene existencia propia y puede entrar en combinación. Está constituido por un núcleo, en el cual se hallan los protones y neutrones y una corteza, donde se encuentran los electrones. Cuando el número de protones del núcleo es igual al de electrones de la corteza, el átomo se encuentra en estado eléctricamente neutro.

- b. Una vez formuladas las consignas intercambie con uno de su compañero las consignas y escriba las respuestas correspondientes.
- c. ¿Entendió las consignas formuladas por su compañero? Justifique si tuvo dificultades teniendo en cuenta las operaciones de pensamiento.

Actividad N° 3

Lea la siguiente definición:

El mol es una unidad de cantidad de materia. Un mol representa la cantidad de masa contenida en moléculas de sustancia. El número es conocido como el número de Avogadro. El mol es una unidad algo peculiar, porque "no pesa lo mismo" en cada caso. Al estar basada en un conteo de átomos o moléculas, la cantidad de masa total dependerá de cuánta masa tenga cada unidad material.

Argumente porque un mol es la masa contenida en moléculas de sustancia. Indique si es correcta la respuesta a la consigna formulada. Justifique.

Actividad N° 4

Caracterice un ácido.

Respuesta 1: Los ácidos son sustancias que se ionizan en disolución acuosa para formar iones Hidrogeno y así aumentar la concentración de iones H^+ (ac). Las moléculas de diferentes ácidos pueden ionizarse para formar diferentes números de iones H^+ .

Respuesta 2: Ácido: Toda sustancia capaz de ceder protones (H^+)

¿Cuál considera que es la respuesta adecuada a la consigna formulada? ¿Qué problema identifica en la respuesta no seleccionada?

6.2.4 Propuesta de Investigación Motivadora para los estudiantes que cursan Química Agrícola

Una de las propuestas de enseñanza tiene como fin la motivación de los estudiantes, esperando que tenga una fuerte influencia al inicio del periodo lectivo para que impacte rápidamente en el desempeño académico, la implementación del estudio histórico de la química desde la Teoría de Lakatos, centrada en los hechos y teorías que permitieron el surgimiento de un concepto básico de la Química, su aplicación hasta la actualidad y su confrontación con otras teorías. Esta propuesta permitirá incrementar la motivación en los estudiantes para que se vuelva más interesante la asignatura, se denomina “La Química Agrícola como un Programa de Investigación Científica”.

Esta propuesta de investigación permitirá integrar a los estudiantes al estudio de una problemática particular y su aplicación e integración en la enseñanza resultará valiosa para la integración de conceptos.

LA QUÍMICA AGRÍCOLA COMO UN PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICO (PIC)

La QA ha despertado opiniones diversas respecto de sus contenidos y de la metodología utilizada por los docentes para enseñarla, Cazón y col. (2008) opinan que es un problema de transposición didáctica. Según Rabino y col. (2002), relacionar los contenidos de Ciencias Naturales con temas ambientales o biológicos puede motivar al estudiante,

también es necesario discutir desde que postura epistemológica y desde que modelo didáctico se imparten dichos contenidos.

Aparte de saber cómo el estudiante aprende, es importante, saber cuál es la naturaleza del conocimiento científico que se enseña. Nos tenemos que preguntar cuál es la estructura conceptual de la ciencia que se enseña en los cursos. Uno de los problemas en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, reside en reflexionar sobre qué contenidos a enseñar y cómo enseñarlos (Otero, 1989), en síntesis, un problema de transposición didáctica.

En esta propuesta pretendo utilizar el aporte de la epistemología como una herramienta para entender y relacionar dos conceptos fundamentales: la creación del conocimiento científico y la construcción del conocimiento por parte del estudiante. La teoría del epistemólogo Imre Lakatos, podría explicar la creación de la ciencia, además, resulta adecuada como un instrumento epistemológico de predicción sobre el avance de la didáctica de la ciencia.

Para Lakatos, las teorías científicas no son estructuras acabadas y estáticas, son estructuras dinámicas y en continua transformación. Cambia la perspectiva normativista acerca de la actividad científica, pasando a una filosofía de la ciencia con una actitud descriptiva y más realista de la práctica científica. Es fundamental analizar un conjunto de teorías reunidas en unidades o estructuras más amplias, conocidas como Programas de Investigación Científicas (PIC) (Denegri, 1997).

Un programa de investigación puede ser definido por una sucesión de teorías e hipótesis y consiste en reglas metodológicas, algunas de las cuales indican las rutas de investigación que deben ser evitadas y otras los caminos que deben seguirse (heurística positiva), el mismo consta de tres partes (Denegri, 2008):

- o Núcleo tenaz: es irrefutable por decisión metodológica de sus defensores y esta constituido por las ideas centrales de la/s teoría/s. El núcleo tenaz no nace dotado de toda su fuerza, se desarrolla lentamente mediante un largo proceso de ensayos y errores.

- o Heurística negativa: son principios metodológicos que tienen dos funciones, proteger al núcleo tenaz de la refutación experimental (enseñan a modificar las hipótesis auxiliares) y desechar tipos radicalmente diferentes de intentos explicativos.

- o Heurística positiva: es un plan de cómo rectificar la complejidad de los modelos explicativos de la teoría. Una de las funciones es salvar al científico de ser confundido por las anomalías.

Para Lakatos las teorías o programas de investigación constan de dos componentes distintos: un núcleo central constituido por las ideas centrales de la teoría; y un cinturón protector de ideas auxiliares, cuya misión es impedir que el núcleo pueda ser refutado.

Se debe utilizar la inteligencia para incorporar e incluso inventar hipótesis auxiliares que formen el cinturón protector en torno al núcleo tenaz, y es precisamente en el cinturón adonde debemos dirimir los posibles falseadores del programa. Las ciencias naturales (como

disciplina) coinciden con Lakatos en el sentido que contienen un núcleo firme que no está en discusión y que está formado por un conjunto de teorías y leyes propias que constituyen el modelo disciplinar. Este modelo es la herramienta que las ciencias experimentales tienen para explicar los más diversos fenómenos que ocurren en la naturaleza y que caen dentro de su campo de estudio.

La heurística positiva constituye un conjunto estructurado de pistas o sugerencias sobre cómo cambiar y desarrollar las versiones refutables del PIC y sobre cómo modificar el cinturón protector refutable. Además, guía la producción de teorías específicas dentro del programa. El cinturón protector de hipótesis auxiliares debe recibir los impactos de las contrastaciones y para defender el núcleo tenaz, será ajustado y reajustado, incluso completamente sustituido. Un PIC tiene éxito si conduce a un cambio progresivo de problemática, Lakatos ofrece criterios de progreso y de estancamientos internos a los programas, y también reglas para eliminación de PIC completos (Denegri, 2008).

Este modelo (fundamentos epistemológicos del origen de la producción de conocimiento científico) resulta adecuado para la enseñanza de las ciencias, ya que promueve en los estudiantes la construcción de modelos explicativos de las ciencias experimentales, les permite recurrir a este, siempre que lo necesiten para justificar propiedades (físicas-químicas) y transformaciones de la materia (reacciones químicas).

Actualmente y gracias a las investigaciones de la didáctica de las ciencias se reconoce que las distintas concepciones de ciencias que poseen los profesores influyen en sus visiones de enseñanza y aprendizaje, constituyéndose estas últimas como cruciales en la

práctica profesional, mostrando que los modelos tradicionales de enseñanza, aun son los más recurridos, responden a visiones empíro-inductivista y atórica. Dicha concepción defiende el papel de la observación y experimentación neutras (no contaminadas por ideas apriorísticas), olvidando el papel esencial de la hipótesis como localizadoras de la investigación y de los cuerpos coherentes de conocimientos (teorías) disponibles, que orientan todo el proceso (Castrillon Univio y col., 2009).

La idea central es presentar ejemplos donde estén involucrados contenidos de Química, de tal forma que nos permitan a los docentes, seleccionar aquellos que favorezcan en los estudiantes la construcción de conceptos estructurantes y valorizar el descubrimiento de sus propias capacidades. Lo que sigue se enmarca en el campo de la discusión epistemológica, tomando como perspectiva el análisis histórico.

La química, en su rigor epistemológico, no posee teorías con la misma categoría y sentido que se dio, por ejemplo en la física. Realizando una mirada histórica de la química no hay modelos científicos puros que predominen frente a un problema particular, pero predominaron entre los químicos, elaboraciones conceptuales y metodologías del modelo icónico o gráfico de la misma. El modelo científico es una representación de un objeto de conocimiento y no “es la naturaleza en sí” pudiendo ser elaborada en términos de formulación, desarrollo, modificación y sustitución de modelos. De ser aceptada esta idea obligaría a un cambio significativo en la enseñanza de la química, apuntaría al problema didáctico de la construcción de los modelos colectivos en el aula (Gallego Badillo y col., 2009).

Si bien, como se dijo anteriormente, es difícil encontrar ejemplos en la Química donde se observe claramente un PIC, comparado con la física; igualmente se puede realizar una perspectiva histórica en la construcción y desarrollo de la teoría de enlace químico de Lewis (1916), enmarcada dentro de los términos de Lakatos (1983).

Lewis, teniendo en cuenta los trabajos de periodicidad química y valencia, comenzó a formular su teoría atómica y con ella su teoría del enlace químico. Conocía el comportamiento de los gases nobles, la relación entre el número atómico y la manera como se distribuían los electrones en el átomo; el número atómico asociado al peso atómico relacionado con las propiedades químicas de las familias de elementos. Con estas ideas comenzó a construir un modelo de átomo y una representación del enlace químico.

En el contexto histórico (siglo, XIX) se concebía a la materia constituida por átomos que deberían estar unidos de distintas formas. Con los trabajos de Alessandro Volta (1745-1827), se atribuyó la unión a la fuerza eléctrica, luego Nicholson y Carlisle demostraron que la corriente eléctrica separaba los compuestos en sus átomos. En 1811 Berzelius postuló la teoría de atracción eléctrica, imaginando dos cargas, positiva y negativa, donde se representaba el enlace como la neutralidad de cargas. Svante Arrhenius (1859-1927) argumentó que la atracción entre átomos se debía a fuerzas eléctricas (Martínez y caballero, 2005).

Estos modelos comenzaron a fallar cuando se los quiso aplicar a los nuevos compuestos orgánicos como los hidrocarburos formados por enlaces simples, dobles y triples

de carbono-carbono, pero Lewis mostró que la formación de compuestos con atracción eléctrica es un caso especial que forma parte de una teoría más general.

Lewis, para formular su teoría, encontró en Thomson (1856-1940) que en 1897, con un experimento de conductividad eléctrica en gases, demostró la existencia de electrones, siendo los responsables de la atracción eléctrica. Thomson argumentaba que la atracción entre átomos se debía a la donación de un electrón al segundo átomo, cargándose negativamente, mientras que el otro lo hacía positivamente. El alemán Richard Abegg (1869-1910) desarrolló una teoría electrostática del enlace atómico, tomó la regla del octeto como una indicación del número máximo de electrones envueltos en una unión atómica. La regla de Abegg fue la primera publicación relacionada con el número de electrones en un enlace (electrones de valencia).

Lewis en su artículo “The Atom and the Molecule” en 1916, comienza discutiendo la clasificación tradicional de moléculas como orgánicas e inorgánicas, considerando que es más adecuado organizar las moléculas en polares y no polares, debido a la distribución de los electrones en el átomo, determinando así la representación de la carga.

El núcleo tenaz de su teoría establece que: cuando dos átomos se combinan comparten un par de electrones entre ellos. Esto eliminó la existencia de cargas opuestas en los átomos, donde las propiedades físicas y químicas no indicaban la existencia de estas. Lewis sugirió para los compuestos polares que para cada enlace formado entre dos átomos en un compuesto polar, uno de los átomos atrae más fuertemente los electrones que el otro y en un caso extremo ocurre la pérdida del par de electrones. Además, propuso una nueva

forma de simbolizar las estructuras, que hoy en día se conoce con fórmulas de Lewis, estas representaciones se adoptaron rápidamente en la comunidad científica.

Lewis utilizó los aportes de Abegg sobre la valencia para explicar la formación de moléculas, postuló su concepción de átomo cúbico colocando a los electrones en los vértices, indicando que los gases nobles son muy estables porque tienen ocupados todos los vértices del cubo con electrones (distribución geométrica de los electrones en los átomos). Los átomos al unirse con otros comparten los electrones, tendientes a tener igual cantidad que los gases nobles estables; a Lewis no le importaba el núcleo del átomo (denominado kernel).

El cinturón protector lo construyo a partir de diferentes principios:

- En cada átomo existe una parte que no se altera cuando se realiza un cambio químico, tiene carga positiva (Kernel).
- Existe una capa externa de electrones (carga negativa) que neutraliza el Kernel; en esta capa varia la cantidad de electrones en las reacciones químicas pudiendo pasar desde 0 a 8.
- Al combinarse los átomos tienden a poseer un numero par de electrones, pudiendo ser ocho, arreglados en los vértices del cubo.
- Las dos capas de los átomos son impenetrables entre ellas.

- Los electrones de valencia pueden moverse con facilidad, dependiendo de la naturaleza del átomo y del cambio químico que se plantea.
- Las fuerzas eléctricas ubicadas entre dos capas de átomos no obedecen a la ley de atracción o de repulsión entre dos cargas.

Debido a estos principios Lewis fue cuestionado, por ejemplo con la geometría del átomo de Carbono, donde Le Bel y Van't Hoff lo presentaban como una organización tetraédrica. Lewis trato de modificar su cinturón protector con sus trabajos de polaridad de la molécula, esto hizo que se derrumbaran sus principios básicos. En 1919 Langmuir realiza una extensión de la teoría de Lewis del átomo cúbico, reflejando los principios del núcleo firme de Lewis; brinda una respuesta a la organización electrónica de moléculas que poseen más de un par de electrones, utilizó el termino de enlace covalente en reemplazo del enlace de pares compartidos. Los estudios de Pauli (1900-1958) sobre el principio de exclusión proponía que dos electrones pueden tener iguales los cuatro números cuánticos; pero se diferenciaban en los números y orientación de espín (los electrones formaban un par). Esta idea se corresponde con lo propuesto por Lewis.

Los aportes de la teoría de Lewis para la química, son usados en nuestros días para explicar los enlaces químicos de moléculas orgánicas e inorgánicas.

Desde el punto de vista didáctico, la forma de escritura del enlace químico de Lewis permite visualizar macroscópicamente lo que ocurre de forma microscópica, permitiendo que el estudiante comprenda un proceso atómico, por medio de símbolos. El modelo de

escritura de puntos de Lewis se adapta muy bien cuando se quiere representar lo que ocurre con los electrones al formarse un enlace químico, por ejemplo el ácido clorhídrico (H:Cl).

La teoría de Lewis como parte de un PIC ingresó a un periodo de regresión cuando no logró explicar ciertos fenómenos del enlace químico, como ser geometría molecular, el paramagnetismo, los valores de energía de enlace y de ángulos de enlace que presentan las moléculas. La mecánica cuántica explica el modelo nuclear moderno del átomo (reemplaza a la teoría de Lewis), esta teoría presenta leyes que combinan los principios de las partículas y de la onda. Pero las ideas de Lewis son retomadas por Pauli con el principio de exclusión y por Pauling en el desarrollo de la teoría de enlace de valencia, esto confirma que algunas teorías no son ingenuamente olvidadas dentro de los PIC, sino que son retomadas por la comunidad científica cuando la necesita (Martínez y caballero, 2005).

Comentarios finales

A lo largo de la discusión del texto se ha mencionado que la química puede ser considerada como un PIC, construido por un ejercicio comunitario, así se ilustra en el programa de investigación la teoría atómica de Lewis como un esfuerzo intelectual que logro construir un núcleo firme de trabajo y un cinturón protector.

Además, se debe señalar que Lewis desarrolló la teoría del enlace químico, que explica como los átomos se unen para formar moléculas gracias a sus electrones de valencia; dicha teoría fue extendida por científicos de la época, como Langmuir que construye una expresión matemática para calcular los enlaces covalentes que presenta una molécula. Así la

propuesta de Lewis se prolonga en el tiempo e incluso es usada en la actualidad para explicar la formación de las moléculas. Esto constituye un ejercicio histórico y comunitario siendo un claro ejemplo de un desarrollo histórico para la química como un programa de investigación científica.

La construcción de la química inorgánica estructural, se reduce a una mera enunciación de las leyes ponderables de la química tales como: Ley de la conservación de los pesos de Lavoisier (1700); Ley de las proporciones definidas o constante de Proust (1755-1826); Ley de las proporciones múltiples de Dalton (1766-1844); Ley de los volúmenes de combinación de Gay-Lussac (1787-1850); la hipótesis de Avogadro (1811). Muchas veces se dicta la asignatura considerando a la química como una ciencia sin historia. A la luz del ejemplo de la teoría de Lewis, a estas leyes de la química las podemos enunciar o tomar un sentido de PIC, sin perder el sentido histórico y comunitario que les dieron origen. De esta forma en el Plan de Estudio de Ingeniería Agronómica, se divide el estudio de la Química en Química General, Química Inorgánica, Química Agrícola, Química Biológica y en Química Orgánica en la Facultad de Ciencias Naturales.

Las concepciones de enseñanza y aprendizaje se ven afectadas por las visiones epistemológicas que poseen los profesores, que propician la elaboración de una propuesta curricular particular. Esta propuesta permite seleccionar contenidos estructurantes que favorezcan la construcción del conocimiento y la justificación de los mismos en los estudiantes. Además, les permite a los docentes ubicarse mentalmente en la matriz curricular de la asignatura y valorizar los contenidos que pueden ser seleccionados para ser enseñados,

especialmente cuando la asignatura, como es el caso de la Química Agrícola, tiene poca cantidad de horas de clases impuesto por el plan de estudios y no es el objetivo central de la carrera, siendo considerada como herramienta.

Propuesta de Trabajo

ESTUDIO DE LA TEORIA DE LEWIS DESDE UNA PERSPECTIVA LAKATOSIANA

Objetivos

- Aplicar la Teoría de Lakatos (Proyecto de Investigación Científico) en conceptos aprendidos de la Teoría de Lewis.
- Diferenciar la Teoría de Lewis y la Teoría de Mecánica Cuántica.

Introducción

Gilbert N. Lewis nació en Massachussets pero se crió en Nebraska. Después de obtener sus grados de licenciatura y doctorado en la Harvard University, inició su carrera académica. En 1912 Lewis fue nombrado doctor del departamento de química de la University of California, Berkeley, donde permaneció el resto de su vida. Pensaba que un departamento de química debía enseñar y fomentar la química fundamental. No solo fue un investigador productivo sino también un maestro que influyo profundamente en sus

estudiantes. Entre sus ideas se cuenta el uso de grandes conjuntos de problemas en la enseñanza, sistema que está en boga actualmente.

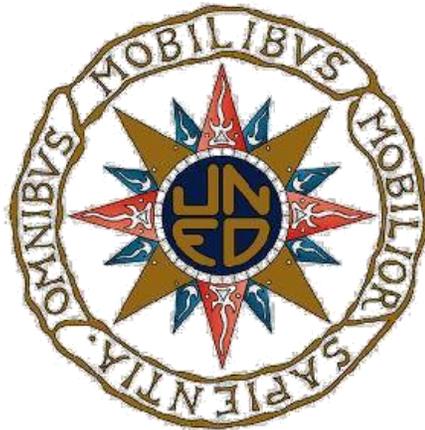
En un artículo incluido en la publicación de la American Chemical Society en 1916, G. N. Lewis al presentar la teoría del enlace químico de par de electrones compartido, revolucionó la química, siendo aún más destacable de que sus observaciones se desarrollaron en los primeros años del siglo XX, antes de que se comprendiera la estructura electrónica de los átomos. Para honrar esa contribución, a veces llamamos estructuras de Lewis a las estructuras de electrón punto. Lewis también aportó importantes ideas a otros campos como la termodinámica, estudios con isótopos y la interacción de la luz con las sustancias. De particular interés en el presente texto es la extensión de su teoría de los enlaces a una teoría generalizada de los ácidos y las bases (More y col., 2000).

Actividades

1. A partir de sus conocimientos explique como se unen los átomos para formar una molécula mediante la teoría electrónica de Lewis (puede recurrir a teoría o bibliografía propuesta para estudiantes).
2. Lea el artículo “**La Química como un programa de investigación científica. Un ejemplo a través de la teoría de Lewis**” de Martínez, I. y Caballero, M. (2005) pág. 93- 103.

- i) Indique cual es el núcleo tenaz de la Teoría de Lewis y el cinturón protector (teorías auxiliares) que proponen Martínez y Caballero desde el planteo del Programa de Investigación Científica propuesto por Lakatos.
 - ii) Mencione las características que tiene la Teoría de la Mecánica Cuántica y diga las diferencias que presenta con la Teoría de Lewis.
 - iii) ¿Por qué se sigue utilizando en la actualidad la Teoría de Lewis?.
 - iv) ¿Cómo actúa el cinturón protector del PIC en la Teoría de Lewis?.
3. En un gráfico con ejes cartesianos de base empírica vs tiempo, proponga como se representaría de acuerdo al uso realizado por la comunidad científica, las Teoría de Lewis y la Teoría de Mecánica Cuántica desde su surgimiento hasta la actualidad.
 4. ¿La base empírica en la Teoría de Lewis se redujo o se amplió con la aparición de la Teoría Mecánica Cuántica? Justifique su respuesta.

Capítulo 7



Bibliografía

CAPÍTULO 7 : BIBLIOGRAFIA

Adell, J. (2005b): *Alfabetización digital: leer... y escribir en la era de la red*. Extraído 15 de Julio de 2013. Desde:
http://www.colegiosanwalabonso.com/alfabetizacion_digital_2.pdf

Albert, M. (2007): *La investigación educativa: claves teóricas*. Madrid: McGraw-Hill

Alfonso, M. (2011): *Dialéctica de la cantidad y la dualidad. Investigar sin ataduras*. México: UNESCO.

Alonso, C., Gallego, D.; Honey, P. (1994): *Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y mejora*. 1ª edición. Bilbao, Ediciones Mensajero.

Alonso, F., López, G., Manrique, D. Viñes, M. (2008): *Learning objects, learning objectives and learning design*. *Innovations in Education and Teaching International* 45 (4), 389–400

Alves de Mattos, L. (1974): *Compendio de didáctica general*. Buenos Aires. Editorial Kapeluz.

Amaya Martínez González, R. (2007): *La investigación en la práctica educativa: Guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes*. Colección: Investigamos Nº 5. Ministerio de Educación y Ciencia dirección General de Educación, formación profesional e innovación educativa. Centro de

Investigación y Documentación Educativa (CIDE) Ed. Secretaría General Técnica.
Madrid.

Anijovich, R. y Mora, S. (2009): *Estrategias de Enseñanza: Otra mirada al quehacer en el aula*. Aique Grupo Editor Buenos Aires Argentina Primera edición.

Arancibia V., Tintilay, S., Maldonado, I. (2002): *Herramientas para un mejor aprendizaje*. SAPI. Facultad de Humanidades, UNSa.

Aravena, M.; Kimelman, E.; Micheli, B.; Torrealba, R. y Zúñiga, J. Comp. (2006): *Investigación Educativa I*. Convenio Interinstitucional Ecuador-Chile.

Arnoux, E., Di Stefano, M., Pereira, C. (2001): *Prácticas de lectura y escritura en la Universidad*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.

Arrieta, X. y Delgado, M. (2009): *Tecnologías didácticas para la enseñanza aprendizaje de la Física en educación superior*. Enlace. Revista venezolana de información, tecnología y conocimiento N° 1 Vol 8.

Asti Vera, A. (1971): *Metodología de la Investigación*. Buenos Aires. 1° Ed. Editorial Kapelusz.

Ausubel, D. (1963): *The psychology of meaningful verbal learning*. New York, Grune and Stratton.

Ausubel, D. (1993): *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas

Ausubel, D. (s.f.): *Teoría del Aprendizaje Significativo*. Extraído 3 de febrero de 2014 desde [http://www.educainformatica.com.ar/docentes/tuarticulo/educacion/ausubel/index.ht](http://www.educainformatica.com.ar/docentes/tuarticulo/educacion/ausubel/index.html)

[ml](http://www.educainformatica.com.ar/docentes/tuarticulo/educacion/ausubel/index.html)

Ausubel, D.; Novak, J. y Hanesian, H. (1983): *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. 2° Ed. TRILLAS México.

Ávila, P. y Bosco, M. (2001): *Ambientes virtuales de aprendizaje una nueva experiencia*.

Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE). Extraído 12 diciembre 2014. Desde:

http://investigacion.ilce.edu.mx/panel_control/doc/c37ambientes.pdf

Ballesteros Regaña, C., Cabero Almenara, J., Llorente Cejudo, M. C., Morales Lozano, J. A.

(2010): *Usos del e-learning en las universidades andaluzas: estado de la situación y análisis de buenas prácticas*, Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación 37, p. 7 – 18

Barajas, M., (2003): *Entornos virtuales de aprendizaje en la enseñanza superior: Fuentes*

para una revisión del campo. En Barajas Frutos, M. (Coor.) *La tecnología educativa en la enseñanza superior: entornos virtuales de aprendizaje*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España, S.A.U.

Barbagelata, R.; Zajonkovsky, I.; Roca Jalil, M.; Giaveno, A.; Andrade, D.; Parolo, M.;

Dietrich, D.; Baschini, M. (2001:) *Química aplicada en primer año de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias*. IX Jornadas

Internacionales de Innovación Universitaria Retos y oportunidades del desarrollo de los nuevos títulos en educación superior.

Barbera, E. y Badia, A. (2005): El uso educativo de las aulas virtuales emergentes en la educación superior. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento Vol. 2 - 2* .

Barco, S. (1996): *Las prácticas docentes en la reformulación de planes de estudio Informe final de Investigación*. Argentina. Universidad Nacional de Comahue.

Beltrán, J. (1996): *Estrategias de aprendizaje*. En J. Beltrán y C. Genovard (Eds.), *Psicología de la instrucción I. Variables y procesos básicos*. Madrid: Síntesis

Benedito, V. (1987): *Introducción a la Didáctica. Fundamentación teórica y diseño curricular*. Barcelona: Barcanova

Bisquerra, R. (1989): *Métodos de investigación educativa: Guía práctica*. Barcelona: CEAC

Blumenfeld, P.; Marx, R. (1997): *Motivation and cognition*. En H. J. Walberg y G. D. Haertel (Eds.), *Psychology and educational practice*. Berkeley, CA: McCutchan.

Bonk, C., Graham, R. (eds.) (2006): *The handbook of blended learning: global perspectives, local designs*. Ed. John Wiley&Sons, Inc. Pfeiffer

Borgobello, A.; Peralta, N.; Roselli, N. (2010): El estilo docente universitario en relación al tipo de clase y a la disciplina enseñada. *Liber. v. 16-1*, Lima. Perú

Boza, A.; Tirado, R., Guzmán-Franco, M. D. (2010): Creencias del profesorado sobre el significado de la tecnología en la enseñanza: influencia para su inserción en los centros docentes andaluces, *RELIEVE*, 16 (1), p.1-24. Extraído 01 de julio 2013 desde: http://www.uv.es/RELIEVE/v16n1/RELIEVEv16n1_5.htm

Briones, S. M.; Martínez, M. T., Siñares, G., Rivero, M. J. (2008): Espacios de interactividad para la práctica pedagógica universitaria, *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 33, 165-172

Bryman, A. (2007): Barriers to integrating quantitative and qualitative research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1 (1), 8-22.

Buchbinder, P. (2005): *Historia de las Universidades Argentinas*. Buenos Aires – Argentina. Editorial Sudamericana.

Cabero, J.; Llorente, M.; Román, P. (2004). Las herramientas de comunicación en el “aprendizaje mezclado”, *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 23.

Cabero, J. (2008): *Las Tics en la enseñanza de la Química: aportaciones desde la Tecnología Educativa*, en BODALO, A. y otros (eds.) (2007): *Química: vida y progreso*, Murcia, Asociación de químicos de Murcia, Universidad de Sevilla.

Cabero, J., Morales Lozano, J., Barroso Osuna, J. M., Fernández Batanero, J. M., Romero Tena, R., Román Gravan, P., Ballesteros Regaña, C., Llorente Cejudo, M. (2010):

Análisis de Centros de Recursos de Producción de las TIC de las Universidades Españolas, *Revista de Educación* 33

Carlino, P. (2005): *Escribir, leer y aprender en la universidad: una introducción a la alfabetización académica*. Buenos Aires, Argentina. Fondo de Cultura Económica.

Carreras, C. (2003): *Aprender a aprender. Educación y procesos formativos*. Madrid. Editorial Piados.

Carut, S. (2010): *Interpretación de consignas: una práctica a ser enseñada*. Extraído el 30 de Marzo de 2014 desde: <http://www.lvm.unlp.edu.ar/uploads/docs/consignas.pdf>

Castañer Balcells, M.; Foguet, O. C.; Anguera Argilaga, M. T. (2013): *Métodos mixtos en la investigación de las ciencias de la actividad física y el deporte*. Apunts. Educación Física y Deportes. N° 112, p. 31-36

Castrollón Univio, A.; Rey Villalobos, M. y Rojas, Y. (2009): *La enseñanza de la química vista desde la perspectiva de Jensen: Una red conceptual sobre equilibrio químico. Relaciones enseñanza y aprendizaje*. Congreso 4° Congreso Internacional sobre formadores de profesores de Ciencias. p.1136-1141.

Cataldi, Z.; Chiarenza, D.; Dominighini, C.; Donnamaría, C.; Lage, L. (2010): *TICs en la enseñanza de la química. Propuesta para selección del Laboratorio Virtual de Química (LVQ)*. WICC 2010 - XII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. Pag. 720-724. Extraído 20 de enero 2014

desde:http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/19621/Documento_completo.pdf?sequence=1

Cazón A., Juárez, V. D. y Moreno, C. M. (2008): La enseñanza de la Química Orgánica en las carreras del Profesorado y la Licenciatura en Ciencias Biológicas. *Revista de Educación en biología*. 11(1) p.31-36.

Cea D'Áncora, M.A. (1999): *Metodología cuantitativa. Estrategias y técnicas de investigación social*. Madrid: Síntesis.

Chevallard, Y. (1991): *La transposición didáctica: Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Editorial Aique.

Chiecher, A.; Donolo, D., Rinaudo, M. (2005): Percepciones del aprendizaje en contextos presenciales y virtuales. La perspectiva de alumnos universitarios. *RED, Revista de Educación a Distancia*, 13. Extraído en 15 de Septiembre de 2014. Desde: <http://www.um.es/ead/red/13/>

Clark, R., Mayer, R. (2002): *E-Learning and the science of instruction. Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*. San Francisco Ed. Jossey-Bass/Pfeiffer.

Cook, T. y Reichardt, C. (1986): *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Madrid. Ed. Morata.

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2007): *Designing and conducting Mixed Methods research*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Creswell, J. W., Plano Clark, V. L., Gutmann, M. L., & Hanson, W. E. (2003): Advanced Mixed Methods research designs. En A. Tashakkori & C. Teddlie (Eds.), *Handbook of Mixed Methods in social and behavioral research* (pp. 209-240). Thousand Oaks, CA: Sage.

Creswell, J.W. (2009): *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Creswell, J. W., y Plano-Clark, V. L. (2007): *Designing and conducting mixed methods research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications

Dabbagh, N. y Kitsantas, A. (2004): Supporting Self-Regulation in Student-Centered Web-Based Learning Environments. *International Journal on E-Learning*, 3(1). Norfolk, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

De Anquin, A. (1997): *Investigacion Evaluativa del Curriculum de Agronomia. Facultad de Ciencias Naturales*. Segundo Encuentro Nacional: "la universidad como objeto de investigación" Universidad de Buenos Aires.

De la Cruz, A. (2003): *Laboratorios virtuales en la educación*. CiberHábitat. Ciudad de la Informática. Extraído 21 de abril 2013 desde <http://ciberhabitat.gob.mx/universidad/ui/esyti/lv1.htm>

Denegri, G. (1997): Contrastación de un programa de investigación científica en parasitología: Reconstrucción de un caso histórico. *Natura Neotropicalis*. 28 (1) p.65-70.

Denegri, G. (2008): *Fundamentación epistemológica de la parasitología. Epistemologic Foundation of Parasitology. (Edición Bilingüe)*. Mar del Plata, Argentina. Editorial de la Universidad de Mar del Plata.

Denzin, N.; Lincoln, Y. (2005): *The Sage Handbook of Qualitative Research*. London, Inglaterra: Sage.

Díaz-Barriga, A.; Hernández Rojas, G. (1999): *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Extraído 30 de Octubre de 2013. Desde: <http://www.facmed.unam.mx/emc/computo/infoedu/modulos/modulo2/material3>

Díaz-Barriga, A.; Morales Ramírez, L. (2008-2009): Aprendizaje colaborativo en entornos virtuales: un modelo de diseño instruccional para la formación profesional continua. *Tecnología y Comunicación Educativa*, N°: 47-48, año 22-23, p. 4-25.

Díaz-Barriga, A. (1998): *La Investigación en el Campo de la Didáctica. Modelos históricos*. Perfiles educativos. México. Enero-Febrero N° 79/80. Universidad Autónoma de México.

Díaz-Barriga, A. (2009): Reseña: Pensar la didáctica. *Cuadernos de Educación* año VIII - N° 8 - octubre de 2010 Buenos Aires, Colección Agenda Educativa. Extraído 01 de

Octubre de 2014. Desde:

<http://www.revistas.unc.edu.ar/index.php/Cuadernos/article/view/815/768>

Díaz Maynard, A.; Vellani, R. (2008): *Educación agrícola superior. Experiencias, ideas, propuestas*. Montevideo, Uruguay, Universidad de la República de Uruguay y Comisión Sectorial de Enseñanza.

Diccionario de Ciencias de la Educación (1983): Madrid. Editorial Santillana.

Dijkstra, S. (1991): Instructional design models and the representation of knowledge and skills. *Educational Technology*, 31, (6), p. 19-26.

Dodge, B. (1998): *The WebQuest Page*. Extraído 20 de Septiembre de 2011. Desde: <http://webquets.sdsu.edu/>.

Dogde, B. (1995): *Some thoughts about Webquest*. Extraído 15 de abril 2011 desde http://edweb.sdsu.edu/courses/edtec596/about_webquests.html

Echeverría, J. (2008): Apropiación social de las tecnologías de la información y la comunicación. *Revista CTS* 10 (4).

Edelstein, G. (1996): *Un capítulo pendiente: el método en el debate didáctico contemporáneo*. En Camilloni, A. *Corrientes Didácticas Contemporáneas*. Buenos Aires. Editorial: Paidós.

Ejea Mendoza, G. (2007): *Sobre Prácticas Docentes, Modelos Educativos y Evaluación*.

Extraído 6 de febrero de 2014 desde

<http://www.azc.uam.mx/socialesyhumanidades/03/reportes/eco/lec/vlec019.pdf>

Elliot J. (1990): *Enseñanza para la comprensión y enseñanza para la evaluación: revisión de la investigación de los profesores en relación con sus implicancias políticas en investigación-acción en educación*. Madrid. Editorial Morata.

Elliot, J. (1996): *El cambio educativo desde la investigación acción. Segunda parte: La investigación-acción: dilemas e innovaciones*. Madrid. Editorial Morata.

Escudero, J.M. (1981): *Modelos didácticos*. Barcelona Oikos-Tau

Esteban, M. (2003): Las estrategias de aprendizaje en el entorno de la Educación a Distancia (EaD). Consideraciones para la reflexión y el debate. Introducción al estudio de las estrategias de aprendizaje y estilos de aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia. Murcia, N° 7*. Ed. Electrónica. Extraído 10 de noviembre 2013 desde <http://www.um.es/ead/red/6/documento6.pdf>

Estebaranz, A. (1994): *Didáctica e innovación curricular*. Sevilla: Publicaciones de la Universidad de Sevilla.

Fainholc, B. (2000): *La formación del profesorado para el nuevo milenio: aportes de la tecnología apropiada*. Buenos Aires: Magisterio.

Fandos, F., González Soto, A. (s.f.): *Estrategias de aprendizaje ante las nuevas posibilidades educativas de las TIC*. Extraído 6 de agosto 2013 desde http://dspace.uces.edu.ar:8180/xmlui/bitstream/handle/123456789/592/Estrategias_de_aprendizaje_Fandos.pdf?sequence=1

Fandos Garrido, M. (2003): *Formación basada en las Tecnologías de la Información y Comunicación: Análisis didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje*. Tesis Doctoral Departament de Pedagogía. Universitat Rovira I Virgili

Fernández Fastuca, L., Bressia, R. (2009): *Definiciones y características de los principales tipos de texto*. Extraído el 14 de Octubre de 2011. Desde: http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo18/files/Definicion_generos_discursivos_a_bril_2009.pdf

Ferreiro Gravié, R. (2004): *Estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo. El constructivismo social: una nueva forma de enseñar y aprender*, México, Trillas.

Feuerstein, R. (1980): *Instrumental Enrichment: An Intervention Program for Cognitive Modifiability*. Baltimore University.

Finquelievich, S., Prince, A. (2006): *Universidades y TICs en Argentina: universidades argentinas en la Sociedad de la Información*. Buenos Aires, Telefónica.

Gagné, R. M. (1974): Principios de Aprendizaje para Selección y Uso de Medios de Instrucción. En A.H. Galvis (1987). *Ingeniería de Software Educativo* - parte 2. Bogotá: Universidad de Los Andes p.77-119.

Gagné, R. M. (1988): *Principles of instructional design*. N. York Holt, Rinehart and Winston.

Gagliardi, R. (2008): *Gestión de la educación técnica-profesional: capacitación directiva para la formación de jóvenes autónomos*, Buenos Aires, Noveduc.

Galiano, J. E. (2014): *Estrategias de enseñanza de la química en la formación inicial del profesorado*. Tesis Doctoral. UNED

Gallego Badillo R., Pérez Miranda, R y Gallego Torres, A. (2009): Una aproximación histórica epistemológica a las leyes fundamentales de la química. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 8 (1): pp.350-374.

García Aretio, L., (2002): *La Educación a Distancia, de la teoría a la práctica*. Barcelona. España. Editorial Arieto S.A.

Gareca, S. (2009): *Dossier del seminario El aprendizaje institucionalizado en la universidad* Especialización en Docencia Universitaria. Argentina. Ed. Facultad de Ciencias de la Salud UNSa.

Gayle, G. (1994): A new paradigm for heuristic research in teaching styles. *Religious Education* 89(1), Winter 1994 9-41.

Genovard, C., Gotzens, C. (1990): *Psicología de la instrucción*. Madrid. Editorial: Santillana.

Gentry, J.A., Helgesen, M.G. (1999): *Using Learning Style Information to Improve the Core Financial Management Course*. Financial Practice and Education, Spring-Summer 1999.

González Cervantes, A. (2013): *Diseño de Estrategias para la Enseñanza y Aprendizaje*.

Extraído 08 de julio de 2014 desde

https://www.academia.edu/6242310/Dise%C3%B1o_de_Estrategias_para_la_Ense%C3%B1anza_y_Aprendizaje_Conceptos_B%C3%A1sicos

González, M. C., Tourón, J. (1992): *Autoconcepto y rendimiento académico. Sus implicaciones en la motivación y en la autorregulación del aprendizaje*. Pamplona: EUNSA.

González, O., Flores, M. (2000): *El trabajo docente: enfoques innovadores para el diseño de un curso*. México. Editorial Trillas.

González-Peiteado, M. (2013): Los Estilos De Enseñanza y Aprendizaje Como Soporte de la Actividad Docente. *Revista Estilos de Aprendizaje, N°11, Vol 11*. Extraído 30 de

Noviembre de 2013. Desde:

http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_11/articulos/articulo_04.pdf

González-Videgaray, M.C. (2007): Evaluación de la reacción de alumnos y docente en un modelo mixto de aprendizaje para educación superior. *Relieve 13 (1)*, p.83-103.

Extraído el 14 de Julio de 2013. Desde:

http://www.uv.es/RELIEVE/v13n1/RELIEVEv13n1_4.htm

González, G., Elejalde, D., Gasalla, B., García, R. (2010): *Alfabetización Universitaria Documento Base acerca de cómo incorporarse a la cultura académica-Curso de Apoyo al Ingreso a la Facultad de Psicología* Extraído 3 de Enero de 2014. Desde:

<http://www.mdp.edu.ar/psicologia/ingreso/material-curso/IngresoPsico-Basecap1.pdf>

Goetz, J. y LeCompte, M. (1988): *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid. Morata.

Gowin, D. (1981): *Educating*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.

Grasso, L. (2006): *Encuestas: elementos para su diseño y análisis*. Córdoba, Argentina. Encuentro Grupo Editor.

Greene, J. C., & Caracelli, V. J. (2003): Making paradigmatic sense of Mixed Methods practice. En A. Tashakkori & C. Teddlie (Eds.), *Handbook Mixed Methods in social and behavioral research* (pp. 91-110). Thousand Oaks, CA: Sage.

Gutiérrez-Zorrilla, J. y Román, P. (2003): Química e Internet. Algunas direcciones de páginas Web de interés para los químicos. *Revista Iberoamericana de Polímeros Volumen 4(2)*.

Guzmán Vázquez, C.; Méndez Vargas, N.; Romero Domínguez, M.; Sosa Fernández, P.; Trejo, L. (2005): Estrategias para introducir el concepto sustancia y para distinguir cambio químico y cambio físico en alumnos de nivel bachillerato. *Enseñanza de las Ciencias, Número Extra. VII Congreso. México*

Hart, L. C., Smith, S. Z, Swars, S. L. y Smith, M. E. (2009). An examination of research methods in mathematics education (1995-2005). *Journal of Mixed Methods Research*, 3: 26-41.

Hernández, B; Cascales Pujalte, J.; Moreno Sánchez, J. y León Albert, G. (s.f.): *Bases psicopedagógicas del nuevo modelo didáctico para la enseñanza de las ciencias y de la ingeniería en el espacio europeo de educación superior*. Extraído 01 de octubre 2014 desde <http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/1087/1/bpn.pdf>

Hernández Nodarse, M. y Aguilar Esteban, T. (2008). *Teoría de la complejidad y aprendizaje: algunas consideraciones necesarias para la enseñanza y la evaluación*. Extraído 13 de Agosto de 2014 desde [http://www.efdeportes.com/Revista_digital.13\(121\)](http://www.efdeportes.com/Revista_digital.13(121)).

Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C.; Baptista Lucio, M. (2003) *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill Interamericana. México, D. F. Tercera edición.

Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C.; Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill Interamericana. México, D. F. Quinta edición.

Hernández Sampieri, R. y Mendoza, C. (2008) *El matrimonio cuantitativo cualitativo: el paradigma mixto*. In J. L. Álvarez Gayou (Presidente), 6th Congress of research on sexology. Congress done by the Instituto Mexicano de Sexología, C. A. and the Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, Mexico.

Herrera B., (2004). Las nuevas tecnologías en el aprendizaje constructivo *Revista Iberoamericana de Educación* (ISSN: 1681-5653) Extraído 20 de marzo de 2013 desde http://www.redkipus.org/aad/images/recursos/33-NT_Aprendizaje_2004.pdf

Honey, P.; Mumford, A. (1986): *The Manual of Learning Styles*. Maidenhead, Berkshire. P. Honey, Ardingly House.

Ilvento, R. C.; Rodriguez, J. V. (2006): *Informe Académico Institucional: UNSa-Ver: Mi sabiduría viene de esta tierra*. Salta, Argentina. Editorial: Universidad Nacional de Salta

Javi, V., Chaile, M. (2006) (compiladoras) *TICs y MCS en la articulación UNSa y polimodal. Aportes y perspectivas*, p. 152, Salta, Argentina. Editorial Universidad de Salta

Jiménez González, J.M. (2001): *Formación de directivos en la Administración Pública. Tarragona. Tesis doctoral Inédita*. En: Fandos Garrido, M.; González Soto, A. P. (s.f.): *Estrategias de aprendizaje ante las nuevas posibilidades educativas de las TIC*.
Extraído 6 de agosto 2013. Desde:
http://dspace.uces.edu.ar:8180/xmlui/bitstream/handle/123456789/592/Estrategias_de_aprendizaje_Fandos.pdf?sequence=1

Johnson, R. B. y Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33 (3), 14-26.

Johnstone, A. (2000) Teaching of Chemistry – Logical or Psychological? *Chemistry Education: Research and Practice in Europe 1 (1)*

Justicia, F. (1996). *Metacognición y currículum*. En J. Beltrán y C. Genovard (Eds.), *Psicología de la Instrucción I. Variables y procesos básicos*. Madrid: Síntesis.

Keefe, J. (1988): *Profiling and Utilizing Learning Style*. Reston, Virginia: NASSP.

Latorre, A.; Rincón, D. del; Arnal, J. (2003). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. Barcelona: Ediciones Experiencia.

Landeta Etxeberría, A. (2010) (coordinadora) *Nuevas tendencias de e-learning y actividades didácticas innovadoras*. Ed. Centro de Estudios Financieros. Extraído el 07 de Julio de 2013. Desde: <http://www.libro-elearning.com/conclusiones-nuevas-tendencias-e-learning.html>

Lara, J. M. Moodle. (2009) *Manual de referencia para el profesorado (Versión 1.9)* Extraído el 03 de Julio de 2010. Desde: http://docs.moodle.org/es/Manuales_de_Moodle

León de Mora, C.; Molina Cantero, A., Molina Cantero, F.; Biscarri Treviño, F. (2009) Evaluación activa y mejora de la calidad de enseñanza: metodologías e indicadores, *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación* 34.

Lewes, G.H. (1875) *Problems of Life and Mind*. Vol.2. London: Kegan Paul, Trench, Turbner, & Co.

Litwin, E. (1996): *El campo de la didáctica: la búsqueda de una nueva agenda*. Corrientes didácticas contemporáneas. Buenos Aires. Argentina. Editorial Paidós.

Litwin, E. (2000), (comp.) *La educación a distancia. Temas para el debate de una nueva agenda educativa*, Buenos Aires, Argentina. Ed. Amorrortu

López Martínez, A. (2009): *Modelo de evaluación continua Formativa-formadora reguladora y tutorización Continua con soporte multimedia Apoyado en una plataforma Virtual*. Tesis Doctoral UNED.

Macías Cruz, M. (2008): *Ser y quehacer de la práctica docente. Estudio comparativo entre las licenciaturas en pedagogía y derecho de la universidad de Colima*. Facultad de Pedagogía. Tesis. Extraído el 21 de Diciembre de 2013. Desde: http://www.digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/MACIAS_CRUZ_MAYRA.pdf

Mac Clintock, R. (2002): *Prácticas pedagógicas emergentes*. Cuadernos de Pedagogía N° 290

Mac Gaul, M., López, M. del Olmo, P. (2009): *Evaluación en entorno Virtual: ¿Seguimos o perseguimos a nuestros alumnos?*, Jornada: Aula Virtual en la Universidad ¿Un espacio para todos? Extraído el 01 de Diciembre de 2013. Desde: <http://iiedi.unsa.edu.ar/jornadas/trabajos/18.pdf>

Mallart, J. (s.f.): *Didáctica general para psicopedagogos*. Extraído el 08 de Octubre de 2014. Desde: <http://www.xtec.cat/~tperulle/act0696/notesUned/tema1.pdf>

Marchesi, A. (2002): *Del lenguaje de la deficiencia a la escuela inclusiva*, en A. Marchesi, C. Coll y J. Palacios (comps.), *Desarrollo psicológico y educación. Trastornos del desarrollo y necesidades educativas especiales*, Madrid, Alianza

Marqués Graells, P. (2000): *Impacto de las TIC en educación: Funciones y limitaciones*. Extraído 7 de Abril de 2010. Desde: <http://www.pangea.org/peremarques/siyedu.htm>.

Martínez, I. y Caballero, M. (2005): *La Química como un programa de investigación científica. Un ejemplo a través de la teoría de Lewis*. Tecné, Episteme y Didaxis. 17: p. 93- 103.

Martínez, F. y Solano, I. (2003): *El proceso comunicativo en situaciones virtuales*, in: Martínez, F. (compilador) *Redes de comunicación en la enseñanza*. Barcelona, Ed. Paidós

Marquès Graells, P. (2000): Funciones de los docentes en la sociedad de la información.

Revista SINERGIA, N° 10

Marqués, P. y Sancho, J. (1987): *Cómo Introducir y utilizar el ordenador en la clase.*

Barcelona, CEAC.

Martínez Miguélez, M. (2011): Paradigmas Emergentes y Ciencias de la Complejidad

Revista: OPCIÓN (LUZ) 2011. N° 27,65. Extraído 20 de noviembre de 2013 desde

<http://prof.usb.ve/miguelm/Paradigma%20Emergente%20y%20Cs%20de%20la%20Complejidad.html>

Mattos, L.A. de (1963): *Compendio de Didáctica General.* Buenos Aires: Kapelusz.

Mayer, 1984; Shuell, 1988; West, Farmer y Wolff, 1991: Mencionados por Díaz –Barriga,

A.; Hernandez, G. (2006): *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo.*

México. Editorial Mc Graw Hill

Mantovani, A. (2006) Blogs en la educación: construyendo nuevos espacios de autoria en la

práctica pedagógica. *Prisma.com Porto Alegre 3*, Extraído 10 de abril 2014 desde

http://prisma.cetac.up.pt/artigos/18_ana_margo_mantovani_prisma.php

Medina Rivilla, A. y Salvador, F. (Coords.)(2009): *Didáctica General* 2da. Edición.

Madrid. Pearson Educación.

Mella, O. (1998): *Naturaleza y Orientaciones Teórico-Methodológicas de la Investigación Cualitativa*. Extraído 10 de diciembre de 2014 desde http://www.fisem.org/www/union/revistas/2012/31/archivo_5_de_volumen_31.pdf

McMillan, J., y Schumacher, S. (2005): *Investigación educativa*. Madrid: Pearson Addison Wesley.

Meléndez Tamayo, C. (2012): *Plataformas virtuales como recurso para la enseñanza en la universidad: análisis, evaluación y propuesta de integración de Moodle con herramientas de la web 2.0*. Tesis Doctoral Universidad Complutense de Madrid

Méndez, C. (2005): *Los "Academic blogs" o bitácoras académicas ¿un fenómeno exportable?* Actas del V Congreso Internacional Virtual de la Educación CIVE 2005. Extraído 30 de Marzo 2011. Desde: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24748/Documento_completo.pdf?sequence=1

Monereo, C. (Coord.) (1994): *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela*. Barcelona: Graó.

Monereo, C. (2005): Internet, un espacio idóneo para desarrollar las competencias básicas, in: Monereo, C. (ed.) *Internet y competencias básicas*, Barcelona. Ed. Grao

Monza, J., Signorelli, S. Borsani, O, Sainz. M. (2011): *Fotosíntesis*. Extraído 8 de Octubre de 2013. Desde:

www.fagro.edu.uy/~bioquimica/docencia/material%20nivelacion/FOTOS%CDNTESIS.pdf

Moreira, M. (2012): La Teoría del Aprendizaje Significativo Crítico: un referente para organizar la enseñanza contemporánea. *Revista Iberoamericana de Educación*

Moreno, J. Rodriguez, M. (2006) Estilos de aprendizaje en alumnos universitarios. *Revista Internacional de Estudios en Educación 2006*. Año 2006 N° 2

More, J.; Kotz, J.; Stanitski, C.; Joesten, M. y Wood, J. (2000): *El mundo de la química. Conceptos y aplicaciones*. México. Pearson Educación Segunda edición.

Morse, J. M. (1991): Approaches to qualitative-quantitative methodological triangulation. *Nursing Research*, 40(2), 120-123.

Morin, E. (1988): *El Método 3. El conocimiento del conocimiento*. Madrid: Cátedra.

Morin, E. (1990): *Introducción al Pensamiento Complejo*. España. Gedisa Editorial.

Morin, E. (1999): *La Cabeza Bien Puesta: Repensar la reforma, reformar el pensamiento*. Argentina: Ediciones Nueva Visión.

Morin, E. (2000): *La mente bien ordenada*. Barcelona: Seix Barral.

Morin, E. (2001): *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Barcelona: Paidós.

Muñoz, P. y González, M. (2009): *Plataformas para de teleformación y herramientas telemáticas*. Barcelona, España. Editorial UOC.

Nérci, I. G. (1986): *Hacia una didáctica general dinámica*. Buenos Aires. Argentina. Ed. Kapelusz.

Nigro, P. (2013): *El discurso académico*. Extraído 12 de Diciembre de 2013. Desde: <http://catedralengual.files.wordpress.com/2013/03/el-discurso-acadc3a9mico.pdf>

Novak. J. D. (1998): *Learning, Creating and Using Knowledge*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Novak. J. D. (1998): *Conocimiento y aprendizaje: los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas*. Madrid ; España :. Alianza

Núñez, M., Reguera, M., Okulik, B. (2011) Webquest: una alternativa para la enseñanza de química. *ACI: VOL. 2(3)*, pp. 111-122

Olguin P., Gazari, L., Rúa, A. y Catalina, S. (2008): *Construcción del campo pedagógico y de la enseñanza universitaria de la pedagogía*. Facultad de Ciencias Humanas. Universidad Nacional de San Luis.

ONU (2004): *Informe final de la fase de Ginebra de la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información*. Documento WSIS-03/GENEVA/9(Rev.1)-S. Extraído 09 de julio de

2013 desde http://www.itu.int/dms_pub/itu-s/md/03/wsis/doc/S03-WSIS-DOC-0009!R1!PDF

Otero, J. (1989): La producción y la comprensión de la ciencia: la elaboración en el aprendizaje de la ciencia escolar. *Enseñanza de las Ciencias*. 7(3): 223-228.

Paris, S.; Winograd, P. (2001): *The role of self-regulated learning in contextual teaching: principles and practices for teacher preparation*. Extraído 15 de marzo 2013 desde <http://www.ciera.org/library/archive/2001-04 / 0104parwin.htm>

Peralta, M. (2008): *La Práctica Docente y la Investigación Educativa: dos oficios diferentes pero complementarios en el saber profesional*. Extraído 11 de Diciembre de 2013.

Desde:

[http://renpyr.xtrweb.com/jornadas/\(D\)%20III Jornadas/eje_2/peralta_ma_eugenia_trabajo.pdf](http://renpyr.xtrweb.com/jornadas/(D)%20III%20Jornadas/eje_2/peralta_ma_eugenia_trabajo.pdf)

Peñalosa Castro, E., García Hernández, C., Martínez Romero, R., Rojas Bravo, G. (2010): Modelo estratégico de comunicación educativa para entornos mixtos de aprendizaje: estudio piloto, *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 37, 43 – 55

Pereira Pérez, Z. (2011): Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta *Revista Electrónica Educare XV (Enero-Junio)* Extraído: 12 de agosto de 2014 desde <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194118804003>

Pérez Álvarez, F. (1991): El método experimental, componente esencial de la enseñanza
Problémica. *Revista Educación XVII Enero–Marzo N° 64*, La Habana. Cuba

Piaget, J. (1981): *Psicología y epistemología*. Barcelona: Ariel.

Piaget, J. (1977): *Seis estudios de Psicología*. Barcelona. 9° Ed. Seix Barrell.

Pievi, N.; Bravin, C. (2009): *Documento metodológico orientador para la investigación
educativa*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación Argentina.

Polo, M (1998): *Las comunidades educativas. Aldea Educativa*. Extraído 23 de octubre 2014
desde <http://www.aldeaeducativa.com/>

Pósito, M. (2012): *El problema de enseñar y aprender ciencias naturales en los nuevos
ambientes educativos*. Tesis Magíster Tecnología Informática Aplicada en
Educación. Universidad Nacional de la Plata. Argentina

Prieto Castillo, D. (1995): *Educar con sentido. Apuntes para el aprendizaje*. Buenos Aires.
Novedades educativas.

Poggioli, L. (2005): *Estrategias de aprendizaje: Una perspectiva teórica*. Serie Enseñando a
aprender. 2a ed. Caracas: Fundación Polar.

Poggioli, L. (2011): *Enseñando a aprender*. Extraído 8 de Enero de 2013. Desde:
<http://www.fpolar.org.ve/poggioli/poggio51.htm>

Quecedo Lecanda, R., Castaño Garrido, C. (2002): Introducción a la metodología de investigación cualitativa *Revista de Psicodidáctica*. Extraído: 12 de julio de 2015 desde: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17501402>

Quero, E.; Massié, A. I.; Moya, M. E. (2009): *Capacidad para educar de la Facultad de Ciencias Naturales y calidad académica de la Carrera de Ingeniería Agronómica: ¡TODO UN LOGRO!* IV Jornadas de Comunicaciones de la Facultad de Ciencias Naturales II Jornadas de la Enseñanza de las Ciencias Naturales de Salta. Libro de Resúmenes. Universidad Nacional de Salta; Facultad de Ciencias Naturales, Salta, p. 107.

Rabino M.; García, M.; Moro, L. y Minnard, V. (2002): Una propuesta para secuenciar contenidos en ciencias naturales desde una perspectiva Lakatosiana. *OEI- Revista Iberoamericana de educación* p. 317-325.

Reigeluth, C. (1983): *Instructional Design theories and models: An overview of their current status*. Hillsdale, Nj. Lawrence Erlbaum Associates.

Reyes-Sánchez, L., Obaya, A. (1998): Hábitos de Estudios de los Alumnos de Ingeniería Agrícola y su impacto en el rendimiento obtenido en un curso de Química Básica, *Información Tecnológica*, 9 (5), p. 277-281

Riba, C. E. (2007): *La metodología cualitativa en l'estudi del comportament*. Barcelona: UOC.

Riley, D., Otamendi, A., Álvarez, J. (2006): La combinación del e-Learning con otras estrategias docentes, *Educación Médica*, 9 (2)

Rogers, C. (1975): *Libertad y creatividad en la educación*. Barcelona: Paidós.

Roig, R. (2007): Internet aplicado a la educación: webquest, wiki y weblog, en Cabero, J. (coord): *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*, Madrid, McGraw-Hill

Rubio Hurtado, M., García-Durán, P., Millet, M. (2010): Evaluación continua a través de Moodle para involucrar al alumnado en su proceso de aprendizaje, *REIRE: Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 3 (1), 46-65. Extraído 11 de Julio de 2012. Desde: <http://www.raco.cat/index.php/REIRE>

Ruidrejo, A.; Pascual, J. (2004): La Universidad Nacional de Salta: proyecto y realidad. Ponencia presentada en IV Encuentro Nacional y I Latinoamericano La Universidad como Objeto de Investigación. Tucumán, Argentina Proyecto Institucional. Gestión 2005-2015, Universidad Nacional de Salta. *Revista Iberoamericana de Educación*.

Ruiz, J. M. (1996): *Teoría del currículum: diseño y desarrollo curricular*. Madrid: Universitas.

Sáenz Barrio, O. dir. (1992): *Didáctica general. Un enfoque curricular*. Alcoy: Marfil.

Salcedo, y col. (2008): *Tecnologías de la información y la comunicación en educación en Química*. Universidad Pedagógica Nacional. Colombia: Fondo editorial Luis Eduardo Vásquez Salamanca.

Salinas, J. (2000): El aprendizaje colaborativo con los nuevos canales de comunicación. En Cabero, J. (Edit.): *Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación*. Madrid. Síntesis.

Saltalamacchia, H. (2003): *Aportes a la metodología cualitativa: del proyecto al análisis*.
Extraído 2 de Diciembre de 2013. Desde: <http://saltalamacchia.com.ar>

Sandín, M. (2003): *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones*.
Madrid: McGraw-Hill.

Sánchez Asín, A., Boix Peinado, J., Jurado, L., de los Santos, P. (2009): La sociedad del conocimiento y las TIC's: una inmejorable oportunidad para el cambio docente. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación* 34, p.179 – 204

Sancho, J. (2001): Repensando el significado y métodos de la educación en la sociedad de la información: el efecto fractal, En Area, M. (ed.): *Educación en la sociedad de la información*, Bilbao. Ed. Decclée

Sandoval Forero, E. A., (2007): Cibersocioantropología de comunidades virtuales. *Rev. Argent. Sociol.* 5 (9). Extraído 2 de Julio de 2012. Desde: www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1669-32482007000200005&Ing=es&nrm=iso.

Sautu, R.; Boniolo, P.; Dalle, S.; Elbert, R.. (2005): Manual de metodología. Construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología. CLACSO, *Colección Campus Virtual*.. Buenos Aires, Argentina. Extraído 15 de Noviembre de 2013. Desde:

<http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/campus/metodo>

Schiavo, E. (2007): Investigación científica y tecnológica en el campo de las TIC: ¿conocimientos técnicos, contextuales o transversales?, *Rev. Iberoam. Cienc. Tecnol. Soc.*, 3 (9). Extraído 4 de Julio de 2013. Desde:

http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S18500013200700020007&lng=es&nrm=iso

Schmal, R., Mallea, H. (2008): *Una aproximación a la integración de estilos de aprendizaje y estilos de enseñanza*. Congreso mundial de Estilos de Aprendizaje. Cáceres 2008. Universidad de Extremadura.

Scriven, M. (1991): *Tesaurus Evaluación* (4^a ed.). Newbury Park, CA: Sage.

Sevillano García, M. L. (2004): Didáctica y Curriculum: controversia inacabada. *Revista Enseñanza: Anuario interuniversitario de didáctica*. Vol.22 pp: 413-438

Sevillano García, M. L. (2005): *Estrategias Innovadoras para una Enseñanza de Calidad*. Madrid: Pearson.

Sevillano García, M. L. (2007) (Coord.): *Investigar para innovar en la enseñanza*. Madrid: Ed. Pearson.

Sierra e Iglesias, J. R. (2005): *Arturo Oñativia: genio y figura*. Argentina. Fondo Editorial Fundación CAPACIT-AR del NOA

Solano Fernández, I, M.; Gutiérrez Porlán, I. (s.f. p.14): Herramientas para la colaboración en la enseñanza superior: Wikis y Blogs. Extraído 14 de Enero 2014. Desde: http://www.um.es/gite/publicacionespropias/CD%20MATERILAES%20MEDICOS/documentos/Wikis_Blogs.pdf

Soria, J., Flores, O. (2012): *Estrategias de comprensión y producción de textos en la Universidad*. Curso de apoyo para el ingreso a la universidad. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Salta. Argentina. Editorial EUNSA

Suarez, J. y Fernández, A. (2013): Un modelo sobre como las estrategias motivacionales relacionadas con el componente de afectividad inciden sobre las estrategias cognitivas y metacognitivas. *Educación XXI*, 16 (2), p.231-246.

Schalk Quintanar, A. (2010): *El impacto de las TIC en la educación*. Relatoría de la Conferencia Internacional de Brasilia. Oficina de Santiago. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe

Schunk, D. (1991): *Learning theories. An educational perspective*. New York: McMillan.

Schunk, D.; Zimmerman, B. (1998): *Self-regulated learning: from teaching to self-reflective practice*. New York. Guilford.

Tallent-Runnels, M., Lan Y., Fryer, W., Thomas, J., Cooper, S., Wang, K. (2005): The relationship between problems with technology and graduate students' evaluations of online teaching, *Internet and Higher Education* 8, p.167–174

Taylor, S. y Bogdan, R. (1989): *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona. Paidós

Titone, R. (1976): *Metodología didáctica*. Madrid: Rialp.

Turoff, M. (1995): *The Design of the Virtual Classroom*. Proceedings of the International Conference on Computer Assisted Instruction (ICCAI'95), National Chiao Tung University, Hsinchu, Taiwan, March 7-10.

Turpo Gebera, O. W. (2008): *Análisis y perspectiva de la modalidad educativa blended learning en el sistema universitario iberoamericano*. Extraído 7 de Junio de 2012.

Desde: <http://www.scribd.com/doc/2982384/Blended-learning-en-el-sistema-universitario-iberoamericano>.

Van den Boom, G., Paas, F., Van Merriënboer, J., Van Gog, T. (2004): Reflection prompts and tutor feedback in a web-based learning environment: Effects on students self-regulated learning competence. *Computers in Human Behavior*, vol.20 p. 47-65

Varillas, A. (2010): *Didáctica Especial de la Química*. Editorial de la Universidad Nacional de Salta. Salta. Argentina.

Vidal L, Gálvez, M., Reyes-Sánchez, L. B. (2009): Análisis de Hábitos de Estudio en Alumnos de Primer Año de Ingeniería Civil Agrícola, *Formación Universitaria*: 2(2), p.27-33

Vicenc B., V. Ferrer y P. Ferreres (1995): *La formación universitaria a debate. Análisis de problemas y planteamiento de propuestas para la docencia y la formación del profesorado universitario*. Barcelona. Publicacions Universitat.

Vygotsky, L. (2000): *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona, España: Romanyà/Valls, S. A.

Vygotsky, L. (1995): *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires: Paidós.

Weinstein, C. y Mayer, R. (1986): The teaching of learning strategies. En M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching*. New York: McMillan.

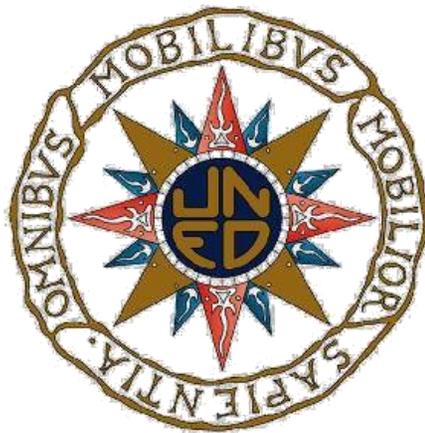
Zapata, M., (2003): Evaluación de un Sistema de Educación a Distancia a través de redes. *Revista de Educación a Distancia (RED)*. Extraído 30 de marzo de 2013 desde http://www.um.es/ead/red/9/eval_sistemas.pdf

Zapata, M. (2005). Brecha digital y educación a distancia a través de redes. Funcionalidades y estrategias pedagógicas para el e-learning. Extraído 30 de marzo de 2013. Desde: <http://revistas.um.es/analesdoc/article/view/1431/1481>

Zappalá, D.; Köppel, A.; Suchodolski, M. (2011): *Las TIC en el aula: estrategias didácticas* Componente TIC para Educación Especial - Programa Conectar Igualdad Serie Propuestas pedagógicas para el aula. Buenos Aires.

Zimmerman, B. (1998): Developing self-fulfilling cycles of academic regulation: an analysis of exemplary instructional models. In DH Schunk & BJ Zimmerman (Eds.) *Self-regulated learning, from teaching to Self-reflective practice*. New York, The Guilford Press

Capítulo 8



Anexos

CAPÍTULO 8: ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ CURRICULAR

ASIGNATURA: QUÍMICA AGRÍCOLA

(Aprobada por Resolución R-DNAT-2006-911 - Exp. 10.673/04)

DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO Y LA METODOLOGÍA

DEL DISPOSITIVO CURRICULAR

PROGRAMAS

A.- DE CONTENIDOS:

Estados de agregación de la materia: Cambios de estados. Estructura electrónica y clasificación periódica. Propiedades generales de los elementos de grupos representativos y de transición con énfasis en los de importancia agronómica. Enlaces. Formulas y reacciones químicas. Soluciones y propiedades coligativas. Equilibrio químico e iónico. Electroquímica. Nociones sobre complejos. Análisis de sustancias para la determinación de elementos y/o compuestos de interés agronómico: Métodos de análisis cuali - cuantitativos (volumetría, gravimetría, análisis de gases).

B.- DESARROLLO TEMÁTICO ANALÍTICO

Unidad 1: MATERIA

1. 1 .- Conceptos Generales: Materia. Masa. Peso. Volumen. Densidad. Presión. Temperatura: escalas de temperaturas. Presión de vapor. Tensión superficial. Viscosidad. Energía: Ley de la conservación de la Energía. Calor. Cálculos.

1. 2 .- Estados de Agregación de la Materia: Gases: Gas ideal; Leyes de los gases ideales. Mezcla de gases: ley de las presiones parciales de Dalton. Líquidos: características. Sólidos: características.

1. 3 .- Cambios de Estados de la Materia: Diagramas de fases. Cálculos

Unidad 2: ÁTOMO, UNIONES Y FORMULAS QUÍMICAS

2. 1 .- Átomo. Molécula. Uniones Químicas: Átomo: Concepto. Estructura atómica. Moléculas: Concepto. Regla del octeto. Uniones interatómicas: Carácter iónico o covalente del enlace. Conceptos de electronegatividad y número de oxidación. Diagrama de Lewis. Geometría molecular del agua y el amoníaco. Uniones intermoleculares: puente hidrógeno. Unión metálica.

2. 2 .- Clasificación y Propiedades Periódicas: Clasificación periódica según configuración electrónica. Propiedades generales de los elementos de los grupos representativos y los de transición con énfasis en los de importancia agronómica.

2. 3 .- Fórmulas Químicas: Concepto de: hidruros, óxidos, ácidos, bases y sales. Reglas para escribir fórmulas. Nomenclatura. Determinación del número de oxidación de los elementos involucrados. Ejercitación. (Con énfasis en compuestos de importancia agronómica)

Unidad 3: CANTIDADES Y REACCIONES QUÍMICAS

3. 1 .- Cantidades Químicas: Masa atómica absoluta (α). Masa molecular absoluta (α). Masa atómica relativa (A). Masa molecular relativa (M). Número de Avogadro. Concepto de mol. Masa molar atómica(A). Masa molar molecular (M). Masa molar equivalente (E). Volumen molar. Cálculos

3. 2 .- Reacciones Químicas: Reacciones con y sin transferencia de electrones. Balance de ecuaciones químicas. Estequiometría. Cálculos.

Unidad 4: SOLUCIONES Y PROPIEDADES COLIGATIVAS

4. 1 .- Soluciones: Tipos. Soluciones acuosas: solutos electrolíticos y no electrolíticos; electrolitos fuertes y débiles. Grado de disociación (α). Concentración y Solubilidad. Formas de expresar la concentración: % m/m, % m/v, partes por millón (ppm), formalidad (F), molaridad (M), molalidad (m), Normalidad (N). Dilución de soluciones. Cálculos.

4. 2 .- Propiedades Coligativas: Concepto. Descenso de la presión de vapor. Ascenso y descenso crioscópico. Presión osmótica.

Unidad 5: EQUILIBRIO QUÍMICO, ELECTROQUÍMICA Y COMPLEJOS

5. 1 .- Equilibrio Químico: Concepto. Constante de equilibrio. Factores que afectan el equilibrio. Principio de Le Chatelier.

5. 2 .- Equilibrio Ácido - Base: Teoría ácido-base de Bronsted Lowry. Comportamiento dual del agua. El pH: medición y su relación con la constante de auto ionización del agua (K_w). Disociación acuosa de ácidos y bases e hidrólisis de los iones de las sales. Fuerza relativa como ácidos y bases de los pares ácido-base conjugados.

5. 3 .- Equilibrio Redox. Electroquímica: Condición de equilibrio de una reacción redox. Potencial normal. Ecuación de Nernst. Relación entre los potenciales normales y las constantes de equilibrio de las reacciones redox.

5. 4 .- Equilibrio Heterogéneo: Constante del producto de solubilidad (K_{ps}). Solubilidad. Relación entre solubilidad y K_{ps} .

5. 5 .- Nociones sobre Complejos: Concepto. Átomo central y ligando. Ligandos mono y polidentados.

Unidad 6: ANÁLISIS DE SUSTANCIAS: MÉTODOS DE ANÁLISIS

6. 1 .- Análisis de Sustancias: Análisis cualitativos y cuantitativos. Análisis volumétricos y gravimétricos. Análisis de gases.

6. 2 .- Métodos de Análisis (Equilibrio Homogéneo)

6. 2. 1 .- Volumetría Ácido-Base: Dependencia entre el grado de disociación electrolítica (α) y el pH. Dependencia entre la capacidad reguladora (β) y el pH. Curvas de titulación: Su relación con los esquemas de α y β en función del pH. Punto de equivalencia y punto final de las titulaciones: Error de titulación. Determinación del punto final de la titulación: Indicadores Ácido-base.

6. 2. 2 .- Volumetría Redox: Curvas de titulación redox. Relación entre los puntos particulares de una curva de titulación y los potenciales normales. Determinación del punto final: Indicadores redox..

6. 3 .- Métodos de Análisis (Equilibrio Heterogéneo)

6. 3. 1 .- Gravimetría: Análisis por precipitación: Fundamentos de la precipitación. Precauciones a tener en cuenta en las distintas etapas del proceso.

6. 3. 2 .- Volumetría de Precipitación: Formas de detectar el punto final con y sin indicadores: fundamento de los métodos de igual turbidez, punto claro, Mohr y Volhard, con énfasis en la determinación de cloruros.

C.- PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

TRABAJOS PRÁCTICOS DE GABINETE

TPG N° 01: Unidad 2. Subunidad 2. 3 .- Fórmulas Químicas: Nomenclatura

TPG N° 02: Unidad 1. Subunidad 1. 1 .- Conceptos Generales

TPG N° 03: Unidad 1. Subunidad 1. 3 .- Estados de agregación de la Materia

TPG N° 04: Unidad 2. Subunidad 2. 1 .- Átomo. Molécula. Uniones Químicas

TPG N° 05: Unidad 3. Subunidad 3. 1 .- Cantidades Químicas

TPG N° 06: Unidad 3. Subunidad 3. 2 .- Reacciones Químicas

TPG N° 07: Unidad 4. Subunidad 4. 1 .- Soluciones

TPG N° 08: Unidad 5. Subunidad 5. 1 .- Equilibrio Químico y Subunidad 5.2 .- Equilibrio Ácido-Base

TPG N° 09: Unidad 5. Subunidad 5. 3 .- Equilibrio Redox y Electroquímica

TPG N° 10: Unidad 6. Subunidad 6. 2. 1 .- Volumetría Ácido-Base

TPG N° 11: Unidad 6. Subunidad 6. 2. 2 .- Volumetría Redox

TPG N° 12: Unidad 5. Subunidad 5. 4 .- Equilibrio Heterogéneo. Unidad 6. Subunidad 6. 3.
1.- Gravimetría: Análisis por precipitación

TPG N° 14: Unidad 6. Subunidad 6. 3. 2 .- Volumetría de Precipitación

TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO

TPL N° 1: Unidad 1. Determinación de magnitudes físicas.

TPL N° 2: Unidad 3. Estequiometría: Reactivo limitante.

TPL N° 3: Unidad 4. Preparación de soluciones y realización de diluciones.

TPL N° 4: Unidad 5. Determinación de la variación del pH al reaccionar ácidos con bases y al diluir los ácidos y bases.

TPL N° 5: Unidad 6. Determinación del contenido de CO_3^{2-} - CO_3H^- en aguas de riego o solución del suelo.

TPL N° 6: Unidad 6. Determinación de la formulación original de un fungicida ditiocarbámico.

TPL N° 7: Unidad 6. Determinación de halogenuros por el método de Mohr y Volhard en muestras de vegetales, aguas y suelos.

Dr. Edmundo Quero

ANEXO 2

PLAN DE ESTUDIO 2003

Título: Ingeniero Agrónomo. Aprobada por Resolución: CS-2002-349
Valor Académico del Título: Título de Grado.
Duración: 5 años (3573 horas)
Lugar de cursado: Complejo Universitario General San Martín-Capital y Sede Sur Metán-Rosario de la Frontera.
Modalidad: Presencial.

Régimen: (A) anual, (I) primer cuatrimestre, (II) segundo cuatrimestre.

Nº	Primer Año	Régimen
1	Botánica Agrícola	I
2	Matemática I	I
3	Química Agrícola	II
4	Matemática II	II
5	Realidad Agropecuaria	A
6	Práctica de Formación I	A
	Segundo Año	
7	Introducción a la Zootecnia	I
8	Química Orgánica	I
9	Física	I
10	Inglés	I
11	Estadística	I
12	Botánica Sistemática Agrícola	II
13	Química Biológica	II
14	Agroclimatología	II
15	Diseño Experimental	II

16	Práctica de Formación II	A
Tercer Año		
17	Agroecología	I
18	Zoología Agrícola	I
19	Genética	I
20	Fisiología Vegetal	I
21	Microbiología Agrícola	II
22	Edafología	II
23	Zootecnia General	II
24	Economía Rural	II
25	Práctica de Formación III	A
Cuarto Año		
26	Fitopatología	I
27	Mejoramiento Genético Vegetal	I
28	Silvicultura	I
29	Maquinaria Agrícola	I
30	Granja	I
31	Manejo Integrado de Plagas	II
32	Zootecnia Especial	II
33	Forrajes	II
34	Uso Sustentable del Suelo y Topografía	II
35	Optativa I	II
36	Práctica de Formación IV	A
Quinto Año		
37	Hidrología Agrícola	I
38	Cerealicultura	I
39	Floricultura	I
40	Horticultura	I
41	Optativa II	I

42	Extensión Rural	II
43	Fruticultura	II
44	Cultivos Industriales	II
45	Administración Agropecuaria	II
46	Trabajo Final de Graduación	A

ANEXO 3

ENCUESTAS

Química-1

Señores estudiantes, la presente encuesta forma parte de un estudio cuyo interés es mejorar las condiciones de enseñanza y de aprendizaje de la Asignatura “Química” en particular, y de la calidad de la formación Universitaria en general, por lo que su respuesta es muy valiosa para nosotros.

1. Considera que los contenidos que recibe/recibió en Química lo ayudarán para afrontar otras asignaturas de su carrera?

- Si
- No
- En parte

a) Si respondió afirmativamente señale alguna/as de las siguientes opción/es:

- Porque está muy relacionada con otras disciplinas del Plan de Estudios de la carrera
- Porque se requiere para un profesional de mi área disciplinar
- Porque promueve la lectura reflexiva y ayuda a la integración de conceptos
- Otras

b) Si respondió negativamente conteste por qué?



2. Cree que los conocimientos adquiridos en Química le servirán como soporte teórico y/o práctico para su futura carrera profesional.

- Si
- No
- En parte

a) Si respondió afirmativamente, mencione en qué áreas o trabajos específicos podría aplicar estos conocimientos



b) Si respondió negativamente diga por qué?



3. Considera que el dictado de los contenidos teóricos y prácticos (de laboratorio y ejercicios de aplicación), están articuladas entre sí?

- Si
- No
- En parte

4. Los Trabajos Prácticos (de laboratorio y ejercicios) en relación con la carrera, están:

- Muy relacionados
- Poco relacionados
- No se relacionan

5. Cuáles son los temas o conceptos que considera debe tener asimilados de la “Química General” y que son necesarios para las Químicas posteriores? (Puede marcar más de una opción)

- Tabla Periódica
- Electronegatividad
- Acidez y Basicidad
- Reacciones de óxido-reducción
- Soluciones
- Estructura electrónica

- Otros

6. En relación al grado de dificultad de la cursada de Química lo considera:

- Muy difícil
- Difícil
- Relativamente fácil
- Fácil

6 - b) Si determina que le es muy difícil o difícil la cursada ¿por qué?

Este grado de dificultad se corresponde con (marque todo lo que considere necesario):

- Las clases teóricas
- Las clases de presentación de problemas
- Los trabajos de laboratorio
- El tiempo destinado a la asignatura en el plan de estudio
- La cantidad de asignaturas que debe cursar en el mismo cuatrimestre
- Cuestiones personales

7. La dificultad señalada en el ítem anterior está relacionada a: (puede marcar más de una opción)

- Déficit de horas de teoría
- Déficit de horas de clases de problemas

- Déficit de horas de trabajos de laboratorio
- No asistencia personal a las teoría
- No asistencia personal a las clases de guías de problemas y laboratorio
- No asistencia personal a las horas de consulta
- Falta personal de horas de estudio
- Falta de dedicación a la materia

8. Aparte de estudiar en la Universidad desarrolla otra actividad sistemática?

- Si
- No

9. Considera que los docentes de la cátedra están abocados a resolver los problemas de contenidos y comprensión que Usted. les plantea:

- Si
- No
- En parte

9. b) Si respondió afirmativamente o en parte, en cuáles de las siguientes ocasiones o ámbitos lo hacen?

- En clases de teoría
- En clases prácticas

- En clases de consulta
- En los horarios de consulta en el box

10. Durante la realización de la Clases Prácticas, el docente: (marque)

	Siempre	Algunas veces	Nunca
¿Es respetuoso y correcto con los alumnos?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Expone y explica los temas con claridad y en forma comprensible?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Despierta el interés en los estudiantes?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Relaciona clases anteriores con las nuevas?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Satisface las dudas que le plantean los estudiantes?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Deja claramente explicitados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Siempre

Algunas veces

Nunca

tanto los
criterios como
las formas de
evaluación?

11. Agregue cualquier otro comentario que considere oportuno



Enviar

Nunca envíe contraseñas a través de Formularios de Google.

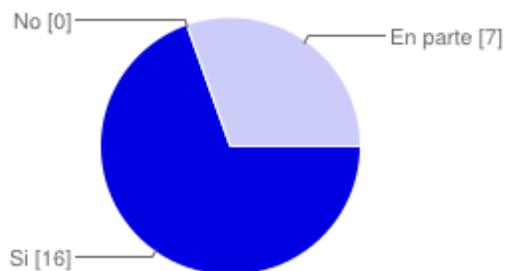
Con la tecnología de  Google Drive

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

https://docs.google.com/forms/d/1U90i_BowwQ5Xlvu_j9vtkMCppSX2isxn0i-0RUJkke8/edit?fbzx=9137703098070378102

RESPUESTAS RESUMEN

1. Considera que los contenidos que recibe/recibió en Química lo ayudarán para afrontar otras asignaturas de su carrera?

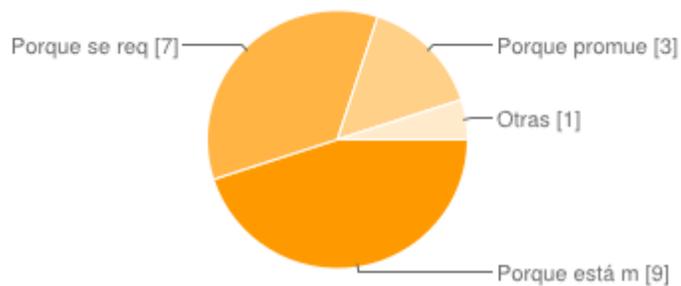


Si 70%

No 0%

En parte 30%

a) Si respondió afirmativamente señale alguna/as de las siguientes opción/es:



Porque está muy relacionada con otras disciplinas del Plan de Estudios de la carrera	45%
Porque se requiere para un profesional de mi área disciplinar	35%
Porque promueve la lectura reflexiva y ayuda a la integración de conceptos	15%
Otras	5%

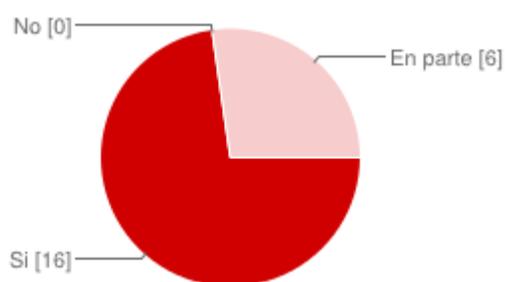
b) Si respondió negativamente conteste por qué?

por que son muchos temas y apenas se logra integrar todo con todo

Desconozco las aplicaciones de los contenidos de la asignatura

aaaaaaaaaaaa

2. Cree que los conocimientos adquiridos en Química le servirán como soporte teórico y/o práctico para su futura carrera profesional.



Si 73%

No 0%

En parte 27%

a) Si respondió afirmativamente, mencione en qué áreas o trabajos específicos podría aplicar estos conocimientos

En las preparaciones de los agroquímicos que se utilizaran en el campo.

conocer como se compone cada agroquímico.

-Investigación en el area de una profesion cualquier que sea, con respecto al suelo, agua, y demas disciplinas en las que un agronomo podria desempeñar

en todas las areas ya que quimica es una ciencia madre

qqq

Pienso que me sera de utilidad en caso de realizar alguna fertilización, calculo de acidez de un suelo y así poder elegir como disminuir su acidez o aumentarla según sea necesario.

en materias como quimica biologica o edafologia

En la tierra Química Organica Química Biologica Fisiología Vegetal estudios del ph analisis del suelo en otras podría aplicar los conocimientos adquiridos en esta asignatura en ciertos trabajos de investigación, tales como acides del suelo, agua de riego, suelo y en el campo de investigación de las especies microscópicas presentes Por ejemplo si me piden recomendacion de algun fertilizante en laboratorio a al hora de conocer y eneteer en tema de fertilizantes y varias aplicaciones s

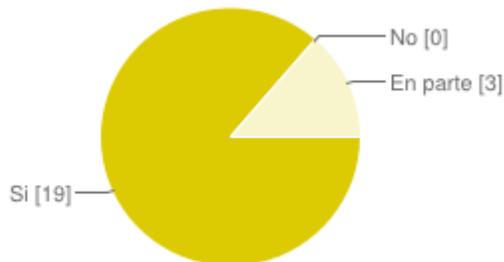
porq la quimica es de mucha importancia en nuestra carrera.. mas alla de q me cueste..

b) Si respondió negativamente diga por qué?

contiene muchos temas que son innecesarios y que no tienen relación con la carrera

qqqqqqqqqqqq

3. Considera que el dictado de los contenidos teóricos y prácticos (de laboratorio y ejercicios de aplicación), están articuladas entre sí?

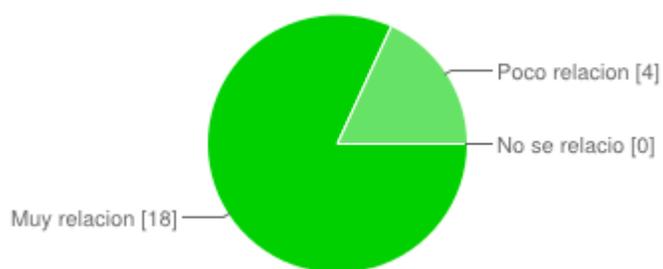


Si 86%

No 0%

En parte 14%

4. Los Trabajos Prácticos (de laboratorio y ejercicios) en relación con la carrera, están:



Muy relacionados 82%

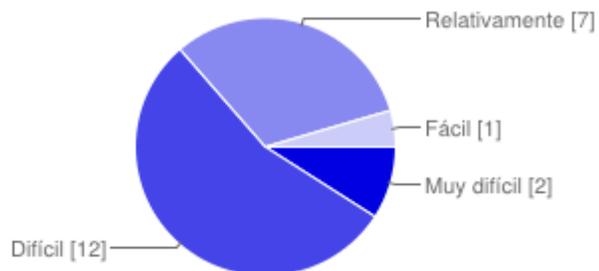
Poco relacionados 18%

No se relacionan 0%

5. Cuáles son los temas o conceptos que considera debe tener asimilados de la “Química General” y que son necesarios para las Químicas posteriores? (Puede marcar más de una opción)

Tabla Periódica	9%
Electronegatividad	0%
Acidez y Basicidad	55%
Reacciones de óxido-reducción	5%
Soluciones	27%
Estructura electrónica	5%
Otros	0%

6. En relación al grado de dificultad de la cursada de Química lo considera:



Muy difícil 9%

Difícil 55%

Relativamente fácil 32%

Fácil 5%

6 - b) Si determina que le es muy difícil o difícil la cursada ¿por qué?

Las clases teóricas 0%

Las clases de presentación de problemas 27%

Los trabajos de laboratorio 0%

El tiempo destinado a la asignatura en el plan de estudio 20%

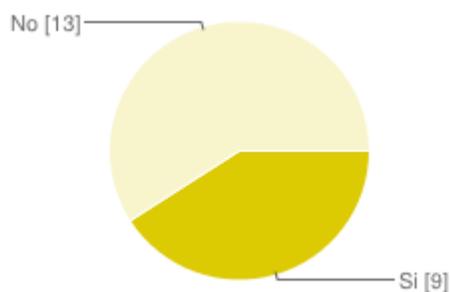
La cantidad de asignaturas que debe cursar en el mismo cuatrimestre 20%

Cuestiones personales 33%

7. La dificultad señalada en el ítem anterior está relacionada a: (puede marcar más de una opción)

Déficit de horas de teoría	6%
Déficit de horas de clases de problemas	31%
Déficit de horas de trabajos de laboratorio	6%
No asistencia personal a las teoría	6%
No asistencia personal a las clases de guías de problemas y laboratorio	0%
No asistencia personal a las horas de consulta	13%
Falta personal de horas de estudio	19%
Falta de dedicación a la materia	19%

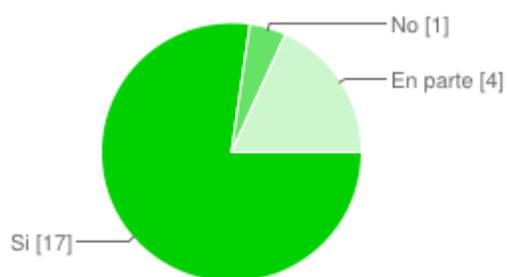
8. Aparte de estudiar en la Universidad desarrolla otra actividad sistemática?



Si 41%

No 59%

9. Considera que los docentes de la cátedra están abocados a resolver los problemas de contenidos y comprensión que Usted le plantea:

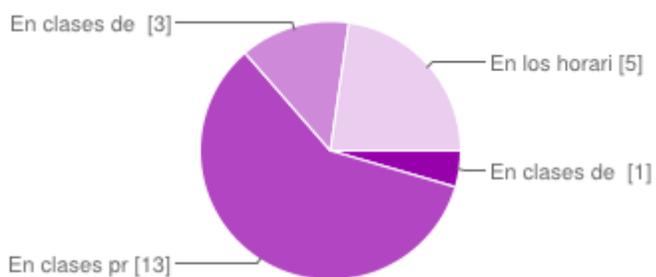


Si 77%

No 5%

En parte 18%

9 . b) Si respondió afirmativamente o en parte, en cuáles de las siguientes ocasiones o ámbitos lo hacen?



En clases de teoría 5%

En clases prácticas 59%

En clases de consulta 14%

En los horarios de consulta en el box 23%

[10. Durante la realización de la Clases Prácticas, el docente: (marque)]

¿Es respetuoso y correcto con los alumnos?

Siempre 100%

Algunas veces 0%

Nunca 0%

¿Expone y explica los temas con claridad y en forma comprensible? [10. Durante la realización de la Clases Prácticas, el docente: (marque)]

Siempre 82%

Algunas veces 14%

Nunca 5%

¿Despierta el interés en los estudiantes? [10. Durante la realización de la Clases Prácticas, el docente: (marque)]

Siempre 55%

Algunas veces 40%

Nunca 5%

¿Relaciona clases anteriores con las nuevas? [10. Durante la realización de la Clases Prácticas, el docente: (marque)]

Siempre 58%

Algunas veces 37%

Nunca 5%

¿Satisface las dudas que le plantean los estudiantes? [10. Durante la realización de la Clases Prácticas, el docente: (marque)]

Siempre 65%

Algunas veces 30%

Nunca 5%

¿Deja claramente explicitados tanto los criterios como las formas de evaluación? [10. Durante la realización de la Clases Prácticas, el docente: (marque)]

Siempre 53%

Algunas veces 37%

Nunca 11%

11. Agregue cualquier otro comentario que considere oportuno

Las docentes de trabajos prácticos no demuestran tener incorporados los conceptos teóricos de la docente de teoría, por el lado de las clases teóricas estuvieron buenas pero un poco larga la materia.... y por otro lado la práctica estuvo buena con un buen desarrollo.. Mis agradecimientos a las profesoras Roxana Alarcón, excelente profesional que siempre está dispuesta a darnos de su tiempo para evacuar nuestras dudas como alumnos, y a la profesora Laura Flores que supo desarrollar los temas con una sencillez, de manera que todos entendiésemos, un gran apluso y felices vacaciones que bien merecido se lo tienen. Sin más nada, me despido atte. Mi profe Laura Flores es una excelente profesora!! Se agradece mucho las oportunidades que brindan en la cátedra para poder recuperar los parciales. y los coloquios que se realizan para aumentar 10 puntos. => Espero que nunca se vayan de la cátedra los profesores en especial prof, Alarcon y Lamas son los mejores ccccccccccccc

ANEXO 4

RESOLUCIÓN 334/2003

Ministerio de Economía

EDUCACION SUPERIOR

Resolución 334/2003

Apruébanse los contenidos curriculares básicos, la carga horaria mínima, los criterios de intensidad de la formación práctica y los estándares para la acreditación de la carrera de grado de Ingeniería Agronómica.

Bs. As., 2/9/2003

VISTO lo dispuesto por los artículos 43 y 46 inciso b) de la Ley N° 24.521, los Acuerdo Plenarios N° 18 y 19 del CONSEJO DE UNIVERSIDADES de fechas 28 de noviembre de 2002 y 24 de abril de 2003, respectivamente y la Resolución de este Ministerio N° 254 del 21 de febrero de 2003, y

CONSIDERANDO:

Que el artículo 43 de la Ley de Educación Superior establece que los planes de estudio de carreras correspondientes a profesiones reguladas por el Estado, cuyo ejercicio pudiera comprometer el interés público, poniendo en riesgo de modo directo la salud, la seguridad y los bienes de los habitantes, deben tener en cuenta —además de la carga horaria mínima prevista por el artículo 42 de la misma norma— los contenidos curriculares básicos y los criterios sobre intensidad de la formación práctica que establezca el MINISTERIO DE EDUCACION, CIENCIA Y TECNOLOGIA en acuerdo con el CONSEJO DE UNIVERSIDADES.

Que, además, el Ministerio debe fijar, con acuerdo del CONSEJO DE UNIVERSIDADES, las actividades profesionales reservadas a quienes hayan obtenido un título comprendido en la nómina del artículo 43.

Que de acuerdo a lo previsto por el mismo artículo en su inciso b) tales carreras deben ser acreditadas periódicamente por la COMISION NACIONAL DE EVALUACION Y ACREDITACION UNIVERSITARIA (CONEAU) o por entidades privadas onstituidas con ese fin, de conformidad con los estándares que establezca el MINISTERIO DE EDUCACION, CIENCIA Y TECNOLOGIA en consulta con el CONSEJO DE UNIVERSIDADES según lo dispone el art. 46, inciso b) de la Ley N° 24.521.

Que el Acuerdo Plenario N° 18 del CONSEJO DE UNIVERSIDADES y la Resolución de este Ministerio N° 254/03 declararon incluido dentro de la nómina del artículo 43 de la Ley 24.521 al título de Ingeniero Agrónomo.

Que mediante Acuerdo Plenario N° 19 de fecha 24 de abril de 2003 el CONSEJO DE UNIVERSIDADES prestó su acuerdo a las propuestas de contenidos curriculares básicos, carga horaria mínima y criterios de intensidad de la formación práctica referidos a la carrera de Ingeniería Agronómica, así como a las actividades reservadas para quienes hayan obtenido el correspondiente título y manifestó su conformidad con la propuesta de estándares de acreditación de la carrera de mención, documentos todos ellos que obran como Anexos I, II, III, V y IV —respectivamente— del Acuerdo de marras.

Que dichos documentos son el resultado de un enjundioso trabajo realizado por expertos en la materia, el que fue sometido a un amplio proceso de consulta y a un exhaustivo análisis en el seno del CONSEJO DE UNIVERSIDADES.

Que en relación con la definición de las actividades que deberán quedar reservadas a los poseedores de los títulos incluidos en el régimen, el Consejo señala que las particularidades de la dinámica del sector, así como los vertiginosos cambios tecnológicos y los fenómenos de transversalidad que se dan en la mayoría de los hechos productivos que involucran a la profesión, determinan la imposibilidad de atribuir en esta instancia el ejercicio de actividades

en forma excluyente, razón por la cual la fijación de las mismas lo será sin perjuicio que otros títulos puedan compartirlas algunas de ellas.

Que tratándose de una experiencia sin precedentes para las carreras, el CONSEJO DE UNIVERSIDADES recomienda someter lo que se apruebe en esta instancia a una necesaria revisión ni bien concluida la primera convocatoria obligatoria de acreditación de las carreras existentes, y propone su aplicación con un criterio de gradualidad y flexibilidad, prestando especial atención a los principios de autonomía y libertad de enseñanza.

Que también recomienda establecer un plazo máximo de DOCE (12) meses a fin de que las instituciones adecuen sus carreras a las nuevas pautas que se fijen.

Que el Cuerpo propone que dicho período de gracia no sea de aplicación a las solicitudes de reconocimiento oficial y consecuente validez nacional que se presenten en el futuro para las nuevas carreras correspondientes al título incluido en el régimen.

Que atendiendo al interés público que reviste el ejercicio de la profesión correspondiente al referido título, resulta procedente que la oferta de cursos completos o parciales de la carrera en cuestión estuviera destinada a instrumentarse total o parcialmente fuera del asiento principal de la institución universitaria, sea considerada como una nueva carrera.

Que corresponde dar carácter normativo a los documentos aprobados en los Anexos I, II, III, IV y V del Acuerdo Plenario N° 19/03 del CONSEJO DE UNIVERSIDADES, así como recoger y contemplar las recomendaciones formuladas por el Cuerpo.

Que la DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS JURIDICOS ha tomado la intervención que le compete.

Que las facultades para dictar el presente acto resultan de lo dispuesto en los artículos 43 y 46 inc. b) de la Ley N° 24.521.

Por ello,

EL MINISTRO DE EDUCACION, CIENCIA Y TECNOLOGIA

RESUELVE:

Artículo 1° — Aprobar los contenidos curriculares básicos, la carga horaria mínima, los criterios de intensidad de la formación práctica y los estándares para la acreditación de la carrera de grado de Ingeniería Agronómica, así como la nómina de actividades reservadas para quienes hayan obtenido el título de Ingeniero Agrónomo, que obran como Anexos I —Contenidos Curriculares Básicos—, II —Carga Horaria Mínima—, III —Criterios de Intensidad de la Formación Práctica—, IV —Estándares para la Acreditación— y V —Actividades Profesionales Reservadas— de la presente resolución.

Art. 2° — La fijación de las actividades profesionales que deben quedar reservadas a quienes obtengan el referido título, lo es sin perjuicio que otros títulos incorporados o que se incorporen a la nómina del artículo 43 de la Ley N° 24.521 puedan compartir algunas de ellas.

Art. 3° — Lo establecido en los Anexos aprobados por el artículo 1° de la presente deberá ser aplicado con un criterio de flexibilidad y gradualidad, correspondiendo su revisión en forma periódica.

Art. 4° — En la aplicación de los Anexos aludidos que efectúen las distintas instancias, se deberá interpretarlos atendiendo especialmente a los principios de autonomía y libertad de enseñanza, procurando garantizar el necesario margen de iniciativa propia de las instituciones universitarias, compatible con el mecanismo previsto por el artículo 43 de la Ley N° 24.521. Art. 5° — Establécese un plazo máximo de 12 (DOCE) meses para que los establecimientos universitarios adecuen sus carreras de grado de Ingeniería Agronómica a las disposiciones precedentes. Durante dicho período sólo se podrán realizar convocatorias de presentación voluntaria para la acreditación de dichas carreras. Vencido el mismo, podrán realizarse las convocatorias de presentación obligatoria.

Art. 6° — Ni bien completado el primer ciclo de acreditación obligatoria de las carreras existentes al 24 de abril de 2003, se propondrá al CONSEJO DE UNIVERSIDADES la revisión de los Anexos aprobados por el artículo 1° de la presente.

Art. 7° — Sin perjuicio del cumplimiento de otras normas legales o reglamentarias aplicables al caso, la oferta de cursos completos o parciales de la carrera de Ingeniería

Agronómica, que estuviere destinada a instrumentarse total o parcialmente fuera del asiento principal de la institución universitaria, será considerada como una nueva carrera.

NORMA TRANSITORIA

Art. 8° — Los Anexos aprobados por el artículo 1° serán de aplicación estricta a partir de la fecha a todas las solicitudes de reconocimiento oficial y consecuente validez nacional que se presenten para nuevas carreras de Ingeniería Agronómica. Dicho reconocimiento oficial se otorgará previa acreditación, no pudiendo iniciarse las actividades académicas hasta que ello ocurra.

Art. 9° — Regístrese, comuníquese, publíquese, dése a la DIRECCION NACIONAL DEL REGISTRO OFICIAL y archívese. —

Daniel F. Filmus.

ANEXO I

CONTENIDOS CURRICULARES BASICOS PARA LA CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA

La estructura del plan de estudio establece los siguientes núcleos temáticos agrupados en áreas con sus correspondientes cargas horarias mínimas

Área temática	Caracterización	Carga horaria mínima
1. Ciencias Básicas	Formación General Objetivos a Nivel Conceptual	675
2. Básicas Agronómicas	Básicas para Agronomía	955
3. Aplicadas Agronómicas	Formación Profesional	995
4. Complementarias	Aportan a la flexibilización de la formación regional y general	Ver 1

Los contenidos curriculares básicos se desarrollarán agrupados por las áreas y núcleo temáticos propuestos y son los siguientes:

Matemática

- Lógica matemática y conjuntos.
- Análisis combinatorio. Algebra. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales
- Geometría analítica.
- Funciones • Cálculo infinitesimal (derivadas e integrales)
- Nociones de ecuaciones diferenciales.

Química

General

- Estructura electrónica y clasificación periódica.
- Enlaces
- Soluciones y propiedades coligativas
- Termoquímica
- Cinética
- Equilibrio químico e iónico
- Electroquímica

Inorgánica

- Propiedades generales de los elementos de grupos representativos y de transición, dando énfasis a los de importancia agronómica.
- Nociones sobre complejos
- Nociones sobre radioquímica, isótopos radioactivos y aplicaciones agronómicas.

Orgánica y biológica

- Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares.

- Isomería
- Compuestos orgánicos oxigenados (alcoholes, éteres, fenoles, aldehídos y cetonas, quinonas, ácidos orgánicos y ésteres)
- Compuestos orgánicos nitrogenados.
- Compuestos orgánicos fosforados
- Compuestos orgánicos derivados del benceno de interés agronómico
- Principios biológicos naturales
- Hidratos de carbono
- Lípidos
- Proteínas
- Acidos Nucleicos
- Enzimas
- Metabolismo de los hidratos de carbono, lípidos y proteínas.
- Biosíntesis de isoprenoides y pigmentos porfirínicos
- Otros compuestos biológicos de interés agronómico (vitaminas, hormonas, alcaloides, taninos)
- Balance de materia y energía

Agrícola

- Análisis de sustancias para la determinación de elementos y/o compuestos de interés agronómico.
- Métodos de análisis cuali y cuantitativos (volumetría, gravimetría, análisis de gases, métodos instrumentales)

Física

- Mecánica (estática, cinemática, dinámica, hidrostática, hidrodinámica)
- Calor (termodinámica, radiación)
- Electricidad y magnetismo (electrostática, electrodinámica, electromagnetismo)
- Los contenidos deberán ser orientados hacia la Física Biológica y la Física Mecánica.

Botánica

- Biología celular 1
- Anatomía y Morfología vegetal
- Taxonomía de vegetales de interés agronómico.

Estadística y Diseño Experimental

- Estadística descriptiva.
- Probabilidad (distribuciones discretas y continuas)
- Muestreo
- Inferencia estadística (pruebas de hipótesis y estimación de parámetros)
- Análisis de regresión. Correlación
- Análisis de varianza
- Diseño experimental (completamente aleatorio, en bloques al azar, cuadrados latinos, análisis factorial).

Manejo de Suelos y de Agua. Suelos

- Génesis de suelos
- Física y química de los suelos
- Reconocimiento y cartografía de suelos
- Conservación y manejo

- Fertilidad (tomada como la relación suelo-planta)
- Medición de superficies y sistematización de suelos Aguas
- Captación de aguas
- Hidráulica
- Aguas superficiales y subterráneas
- Riego
- Drenaje de suelos
- Planificación y sistematización del riego
- Aspectos legales y administrativos del agua Genética y Mejoramiento
- Biología molecular
- Material hereditario
- Transmisión
- Genética y evolución
- Recursos genéticos
- Legislación.
- Conceptos de biotecnología.
- Bases metodológicas del mejoramiento.
- En este núcleo se dan las bases del mejoramiento tanto vegetal como animal.

Microbiología Agrícola

- Morfología, fisiología, ecología y taxonomía de los microorganismos de interés agrícola.
- Técnica microbianas.
- Genética microbiana.
- Microbiología del agua, del aire, del suelo, del rumen y de los alimentos.

- Microbiología de las fermentaciones acorde a las características de cada región.

Climatología

- Elementos meteorológicos
- Climatología y agroclima argentino (determinación y manejo)
- Balance hídrico
- Influencia de los elementos meteorológicos sobre la agricultura y la ganadería.
- Exigencias meteorológicas de las especies de interés agronómico
- Manejo y adecuaciones
- Lucha contra las adversidades climáticas
- Fenología

Maquinaria Agrícola

- Aplicaciones de la estática, dinámica y cinemática en este campo.
- Fuentes de energía, potencia y transmisión.
- Tractor agrícola.
- Maquinaria agrícola ordenada por sus usos.
- Cálculo, costos y administración de la maquinaria.

Ecofisiología

Fisiología

- Introducción al estudio de la fisiología vegetal.
- Relaciones hídricas de las plantas.
- Metabolismo del carbono (respiración y fotosíntesis).
- Nutrición mineral.
- Reguladores del crecimiento (fitohormonas y reguladores sintéticos del crecimiento).

- Crecimiento y desarrollo.
- Stress.
- Ciclo de vida del vegetal y su coordinación.
- Ecofisiología post-cosecha

Ecología

- Introducción a la agroecología
- Estructura del ambiente
- Organización de los ecosistemas
- Dinámica de los ecosistemas agrícolas
- Ecosistemas natural rural y urbano
- Principios fundamentales del ordenamiento territorial con enfoque agronómico

Protección Vegetal

Fitopatología

- Morfología y taxonomía de los organismos (tema complementario con Microbiología).
- Los patógenos: etiología y epidemiología.
- Estudio de las principales enfermedades de las plantas cultivadas.
- Sanidad de post-cosecha.

Zoología

- Morfología, fisiología y taxonomía.
- Etiología y etología.
- Plagas de la agricultura y su incidencia en la producción agrícola. Bioecología.

Malezas

- Morfología.

- Reconocimiento.
- Fisiología.
- Etología.

Terapéutica

- Análisis y combinación de los métodos para el control de plagas, malezas y enfermedades.
- Principios mecánicos, químicos, físicos, naturales, biológicos e integrados, con énfasis en la conservación del equilibrio ecológico.
- Legislación vigente.

Producción Vegetal 2

- Fruticultura (incluye viticultura y olivicultura).
- Horticultura.
- Cerealicultura.
- Cultivos industriales (incluye oleaginosas, aromáticas, tradicionales, etc.).
- Dasonomía.
- Floricultura.
- Elementos Metodológicos del Mejoramiento.

Producción Animal 3

- Bovinos para carne y leche
- Rumiantes menores para fibra, carne y leche
- Porcinos
- Acuicultura
- Apicultura
- Animales de Granja

- Fauna Silvestre
- Especies no tradicionales
- Producción y Manejo de Pasturas y Pastizales.
- Elementos Metodológicos del Mejoramiento.

Socioeconomía

Economía

- Nociones de economía general (aspectos micro y macro)
- Importancia del sector agropecuario en la economía Argentina
- Naturaleza y alcance de la teoría económica
- Teoría de la producción
- Factores directos e indirectos de la producción agrícola
- Objetivos e instrumentos de política agraria
- Política de coyuntura y de estructura
- Derecho y legislación agraria
- Crecimiento y desarrollo
- Proyecto de inversión • Diagnóstico, organización y manejo de la empresa agrícola
- Indicadores de la empresa
- Costas y resultados
- Planeamientos
- Unidad económica y tasaciones

Sociología y extensión

- El hombre y sus actitudes frente al desarrollo
- La sociología rural

- Organizaciones del sector agrario
- El proceso de comunicación agrícola
- Planificación y evaluación de la extensión agrícola

Formación para la investigación 4

- El saber cotidiano y el saber científico. Enfoque epistemológico.
- Metodología para la producción del saber agronómico.
- El carácter social e histórico del conocimiento.
- Análisis de casos de investigaciones sobre la realidad agropecuaria.
- Ciencia, tecnología y ética.
- Política científica y modelos de desarrollo.

Se requiere como parte de la acreditación, en determinado momento de la carrera, un manejo mínimo de agromática e idioma.

El peso relativo de las áreas temáticas establecidas en el Cuadro N° 2, deberá estar en coincidencia con la sumatoria del peso relativo que AUDEAS le ha fijado a los diferentes núcleos temáticos que la integran.

1 Se aclara que al incluirse en este núcleo los contenidos de Biología Celular, no se los incluye en los contenidos de Microbiología y Patología Vegetal.

2 Estos contenidos curriculares básicos deberán considerar: Importancia mundial, nacional y regional. Implantación, Manejo, Tecnología, Mejoramiento, Cosecha, Acondicionamiento, Comercialización. Serán desarrollados en función de las condiciones y/o características regionales de cada unidad académica.

3 Estos contenidos curriculares básicos deberán considerar Anatomía y Fisiología, Nutrición, Reproducción. Prácticas de Manejo y Elementos de Sanidad, Importancia Mundial, Nacional y Regional, Comercialización. Serán desarrolladas en función de las condiciones y/o características regionales de cada unidad académica.

4 Este núcleo deberá estar inserto en alguna instancia de aplicación práctica.

ANEXO II

CARGA HORARIA MINIMA PARA LA CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA

Se determina que la carga horaria mínima para la carrera de Ingeniería Agronómica es de 3500 horas, debiendo además cumplir con los requisitos de contenidos curriculares básicos que se explicitan en los cuadros 1 y 2.

No se deja establecido un máximo para la carga horaria, a fin de permitir que cada Facultad pueda tener libertad para definir su oferta y adecuar su Currícula a las situaciones particulares y regionales de su entorno. Esta carga horaria mínima de la carrera se dividió en forma proporcional entre los distintos núcleos temáticos, según las necesidades emanadas del estudio realizado por el conjunto de las Facultades.

Cuadro N° 1. Carga horaria mínima por Áreas y Núcleos temáticos.

AREAS	NUCLEOS TEMATICOS	CARGA HORARIA
Ciencias Básicas	Matemática	130
	Química	210
Ciencias Básicas	Física	95
	Botánica	145
	Estadística y Diseño Exp	95
Básicas Agronómicas	Manejo de Suelos y Agua	235

	Genética y Mejoramiento	130
	Microbiología Agrícola	65
	Climatología	75
	Maquinaria Agrícola	95
	Ecofisiología	160
	Protección Vegetal	195
Aplicadas Agronómicas	Sistemas de Producción	Vegetal Animal
		740
	Socio economía Formación para la Investigación	255
Sub total		2625

De acuerdo a lo expresado anteriormente, los contenidos curriculares básicos deberán ser cubiertos con un mínimo de 2625 horas, debiendo alcanzarse 3500 horas como carga horaria mínima total de la carrera, pudiéndose utilizar para ello un núcleo de actividades complementarias. Dentro de estas cargas horarias están previstas las horas dedicadas a la intensidad de la formación práctica.

5 La carga horaria mínima para sistemas de producción vegetal y animal, individualmente, no podrá ser menor al 30% de la carga horaria total del núcleo temático.

6 Las Horas que permitan alcanzar, como mínimo, las 3500 horas totales.

ANEXO III

CRITERIOS DE INTENSIDAD DE LA FORMACION PRACTICA PARA LA CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA

Fundamentación

La Agronomía constituye un campo de conocimiento que incluye saberes teóricos, pero a la vez, prácticas de intervención sobre el medio agropecuario, con finalidades que definen los rasgos del perfil profesional del graduado. Por lo tanto, las carreras de grado deben ofrecer ámbitos y modalidades de formación teórico-práctica que colaboren en el desarrollo de competencias profesionales acordes con esa intencionalidad formativa. Este proceso incluye no sólo el capital de conocimiento disponible, sino también la ampliación y desarrollo de ese conocimiento profesional, su flexibilidad y profundidad.

Desde esta perspectiva, la teoría y la práctica aparecen como ámbitos mutuamente constitutivos que definen una dinámica específica para la enseñanza y el aprendizaje. Por esta razón, los criterios de intensidad de la formación práctica deberían contemplar este aspecto, de manera de evitar interpretaciones fragmentarias o reduccionistas de la práctica.

Sin perjuicio de lo anterior, es posible formular algunos elementos que permitan evaluar la intensidad de la formación práctica:

— Gradualidad y complejidad: este criterio responde al supuesto de que el aprendizaje constituye un proceso de reestructuraciones continuas, que posibilita de manera progresiva alcanzar niveles cada vez más complejos de comprensión e interpretación de la realidad. Se refiere a los aportes que los distintos grupos de materias, desde el inicio de la carrera, realizan a la formación práctica, vinculados directamente o no con la práctica profesional.

— Integración de teoría y práctica: El proceso de formación de competencias profesionales que posibiliten la intervención en la problemática específica de la realidad agraria debe, necesariamente, contemplar ámbitos o modalidades curriculares de articulación teórico-práctica que recuperen el aporte de diferentes disciplinas.

— Resolución de situaciones problemáticas: El proceso de apropiación del conocimiento científico requiere el desarrollo de la capacidad de resolución de situaciones problemáticas.

En este sentido, la formación práctica para la carrera debe garantizar la existencia de mecanismos que aseguren que el graduado universitario en la especialidad está en condiciones de acreditar idoneidad en la resolución de situaciones problemáticas específicas. Dadas las condiciones de producción académica en el mundo científico actual, resulta deseable la implementación de metodologías didácticas que promuevan no sólo el aprendizaje individual, sino también grupal.

Estrategia para la evaluación de la intensidad de la formación práctica:

La formación práctica debe tener una carga horaria de al menos 700 horas, especificadas para los tres siguientes ámbitos de formación:

- 1- Introducción a los estudios universitarios y agronómicos (articulación con las ciencias básicas) al menos 100 horas.
- 2- Interacción con la realidad agraria (articulación con las básicas agronómicas) al menos 250 horas.
- 3- Intervención crítica sobre la realidad agropecuaria (articulación con las aplicadas agronómicas) al menos 350 horas.

La evaluación de la intensidad de la formación práctica tomará como referencia espacios curriculares.

Estos son definidos como aquellos ámbitos que, formalizados o no en asignaturas específicas, contribuyen a la articulación e integración, tanto de los aspectos teóricos y prácticos en cada una de las áreas disciplinares, como entre distintas disciplinas.

- 1.- Introducción a los estudios universitarios y agronómicos (articulación con las ciencias básicas)

Este criterio se orienta a evaluar la existencia desde los tramos iniciales de la formación de grado de ámbitos que ofrezcan elementos para que el alumno se familiarice con la Universidad, la organización y funcionamiento de las instituciones de enseñanza de las ciencias agropecuarias y su vinculación con la realidad.

Se valorará la evidencia de espacios curriculares que aproximen a los alumnos a esa realidad, con el fin de permitirles concebirla como sistema complejo en el que interactúan múltiples variables, donde tiene fundamental incidencia la acción del hombre. Para ello tendrá que primar una concepción totalizadora de la práctica, de manera de evitar la fragmentación de la realidad en compartimentos estancos.

Se espera que estos contactos con el medio eviten posibles desconexiones entre las materias de los primeros años y las que corresponden a los tramos superiores del Plan de Estudios.

Se valora la existencia de espacios curriculares destinados a desarrollar habilidades prácticas en actividades experimentales y de resolución de problemas, que acerquen al alumno a la realidad específica del medio agrario. Se debe incluir un mínimo de 100 horas en actividades áulicas, de laboratorio y/o campo.

2.- Interacción con la realidad agropecuaria (articulación con las básicas agronómicas)

En este ámbito se valorarán instancias de formación que promuevan la interpretación de la realidad agropecuaria a partir de aportes teóricos y metodológicos.

Se valora la existencia de espacios curriculares que contribuyan al diagnóstico y análisis de situaciones problemáticas, articulando los aportes teóricos y prácticos de disciplinas básicas y básicas agronómicas.

Se debe incluir un mínimo de 250 horas de actividades:

— áulicas,

— de laboratorio

— de campo.

3.- Intervención crítica sobre la realidad agropecuaria (articulación con las aplicadas agronómicas)

Se evalúa la existencia de prácticas formativas que promuevan el desarrollo de competencias vinculadas a la actividad agropecuaria características de la futura intervención profesional. Se espera que las carreras incluyan espacios de realización de un plan de tareas que favorezcan la articulación de las disciplinas básicas agronómicas y aplicadas agronómicas.

La intensidad de la formación práctica podrá comprender trabajos con temas de investigación científica que vinculen la práctica con el saber teórico, en la formulación de proyectos vinculados a la realidad agropecuaria y preferentemente deberá guardar relación con necesidades o problemas de la región.

De esta manera, sería deseable atender a los espacios de intervención profesional en los distintos niveles de su competencia que incluyan contacto directo con la realidad agropecuaria.

Se debe incluir un mínimo de 350 horas en actividades de diseño y proyecto vinculadas a actividades profesionales específicas, que promuevan la intervención crítica sobre la realidad agropecuaria.

ANEXO IV

ESTANDARES PARA LA ACREDITACION DE LA CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA

Para la fijación de los estándares que se aprueban en el presente anexo se tomaron como ejes rectores el resguardo de la autonomía universitaria —a cuyo fin se les dio carácter indicativo, no invasivo—, y el reconocimiento de que las carreras a las que se aplicarán se enmarcan en el contexto de las instituciones universitarias a las que pertenecen, careciendo de existencia autónoma.

Tales criterios generales deberán ser respetados tanto en la aplicación como en la interpretación de los estándares que a continuación se consignan.

1. DIMENSION CONTEXTO INSTITUCIONAL

1.1. ESTANDARES COMPONENTE: Características de la carrera y su inserción Institucional

1.1.1. La carrera se desarrolla en un contexto universitario, (un ambiente de creación intelectual que instrumenta docencia, investigación y extensión).

1.1.2. La carrera cuenta con garantías de financiamiento institucional (presupuesto, donaciones, convenios institucionales), que garantiza el cumplimiento de la misión, metas y objetivos institucionales.

1.1.3. La carrera demuestra coherencia de la misión, propósitos y objetivos institucionales con los de la Universidad.

1.1.4. La carrera cuenta con orientaciones estratégicas debidamente documentadas no necesariamente enmarcadas en un plan estratégico.

1.1.5. La carrera presenta coherencia con los estatutos y reglamentos institucionales.

1.1.6. La carrera cuenta con un soporte institucional (organización, conducción académica y administrativa) adecuado, así como con instancias institucionalizadas responsables del diseño y seguimiento de la implementación del plan de estudios y su revisión periódica. Las funciones deben estar claramente identificadas y distribuidas.

1.1.7. La unidad académica genera espacios de participación de la comunidad universitaria en la reinterpretación y desarrollo de las orientaciones estratégicas.

1.1.8. La carrera promueve la extensión y cooperación interinstitucional. La institución busca la vinculación con empresas asociaciones profesionales y otras entidades vinculadas con la profesión, estableciendo convenios para la investigación transferencia tecnológica, pasantías y prácticas como forma de integración al medio socio productivo.

1.2. ESTANDARES COMPONENTE: Organización, gobierno, gestión y administración de la carrera

1.2.1. La organización, el gobierno, la gestión y la administración de la carrera es coherente con el logro del proyecto académico.

1.2.2. La carrera cuenta con reglamentos para la designación de las autoridades.

1.2.3. Las autoridades de la carrera según modalidad (decanos, directores académicos, jefes de departamento o institutos), poseen antecedentes compatibles con el proyecto académico.

1.2.4. El personal administrativo está capacitado y su número es congruente con la planta académica y la matrícula.

1.2.5. Los sistemas de registro y procesamiento de la información académica y los canales de comunicación son seguros, confiables, eficientes y actualizados.

1.3. ESTANDARES COMPONENTE: Políticas y Programas de bienestar institucional

1.3.1. La Institución participa en actividades de promoción de la cultura en sus diversas expresiones, valores democráticos y solidaridad social.

1.3.2. La Institución cuenta con mecanismos que promueven el bienestar de la comunidad universitaria.

1.3.3. En la Institución funcionan asociaciones de los estamentos de la comunidad universitaria.

1.3.4. La Institución presenta programas institucionales de financiamiento para estudiantes.

1.3.5. La institución cuenta con una oferta permanente de actividades de postgrado propias o compartidas con otras instituciones.

1.3.6. La institución cuenta con programas de pasantías para estudiantes y docentes.

1.3.7. La institución posee una oferta continua de capacitación para sus docentes.

1.4. ESTANDARES COMPONENTE: Investigación y desarrollo tecnológico

1.4.1. Los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico tienen coherencia con el proceso de enseñanza aprendizaje.

1.4.2. Los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, son pertinentes con las necesidades del medio.

1.4.3. Los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico cuentan con la participación de alumnos.

1.5. ESTANDARES COMPONENTE: Extensión, Vinculación y Cooperación

1.5.1. Los proyectos de extensión son coherentes con el proceso de enseñanza aprendizaje.

1.5.2. Los proyectos de extensión son pertinentes con las necesidades del medio.

1.5.3. Los proyectos de extensión cuentan con la participación de alumnos.

1.5.4. La carrera cuenta con actividades de vinculación y cooperación interinstitucional que le permite el intercambio de recursos humanos y/o la utilización de instalaciones y equipos.

1.5.5. La carrera presenta actividades de prestación de servicios al medio.

2. DIMENSION PROYECTO ACADEMICO

2.1. ESTANDARES COMPONENTE: Plan de Estudios

2.1.1. La carrera de agronomía estructura su plan de estudio con un perfil profesional generalista respetando la diversidad o diferenciación específica que pueda surgir en función de los requerimientos de cada provincia y/o región.

2.1.2. La carrera presenta objetivos, perfil profesional, plan de estudios y propuesta pedagógica claramente definidos y coherentes entre sí.

2.1.3. El plan de estudios especifica los ciclos, áreas, asignaturas, módulos u otras denominaciones, que lo forman, constituyendo una estructura integrada y racionalmente organizada.

2.1.4. El plan de estudios de la carrera cumple con los contenidos curriculares básicos y con una carga horaria mínima de 3500 horas que contempla la formación práctica de acuerdo.

2.1.5. El plan de estudios incluye 700 horas de formación práctica de acuerdo a los criterios establecidos en el Anexo III, punto c) de duración y calidad equivalente para todos los alumnos.

2.1.6. El plan de estudios presenta integración horizontal y vertical de los contenidos.

2.1.7. La organización del plan de estudios presenta mecanismos de participación e integración de docentes en experiencias educacionales comunes.

2.1.8. Los programas de las asignaturas explicitan contenidos, objetivos, describen analíticamente las actividades teóricas y prácticas, carga horaria, metodología, bibliografía y formas de evaluación.

2.1.9. La organización o estructura del plan de estudios tiene en cuenta los requisitos previos de cada área, asignatura, módulo, mediante un esquema de correlatividades definido por la

complejidad creciente de los contenidos de las asignaturas y su relación con las competencias a formar.

2.2. ESTANDARES COMPONENTE: Procesos de enseñanza aprendizaje

2.2.1. Los contenidos y metodología de la enseñanza desarrollados son coherentes con el perfil profesional. Son actualizados y evaluados periódicamente por una unidad de seguimiento curricular.

2.2.2. Los estudiantes participan en la evaluación de los procesos de enseñanza-aprendizaje implementados para el logro del perfil profesional.

2.2.3. La evaluación de los estudiantes es congruente con los objetivos y metodologías previamente establecidos. En dicha evaluación se consideran los aspectos cognoscitivos, actitudinales, el desarrollo de la capacidad de análisis, destrezas y habilidades para seleccionar y procesar información y resolver problemas.

2.2.4. Los estudiantes conocen con anticipación el método de evaluación y se asegura el acceso a los resultados de sus evaluaciones como complemento de la enseñanza. Su frecuencia, cantidad y distribución no afecta el desarrollo de los cursos.

3. DIMENSION RECURSOS HUMANOS

3.1. ESTANDARES COMPONENTE: Cuerpo Docente 3.1.1. La carrera cuenta con un cuerpo docente, en número y composición adecuados, con dedicación suficiente que garantiza las actividades de docencia, investigación y extensión.

3.1.2. La trayectoria y formación en docencia, investigación y extensión de los miembros del cuerpo docente está acreditada y es adecuada a las funciones que deben desempeñar.

3.1.3. Los docentes poseen título universitario de igual o superior nivel al de la carrera, salvo excepciones cuando se acrediten méritos sobresalientes.

3.1.4. Los docentes tienen una adecuada participación en proyectos de investigación y/o extensión.

3.1.5. La Institución cuenta con un registro actualizado de los antecedentes académicos y profesionales del personal docente, de carácter público, que permita evaluar el nivel del cuerpo docente.

3.1.6. El ingreso a la docencia está reglamentado y se ajusta a normas públicas no discriminatorias.

3.1.7. Los docentes son evaluados periódicamente y son informados de los resultados de todas las evaluaciones, incluyendo la opinión de los alumnos sobre su desempeño. Los mecanismos de promoción docente toman en cuenta la evaluación del desempeño académico.

3.2. ESTANDARES COMPONENTE: Personal de apoyo

3.2.1. La institución cuenta con personal de apoyo para atender las necesidades de la carrera.

3.2.2. La institución cuenta con un sistema reglamentado de ingreso y promoción del personal de apoyo.

3.2.3. La institución cuenta con mecanismos de capacitación del personal de apoyo.

4. DIMENSION ALUMNOS Y GRADUADOS

4.1. La carrera cuenta con mecanismos de admisión acordes a sus objetivos y propósitos.

4.2. La carrera ofrece mecanismos de admisión explícitos y conocidos por los postulantes de manera de asegurar la no discriminación.

4.3. La carrera posee mecanismos de seguimiento y de diseño de estrategias que aseguren un normal desempeño de los alumnos a lo largo de su proceso de formación.

4.4. La carrera cuenta con instancias de evaluación integral de conocimientos, verificables por la agencia acreditadora.

4.5. La carrera cuenta con mecanismos de resguardo de la información relacionada con exámenes, trabajos prácticos, informes sobre experiencias de laboratorio, taller, campo y trabajos de integración, que permiten evaluar la calidad del trabajo de los estudiantes.

4.6. La carrera prevé mecanismos de actualización, formación continua y perfeccionamiento profesional de los graduados.

4.7. La carrera cuenta con mecanismos de seguimiento de graduados y favorece la participación de los mismos en la institución.

5. DIMENSION INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

5.1 ESTANDARES COMPONENTE: Recursos presupuestarios

5.1.1. La unidad académica cuenta con un plan de desarrollo explícito que incluye metas a corto, mediano y largo plazo y que considere aspectos presupuestarios de inversión y gastos de operación atendiendo tanto al mantenimiento como al mejoramiento de la calidad.

5.1.2. La unidad académica cuenta con mecanismos de planificación administrativa y financiera, con programas de asignación de recursos que privilegien la disposición de fondos adecuados y suficientes para el desarrollo de las actividades académicas.

5.1.3. La institución cuenta con derechos sobre los inmuebles.

5.2. ESTANDARES COMPONENTE: Aulas y equipamiento.

5.2.1. La unidad académica cuenta con aulas suficientes en cantidad, capacidad, disponibilidad horaria para el desarrollo de las clases, en relación al número de alumnos.

5.2.2. La unidad académica cuenta con equipamiento didáctico de características acordes con las metodologías de enseñanza que se implementan.

5.3. ESTANDARES COMPONENTE: Bibliotecas y centros de documentación

5.3.1. La carrera tiene acceso a bibliotecas y/o centros de información actualizados, que disponen de un acervo bibliográfico pertinente, actualizado y variado, con equipamiento informático y acceso a redes de bases de datos.

5.3.2. La biblioteca y/o el centro de información cuenta con personal suficiente y calificado para su dirección y administración.

5.3.3. El servicio a los usuarios y el horario de atención es adecuado.

5.3.4. La biblioteca o centro de información cuenta con un registro actualizado de los servicios de préstamo.

5.4. ESTANDARES COMPONENTE: Laboratorios, campos y otras instalaciones requeridas por el plan de estudios.

5.4.1. La carrera cuenta con laboratorios y áreas de experimentación (propios o por convenio), suficientes en cantidad, capacidad, disponibilidad horaria, equipamiento y mantenimiento que se adecuan a las necesidades y objetivos fijados.

5.4.2. La carrera dispone de equipamiento informático y didáctico acorde con las necesidades pedagógicas.

ANEXO V

ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS AL TITULO DE INGENIERO AGRONOMO

1. Programar, ejecutar y evaluar la multiplicación, introducción, mejoramiento, adaptación y conservación de especies vegetales con fines productivos, experimentales u ornamentales.
2. Determinar, clasificar, inventariar y evaluar los recursos vegetales a los efectos de su aprovechamiento, reproducción y conservación de la diversidad biológica.
3. Programar, ejecutar y evaluar la producción, mantenimiento, conservación y utilización de recursos forrajeros en función de la producción animal.
4. Programar, ejecutar y evaluar la implantación de especies vegetales en distintos espacios, de acuerdo con las características, función y destino de los mismos, y determinar las condiciones de manejo de dichas especies.
5. Programar, ejecutar y evaluar la implantación de especies vegetales, en proyectos de parques, jardines, campos deportivos y recreativos, y demás espacios verdes.
6. Participar en la elaboración de proyectos de parques, jardines, campos deportivos y recreativos y demás espacios verdes.

7. Programar, ejecutar y evaluar estudios y análisis de suelos y aguas con fines agropecuarios, forestales y paisajísticos.
8. Programar, ejecutar y evaluar estudios y análisis de productos vegetales, sus derivados, insumos de uso agropecuario y residuos del mismo origen.
9. Controlar y administrar las cuencas, los sistemas de riego y drenaje para uso agropecuario y forestal, evaluar eventuales daños provocados por la erosión hídrica y determinar los cánones de riego.
10. Participar en la programación, ejecución y evaluación del manejo del agua y su conservación, para determinar los posibles caudales de uso evitando su contaminación y/o agotamiento.
11. Realizar relevamiento de suelos y programar, ejecutar y evaluar métodos de conservación, manejo, recuperación y habilitación de los mismos con fines agropecuarios, forestales y paisajísticos.
12. Establecer y evaluar la capacidad agronómica del suelo; elaborar sobre la base de la misma propuesta de parcelamiento incluyendo criterios de impacto ambiental, y participar en la determinación de la renta bajo distintas condiciones de uso y productividad.
13. Participar en la determinación de unidades económicas agrarias, en el fraccionamiento de inmuebles rurales, y en la confección de catastros agrarios y de recursos naturales.
14. Programar, ejecutar y evaluar la prevención y control de los factores bióticos y abióticos que afectan la producción agropecuaria y forestal.
15. Programar, ejecutar y evaluar técnicas de control de los factores climáticos que inciden en la producción agropecuaria y forestal.
16. Realizar estudios orientados a la evaluación de las consecuencias que puedan provocar fenómenos naturales (inundaciones, sequías, vientos, heladas, granizo y otros) a los efectos de la determinación de primas de seguros o estimación de daños.
17. Participar en estudios de caracterización climática a fin de evaluar su incidencia en la producción agropecuaria y forestal.

18. Programar, ejecutar y evaluar el ordenamiento, desmonte y raleo de formaciones vegetales.
19. Determinar las características, tipificar, fiscalizar y certificar calidad, pureza y sanidad de: a) semillas y otras formas de propagación vegetal; b) plantas transgénicas, c) productos y subproductos agropecuarios y forestales.
20. Determinar las condiciones de almacenamiento, conservación, tratamiento sanitario y transporte de granos, forrajes, frutos, semillas y otros productos vegetales.
21. Programar, ejecutar y evaluar la formulación, certificación de uso, comercialización, expendio y aplicación de agroquímicos, recursos biológicos, recursos biotecnológicos, fertilizantes y enmiendas destinadas al uso agropecuario y forestal, por su posible perjuicio a la integridad y conservación del suelo y el ambiente.
22. Asesorar en la elaboración, almacenamiento, conservación y transporte de agroquímicos, recursos biológicos, recursos biotecnológicos, fertilizantes y enmiendas destinadas al uso agropecuario y forestal.
23. Programar, ejecutar y evaluar el uso de instalaciones rurales, máquinas y herramientas agrícolas por su posible perjuicio a la integridad y conservación del suelo y el ambiente.
24. Asesorar en el diseño de las instalaciones rurales, máquinas y herramientas agrícolas.
25. Programar, ejecutar y evaluar la utilización de técnicas agronómicas, en el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente, y en el control y prevención de las plagas que afectan el ambiente humano.
26. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción agropecuaria y forestal a distintos niveles: local, departamental, provincial, nacional o regional.
27. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías destinadas a la producción agropecuaria y forestal.
28. Organizar, dirigir, controlar y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria y forestal.

29. Organizar, dirigir, controlar y asesorar establecimientos destinados al mejoramiento, multiplicación y producción vegetal.
30. Participar en la organización, dirección, control y asesoramiento de establecimientos destinados al mejoramiento, multiplicación y producción animal.
31. Participar en la realización de estudios e investigaciones destinadas a la nueva producción y adaptación de especies animales a los efectos del mejoramiento de la producción agropecuaria.
32. Organizar y dirigir parques y jardines botánicos, programando, ejecutando y evaluando el mantenimiento y utilización de las especies y formaciones vegetales que integran las poblaciones y reservas naturales.
33. Participar en la programación y poner en ejecución, las normas tendientes a la conservación de la flora y la fauna, preservando la biodiversidad y el patrimonio genético existente.
34. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.
35. Programar, ejecutar y evaluar estudios destinados a determinar las formas de aprovechamiento de los diferentes recursos con uso agropecuario y forestal.
36. Participar en la realización de estudios referidos al impacto ambiental de obras que impliquen modificaciones en el medio rural.
37. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de las mismas en función de criterios de eficiencia y calidad de vida.
38. Programar, ejecutar y evaluar acciones relativas a la conservación y manejo del suelo, agua y recursos vegetales con fines agropecuarios y forestales.
39. Participar en la elaboración de planes, políticas y normas relativas a la conservación y manejo del suelo, agua y recursos vegetales, y a la producción agropecuaria, forestal y agrosilvopastoril.

40. Participar en la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión y/o de desarrollo rural.
41. Participar en la programación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de colonización y programas de desarrollo rural.
42. Programar y ejecutar valuaciones, peritajes, arbitrajes y tasaciones de plantaciones, formaciones vegetales naturales, unidades de producción agropecuarias y forestales, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados a la misma.
43. Programar, ejecutar y evaluar arbitrajes y peritajes que impliquen determinaciones acerca de: a) calidad, pureza y sanidad de especies, órganos vegetales, productos forestales y productos y subproductos agropecuarios; b) capacidad agronómica del suelo; c) la producción y productividad agropecuaria y forestal; d) daños y perjuicios ocasionados, por causas naturales o malas prácticas, a los diferentes recursos y elementos que integran la producción agropecuaria y forestal.
44. Programar, ejecutar y evaluar acciones relativas al manejo de pastizales naturales, sistemas silvopastoriles y agrosilvopastoriles.

GLOSARIO

Agropecuario: Que tiene relación con la agricultura y la ganadería.

Agrícola: Relativo a la agricultura y forrajicultura agrícola.

Pecuario: Relativo a la ganadería.

Agrosilvopastoril: Conjunto de prácticas relativas al manejo de la interacción de bosques naturales e implantados, la agricultura, la ganadería, en función productiva, cuyo principal objetivo es la sostenibilidad del recurso natural.

ANEXO 4

Ministerio de Economía

EDUCACION SUPERIOR

Resolución 334/2003

Apruébanse los contenidos curriculares básicos, la carga horaria mínima, los criterios de intensidad de la formación práctica y los estándares para la acreditación de la carrera de grado de Ingeniería Agronómica.

Bs. As., 2/9/2003

VISTO lo dispuesto por los artículos 43 y 46 inciso b) de la Ley N° 24.521, los Acuerdo Plenarios N° 18 y 19 del CONSEJO DE UNIVERSIDADES de fechas 28 de noviembre de 2002 y 24 de abril de 2003, respectivamente y la Resolución de este Ministerio N° 254 del 21 de febrero de 2003, y

CONSIDERANDO:

Que el artículo 43 de la Ley de Educación Superior establece que los planes de estudio de carreras correspondientes a profesiones reguladas por el Estado, cuyo ejercicio pudiera comprometer el interés público, poniendo en riesgo de modo directo la salud, la seguridad y los bienes de los habitantes, deben tener en cuenta —además de la carga horaria mínima prevista por el artículo 42 de la misma norma— los contenidos curriculares básicos y los criterios sobre intensidad de la formación práctica que establezca el MINISTERIO DE EDUCACION, CIENCIA Y TECNOLOGIA en acuerdo con el CONSEJO DE UNIVERSIDADES.

Que, además, el Ministerio debe fijar, con acuerdo del CONSEJO DE UNIVERSIDADES, las actividades profesionales reservadas a quienes hayan obtenido un título comprendido en la nómina del artículo 43.

Que de acuerdo a lo previsto por el mismo artículo en su inciso b) tales carreras deben ser acreditadas periódicamente por la COMISION NACIONAL DE EVALUACION Y ACREDITACION UNIVERSITARIA (CONEAU) o por entidades privadas onstituidas con

ese fin, de conformidad con los estándares que establezca el MINISTERIO DE EDUCACION, CIENCIA Y TECNOLOGIA en consulta con el CONSEJO DE UNIVERSIDADES según lo dispone el art. 46, inciso b) de la Ley N° 24.521.

Que el Acuerdo Plenario N° 18 del CONSEJO DE UNIVERSIDADES y la Resolución de este Ministerio N° 254/03 declararon incluido dentro de la nómina del artículo 43 de la Ley 24.521 al título de Ingeniero Agrónomo.

Que mediante Acuerdo Plenario N° 19 de fecha 24 de abril de 2003 el CONSEJO DE UNIVERSIDADES prestó su acuerdo a las propuestas de contenidos curriculares básicos, carga horaria mínima y criterios de intensidad de la formación práctica referidos a la carrera de Ingeniería Agronómica, así como a las actividades reservadas para quienes hayan obtenido el correspondiente título y manifestó su conformidad con la propuesta de estándares de acreditación de la carrera de mención, documentos todos ellos que obran como Anexos I, II, III, V y IV —respectivamente— del Acuerdo de marras.

Que dichos documentos son el resultado de un enjundioso trabajo realizado por expertos en la materia, el que fue sometido a un amplio proceso de consulta y a un exhaustivo análisis en el seno del CONSEJO DE UNIVERSIDADES.

Que en relación con la definición de las actividades que deberán quedar reservadas a los poseedores de los títulos incluidos en el régimen, el Consejo señala que las particularidades de la dinámica del sector, así como los vertiginosos cambios tecnológicos y los fenómenos de transversalidad que se dan en la mayoría de los hechos productivos que involucran a la profesión, determinan la imposibilidad de atribuir en esta instancia el ejercicio de actividades en forma excluyente, razón por la cual la fijación de las mismas lo será sin perjuicio que otros títulos puedan compartirlas algunas de ellas.

Que tratándose de una experiencia sin precedentes para las carreras, el CONSEJO DE UNIVERSIDADES recomienda someter lo que se apruebe en esta instancia a una necesaria revisión ni bien concluida la primera convocatoria obligatoria de acreditación de las carreras existentes, y propone su aplicación con un criterio de gradualidad y flexibilidad, prestando especial atención a los principios de autonomía y libertad de enseñanza.

Que también recomienda establecer un plazo máximo de DOCE (12) meses a fin de que las instituciones adecuen sus carreras a las nuevas pautas que se fijen.

Que el Cuerpo propone que dicho período de gracia no sea de aplicación a las solicitudes de reconocimiento oficial y consecuente validez nacional que se presenten en el futuro para las nuevas carreras correspondientes al título incluido en el régimen.

Que atendiendo al interés público que reviste el ejercicio de la profesión correspondiente al referido título, resulta procedente que la oferta de cursos completos o parciales de la carrera en cuestión estuviera destinada a instrumentarse total o parcialmente fuera del asiento principal de la institución universitaria, sea considerada como una nueva carrera.

Que corresponde dar carácter normativo a los documentos aprobados en los Anexos I, II, III, IV y V del Acuerdo Plenario N° 19/03 del CONSEJO DE UNIVERSIDADES, así como recoger y contemplar las recomendaciones formuladas por el Cuerpo.

Que la DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS JURIDICOS ha tomado la intervención que le compete.

Que las facultades para dictar el presente acto resultan de lo dispuesto en los artículos 43 y 46 inc. b) de la Ley N° 24.521.

Por ello,

EL MINISTRO DE EDUCACION, CIENCIA Y TECNOLOGIA

RESUELVE:

Artículo 1° — Aprobar los contenidos curriculares básicos, la carga horaria mínima, los criterios de intensidad de la formación práctica y los estándares para la acreditación de la carrera de grado de Ingeniería Agronómica, así como la nómina de actividades reservadas para quienes hayan obtenido el título de Ingeniero Agrónomo, que obran como Anexos I — Contenidos Curriculares Básicos—, II — Carga Horaria Mínima—, III —Criterios de Intensidad de la Formación Práctica—, IV —Estándares para la Acreditación— y V — Actividades Profesionales Reservadas— de la presente resolución.

Art. 2° — La fijación de las actividades profesionales que deben quedar reservadas a quienes obtengan el referido título, lo es sin perjuicio que otros títulos incorporados o que se incorporen a la nómina del artículo 43 de la Ley N° 24.521 puedan compartir algunas de ellas.

Art. 3° — Lo establecido en los Anexos aprobados por el artículo 1° de la presente deberá ser aplicado con un criterio de flexibilidad y gradualidad, correspondiendo su revisión en forma periódica.

Art. 4° — En la aplicación de los Anexos aludidos que efectúen las distintas instancias, se deberá interpretarlos atendiendo especialmente a los principios de autonomía y libertad de enseñanza, procurando garantizar el necesario margen de iniciativa propia de las instituciones universitarias, compatible con el mecanismo previsto por el artículo 43 de la Ley N° 24.521. Art. 5° — Establécese un plazo máximo de 12 (DOCE) meses para que los establecimientos universitarios adecuen sus carreras de grado de Ingeniería Agronómica a las disposiciones precedentes. Durante dicho período sólo se podrán realizar convocatorias de presentación voluntaria para la acreditación de dichas carreras. Vencido el mismo, podrán realizarse las convocatorias de presentación obligatoria.

Art. 6° — Ni bien completado el primer ciclo de acreditación obligatoria de las carreras existentes al 24 de abril de 2003, se propondrá al CONSEJO DE UNIVERSIDADES la revisión de los Anexos aprobados por el artículo 1° de la presente.

Art. 7° — Sin perjuicio del cumplimiento de otras normas legales o reglamentarias aplicables al caso, la oferta de cursos completos o parciales de la carrera de Ingeniería Agronómica, que estuviere destinada a instrumentarse total o parcialmente fuera del asiento principal de la institución universitaria, será considerada como una nueva carrera.

NORMA TRANSITORIA

Art. 8° — Los Anexos aprobados por el artículo 1° serán de aplicación estricta a partir de la fecha a todas las solicitudes de reconocimiento oficial y consecuente validez nacional que se presenten para nuevas carreras de Ingeniería Agronómica. Dicho reconocimiento oficial se

otorgará previa acreditación, no pudiendo iniciarse las actividades académicas hasta que ello ocurra.

Art. 9° — Regístrese, comuníquese, publíquese, dése a la DIRECCION NACIONAL DEL REGISTRO OFICIAL y archívese. —

Daniel F. Filmus.

ANEXO I

CONTENIDOS CURRICULARES BASICOS PARA LA CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA

La estructura del plan de estudio establece los siguientes núcleos temáticos agrupados en áreas con sus correspondientes cargas horarias mínimas

Área temática	Caracterización	Carga horaria mínima
1. Ciencias Básicas	Formación General Objetivos a Nivel Conceptual	675
2. Básicas Agronómicas	Básicas para Agronomía	955
3. Aplicadas Agronómicas	Formación Profesional	995
4. Complementarias	Aportan a la flexibilización de la formación regional y general	Ver 1

Los contenidos curriculares básicos se desarrollarán agrupados por las áreas y núcleo temáticos propuestos y son los siguientes:

Matemática

- Lógica matemática y conjuntos.
- Análisis combinatorio. Algebra. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales
- Geometría analítica.

- Funciones • Cálculo infinitesimal (derivadas e integrales)
- Nociones de ecuaciones diferenciales.

Química

General

- Estructura electrónica y clasificación periódica.
- Enlaces
- Soluciones y propiedades coligativas
- Termoquímica
- Cinética
- Equilibrio químico e iónico
- Electroquímica

Inorgánica

- Propiedades generales de los elementos de grupos representativos y de transición, dando énfasis a los de importancia agronómica.
- Nociones sobre complejos
- Nociones sobre radioquímica, isótopos radioactivos y aplicaciones agronómicas.

Orgánica y biológica

- Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares.
- Isomería
- Compuestos orgánicos oxigenados (alcoholes, éteres, fenoles, aldehídos y cetonas, quinonas, ácidos orgánicos e ésteres)
- Compuestos orgánicos nitrogenados.
- Compuestos orgánicos fosforados
- Compuestos orgánicos derivados del benceno de interés agronómico

- Principios biológicos naturales
- Hidratos de carbono
- Lípidos
- Proteínas
- Acidos Nucleicos
- Enzimas
- Metabolismo de los hidratos de carbono, lípidos y proteínas.
- Biosíntesis de isoprenoides y pigmentos porfirínicos
- Otros compuestos biológicos de interés agronómico (vitaminas, hormonas, alcaloides, taninos)
- Balance de materia y energía

Agrícola

- Análisis de sustancias para la determinación de elementos y/o compuestos de interés agronómico.
- Métodos de análisis cuali y cuantitativos (volumetría, gravimetría, análisis de gases, métodos instrumentales)

Física

- Mecánica (estática, cinemática, dinámica, hidrostática, hidrodinámica)
- Calor (termodinámica, radiación)
- Electricidad y magnetismo (electrostática, electrodinámica, electromagnetismo)
- Los contenidos deberán ser orientados hacia la Física Biológica y la Física Mecánica.

Botánica

- Biología celular 1
- Anatomía y Morfología vegetal
- Taxonomía de vegetales de interés agronómico.

Estadística y Diseño Experimental

- Estadística descriptiva.
- Probabilidad (distribuciones discretas y continuas)
- Muestreo
- Inferencia estadística (pruebas de hipótesis y estimación de parámetros)
- Análisis de regresión. Correlación
- Análisis de varianza
- Diseño experimental (completamente aleatorio, en bloques al azar, cuadrados latinos, análisis factorial).

Manejo de Suelos y de Agua. Suelos

- Génesis de suelos
- Física y química de los suelos
- Reconocimiento y cartografía de suelos
- Conservación y manejo
- Fertilidad (tomada como la relación suelo-planta)
- Medición de superficies y sistematización de suelos Aguas
- Captación de aguas
- Hidráulica
- Aguas superficiales y subterráneas
- Riego

- Drenaje de suelos
- Planificación y sistematización del riego
- Aspectos legales y administrativos del agua Genética y Mejoramiento
- Biología molecular
- Material hereditario
- Transmisión
- Genética y evolución
- Recursos genéticos
- Legislación.
- Conceptos de biotecnología.
- Bases metodológicas del mejoramiento.
- En este núcleo se dan las bases del mejoramiento tanto vegetal como animal.

Microbiología Agrícola

- Morfología, fisiología, ecología y taxonomía de los microorganismos de interés agrícola.
- Técnica microbianas.
- Genética microbiana.
- Microbiología del agua, del aire, del suelo, del rumen y de los alimentos.
- Microbiología de las fermentaciones acorde a las características de cada región.

Climatología

- Elementos meteorológicos
- Climatología y agroclima argentino (determinación y manejo)
- Balance hídrico
- Influencia de los elementos meteorológicos sobre la agricultura y la ganadería.

- Exigencias meteorológicas de las especies de interés agronómico
- Manejo y adecuaciones
- Lucha contra las adversidades climáticas
- Fenología

Maquinaria Agrícola

- Aplicaciones de la estática, dinámica y cinemática en este campo.
- Fuentes de energía, potencia y transmisión.
- Tractor agrícola.
- Maquinaria agrícola ordenada por sus usos.
- Cálculo, costos y administración de la maquinaria.

Ecofisiología

Fisiología

- Introducción al estudio de la fisiología vegetal.
- Relaciones hídricas de las plantas.
- Metabolismo del carbono (respiración y fotosíntesis).
- Nutrición mineral.
- Reguladores del crecimiento (fitohormonas y reguladores sintéticos del crecimiento).
- Crecimiento y desarrollo.
- Stress.
- Ciclo de vida del vegetal y su coordinación.
- Ecofisiología post-cosecha

Ecología

- Introducción a la agroecología

- Estructura del ambiente
- Organización de los ecosistemas
- Dinámica de los ecosistemas agrícolas
- Ecosistemas natural rural y urbano
- Principios fundamentales del ordenamiento territorial con enfoque agronómico

Protección Vegetal

Fitopatología

- Morfología y taxonomía de los organismos (tema complementario con Microbiología).
- Los patógenos: etiología y epidemiología.
- Estudio de las principales enfermedades de las plantas cultivadas.
- Sanidad de post-cosecha.

Zoología

- Morfología, fisiología y taxonomía.
- Etiología y etología.
- Plagas de la agricultura y su incidencia en la producción agrícola. Bioecología.

Malezas

- Morfología.
- Reconocimiento.
- Fisiología.
- Etología.

Terapéutica

- Análisis y combinación de los métodos para el control de plagas, malezas y enfermedades.

- Principios mecánicos, químicos, físicos, naturales, biológicos e integrados, con énfasis en la conservación del equilibrio ecológico.
- Legislación vigente.

Producción Vegetal 2

- Fruticultura (incluye viticultura y olivicultura).
- Horticultura.
- Cerealicultura.
- Cultivos industriales (incluye oleaginosas, aromáticas, tradicionales, etc.).
- Dasonomía.
- Floricultura.
- Elementos Metodológicos del Mejoramiento.

Producción Animal 3

- Bovinos para carne y leche
- Rumiantes menores para fibra, carne y leche
- Porcinos
- Acuicultura
- Apicultura
- Animales de Granja
- Fauna Silvestre
- Especies no tradicionales
- Producción y Manejo de Pasturas y Pastizales.
- Elementos Metodológicos del Mejoramiento.

Socioeconomía

Economía

- Nociones de economía general (aspectos micro y macro)
- Importancia del sector agropecuario en la economía Argentina
- Naturaleza y alcance de la teoría económica
- Teoría de la producción
- Factores directos e indirectos de la producción agrícola
- Objetivos e instrumentos de política agraria
- Política de coyuntura y de estructura
- Derecho y legislación agraria
- Crecimiento y desarrollo
- Proyecto de inversión • Diagnóstico, organización y manejo de la empresa agrícola
- Indicadores de la empresa
- Costas y resultados
- Planeamientos
- Unidad económica y tasaciones

Sociología y extensión

- El hombre y sus actitudes frente al desarrollo
- La sociología rural
- Organizaciones del sector agrario
- El proceso de comunicación agrícola
- Planificación y evaluación de la extensión agrícola

Formación para la investigación 4

- El saber cotidiano y el saber científico. Enfoque epistemológico.
- Metodología para la producción del saber agronómico.

- El carácter social e histórico del conocimiento.
- Análisis de casos de investigaciones sobre la realidad agropecuaria.
- Ciencia, tecnología y ética.
- Política científica y modelos de desarrollo.

Se requiere como parte de la acreditación, en determinado momento de la carrera, un manejo mínimo de agromática e idioma.

El peso relativo de las áreas temáticas establecidas en el Cuadro N° 2, deberá estar en coincidencia con la sumatoria del peso relativo que AUDEAS le ha fijado a los diferentes núcleos temáticos que la integran.

1 Se aclara que al incluirse en este núcleo los contenidos de Biología Celular, no se los incluye en los contenidos de Microbiología y Patología Vegetal.

2 Estos contenidos curriculares básicos deberán considerar: Importancia mundial, nacional y regional. Implantación, Manejo, Tecnología, Mejoramiento, Cosecha, Acondicionamiento, Comercialización. Serán desarrollados en función de las condiciones y/o características regionales de cada unidad académica.

3 Estos contenidos curriculares básicos deberán considerar Anatomía y Fisiología, Nutrición, Reproducción. Prácticas de Manejo y Elementos de Sanidad, Importancia Mundial, Nacional y Regional, Comercialización. Serán desarrolladas en función de las condiciones y/o características regionales de cada unidad académica.

4 Este núcleo deberá estar inserto en alguna instancia de aplicación práctica.

ANEXO II

CARGA HORARIA MINIMA PARA LA CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA

Se determina que la carga horaria mínima para la carrera de Ingeniería Agronómica es de 3500 horas, debiendo además cumplir con los requisitos de contenidos curriculares básicos que se explicitan en los cuadros 1 y 2.

No se deja establecido un máximo para la carga horaria, a fin de permitir que cada Facultad pueda tener libertad para definir su oferta y adecuar su Currícula a las situaciones particulares y regionales de su entorno. Esta carga horaria mínima de la carrera se dividió en forma proporcional entre los distintos núcleos temáticos, según las necesidades emanadas del estudio realizado por el conjunto de las Facultades.

Cuadro N° 1. Carga horaria mínima por Áreas y Núcleos temáticos.

AREAS	NUCLEOS TEMATICOS		CARGA HORARIA
Ciencias Básicas	Matemática		130
	Química		210
Ciencias Básicas	Física		95
	Botánica		145
	Estadística y Diseño Exp		95
Básicas Agronómicas	Manejo de Suelos y Agua		235
	Genética y Mejoramiento		130
	Microbiología Agrícola		65
	Climatología		75
	Maquinaria Agrícola		95
	Ecofisiología		160
	Protección Vegetal		195
Aplicadas Agronómicas	Sistemas de Producción	Vegetal	740
		Animal	
	Socio economía Formación para la Investigación		255
Sub total			2625

De acuerdo a lo expresado anteriormente, los contenidos curriculares básicos deberán ser cubiertos con un mínimo de 2625 horas, debiendo alcanzarse 3500 horas como carga horaria mínima total de la carrera, pudiéndose utilizar para ello un núcleo de actividades

complementarias. Dentro de estas cargas horarias están previstas las horas dedicadas a la intensidad de la formación práctica.

5 La carga horaria mínima para sistemas de producción vegetal y animal, individualmente, no podrá ser menor al 30% de la carga horaria total del núcleo temático.

6 Las Horas que permitan alcanzar, como mínimo, las 3500 horas totales.

ANEXO III

CRITERIOS DE INTENSIDAD DE LA FORMACION PRACTICA PARA LA CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA

Fundamentación

La Agronomía constituye un campo de conocimiento que incluye saberes teóricos, pero a la vez, prácticas de intervención sobre el medio agropecuario, con finalidades que definen los rasgos del perfil profesional del graduado. Por lo tanto, las carreras de grado deben ofrecer ámbitos y modalidades de formación teórico-práctica que colaboren en el desarrollo de competencias profesionales acordes con esa intencionalidad formativa. Este proceso incluye no sólo el capital de conocimiento disponible, sino también la ampliación y desarrollo de ese conocimiento profesional, su flexibilidad y profundidad.

Desde esta perspectiva, la teoría y la práctica aparecen como ámbitos mutuamente constitutivos que definen una dinámica específica para la enseñanza y el aprendizaje. Por esta razón, los criterios de intensidad de la formación práctica deberían contemplar este aspecto, de manera de evitar interpretaciones fragmentarias o reduccionistas de la práctica.

Sin perjuicio de lo anterior, es posible formular algunos elementos que permitan evaluar la intensidad de la formación práctica:

— Gradualidad y complejidad: este criterio responde al supuesto de que el aprendizaje constituye un proceso de reestructuraciones continuas, que posibilita de manera progresiva alcanzar niveles cada vez más complejos de comprensión e interpretación de la realidad. Se

refiere a los aportes que los distintos grupos de materias, desde el inicio de la carrera, realizan a la formación práctica, vinculados directamente o no con la práctica profesional.

— Integración de teoría y práctica: El proceso de formación de competencias profesionales que posibiliten la intervención en la problemática específica de la realidad agraria debe, necesariamente, contemplar ámbitos o modalidades curriculares de articulación teórico-práctica que recuperen el aporte de diferentes disciplinas.

— Resolución de situaciones problemáticas: El proceso de apropiación del conocimiento científico requiere el desarrollo de la capacidad de resolución de situaciones problemáticas. En este sentido, la formación práctica para la carrera debe garantizar la existencia de mecanismos que aseguren que el graduado universitario en la especialidad está en condiciones de acreditar idoneidad en la resolución de situaciones problemáticas específicas. Dadas las condiciones de producción académica en el mundo científico actual, resulta deseable la implementación de metodologías didácticas que promuevan no sólo el aprendizaje individual, sino también grupal.

Estrategia para la evaluación de la intensidad de la formación práctica:

La formación práctica debe tener una carga horaria de al menos 700 horas, especificadas para los tres siguientes ámbitos de formación:

- 1- Introducción a los estudios universitarios y agronómicos (articulación con las ciencias básicas) al menos 100 horas.
- 2- Interacción con la realidad agraria (articulación con las básicas agronómicas) al menos 250 horas.
- 3- Intervención crítica sobre la realidad agropecuaria (articulación con las aplicadas agronómicas) al menos 350 horas.

La evaluación de la intensidad de la formación práctica tomará como referencia espacios curriculares.

Estos son definidos como aquellos ámbitos que, formalizados o no en asignaturas específicas, contribuyen a la articulación e integración, tanto de los aspectos teóricos y prácticos en cada una de las áreas disciplinares, como entre distintas disciplinas.

1.- Introducción a los estudios universitarios y agronómicos (articulación con las ciencias básicas)

Este criterio se orienta a evaluar la existencia desde los tramos iniciales de la formación de grado de ámbitos que ofrezcan elementos para que el alumno se familiarice con la Universidad, la organización y funcionamiento de las instituciones de enseñanza de las ciencias agropecuarias y su vinculación con la realidad.

Se valorará la evidencia de espacios curriculares que aproximen a los alumnos a esa realidad, con el fin de permitirles concebirla como sistema complejo en el que interactúan múltiples variables, donde tiene fundamental incidencia la acción del hombre. Para ello tendrá que primar una concepción totalizadora de la práctica, de manera de evitar la fragmentación de la realidad en compartimentos estancos.

Se espera que estos contactos con el medio eviten posibles desconexiones entre las materias de los primeros años y las que corresponden a los tramos superiores del Plan de Estudios.

Se valora la existencia de espacios curriculares destinados a desarrollar habilidades prácticas en actividades experimentales y de resolución de problemas, que acerquen al alumno a la realidad específica del medio agrario. Se debe incluir un mínimo de 100 horas en actividades áulicas, de laboratorio y/o campo.

2.- Interacción con la realidad agropecuaria (articulación con las básicas agronómicas)

En este ámbito se valorarán instancias de formación que promuevan la interpretación de la realidad agropecuaria a partir de aportes teóricos y metodológicos.

Se valora la existencia de espacios curriculares que contribuyan al diagnóstico y análisis de situaciones problemáticas, articulando los aportes teóricos y prácticos de disciplinas básicas y básicas agronómicas.

Se debe incluir un mínimo de 250 horas de actividades:

- áulicas,
- de laboratorio
- de campo.

3.- Intervención crítica sobre la realidad agropecuaria (articulación con las aplicadas agronómicas)

Se evalúa la existencia de prácticas formativas que promuevan el desarrollo de competencias vinculadas a la actividad agropecuaria características de la futura intervención profesional. Se espera que las carreras incluyan espacios de realización de un plan de tareas que favorezcan la articulación de las disciplinas básicas agronómicas y aplicadas agronómicas.

La intensidad de la formación práctica podrá comprender trabajos con temas de investigación científica que vinculen la práctica con el saber teórico, en la formulación de proyectos vinculados a la realidad agropecuaria y preferentemente deberá guardar relación con necesidades o problemas de la región.

De esta manera, sería deseable atender a los espacios de intervención profesional en los distintos niveles de su competencia que incluyan contacto directo con la realidad agropecuaria.

Se debe incluir un mínimo de 350 horas en actividades de diseño y proyecto vinculadas a actividades profesionales específicas, que promuevan la intervención crítica sobre la realidad agropecuaria.

ANEXO IV

ESTANDARES PARA LA ACREDITACION DE LA CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA

Para la fijación de los estándares que se aprueban en el presente anexo se tomaron como ejes rectores el resguardo de la autonomía universitaria —a cuyo fin se les dio carácter indicativo, no invasivo—, y el reconocimiento de que las carreras a las que se aplicarán se enmarcan en el contexto de las instituciones universitarias a las que pertenecen, careciendo de existencia autónoma.

Tales criterios generales deberán ser respetados tanto en la aplicación como en la interpretación de los estándares que a continuación se consignan.

1. DIMENSION CONTEXTO INSTITUCIONAL

1.1. ESTANDARES COMPONENTE: Características de la carrera y su inserción Institucional

1.1.1. La carrera se desarrolla en un contexto universitario, (un ambiente de creación intelectual que instrumenta docencia, investigación y extensión).

1.1.2. La carrera cuenta con garantías de financiamiento institucional (presupuesto, donaciones, convenios institucionales), que garantiza el cumplimiento de la misión, metas y objetivos institucionales.

1.1.3. La carrera demuestra coherencia de la misión, propósitos y objetivos institucionales con los de la Universidad.

1.1.4. La carrera cuenta con orientaciones estratégicas debidamente documentadas no necesariamente enmarcadas en un plan estratégico.

1.1.5. La carrera presenta coherencia con los estatutos y reglamentos institucionales.

1.1.6. La carrera cuenta con un soporte institucional (organización, conducción académica y administrativa) adecuado, así como con instancias institucionalizadas responsables del diseño y seguimiento de la implementación del plan de estudios y su revisión periódica. Las funciones deben estar claramente identificadas y distribuidas.

1.1.7. La unidad académica genera espacios de participación de la comunidad universitaria en la reinterpretación y desarrollo de las orientaciones estratégicas.

1.1.8. La carrera promueve la extensión y cooperación interinstitucional. La institución busca la vinculación con empresas asociaciones profesionales y otras entidades vinculadas con la profesión, estableciendo convenios para la investigación transferencia tecnológica, pasantías y prácticas como forma de integración al medio socio productivo.

1.2. ESTANDARES COMPONENTE: Organización, gobierno, gestión y administración de la carrera

1.2.1. La organización, el gobierno, la gestión y la administración de la carrera es coherente con el logro del proyecto académico.

1.2.2. La carrera cuenta con reglamentos para la designación de las autoridades.

1.2.3. Las autoridades de la carrera según modalidad (decanos, directores académicos, jefes de departamento o institutos), poseen antecedentes compatibles con el proyecto académico.

1.2.4. El personal administrativo está capacitado y su número es congruente con la planta académica y la matrícula.

1.2.5. Los sistemas de registro y procesamiento de la información académica y los canales de comunicación son seguros, confiables, eficientes y actualizados.

1.3. ESTANDARES COMPONENTE: Políticas y Programas de bienestar institucional

1.3.1. La Institución participa en actividades de promoción de la cultura en sus diversas expresiones, valores democráticos y solidaridad social.

1.3.2. La Institución cuenta con mecanismos que promueven el bienestar de la comunidad universitaria.

1.3.3. En la Institución funcionan asociaciones de los estamentos de la comunidad universitaria.

1.3.4. La Institución presenta programas institucionales de financiamiento para estudiantes.

1.3.5. La institución cuenta con una oferta permanente de actividades de postgrado propias o compartidas con otras instituciones.

1.3.6. La institución cuenta con programas de pasantías para estudiantes y docentes.

1.3.7. La institución posee una oferta continua de capacitación para sus docentes.

1.4. ESTANDARES COMPONENTE: Investigación y desarrollo tecnológico

1.4.1. Los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico tienen coherencia con el proceso de enseñanza aprendizaje.

1.4.2. Los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, son pertinentes con las necesidades del medio.

1.4.3. Los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico cuentan con la participación de alumnos.

1.5. ESTANDARES COMPONENTE: Extensión, Vinculación y Cooperación

1.5.1. Los proyectos de extensión son coherentes con el proceso de enseñanza aprendizaje.

1.5.2. Los proyectos de extensión son pertinentes con las necesidades del medio.

1.5.3. Los proyectos de extensión cuentan con la participación de alumnos.

1.5.4. La carrera cuenta con actividades de vinculación y cooperación interinstitucional que le permite el intercambio de recursos humanos y/o la utilización de instalaciones y equipos.

1.5.5. La carrera presenta actividades de prestación de servicios al medio.

2. DIMENSION PROYECTO ACADEMICO

2.1. ESTANDARES COMPONENTE: Plan de Estudios

2.1.1. La carrera de agronomía estructura su plan de estudio con un perfil profesional generalista respetando la diversidad o diferenciación específica que pueda surgir en función de los requerimientos de cada provincia y/o región.

2.1.2. La carrera presenta objetivos, perfil profesional, plan de estudios y propuesta pedagógica claramente definidos y coherentes entre sí.

2.1.3. El plan de estudios especifica los ciclos, áreas, asignaturas, módulos u otras denominaciones, que lo forman, constituyendo una estructura integrada y racionalmente organizada.

2.1.4. El plan de estudios de la carrera cumple con los contenidos curriculares básicos y con una carga horaria mínima de 3500 horas que contempla la formación práctica de acuerdo.

2.1.5. El plan de estudios incluye 700 horas de formación práctica de acuerdo a los criterios establecidos en el Anexo III, punto c) de duración y calidad equivalente para todos los alumnos.

2.1.6. El plan de estudios presenta integración horizontal y vertical de los contenidos.

2.1.7. La organización del plan de estudios presenta mecanismos de participación e integración de docentes en experiencias educativas comunes.

2.1.8. Los programas de las asignaturas explicitan contenidos, objetivos, describen analíticamente las actividades teóricas y prácticas, carga horaria, metodología, bibliografía y formas de evaluación.

2.1.9. La organización o estructura del plan de estudios tiene en cuenta los requisitos previos de cada área, asignatura, módulo, mediante un esquema de correlatividades definido por la complejidad creciente de los contenidos de las asignaturas y su relación con las competencias a formar.

2.2. ESTANDARES COMPONENTE: Procesos de enseñanza aprendizaje

2.2.1. Los contenidos y metodología de la enseñanza desarrollados son coherentes con el perfil profesional. Son actualizados y evaluados periódicamente por una unidad de seguimiento curricular.

2.2.2. Los estudiantes participan en la evaluación de los procesos de enseñanza-aprendizaje implementados para el logro del perfil profesional.

2.2.3. La evaluación de los estudiantes es congruente con los objetivos y metodologías previamente establecidos. En dicha evaluación se consideran los aspectos cognoscitivos, actitudinales, el desarrollo de la capacidad de análisis, destrezas y habilidades para seleccionar y procesar información y resolver problemas.

2.2.4. Los estudiantes conocen con anticipación el método de evaluación y se asegura el acceso a los resultados de sus evaluaciones como complemento de la enseñanza. Su frecuencia, cantidad y distribución no afecta el desarrollo de los cursos.

3. DIMENSION RECURSOS HUMANOS

3.1. ESTANDARES COMPONENTE: Cuerpo Docente 3.1.1. La carrera cuenta con un cuerpo docente, en número y composición adecuados, con dedicación suficiente que garantiza las actividades de docencia, investigación y extensión.

3.1.2. La trayectoria y formación en docencia, investigación y extensión de los miembros del cuerpo docente está acreditada y es adecuada a las funciones que deben desempeñar.

3.1.3. Los docentes poseen título universitario de igual o superior nivel al de la carrera, salvo excepciones cuando se acrediten méritos sobresalientes.

3.1.4. Los docentes tienen una adecuada participación en proyectos de investigación y/o extensión.

3.1.5. La Institución cuenta con un registro actualizado de los antecedentes académicos y profesionales del personal docente, de carácter público, que permita evaluar el nivel del cuerpo docente.

3.1.6. El ingreso a la docencia está reglamentado y se ajusta a normas públicas no discriminatorias.

3.1.7. Los docentes son evaluados periódicamente y son informados de los resultados de todas las evaluaciones, incluyendo la opinión de los alumnos sobre su desempeño. Los mecanismos de promoción docente toman en cuenta la evaluación del desempeño académico.

3.2. ESTANDARES COMPONENTE: Personal de apoyo

3.2.1. La institución cuenta con personal de apoyo para atender las necesidades de la carrera.

3.2.2. La institución cuenta con un sistema reglamentado de ingreso y promoción del personal de apoyo.

3.2.3. La institución cuenta con mecanismos de capacitación del personal de apoyo.

4. DIMENSION ALUMNOS Y GRADUADOS

4.1. La carrera cuenta con mecanismos de admisión acordes a sus objetivos y propósitos.

4.2. La carrera ofrece mecanismos de admisión explícitos y conocidos por los postulantes de manera de asegurar la no discriminación.

4.3. La carrera posee mecanismos de seguimiento y de diseño de estrategias que aseguren un normal desempeño de los alumnos a lo largo de su proceso de formación.

4.4. La carrera cuenta con instancias de evaluación integral de conocimientos, verificables por la agencia acreditadora.

4.5. La carrera cuenta con mecanismos de resguardo de la información relacionada con exámenes, trabajos prácticos, informes sobre experiencias de laboratorio, taller, campo y trabajos de integración, que permiten evaluar la calidad del trabajo de los estudiantes.

4.6. La carrera prevé mecanismos de actualización, formación continua y perfeccionamiento profesional de los graduados.

4.7. La carrera cuenta con mecanismos de seguimiento de graduados y favorece la participación de los mismos en la institución.

5. DIMENSION INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

5.1 ESTANDARES COMPONENTE: Recursos presupuestarios

5.1.1. La unidad académica cuenta con un plan de desarrollo explícito que incluye metas a corto, mediano y largo plazo y que considere aspectos presupuestarios de inversión y gastos de operación atendiendo tanto al mantenimiento como al mejoramiento de la calidad.

5.1.2. La unidad académica cuenta con mecanismos de planificación administrativa y financiera, con programas de asignación de recursos que privilegien la disposición de fondos adecuados y suficientes para el desarrollo de las actividades académicas.

5.1.3. La institución cuenta con derechos sobre los inmuebles.

5.2. ESTANDARES COMPONENTE: Aulas y equipamiento.

5.2.1. La unidad académica cuenta con aulas suficientes en cantidad, capacidad, disponibilidad horaria para el desarrollo de las clases, en relación al número de alumnos.

5.2.2. La unidad académica cuenta con equipamiento didáctico de características acordes con las metodologías de enseñanza que se implementan.

5.3. ESTANDARES COMPONENTE: Bibliotecas y centros de documentación

5.3.1. La carrera tiene acceso a bibliotecas y/o centros de información actualizados, que disponen de un acervo bibliográfico pertinente, actualizado y variado, con equipamiento informático y acceso a redes de bases de datos.

5.3.2. La biblioteca y/o el centro de información cuenta con personal suficiente y calificado para su dirección y administración.

5.3.3. El servicio a los usuarios y el horario de atención es adecuado.

5.3.4. La biblioteca o centro de información cuenta con un registro actualizado de los servicios de préstamo.

5.4. ESTANDARES COMPONENTE: Laboratorios, campos y otras instalaciones requeridas por el plan de estudios.

5.4.1. La carrera cuenta con laboratorios y áreas de experimentación (propios o por convenio), suficientes en cantidad, capacidad, disponibilidad horaria, equipamiento y mantenimiento que se adecuan a las necesidades y objetivos fijados.

5.4.2. La carrera dispone de equipamiento informático y didáctico acorde con las necesidades pedagógicas.

ANEXO V

ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS AL TITULO DE INGENIERO AGRONOMO

1. Programar, ejecutar y evaluar la multiplicación, introducción, mejoramiento, adaptación y conservación de especies vegetales con fines productivos, experimentales u ornamentales.

2. Determinar, clasificar, inventariar y evaluar los recursos vegetales a los efectos de su aprovechamiento, reproducción y conservación de la diversidad biológica.

3. Programar, ejecutar y evaluar la producción, mantenimiento, conservación y utilización de recursos forrajeros en función de la producción animal.

4. Programar, ejecutar y evaluar la implantación de especies vegetales en distintos espacios, de acuerdo con las características, función y destino de los mismos, y determinar las condiciones de manejo de dichas especies.

5. Programar, ejecutar y evaluar la implantación de especies vegetales, en proyectos de parques, jardines, campos deportivos y recreativos, y demás espacios verdes.

6. Participar en la elaboración de proyectos de parques, jardines, campos deportivos y recreativos y demás espacios verdes.
7. Programar, ejecutar y evaluar estudios y análisis de suelos y aguas con fines agropecuarios, forestales y paisajísticos.
8. Programar, ejecutar y evaluar estudios y análisis de productos vegetales, sus derivados, insumos de uso agropecuario y residuos del mismo origen.
9. Controlar y administrar las cuencas, los sistemas de riego y drenaje para uso agropecuario y forestal, evaluar eventuales daños provocados por la erosión hídrica y determinar los cánones de riego.
10. Participar en la programación, ejecución y evaluación del manejo del agua y su conservación, para determinar los posibles caudales de uso evitando su contaminación y/o agotamiento.
11. Realizar relevamiento de suelos y programar, ejecutar y evaluar métodos de conservación, manejo, recuperación y habilitación de los mismos con fines agropecuarios, forestales y paisajísticos.
12. Establecer y evaluar la capacidad agronómica del suelo; elaborar sobre la base de la misma propuesta de parcelamiento incluyendo criterios de impacto ambiental, y participar en la determinación de la renta bajo distintas condiciones de uso y productividad.
13. Participar en la determinación de unidades económicas agrarias, en el fraccionamiento de inmuebles rurales, y en la confección de catastros agrarios y de recursos naturales.
14. Programar, ejecutar y evaluar la prevención y control de los factores bióticos y abióticos que afectan la producción agropecuaria y forestal.
15. Programar, ejecutar y evaluar técnicas de control de los factores climáticos que inciden en la producción agropecuaria y forestal.
16. Realizar estudios orientados a la evaluación de las consecuencias que puedan provocar fenómenos naturales (inundaciones, sequías, vientos, heladas, granizo y otros) a los efectos de la determinación de primas de seguros o estimación de daños.

17. Participar en estudios de caracterización climática a fin de evaluar su incidencia en la producción agropecuaria y forestal.
18. Programar, ejecutar y evaluar el ordenamiento, desmonte y raleo de formaciones vegetales.
19. Determinar las características, tipificar, fiscalizar y certificar calidad, pureza y sanidad de: a) semillas y otras formas de propagación vegetal; b) plantas transgénicas, c) productos y subproductos agropecuarios y forestales.
20. Determinar las condiciones de almacenamiento, conservación, tratamiento sanitario y transporte de granos, forrajes, frutos, semillas y otros productos vegetales.
21. Programar, ejecutar y evaluar la formulación, certificación de uso, comercialización, expendio y aplicación de agroquímicos, recursos biológicos, recursos biotecnológicos, fertilizantes y enmiendas destinadas al uso agropecuario y forestal, por su posible perjuicio a la integridad y conservación del suelo y el ambiente.
22. Asesorar en la elaboración, almacenamiento, conservación y transporte de agroquímicos, recursos biológicos, recursos biotecnológicos, fertilizantes y enmiendas destinadas al uso agropecuario y forestal.
23. Programar, ejecutar y evaluar el uso de instalaciones rurales, máquinas y herramientas agrícolas por su posible perjuicio a la integridad y conservación del suelo y el ambiente.
24. Asesorar en el diseño de las instalaciones rurales, máquinas y herramientas agrícolas.
25. Programar, ejecutar y evaluar la utilización de técnicas agronómicas, en el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente, y en el control y prevención de las plagas que afectan el ambiente humano.
26. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción agropecuaria y forestal a distintos niveles: local, departamental, provincial, nacional o regional.
27. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías destinadas a la producción agropecuaria y forestal.

28. Organizar, dirigir, controlar y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria y forestal.
29. Organizar, dirigir, controlar y asesorar establecimientos destinados al mejoramiento, multiplicación y producción vegetal.
30. Participar en la organización, dirección, control y asesoramiento de establecimientos destinados al mejoramiento, multiplicación y producción animal.
31. Participar en la realización de estudios e investigaciones destinadas a la nueva producción y adaptación de especies animales a los efectos del mejoramiento de la producción agropecuaria.
32. Organizar y dirigir parques y jardines botánicos, programando, ejecutando y evaluando el mantenimiento y utilización de las especies y formaciones vegetales que integran las poblaciones y reservas naturales.
33. Participar en la programación y poner en ejecución, las normas tendientes a la conservación de la flora y la fauna, preservando la biodiversidad y el patrimonio genético existente.
34. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.
35. Programar, ejecutar y evaluar estudios destinados a determinar las formas de aprovechamiento de los diferentes recursos con uso agropecuario y forestal.
36. Participar en la realización de estudios referidos al impacto ambiental de obras que impliquen modificaciones en el medio rural.
37. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de las mismas en función de criterios de eficiencia y calidad de vida.
38. Programar, ejecutar y evaluar acciones relativas a la conservación y manejo del suelo, agua y recursos vegetales con fines agropecuarios y forestales.

39. Participar en la elaboración de planes, políticas y normas relativas a la conservación y manejo del suelo, agua y recursos vegetales, y a la producción agropecuaria, forestal y agrosilvopastoril.

40. Participar en la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión y/o de desarrollo rural.

41. Participar en la programación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de colonización y programas de desarrollo rural.

42. Programar y ejecutar valuaciones, peritajes, arbitrajes y tasaciones de plantaciones, formaciones vegetales naturales, unidades de producción agropecuarias y forestales, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados a la misma.

43. Programar, ejecutar y evaluar arbitrajes y peritajes que impliquen determinaciones acerca de: a) calidad, pureza y sanidad de especies, órganos vegetales, productos forestales y productos y subproductos agropecuarios; b) capacidad agronómica del suelo; c) la producción y productividad agropecuaria y forestal; d) daños y perjuicios ocasionados, por causas naturales o malas prácticas, a los diferentes recursos y elementos que integran la producción agropecuaria y forestal.

44. Programa, ejecutar y avaluar acciones relativas al manejo de pastizales naturales, sistemas silvopastoriles y agrosilvopastoriles.

GLOSARIO

Agropecuario: Que tiene relación con la agricultura y la ganadería.

Agrícola: Relativo a la agricultura y forrajicultura agrícola.

Pecuario: Relativo a la ganadería.

Agrosilvopastoril: Conjunto de prácticas relativas al manejo de la interacción de bosques naturales e implantados, la agricultura, la ganadería, en función productiva, cuyo principal objetivo es la sostenibilidad del recurso natural.

ANEXO 5

ENTREVISTAS

ESTUDIANTES Y DOCENTES

TEMAS PARA LA ENTREVISTA DE ESTUDIANTES

Contenidos

1 - Creen que los contenidos vistos en la materia les sirven para la carrera?- Cuales si y cuáles no?

2 - Mencionen los contenidos de la Química que le sirvieron para poder entender los contenidos vistos en otras asignaturas?

3 - Creen que los contenidos abordados en la práctica les sirvieron para terminar de entender la teoría?

Práctica

4 - Creen que los prácticos están relacionados entre sí? Y estos con la teoría?

5 - Que las prácticas que se formulan siguen a los contenidos vistos en teoría?

6 - Que tipo de enseñanza creen que uso el docente de la práctica?

7 - Se sintieron cómodos al hacer preguntas en las clases prácticas?

8 - Que opinan de las pruebas escritas antes de las clases de laboratorio

9 - Que les parecieron las preguntas formuladas en los ejercicios de problemas les pareció fácil, difícil, confusas o claras? y de parcial?

10 - Pueden describir la guía de laboratorio? Como esta formula? Como se sintieron en el desarrollo de las mismas? Están relacionadas con sus carreras?

11- El docente de la clase práctica fue respetuoso con uds?, los estimulaba a estudiar?, les preguntaba las dudas que ustedes tenían?

12 - El docente les aclaraba las dudas o les generaba aun más dudas?

- Que creen que se deba mejorar a nivel de la práctica? Y de la teoría?

- Como calificarían de forma general la clases prácticas?

- Que elementos o materiales creen que debe tener la práctica para que Uds puedan entender mejor los contenidos? Y la teoría?

Estudiantes

- Que cantidades de horas por día y por semana le dedica a la asignatura?

- Que tiempo le dedica a las clases de práctica.

- En promedio cuantas veces asistió a clases de consultas?

- Por qué creen que desaprobaron la materia los alumnos que la van a cursar nuevamente el año próximo? Cómo van a encarar nuevamente la cursada para regularizarla?

- Para los que aprobaron la asignatura por que creen que lo hicieron?

Asignatura

En general que dificultades tuvieron al cursar la asignatura? Opinión personal.

Estudiante 1

1 - Profesora: ¿Cuáles son los contenidos de la materia que te sirven para la carrera? ¿Cuales si y cuáles no? Lo que vos creas

Entrevistada: En general creo que todos porque primero vemos la química básica que sin eso no podemos seguir avanzando pero creo que todos tienen su utilidad a lo largo de la carrera.

2 - Profesora: Bien de la parte que te acuerdes de química, que viste con nosotros cuales fueron los que más te impresionaron de lo que son la química aplicada a la química agrícola digamos ¿no? O sea a la agronomía

Entrevistada: Los contenidos de química son... como que se usan mucho en otras materias o que te hablan mucho de algunos contenidos que veíamos en química analíticas; como que son muy usados en otras materias

3 - Profesora: ¿En qué crees que los contenidos abordados en la práctica te sirvieron para terminar de abordar la teoría?

Entrevistada: Siempre la aplicación práctica fue como o sea más raro como que el contenidos es más abstracto y en la práctica uno lo termina de entender

4 - Profesora: Con respecto a la práctica ¿no? ¿Cree con los prácticos están relacionados entre si? ¿y estos con la teoría?

Entrevistada: Si están relacionados y es como que acumulativo el conocimiento que uno va adquiriendo en un práctico y luego lo utiliza en otro y así; si están relacionados y con la teoría también

5 - Profesora: ¿Las prácticas que se formulan siguen los contenidos vistos en la teoría?

Entrevistada: Mayormente si

6 - Profesora: ¿Qué tipo de enseñanza crees que uso el docente en la práctica?

Entrevistada: La demostración del método. Dando pantallazos de cómo se realizan las cosas y después uno hacia la parte que le correspondía

Profesora: ¿Se sintieron cómodos al responder y hacer las preguntas en las clases prácticas?

Entrevistada: En general siempre hubo una buena predisposición de los docentes a responder las consultas que uno le hacía durante la práctica, si, siempre hubo una buena predisposición.

Profesora: Bien, ¿Qué opinan de las pruebas escritas antes de las clases de laboratorio?

Entrevistada: Que son necesarias

Profesora: ¿Qué le parecieron las preguntas formuladas en los ejercicios de problemas? Si les pareció fácil, difícil, confusas, claras y que le parecían los parciales?

Entrevistada: En algunas de las químicas los ejercicios de los parciales eran como con un grado mayor de dificultad que el de las guías prácticas. No en todos, pero en algunos si me parecía que los problemas de los parciales eran más complicados que los de la cartilla.

Profesora: ¿Pueden describir las guías de laboratorio? ¿Cómo se sintieron con el desarrollo las mismas? ¿Están relacionadas con su carrera?

Entrevistada: Si, tenían una aplicación práctica que después las podíamos usar o ver en otras materias... si

Profesora: ¿El docente de la práctica era respetuoso con ustedes? ¿Los estimulaba a estudiar, les preguntaba o les aclaraba las dudas que ustedes tenían?

Entrevistada: Si...

Profesora: ¿El docente les aclaraba las dudas o les generaba más dudas aun?

Entrevistada: Dependiendo de los temas, pero generalmente aclaraba las dudas

Profesora: ¿Qué creen que les debe mejorar el nivel de la práctica?

Entrevistada: Bueno, una podría ser en algunos casos con los ejercicios; que sean más similares a los que se toman en las evaluaciones y otra que no creo que tenga que ver demasiado con la materia, pero los laboratorios a veces por la cantidad de chicos...todo... no se podía participar tanto como me hubiese gustado

Profesora: ¿Cómo clasificarían en general las clases prácticas? ¿Qué elementos o materiales ustedes creen que debe de tener la práctica para que ustedes puedan entender mejor los contenidos?

Entrevistada: No, en general me parecieron bien; como le digo a veces los laboratorios por el exceso de alumnos no podíamos participar tanto

Profesora: ¿Qué cantidad de días y horas por semana le dedicaba usted a la asignatura

Entrevistada: A las químicas bastante, por lo general

Profesora: ¿Qué tiempo le dedicaba a una clase práctica?

Entrevistada: No recuerdo cuanto

Profesora: ¿Y qué promedio de cuantas veces asistía a clases de consulta?

Entrevistada: No, no asistía tanto a clases de consulta

Profesora: Bien, perfecto, la última ¿Que dificultades tuviste al cursar la asignatura?, dificultades así ya de en forma general, personales, si quieres decir personales sin decir que motivos, que les haya traído dificultades en la asignatura; y sea la gran cantidad de materias que están haciendo o al nivel docente. La opinión así de cada uno a ver con respecto a sus propias dificultades.

Entrevistada: Yo en el primer parcial que bueno, por motivos personales y tuve que irme al recuperatorio con justificación... fue peor digamos, pero después no...

Profesora: O sea, el motivo personal influye mucho....

Entrevistada: Si, si porque uno no se puede estar descuidando de la materia, tiene que estar viendo los problemas o revisando la teoría y si no repasaste algo que tienes que ver, como que te pierdes para la próxima clase.

Profesora: Bueno, muchas gracias

Estudiante 2

Profesora: Bueno en cuanto a los contenidos ¿Vos crees que los contenidos que hemos visto en la materia te sirven para la carrera?

Entrevistado: Si, si me sirven

Profesora: Bueno, ¿Cuáles crees que si y cuáles no?

Entrevistado: Soluciones por ejemplo me sirve, Redox me sirve, Titulación eso me sirve y lo que creo que no me sirven son átomos y moléculas por ejemplo

Profesora: ¿Cuáles son los contenidos abordados en la práctica que te sirven para terminar de entender los que viste en teoría?

Entrevistado: Soluciones también de vuelta, la entendí con la práctica, Redox también, y no me acuerdo cual más.

Profesora: ¿Vos crees que los prácticos están relacionados entre sí?

Entrevistado: No, lo los veo relacionados entre si

Profesora: ¿Y los prácticos con la teoría?

Entrevistado: Si, si están relacionados

Profesora: Bien, ¿Las prácticas que se formulan siguen los contenidos vistos en la teoría?

Entrevistado: Si, si siguen los contenidos

Profesora: ¿Qué tipo de enseñanza crees que el docente uso en la práctica?

Entrevistado: No se que enseñanza

Profesora: No sabes que enseñanza, o sea puede ser el demostrativo o como aprendiste o cómo crees que aprendiste

Entrevistado: En el ejemplo que dieron en la práctica, entendí la teoría

Profesora: O aprendiste la práctica. Bien, ¿Te sentiste comodo al hacer las preguntas osea si te hicieron preguntas en las clases prácticas? Si o no...osea...

Entrevistado: Si

Profesora: ¿Si?

Entrevistado: ¿Qué opinas de las pruebas escritas si se hicieron pruebas escritas en las clases de laboratorio?

Entrevistado: No se hicieron pruebas escritas

Profesora: Bien, ¿Qué te parecieron las pruebas formuladas en los ejercicios de problemas ¿ Si te parecieron. Fáciles, difíciles, confusas, claras

Entrevistado: Confusas, fáciles pero confusas

Profesora: ¿Y qué te parecieron los parciales de química?

Entrevistado: Fáciles

Profesora: ¡¿Fáciles?!. Bien, puedes describir una prueba de laboratorio?

Entrevistado: Aburrida, no había lugar para hacer nada y al final no aprendía nada en el laboratorio, iba a por la falta

Profesora: Bien, Bueno, ¿Cómo están relacionados con tu carrera los laboratorios no? Como crees

Entrevistado: Como química está bastante relacionado pero como practica de agronomía no esta tan relacionado

Profesora: En cuanto a los docentes de la práctica, ¿Eran respetuosos con ustedes? ¿Los incentivaba, los estimulaba a estudiar? ¿Les preguntaba las dudas que ustedes tenían?

Entrevistado: Si, hacían todo eso

Profesora: Bien, el docente les aclaraba las dudas o les generaba más dudas aun?

Entrevistado: Las dos cosas

Profesora: ¿Qué creen que les deba mejorar el nivel de la practica

Entrevistado: El desarrollo de los problemas y que no sean tantos alumnos en la practica

Profesora: ¿Y en la teoría?

Entrevistado: En la teoría no tengo quejas

Profesora: Bien, ¿Cómo clasificarías en forma general a las clases prácticas?

Entrevistado: Aburridas

Profesora: ¿Qué elementos o materiales crees que debes tener en las prácticas para que puedan entender mejor los contenidos?

Entrevistado: Una cartilla de estudio sería interesante con formulas

Profesora: Bien ¿Y en la teoría?

Entrevistado: y en la teoría una cartilla para la teoría

Profesora: Bien, ¿Qué cantidad de horas al día o por semana le dedicas al estudio de la química? O le dedicabas

Entrevistado: Y al día le podría a haber dedicados de lunes a viernes 7 horas semanales

Profesora: ¿Y qué tiempo a las clases prácticas?

Entrevistado: Y a las practicas 8, de las 7 una hora mas

Profesora: ¿Y qué promedio o cuantas veces asististe a una clase de consulta?

Entrevistado: 5 veces máximo

Profesora: Bien, la última ¿Que dificultades tuviste al cursar la asignatura? Personales y/o académicos..

Entrevistado: A mí personalmente no, no me presento dificultades sobre todo porque habían muchos temas que los había visto en el colegio y decía “ esto lo vi en tal momento”, y acá era como que lo fijaba y no necesitaba volver a mucho más pero si veía que muchos chicos tenían muchas dificultades más que nada eran las clases prácticas que les resultaba cortas, que además no preguntaban y por eso también se les hacía cuesta arriba la materia digamos.

Profesora: Bien, muchas gracias.

Estudiante 3

Profesora: En cuanto a los contenidos que viste en la materia ¿Cuáles son los que crees que te sirven para la carrera? ¿Cuáles si y cuáles no?

Entrevistado: Yo creo que todos porque todos se relacionan con la práctica y la teoría que vemos y la teoría también con otras materias después de esta química también se relacionan, es como la base de lo que se viene.

Profesora: Bien, ¿Cuáles son los que sí?

Entrevistado: En general, yo creo que todos

Profesora: ¿Crees que los contenidos abordados en la práctica te sirvieron para terminar de entender la teoría?

Entrevistado:

Profesora: ¿Si?

Profesora: Bien, ¿Crees que los prácticos están relacionados entre sí?

Entrevistado: Algunos si y otros no, porque casi todos eran las continuaciones y ... algunos no todos ...

Profesora: Bien, ¿Y los prácticos con la teoría cree que están relacionados?

Entrevistado: Si, porque sino no entenderíamos la practica

Profesora: Bien, las practicas que se formulan siguen a los contenidos vistos en la teoría?

Entrevistado: Si,

Profesora: ¿Si? ¿Qué tipo de enseñanza crees que uso el docente en la práctica?

Entrevistado: ¿Qué enseñanza nos dio a nosotros?

Profesora: Que tipo.... Claro, como crees vos que aprendiste

Entrevistado: Mediante ejemplos, las veces que nos hacían pasar o sea a exponer...

Profesora: Bien, ¿Te sentiste cómodo cuando te hacían preguntas en las clases prácticas?

Entrevistado: Si...

Profesora: ¿Qué opinas de las pruebas escritas si tuviste en las clases de laboratorio?

Entrevistado: No, no me hicieron prueba escrita

Profesora: No te hicieron prueba escrita... ¿Qué te parecieron las preguntas de los ejercicios de problemas en las clases de practica?, en los prácticos de gabinete ¿no? No a los de laboratorio

Entrevistado: Osea ¿Que nos preguntaban todo eso?

Profesora Si...

Entrevistado: Si, se relacionaban todos y osea eran explicativos y algunos veces confusos pero dentro de todo si se entendían

Profesora: ¿Y qué te parecían los parciales de química?

Profesora: En cuanto a los contenidos que viste en la materia ¿Cuáles son los que crees que te sirven para la materia? ¿Cuáles si y cuáles no?

Entrevistado: Yo creo que todos porque todos se relacionan con la práctica y la teoría que vemos y la teoría también con otras materias después de esta química también se relacionan, es como la base de lo que se viene.

Profesora: Bien, ¿Cuáles son los que sí?

Entrevistado: En general, yo creo que todos

Profesora: ¿Crees que los contenidos abordados en la práctica te sirvieron para terminar de entender la teoría?

Entrevistado: Si

Profesora: ¿Si?

Profesora: Bien, ¿Crees que los prácticos están relacionados entre sí?

Entrevistado: Algunos si y otros no, porque casi todos eran las continuaciones y... algunos no todos ...

Profesora: Bien, ¿Y los prácticos con la teoría cree que están relacionados?

Entrevistado: Si, porque sino no entenderíamos la practica

Profesora: Bien, las practicas que se formulan siguen a los contenidos vistos en la teoría?

Entrevistado: Si,

Profesora: ¿Si? ¿Qué tipo de enseñanza crees que uso el docente en la práctica?

Entrevistado: ¿Qué enseñanza nos dio a nosotros?

Profesora: Que tipo.... Claro, como crees vos que aprendiste

Entrevistado: Mediante ejemplos, las veces que nos hacían pasar o sea a exponer...

Profesora: Bien, ¿Te sentiste cómodo cuando te hacían preguntas en las clases prácticas?

Entrevistado: Si...

Profesora: ¿Qué opinas de las pruebas escritas si tuviste en las clases de laboratorio?

Entrevistado: No, no me hicieron prueba escrita

Profesora: No te hicieron prueba escrita... ¿Qué te parecieron las preguntas de los ejercicios de problemas en las clases de practica?, en los prácticos de gabinete ¿no? No a los de laboratorio

Entrevistado: Osea ¿Que nos preguntaban todo eso?

Profesora: Si...

Entrevistado: Si, se relacionaban todos y osea eran explicativos y algunas veces confusos pero dentro de todo si se entendían

Entrevistado: O sea eran fáciles, accesibles pero eran muy difíciles de entender lo que querían que hagamos, lo que querían que nosotros pongamos, complicadas las preguntas

Profesora: O sea te aprecia complicada la consigna, una vez que la entendía si... comprendías

Entrevistado: claro, ya comprendía Si.. ya se podía hacer, ya era fácil

Profesora: Ya era fácil una vez que te explicaba

Entrevistado: Claro...

Profesora: Bien, ¿Podes describir una guía de laboratorio?

Entrevistado: ¿Cómo?

Profesora: ¿Podes describir una guía de laboratorio? O sea como está formulada o como seguías el desarrollo de las mismas si estaban relacionadas con tu carrera o por lo menos vos

crees o una guía de laboratorio estaba hecha como para una persona que está estudiando agronomía?

Entrevistado: Algunas cosas si y algunas otras como que no, algunas como que están de más pero capaz que era para complementar lo que nos faltaba

Profesora: Bien, el docente de las clases prácticas fue respetuoso con tus compañeros, con vos? ¿Los estimulaba a estudiar?

Entrevistado: Si, siempre

Profesora: ¿Les preguntaba las dudas que ustedes tenían?

Entrevistado: Si

Profesora: Bien, ¿El docente les aclaraba las dudas o les generaba más dudas todavía?

Entrevistado: Depende, a veces aclaraba y a veces hacia confundir mas

Profesora: Bien, ¿Qué crees que le deban mejorar a nivel de las prácticas? Qué crees que....

Entrevistado: ¿Las practicas que deberían mejorar?

Profesora: Si

Entrevistado: y yo creería que más ejemplos... como seria.... Como puedo explicar...; me gustaría así como decía que haya una cartilla que... complemento para la práctica

Profesora: Ha un complemento teórico... Aha... bien y ¿Qué crees que se deba mejorar a nivel teórico?

Entrevistado: Yo creería que disminuir el número de chicos porque eran muchos en la teoría y no había lugar

Profesora: Eso ya es infraestructura ¿no?

Entrevistado: claro, si...

Profesora: Es que lo que pasa es que son muchos... Bien, ¿Cómo clasificarías en general las clases prácticas?

Entrevistado: Bien, a mi si me gustaron

Profesora: Bien, ¿Qué elementos o materiales crees que deba tener la práctica para que vos puedas entender mejor los contenidos?

Entrevistado: ¿Las prácticas para entender mejor?

Profesora: Si...

Entrevistado: Yo creería que seria, osea para mi, mas laboratorios, mas experimentos que se relacionen con nuestra carrera osea... no química... química

Profesora: Aha, mas Química aplicada o sea más química agrícola digamos, mas agronomía. Bien, ¿ y con la teoría que le agregarías o que le sacarías a la teoría digamos

Entrevistado: Yo estuve en la teoría con Quero y no.. si me gusto todo estaba bien

Profesora: Bien, los alumnos que cantidad, con respecto a las horas de día y por semana que le dedicabas a la asignatura más o menos... qué cantidad de horas de estudio ¿no?

Entrevistado: 2 horas por día o una hora

Profesora: ¿Y qué tiempo le dedicabas, le dedicaste a las clases prácticas?

Entrevistado: A las clases prácticas lo que duraban las clases

Profesora: Lo que duraban las clases... ¿Y qué promedio o cuantas veces asististe a clases de consulta?

Entrevistado: 1, 2

Profesora: 1,2

Entrevistado: 1

Profesora: ¿En todo el cuatrimestre?... Bueno. Muchas gracias...

Entrevistado: Si....

Profesora: ¿Que dificultades tuviste al cursar la asignatura?

Entrevistado: No, a mi más que nada porque es el no tuve problemas, para nada, porque es el primer año que hago, y tenía todas las materias y...eran muchas horas algunas veces estaba acá de las 7:30 hasta las 18:00, 20:00 de la noche y...pero lo que yo trate de hacer de dar prioridad a todas las materias... para mi eran importantes todas las materias no es que dejaba de ir a una materia por otra o sea trataba de ir a todas las clases teóricas, practicas o también como decían tenía tiempo para estudiar a la noche y lo que tenía para el otro día, bueno lo hacía y creo que así pude, pude seguir con todas las materias, con las demás y antes de los parciales hacer los trabajos, dedicarle tiempo...para tener la teoría, los laboratorios y entonces te sientas con eso y empiezas a ver y todo se complementaría o sea te vas dando cuenta que todo se va complementando.

Profesora: Muchas gracias por tu tiempo.

DOCENTES

Contenidos

- Los contenidos que se dictan en Química Agrícola son:
- Los consideran adecuados para la formación de estos estudiantes?
- Creen que deben tener otros contenidos más?
- Como están articulados los contenidos de la teoría con de las prácticas?
- Que contenidos de la química consideran que deben tener asimilados los estudiantes?
- Los estudiantes vienen con esos contenidos claros o ya vistos?
- Que se hace a nivel de la cátedra para mejorar esta situación?

Asignatura

- Que dificultades tienen al momento de impartir la asignatura? Edilicias, de materiales, cantidad de docentes, auxiliares, etc.
- Se hacen el ploteo o replanteo de las dificultades ocurridas durante el cursado?
- Considera que las horas asignadas a la asignatura en el plan de estudio es la adecuada?
- Cómo es la articulación horizontal y vertical con las otras asignaturas?
- Se realizan reuniones para articular el dictado de la asignatura?
- Las diferentes ideas planteadas por los estudiantes durante la cursada como por ejemplo modificación de contenidos, cambios de día de parciales- cambios de guías de problemas o

cambios de guías de laboratorio son considerados por los docentes de la cátedra? O se trabaja sobre el cronograma estipulado al inicio del cuatrimestre.

- Estimulan a los estudiantes para que regularicen? O rindan final de la asignatura?
- En general cuál es la retención de estudiantes? Implementaron metodologías que les permiten mejorar esa retención?
- Qué se pretende evaluar en los parciales? Y en los finales?

Prácticas

- Las prácticas de laboratorio son suficientes como para entender los contenidos básicos de la asignatura?
- Los materiales con los que cuenta la cátedra son los adecuados para el dictado de la práctica?
- Por qué se colocan pruebas escritas al inicio de las clases práctica?

Estudiantes

- En un contexto general como los podrían caracterizar a los estudiantes de la carrera?
- En forma general en que consisten las consultas? Como ven los estudiantes a estas consultas?
- Son ocupados todos los horarios de consultas por los estudiantes? Como consideran la asistencia de los estudiantes a las consultas?.
- ¿Qué dificultades piensa Ud. que tienen los estudiantes que quedan libres por parciales? ¿Y los que abandonan? ¿Y los que nunca asistieron?

Desgravación 1 y 2 unificadas

Profe: Entonces en cuanto a los temas de contenidos queríamos saber que... los contenidos que se dictan en química agrícola son...se considera adecuada para la formación de los estudiantes o se cree que tienen que tener otros contenidos más con respecto a...

Entrevistado: Bueno, en particular pienso que actualmente los contenidos son bastantes apropiados a lo que los estudiantes necesitan saber ... habría que incluir pero por la carga horaria que se le da a la materia que es un cuatrimestre y no es posible ampliar mas los contenidos

Profe: Bien, a tu criterio los contenidos están articulados he ¿Los contenidos de la practica y la teoría están articulados?

Entrevistado: Si, bueno se intenta hacer esas articulaciones entre las teorías y las practicas a fin de que el chico trabaje sobre los contenidos que ya ha recibido en la teoría.

Profe: Bien en cuanto a los contenidos de la química que se consideran.. que ya deben tener asimilados los estudiantes o sea que tendrían que venir de la secundaria no cierto? Que.. vos que crees que tendrían que venir?

Entrevistado: Bueno los chicos que la verdad que muestran falencias en cuanto a su asimilación de contenidos por lo tanto nosotros lo que hacemos al principio es bueno ... empezar de cero con todos los contenidos, sondear sus ideas previas haber qué nivel han profundizado ellos en la secundaria pero darlos a nivel básico, comenzar desde cero a nivel básico con todos los contenidos que se ven en el programa..

Profe: Entonces esta pregunta estaría de más porque los estudiantes vienen con esos contenidos claros o vistos? Si o no.. Bueno no... y que nivel.. y... que se hace a nivel de cátedra para mejorar esta situación.

Entrevistado: Claro, recibimos grupos muy heterogéneos provenientes de distintas escuelas medias así que necesitamos una nivelación y para recién poder arrancar en la profundización mínima que se hace a nivel de química agrícola.

Profe: Bien, en cuanto a la asignatura que dificultades tienen al momento de impartir a.. de impartir nuestra asignatura no cierto? Edilicias, materiales, cantidad de auxiliares, docentes lo que vos creas cuales son los problemas o dificultades que tenemos cuando empezamos las clases.

Entrevistado: Bueno, para seguir con la cuestión pedagógica, las principales falencias que tenemos que sortear es la falta de organización de los tiempos de los chicos, su... su poca interpretación de los textos, su poco manejo matemático y luego sí, hay cuestiones edilicias y de recursos que también deben sortearse: al principio tenemos muchos alumnos en aulas pequeñas así que no es posible que el docente llegue a cada uno para eso por ejemplo yo trabajo en grupos donde busco la interacción entre ellos y que haya una respuesta que llegue al docente y que también los docentes puedan llegar aunque sea a cada grupo y después con respecto a los largo del cuatrimestre se va desgranando el curso entonces ya las aulas y los grupos quedan más adecuados y una relación alumno- docente más adecuada con respecto a los materiales por suerte la escuela de agronomía nos brinda retroproyectors, data display, netbooks que podemos llevar.. complementar con TICs el dictado de las clases.

Profe: Bien, entonces he.... Con respecto hablando siempre de los problemas que tenemos en la asignatura; si se hace un planteo o un re-planteo durante la cursada de la asignatura...si se hacen no? O si se larga el cursado y se dicta como se lo había planeado en un principio o se re- plantea la...

Entrevistado: No, por lo general van surgiendo situaciones que deben analizarse sobre la marcha y bueno para eso tenemos reuniones periódicas de cátedra donde bueno se coordina con el jefe como se subsana los distintos inconvenientes

Profe: ¿Consideras que las horas asignadas a la asignatura en el plan de estudios es la adecuada?

Entrevistado: La verdad que no. Necesitaríamos más horas pero bueno eso ya son horas que desgraciadamente los chicos tienen que gestionarlas solos y venir en los horarios de consulta que ofrece la cátedra para solucionar los inconvenientes que se le planteen en sus tareas en la casa

Profe: ¿Cómo es la articulación horizontal y vertical con las otras asignaturas?

Entrevistado: Bueno, periódicamente se hacen reuniones de la escuela de agronomía donde se intenta esta articulación horizontal y transversal. Desde la cátedra de química siempre se busca los contenidos mínimos que van a ser los necesarios en las futuras materias que van a cursar los chicos, estamos intentando esa vinculación; sin embargo los docentes de años superiores nos indican que los chicos llegan con faltas de contenidos.

Profe: ¿Se realizan reuniones para articular el dictado de la asignatura?

Entrevistado: Bueno, hacemos reuniones de cátedra y si... se hacen reuniones con la escuela de agronomía para la organización transversal y horizontal.

Profe: Bien, las diferentes ideas planteadas por los estudiantes durante la cursada por ejemplo: la modificación de contenidos, cambio de guías de parciales, cambio de guías para problemas o cambio de laboratorio... de guía de problemas por... son considerados por los docentes de la cátedra? O se trabaja sobre un cronograma estipulado al inicio del cuatrimestre?

Entrevistado: Bueno, si tenemos un cronograma estipulado, guías de practico pero siempre los aportes son considerados en cuanto a su pertinencia hay bastante flexibilidad en cuanto en de ser posible si se consiguen aulas para modificar las fechas según lo que piden los estudiantes.

Profe: Bien, ¿Estimulan a los estudiantes para que regularicen o para que rindan la asignatura .. el final de la asignatura?

Entrevistado: Y bueno, en mi caso sí, permanentemente les remarcamos que la materia no pesa en su avance en la carrera si no está finalizada así que permanentemente estamos remarcando la importancia de culminar con el final o la promoción de la materia

Profe: Bien, en general ¿Cuál es la retención de los estudiantes?

Entrevistado: Tenemos baja retención, tenemos una retención que en los caso óptimos igual han sido igual al 50% ...

(INTERRUPCION)

Profe: Bien, entonces habíamos quedado en general, en la retención...

(SEGUNDO FRAGMENTO)

Profe: He... entonces se implementaron he.. hablando de la retención seguimos no cierto?
¿Entonces se implementaron tecnologías que permiten mejorar esta retención?

Entrevistado: Si, se busco incorporar el aula virtual como una ayuda para mejorar esta retención para que los chicos tengan la oportunidad de seguir conectados con la cátedra en los horarios que no tienen clases presenciales; sin embargo bueno no hemos tenidos los resultados esperados.

Profe: Bien, ¿Qué se pretende evaluar en los parciales y en los finales?

Entrevistado: Bien, en los parciales se pretende evaluar la adquisición de conocimiento por parte de los chicos, también su capacidad para gestionar el uso del tiempo y en los finales la integración de los contenidos de la materia.

Profe: En cuanto a las prácticas... ¿Las prácticas de laboratorio son suficientes para entender los contenidos básicos de la asignatura a tu criterio?

Entrevistado: Si, la verdad que sí; están muy relacionadas en cuanto a los contenidos y es una base para lo que van a ver en materias próximas.

Profe: ¿Los materiales con los que cuenta la cátedra son los adecuados para el dictado de la practica?

Entrevistado: Si, se tiene muy en cuenta y tenemos una provisión suficiente de materiales

Profe: Bien, ¿Por qué se toman pruebas escritas al inicio de.. las clases .. porque no se toman? O sea porque no se hacen coloquios al inicio de la clase práctica?

Entrevistado: Bueno la idea.. esto se converso mucho y la idea es que la práctica debe ser generadora de un aprendizaje por lo tanto si el chico ya lo tiene y lo demuestra en una evaluación inicial no necesitaría quedarse a hacer la práctica, por lo tanto hemos decidió que de hacerse un coloquio este se haga a la final de la practica.

Profe: Bien, en cuanto los estudiantes. ¿En el contexto general como los podrías caracterizar a los estudiantes de la carrera?

Entrevistado: Bueno son chicos inquietos, interesados por la carrera que han elegido; muchas veces no tienen la capacidad para organizar sus tiempos y dedicarle el tiempo que se necesita para materias exactas como la química y la matemática de Primer año y por eso muchas veces fracasa.

Profe: Bien, en forma general; ¿En qué consisten las consultas y como ven los estudiantes a estas consultas?

Entrevistado: y bueno por ejemplo los chicos hacen la consulta a medida que se van acercando las fechas de los parciales o los finales y estos demuestran la mala gestión de tiempos que hacen en su estudio, sin embargo creo que se da respuesta a sus necesidades; el tipo de consulta es más acerca del tipo e los contenidos siempre se intenta también fortalecer los procedimientos, es decir explicarle al chico como debe hacer para resolver y no resolverles los problemas.

Profe: Bien, ¿Son ocupados todos los horarios de consulta por los estudiantes?

Entrevistado: No, eso ocurre cuando nos estamos acercando a la fecha de los parciales o finales

Profe: ¿Qué dificultades piensas que tienen los estudiantes que quedan libres en los parciales? Los que abandonaron, los que asistieron o sea los que quedan libres

Entrevistado: Si, bueno aparte de las situaciones personales que pueden generar que se abandone el cursado he... tenemos bueno... los chicos que quedan libres, la principal causa de quedar libre no es tanto por la inasistencia sino por desaprobar los parciales lo que nos habla de un déficit de construcción de contenidos y los que nunca asisten muchas veces se debe a han decidió cambiar de materia o a problemas familiares que escapan a nuestra resolución.

Profe: Bueno, eso sería todo porque ya hemos hecho de estudiantes, de contenidos y de la parte docente. Muchísimas gracias.

Entrevistado: De nada

ANEXO 6

MODELOS DE PARCIALES

Modelo 1^{er} PARCIAL – QUÍMICA AGRÍCOLA –

Grilla de Resultados

CUADRO DE DATOS PERSONALES

Apellido		Comisión	N ^o de LU	N ^o orden
----------	--	----------	----------------------	----------------------

Puntaje del Enunciado o Problema	ENUNCIADOS Ó PROBLEMAS N ^o	OPCIONES				Puntaje	Puntaje
		a	b	c	d		
4	“E” 01						
4	“E” 02						
4	“E” 03						
4	“E” 04						
4	“E” 05						
4	“E” 06						
4	“E” 07						
4	“E” 08						
4	“E” 09						
4	“E” 10						
3 Ptos/Item	“P” 11	Realizar los problemas en el revés de estas hojas					
3 Ptos/Item	“P” 12						
3 Ptos/Item	“P” 13						

3 Ptos/Item	“P” 14	
3 Ptos/Item	“P” 15	
	PUNTOS OBTENIDOS	
	NOTA FINAL	

Notas:

a) Complete con sus datos personales la tabla “cuadros de datos personales” en la hoja “GRILLA DE RESPUESTAS”.

b) Debe resolver enunciados y problemas. Se identifican por “E” y “P” respectivamente:

- Los enunciados tienen cuatro opciones, de las cuales una y solo una es verdadera. Por lo tanto, en la hoja “GRILLA DE RESPUESTAS”, debe colocar “V” en la opción que considere verdadera.

- Los problemas tienen cuatro instrucciones y deben ser resueltos en hoja aparte. En la parte superior, de cada una de estas, coloque su apellido y nombres.

c) El valor en puntos, de cada enunciado o problema se encuentra indicado en la primera columna de la hoja “GRILLA DE RESPUESTAS”:

- Para los enunciados. El valor indicado es para la respuesta correcta.
- Para los problemas. El valor indicado es el valor máximo que puede obtener por cada instrucción contestada.

d) Si Ud. coloca, en la ante última columna, identificada por “Puntaje Alumno”, los puntos que cree merecer para cada enunciado y problema, y, si la diferencia entre los totales de esta columna con el de la columna “Puntaje Cátedra” no supera el 10% de la última, su nota será incrementada en 10 puntos.

Enunciados y Problemas

<p>E1- Indique en cuál de los siguientes compuestos actúa un elemento con estado de oxidación 5+:</p> <p>a) Nitrato férrico: $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$</p> <p>b) Sulfato férrico: $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$</p> <p>c) Anhídrido nitroso: N_2O_3</p> <p>d) Anhídrido sulfuroso: SO_2</p>	<p>E2- Seleccione la opción en la cual la siguiente serie de volúmenes está ordenada en forma creciente.</p> <p>1) $5 \cdot 10^{-4}$ L; 2) 50 mL; 3) 10^{-3} dm³; 4) 10^2 cm³</p> <p>a) 4; 2; 3; 1</p> <p>b) 1; 3; 2; 4</p> <p>c) 3; 1; 4; 2</p> <p>d) Ninguna de las anteriores.</p>
--	--

<p>E3- Para un sistema gaseoso, considerado ideal y contenido en un recipiente cerrado y elástico, al que se le mantiene constante la temperatura, al aumentar el volumen:</p> <p>a) Se incrementa proporcionalmente la presión. b) Disminuye proporcionalmente la presión. c) Se duplica la presión.</p>	<p>E4- La configuración electrónica en su estado más bajo de energía del $^{19}_9\text{F}$ es:</p> <p>a) $1s^2 2s^2 2p^5$ b) $2s^2 2p^5 3s^2$ c) $1s^2 2s^1 2p^6$ d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^7$.</p>
<p>E5- El ión $^{56}_{26}\text{Fe}^{3+}$ está integrado por:</p> <p>a) 56 protones, 30 neutrones, 26 electrones. b) 26 protones, 30 neutrones, 23 electrones. c) 26 protones, 26 neutrones, 26 electrones. d) 26 protones, 30 neutrones, 29 electrones.</p>	<p>E6- Identificar el compuesto con unión de carácter covalente:</p> <p>a) KF b) CaO c) O₂ d) NaCl</p>
<p>E7- En un mol de moléculas de O₂ tenemos:</p> <p>a) El número de Avogadro de moléculas. b) $6,022 \cdot 10^{-23}$ átomos. c) $6,022 \cdot 10^{23}$ átomos. d) $6,022 \cdot 10^{-23}$ moléculas.</p>	<p>E8- ¿Qué volumen en litros, en condiciones normales, ocuparán 2,71 moles de moléculas de gas Helio?</p> <p>a) 22,4 L b) 70,7 L c) 60,7 L d) Ninguna es correcta.</p>
<p>E9- Para preparar 500 mL de una solución acuosa 0,1F de NaCl se necesita: (PF Na: 23 g/mol y PF Cl: 35,5 g/mol)</p> <p>a) 500 mL de agua destilada b) 2,925 g de NaCl y agregar agua destilada hasta completar 500 mL de solución. c) 58,7 g de de NaCl y 500 mL de agua destilada</p>	<p>E10- A 300 cm³ de solución acuosa de H₂SO₄ 2,4 M se le añade agua destilada hasta triplicar el volumen inicial. La concentración de la solución resultante será:</p> <p>a) 1,20 M b) 0,80 M c) 0,60 M</p>
<p>PROBLEMAS EN HOJA APARTE</p>	
<p>P11- Escriba la fórmula de los siguientes compuestos (el estado de oxidación de algunos elementos se indica entre paréntesis):</p> <p>a) peróxido de hidrógeno b) ácido fosfórico (fosforo: 5+) c) hidróxido de cobalto (III) d) Cromato de plata (cromo: 6+)</p>	<p>P12- Para cada uno de los siguientes compuestos, indicar el estado de oxidación de los elementos involucrados:</p> <p>a) CsCl b) HClO c) CrO₃ d) NH₄OH</p>
<p>Se dispone de un tanque rígido de 10,5 L que contiene 0,5 kg de oxígeno y 0,1 moles de nitrógeno. Masa atómica relativa N: 14 y O: 16 g). Calcule:</p> <p>a) El número de moles de moléculas de oxígeno contenidos en el tanque. b) La presión que soporta el tanque a 20 °C. c) La fracción molar del oxígeno d) La densidad de la mezcla a 20 °C.</p>	<p>P14- Considerando que 3.000 g de muestra de un fertilizante contiene 1080 g de N₂O₅ y que las masas atómicas relativas son: O = 16 y N = 14. Calcule para la muestra:</p> <p>a) El número de pesos fórmula de N₂O₅ que contiene. b) La masa en gramos de nitrógeno que contiene. c) El % de nitrógeno que contiene. d) El % de N₂O₅ que contiene.</p>

<p>P15- Una solución de H_2SO_4 (masa molar 98 g/mol) tiene una concentración de 55% m/m (densidad: 1,450 g/mL). Calcule su:</p> <ul style="list-style-type: none">a) molaridad,b) molalidad,c) formalidadd) % m/v	
--	--

Modelo 2^{do}. PARCIAL – QUÍMICA AGRÍCOLA –

Grilla de Resultados

CUADRO DE DATOS PERSONALES

Apellido		Comisión	N ^o de LU	N ^o orden

Puntaje del Enunciado o Problema	ENUNCIADOS Ó PROBLEMAS	OPCIONES				Puntaje Alumno	Puntaje Cátedra
		a	b	c	d		
4	“E” 01						
4	“E” 02						
4	“E” 03						
4	“E” 04						
4	“E” 05						
4	“E” 06						
4	“E” 07						
4	“E” 08						
4	“E” 09						
4	“E” 10						

3 Ptos/Item	“P” 11	Realizar los problemas en el revés de estas hojas
3 Ptos/Item	“P” 12	
3 Ptos/Item	“P” 13	
3 Ptos/Item	“P” 14	
3 Ptos/Item	“P” 15	
	PUNTOS OBTENIDOS	
	NOTA FINAL	

Notas:

a) Complete con sus datos personales la tabla “cuadros de datos personales” en la hoja “GRILLA DE RESPUESTAS”.

b) Debe resolver enunciados y problemas. Se identifican por “E” y “P” respectivamente:

- Los enunciados tienen cuatro opciones, de las cuales una y solo una es verdadera. Por lo tanto, en la hoja “GRILLA DE RESPUESTAS”, debe colocar “V” en la opción que considere verdadera.

- Los problemas tienen cuatro instrucciones y deben ser resueltos en hoja aparte. En la parte superior, de cada una de estas, coloque su apellido y nombres.

c) El valor en puntos, de cada enunciado o problema se encuentra indicado en la primera columna de la hoja “GRILLA DE RESPUESTAS”:

- Para los enunciados. El valor indicado es para la respuesta correcta.
- Para los problemas. El valor indicado es el valor máximo que puede obtener por cada instrucción contestada.

d) Si Ud. coloca, en la ante última columna, identificada por “Puntaje Alumno”, los puntos que cree merecer para cada enunciado y problema, y, si la diferencia entre los totales de esta columna con el de la columna “Puntaje Cátedra” no supera el 10% de la última, su nota será incrementada en 10 puntos.

Enunciados y Problemas

E01.- Se dispone de una solución, de concentración dada, de un ácido fuerte. Selecciona la frase que no corresponde: a) El ácido tiene constante infinita	E02.- Si el HSO_4^- ($K_a = 10^{-2}$) se encuentra en solución acuosa podemos afirmar que dicha solución estará formada por: a) HSO_4^- , SO_4^{2-} , H_2O , H_3O^+
---	--

b) El pH de la solución es menor que 7 c) La $[\text{H}_3\text{O}^+]$ es mayor que la $[\text{OH}^-]$ d) La solución contiene el ácido y su base conjugada en concentraciones apreciables	b) H_2SO_4 , SO_4^{2-} , H_2O , OH^- c) HSO_4^- , SO_4^{2-} , H_2O , H_3O^+ , OH^- d) HSO_4^- , SO_4^{2-} , H_2O
E03.- Para valorar una solución de H_3PO_4 se utilizaron 25 mL de solución de NaOH 0,1 F. La reacción (no igualada) de neutralización que ocurre es la siguiente: $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NaOH} \square \text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ Por lo tanto es correcto afirmar que: a) Reaccionaron $2,5 \cdot 10^{-3}$ pesos formula de H_3PO_4 . b) Reaccionaron $2,5 \cdot 10^{-3}$ equivalentes de NaOH. c) Se formaron $5,0 \cdot 10^{-3}$ pesos formula de Na_2HPO_4 . d) Ninguna de las anteriores es correcta.	E04.- Para neutralizar las siguientes sustancias en solución acuosa: A) NH_3 ; B) Na_3PO_4 . Se debe utilizar: a) Un ácido para ambas sustancias. b) Una base para el Na_3PO_4 y un ácido para el NH_3 . c) Una base para el NH_3 y un ácido para el Na_3PO_4 . d) Una base para ambas sustancias.
E05.- Para la siguiente reacción, Kc será igual a: $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \square 2 \text{CO}(\text{g})$ a) $K_c = [\text{CO}_2]^2 / [\text{CO}]$ b) $K_c = [\text{CO}]^2 / [\text{CO}_2]$ c) $K_c = [\text{CO}]^2 / [\text{CO}_2] \cdot [\text{C}]$ d) $K_c = [\text{CO}_2]^2 \cdot [\text{C}] / [\text{CO}]$	E06. Una reacción que ocurre en un sistema cerrado a temperatura ambiente alcanza el equilibrio cuando: a) La concentración de reactivos y productos no cambian en el tiempo. b) Se igualan las concentraciones de reactivos y productos. c) Los reactivos se consumen totalmente. d) La cantidad de reactivos es igual a la de productos.-
E07.- Las soluciones de tiosulfato ($\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$) se descomponen dando como productos sulfito ácido (HSO_3^-) y azufre (S). Para esta reacción decimos que: a) el $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ se oxida y reduce simultáneamente. b) el $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ sólo se oxida. c) el $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ sólo se reduce. d) La reacción es sin transferencia de electrones.	E08.- T1- Indicar cuál es la opción correcta en relación a la siguiente reacción redox (no está igualada): $\text{AsO}_2^- + \text{Hg}^{2+} \text{ D } \text{AsO}_4^{2-} + \text{Hg}_2^{2+} + \text{H}^+$ a) En ambas hemirreacciones interviene el mismo número de electrones. b) Reaccionan igual n° de pesos formula de cada reactivo. c) Entre el oxidante y el reductor se intercambian igual n° de electrones. d) Para cada reactivo el n° de pesos formula es igual al n° de equivalentes gramo.
E09.- Indicar cuál es la opción correcta para una reacción redox, que no se encuentra en condiciones estándar y es espontánea hacia la izquierda: a) El ΔE es positivo. b) El ΔE es igual a ΔE° . c) El ΔE° es negativo. d) El ΔE es negativo	E10.- -¿Cuál de las siguientes opciones permite obtener una solución acuosa de KCl 1 F? a) pesar 74,442 g de KCl y disolverlos con agua destilada hasta los 500 mL de solución b) pesar 74,442 g de KCl y disolverlos en 1000 g de agua destilada c) pesar 37,276 g de KCl y disolverlos en 500 mL de agua destilada d) pesar 37,276 g de KCl y disolverlos con agua destilada hasta los 500 mL de solución
P11.- 200g de solución acuosa (densidad: 1,070 g/mL) contiene 5 g de sulfato de sodio (Na_2SO_4) disueltos. Calcule: a) % m/m b) molalidad, c) formalidad d) Si se toman 100 mL de esta solución y se le añade solvente hasta duplicar su volumen, ¿cuál es la formalidad de la solución resultante?	P12.- Dada la siguiente ecuación química: $\text{HBrO}_3 + \text{HBr} \text{ D } \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$ a- Identifique los pares redox e indique los cambios en los números de oxidación de los elementos participantes. b- Plantee e iguale las hemirreacciones correspondientes y luego la reacción completa c- Determine, en condiciones estándar, la espontaneidad de la reacción. d- Plantee las ecuaciones de Nerst para cada

	<p>hemirreacción DATO: $E^{\circ}_{\text{BrO}_3^-/\text{Br}_2}=1,52 \text{ V}$ y $E^{\circ}_{\text{Br}_2/\text{Br}^-}=1,065 \text{ V}$</p>
<p>P13.- La siguiente reacción endotérmica se realiza a volumen constante $\text{CH}_4(\text{g}) + 3/2 \text{O}_2(\text{g}) \text{ D } \text{CO}(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ Responder, desarrollando una justificación: a) ¿Se trata de una reacción redox? b) ¿Qué efecto causa sobre el equilibrio el agregado de metano (CH_4)? c) ¿Qué efecto causa sobre la concentración de H_2O, el agregado de O_2? d) ¿Qué efecto causa en el equilibrio un aumento en la presión?</p>	<p>P14.- Para la neutralización de HClO_4 con solución de KOH (considerar $K_a = \infty$ como constantes de disociación del HClO_4 en agua): a) Escriba la reacción de neutralización. b) ¿Cuántos puntos de equivalencia tiene esta titulación? Justifique c) ¿En qué zona de pH puede verse el punto final? Justifique. d) Esquematice la curva de titulación (pH en función de % de titulación) Justifique</p>
<p>P15.- La siguiente reacción endotérmica se realiza a volumen constante $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \text{ D } \text{CO}(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g})$ Responder, desarrollando una justificación: a) ¿Se trata de una reacción redox? b) ¿Qué efecto causa sobre el equilibrio el agregado de hidrógeno? c) ¿Qué efecto causa sobre la concentración de CO, el agregado de metano (CH_4)? d) ¿Qué efecto causa en el equilibrio un aumento de la presión?</p>	

ANEXO 7

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

**GUÍA DE TRABAJOS
PRÁCTICOS DE
GABINETE
QUÍMICA AGRÍCOLA**

E. D. QUERO

A. I. MASSIÉ

M. L. LAMAS

AÑO: 2011

TRABAJO PRÁCTICO DE GABINETE N°: 1

Unidad 2. Subunidad 2. 3.- FÓRMULAS QUÍMICAS: NOMENCLATURA

Duración: 2 clases

Objetivos:

- Ejercitarse en la aplicación de las reglas para determinar el estado de oxidación de distintos elementos integrantes de compuestos químicos.
- Ejercitarse en la aplicación de las reglas de la IUPAC y la nomenclatura tradicional para escribir la fórmula y nombrar los compuestos químicos inorgánicos.

Tema:

Número de oxidación. Reglas para su determinación.

Reglas para escribir la fórmula y nombrar los compuestos químicos inorgánicos.

Ejercicios de aplicación:

Nota: Para todos los compuestos mencionados en esta guía indicar el número de oxidación de los elementos involucrados

1.- Completar las siguientes tablas:

Tabla 1			Fórmula	Nombre tradicional
Metal (Me)	con	Hidrógeno	MeH_n	
Sodio	con	Hidrógeno	NaH	

	con	Hidrógeno		Hidruro de calcio
Aluminio	con	Hidrógeno	AlH ₃	
¿Qué representa “n”?				

Tabla 2			Fórmula	Nombre tradicional
Hidrógeno	con	NoMetal (NMe)	H_nNMe	
Hidrógeno	con	Cloro		Cloruro de hidrógeno
Hidrógeno	con	Azufre	H ₂ S	
Hidrógeno	con		N H ₃	Amoníaco
Hidrógeno	con			Agua
Hidrógeno	con	Bromo	HBr	
Casos especiales			H ₂ O ₂	Peróxido de hidrógeno
			H ₄ N ⁺	Catión Amonio
¿Qué representa “n”?				

Tabla 3			Fórmula	Nombre
Metal (Me)	con	NoMetal (NMe)	Me_nNMe_m	
Sodio	con	Cloro		Cloruro de sodio
Hierro (II)	con	Azufre		Sulfuro ferroso

Hierro (III)	con		Fe_2S_3	
	con	Bromo	CaBr_2	
	con	Yodo		Yoduro de cobre(II)
¿Qué representa “n”?				
¿Qué representa “m”?				

Tabla 4			Fórmula	Nombre tradicional	Nombre según IUPAC
Metal (Me)	Con	Oxígeno	Me_nO_m		
	con	Oxígeno	Na_2O	óxido de sodio	Monóxido de disodio
	con	Oxígeno		óxido ferroso	
Hierro (III)	con	Oxígeno		óxido férrico	
	con	Oxígeno	Cu_2O		
Aluminio (III)	con	Oxígeno			Trióxido de dialuminio
¿Qué representa “n”?					
¿Qué representa “m”?					

Tabla 5			Fórmula	Nombre tradicional	Nombre según IUPAC
No Metal(NMe)	Con	Oxígeno	NMe_nO_m		

Carbono (IV)	Con	Oxígeno		Anhídrido carbónico	Dióxido de carbono
Nitrógeno (V)	Con	Oxígeno	N_2O_5		
	Con	Oxígeno	SO_2		
	Con	Oxígeno			Pentóxido de difósforo
	Con	Oxígeno		Anhídrido hipocloroso	
Caso especial			N_2O_4		Tetróxido de dinitrógeno
¿Qué representa “n”?					
¿Qué representa “m”?					

Tabla 6			Fórmula	Nombre
Metal (Me)	con	$(OH)^-$	$Me(OH)_n$	
Aluminio	con	Anión hidróxido	$Al(OH)_3$	Hidróxido de aluminio
	con	Anión hidróxido		Hidróxido crómico
Hierro (II)	con	Anión hidróxido		
	con	Anión hidróxido	$CuOH$	

Tabla 7			Fórmula	Nombre tradicional
Anión	$(NMeO_x)^{n-}$	con	Protón	$H_n(NMeO_x)_m$

Sulfato	SO_4^{2-}	con	H^+	H_2SO_4	Ácido sulfúrico
Sulfito	SO_3^{2-}	con	H^+		
		con	H^+	H_2CO_3	
		con	H^+		Ácido hipocloroso
Permanganato	MnO_4^{1-}	con	H^+		
Nitrato		con	H^+		
¿Qué representa “n”?					
¿Qué representa “m”?					

Tabla 8: Ácidos especiales				Fórmula	Nombre tradicional
Anión	$(\text{NMeO}_x)^{n-}$	Con	Protón	$\text{H}_n(\text{NMeO}_x)_m$	
Cromato	CrO_4^{2-}	Con	H^+	H_2CrO_4	Ácido crómico
Dicromato	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	Con	H^+		Ácido dicrómico
		Con	H^+	H_3PO_4	Ácido fosfórico
		Con	H^+	H_3BO_3	Ácido bórico

Tabla 9				Fórmula	Nombre tradicional
Anión	$(\text{NMeO}_x)^{n-}$	Con	Catión (Me^{m+})	$\text{Me}_n(\text{NMeO}_x)_m$	

	SO_4^{2-}	Con	Na^+	Na_2SO_4	sulfato de sodio
Permanganato		Con	K^+		
Fosfato		Con	Ca^{2+}		
		Con			Carbonato férrico
		Con		NH_4NO_3	
¿Qué representa “n”?					
¿Qué representa “m”?					

2.- Completar la siguiente tabla resumen:

Tabla	Nombre General del Compuesto	Elemento o grupo que presenta estado de oxidación	
		Positivo:	Negativo:
1			
2			
3			
4			
5			

6			
7 y 8			
9			

Ejercicios complementarios:

1.- Definir: número de oxidación.

2.- Resumir las reglas para determinar el número de oxidación de un elemento en un compuesto.

3.- Indicar la formula genérica de:

- Hidruros
- Óxidos
- Ácidos (oxigenados y no oxigenados)
- Hidróxidos
- Sales (oxigenadas y no oxigenadas)

4.- Indicar si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- el signo del estado de oxidación de los metales en cualquier compuesto es siempre positivo.
- el H_2O es un ejemplo de ácido.
- el hidrógeno en todos los compuestos presenta siempre número de oxidación = +1.
- el SO_3 es un ejemplo de óxido.
- el oxígeno en cualquier compuesto presenta siempre número de oxidación = -2.

- el H_2SO_3 es un ejemplo de hidróxido.
- el H_2S es un ejemplo de óxido.

5.- Nombrar los siguientes compuestos e indicar qué nomenclatura se emplea:

CsH , MgH_2 , CH_4 , H_2S , H_2F_2 , HI , HBr , CaS , BaF_2 , CCl_4 , AgI , LiBr , ZnO , PbO_2 , Fe_2O_3 , MnO_2 , FeO , CO_2 , Cl_2O_7 , NaOH , $\text{Be}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, KOH , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, HNO_3 , H_2CO_3 , HClO_3 , HIO , H_3BO_3 , H_2SO_3 , HNO_2 , $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, H_3PO_3 , HClO_2 , HClO_4 , FeSO_4 , $\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$, $\text{Cu}_3(\text{PO}_3)_2$, Na_3PO_4 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, Na_2CO_3 , MgSO_4 , AgNO_3 .

6.- Escribir la fórmula de los siguientes compuestos:

Hidruro de Aluminio, Hidruro de Sodio, Sulfuro de Hidrógeno, Bromuro de Hidrógeno, Ácido Clorhídrico, Metano, Cloruro de Potasio, Sulfuro Ferroso, Fosfuro de Calcio, Ioduro de Amonio, Bromuro de Cobre (II), Óxido de Calcio, Trióxido de Azufre, Pentóxido de Difósforo, Anhídrido Hipocloroso, Anhídrido Nítrico, Anhídrido Carbónico, Óxido de Azufre (IV), Hidróxido de Magnesio, Hidróxido de Cromo (II), Hidróxido de Litio, Hidróxido de Bario, Hidróxido Plúmbico, Ácido Sulfúrico, Tetroxofosfato de Trihidrógeno, Ácido Perclórico, Ácido Nítrico, Ácido Peryódico, Ácido Sulfuroso, Ácido Crómico, Carbonato de Calcio, Bis (Trioxofosfato) de Tricalcio, Fosfato de Cinc, Nitrato de Litio, Nitrito de Sodio, Carbonato Ferroso, Permanganato de Amonio, Sulfato de Sodio y Potasio.

TRABAJO PRÁCTICO DE GABINETE N°: 2

Unidad 1. Subunidad 1. 1.- CONCEPTOS GENERALES

Duración: 1 clase

Objetivos:

- Interpretar el significado de las magnitudes: masa, peso, volumen, densidad, presión, temperatura.
- Resolver distintas aplicaciones relacionadas a las magnitudes mencionadas anteriormente.

Tema:

Conceptos de: materia, masa, peso, volumen, densidad, presión, presión de vapor, temperatura: escalas de temperatura, punto de ebullición y fusión. Unidades de las magnitudes utilizadas. Notación científica.

Ejercicios de aplicación:

1.- Completar el siguiente cuadro utilizando la notación científica al expresar las equivalencias

medida	equivalencia	Magnitud a la que se refiere
50 g	_____ kg	
1,5 dm ³	_____ cm ³	
28 mL	_____ L	
30 cm ³	_____ mL	
5,02 g/cm ³	_____ g/dm ³	

2.- Ordenar en forma creciente los siguientes ítems:

A) volúmenes	Secuencia ordenada
--------------	--------------------

a) 10^{-3} L	b) 70 dm^3	c) 120 cm^3	d) 1570 mL				
B) temperaturas				Secuencia ordenada			
a) $24 \text{ }^\circ\text{C}$	b) $-24 \text{ }^\circ\text{C}$	c) 24 K	d) 100 K	e) $-100 \text{ }^\circ\text{C}$			

3.- En un recipiente graduado se vierte agua líquida, hasta alcanzar un volumen de 25,00 cm^3 , luego se sumerge en su interior un bloque de grafito cuya masa es de 13,5225 g y el nivel del agua sube hasta llegar a 31,01 cm^3 . Considerar para esta situación, las siguientes proposiciones:

Proposición	Respuesta	Justificación
A) El agua tiene mayor densidad que el grafito		
B) El volumen del agua aumentó		
C) El grafito es un cubo		
D) ¿Cuáles de los siguientes valores corresponde a la densidad del grafito?		
a) $0,44 \text{ g/cm}^3$	b) $2,25 \text{ g/cm}^3$	c) $0,44 \text{ mL/g}$
d) $2,25 \text{ mL/g}$	e) $2,25 \text{ Kg/m}^3$	

4.- Para cada una de las siguientes proposiciones, indicar si es verdadera (V) o falsa (F).

- a) $1000 \text{ mm} = 1,000 \text{ m}$
- b) $1,72 \text{ L} = 1,72 \cdot 10^3 \text{ mL}$
- c) $0,102 \text{ mg} = 10^2 \text{ g}$
- d) $1000 \text{ m} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ km}$
- e) $1,01 \text{ g/cm}^3 = 1,01 \cdot 10^3 \text{ kg/mL}$
- f) $0,998 \text{ g/mL} = 0,998 \text{ kg/L}$

5.- ¿Cuál/cuáles de las unidades de la segunda columna se corresponden con las magnitudes de la primera?

Magnitudes	Unidades	
a) presión	erg	mm Hg
b) densidad	cm	°C
c) energía	cm ³	mol
d) longitud	kPa	m
e) volumen	K	kg
f) temperatura	J	atm
g) masa	kg/dm ³	mg
	mL	g/dm ³

6.- ¿Cuáles de las siguientes combinaciones de magnitudes y unidades son correctas?

- a) el área de una cancha de fútbol medida en m²
- b) el volumen de un recipiente de jugo en L³
- c) la densidad del plomo en kg /dm³
- d) el radio de una pelota en kg
- e) la longitud de un pizarrón en mL
- f) la presión ambiental en mm Hg
- g) la temperatura de ebullición del agua en atm
- h) la masa de un camión en m³

7.- Teniendo en cuenta que la densidad del agua a 3,98 °C es igual a 1,0 g/mL y si disponemos de cierto volumen de agua a 1 atm de presión y a 3,98 °C. Cuál de las siguientes expresiones es correcta en relación al volumen que ocupará 1g de agua, en dichas condiciones:

- a) Igual a 1 mL
- b) mayor que 1 mL
- c) menor que 1 mL

- 8.- Teniendo en cuenta que un líquido entra en ebullición cuando su presión de vapor se iguala con la presión externa y que la presión de vapor del agua a 20 °C es de 17,5 mm Hg; a 40 °C es de 53,3 mm Hg y a 60 °C es de 149,4 mm Hg. ¿Puede deducir de esta información, en cuanto a la relación entre la presión de vapor y la temperatura?, que:
- a) La presión de vapor depende de la temperatura.
 - b) La temperatura depende de la presión de vapor.
 - c) La temperatura y la presión de vapor se relacionan en forma inversamente proporcional.
 - d) La temperatura y la presión de vapor se relacionan en forma directamente proporcional.
 - e) La temperatura y la presión de vapor no están relacionadas.
 - f) La única temperatura de ebullición del agua es 100 °C.
 - g) Las temperaturas mencionadas en la consigna pueden ser temperaturas de ebullición del agua.

Ejercicios complementarios:

1- El radio de un átomo de oxígeno es de $7,3 \cdot 10^{-9}$ cm. ¿Cuál es el valor de este radio en mm y en m? Expresa estos resultados con notación exponencial y también con números ordinarios.

Rta.: $7,3 \cdot 10^{-8}$ mm = 0,000000073 mm y $7,3 \cdot 10^{-11}$ m = 0,0000000000073 m

2- La velocidad de la luz en el vacío es aproximadamente $3 \cdot 10^5$ km/s. ¿Cuál es su velocidad expresada en m/s y en km/h?

Rta.: $3 \cdot 10^8$ m/s y $1,08 \cdot 10^9$ km/h

3- Los océanos contienen $1,35 \cdot 10^9$ km³ de agua. ¿A cuántos litros equivalen?

Rta.: $1,35 \cdot 10^{21}$ L

4- La densidad del oro a 20°C es de 19,3 g/cm³. Suponga que alguien le regale un cubo de oro de 1 dm³, ¿cuántos gramos de oro le está regalando?

Rta.: 1,93·10⁴ g.

5- ¿Cuál de las siguientes cantidades tiene mayor masa a 20 °C? (Densidades aproximadas a esa temperatura: Mercurio = 13,5 g/cm³, Agua = 1,0 g/cm³, Cobre = 8,9 g/cm³)

- a) 55,3 mL de Mercurio b) 1,0 L de Agua c) 40,1·10⁻³ dm³ de Cobre

Rta.: b.

6- Corrija las siguientes frases a fin de que las combinaciones de magnitudes y unidades de medida sean las correctas.

- a) El radio de un átomo de calcio es de 2,97·10⁻⁸ cm³ y su masa es de 6,66·10⁻²³ L.
- b) 1°C de sal se disuelven en 50 mL³ de agua.
- c) El agua hierve a 100 g si la presión atmosférica es de 1 J.
- d) La densidad del hierro a 20 J es de 7,3 Pa/cm²
- e) La temperatura de ebullición del hidrógeno es de 20,38 kg a 760 mm de presión.
- f) La presión de vapor del agua a 20 cal es de 17,5 m.
- g) La producción de una masa de 10 mmHg de agua gaseosa a partir de hidrógeno y oxígeno, también gaseosos, libera 241 K de energía.

TRABAJO PRÁCTICO DE GABINETE N°: 3

Unidad 1. Subunidad 1.3.- ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA

Duración: 1 clase

Objetivos:

- Entender cómo afectan a los sistemas materiales las modificaciones de las variables de estado.
- Reconocer la interdependencia que tienen las variables de estado.

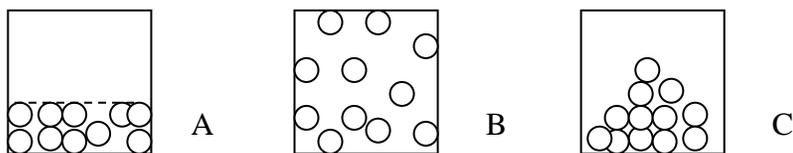
Tema:

Conceptos de: Sistemas materiales. Estados de la materia. Cambios de estado. Variables de estado. Mol. Leyes de los gases.

Ejercicios de aplicación:

Nota: Los esquemas que representan sistemas materiales en la presente guía, son sólo un modelo didáctico.

1- Considerando que los siguientes esquemas representan a las sustancias agua, aire y arena, contenidas cada una en un recipiente y se encuentran a presión y temperatura normales:



a- Identificar el recipiente que las representa.

b- Indicar en qué estado de agregación se encuentran cada una de las sustancias.

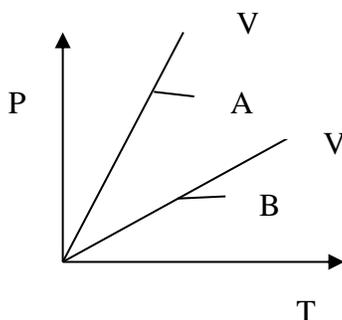
2- Se dispone de un volumen de agua que contiene 1 mol de moléculas de esta sustancia. La masa de este mol de moléculas de agua corresponde a 18g y, considerando una densidad de 1 g/mL, ocupa un volumen de 18 mL. Imagina que pudieras fraccionar este volumen en “gotitas” formadas por 10.000 millones de moléculas, responde:

a- ¿De qué tamaño te imaginas estas “gotitas”? (Las gotas que salen de un gotero medicinal contienen 0,05 mL)

b- ¿ De 1 mol de moléculas de agua cuántas de esas “gotitas” puedes extraer?

c- Si demorarías 1 segundo en extraer cada “gotita”, ¿cuánto tardarías en terminar el mol de moléculas de agua, expresado en segundos, días, meses, años, millones de años? (Dato curioso: si retrocediéramos en el tiempo esta cantidad de años iríamos a la época de formación de la cadena montañosa de los Andes, nos encontraríamos con el mastodonte y los grandes simios, relacionados con el orangután. ¡En ese tiempo todavía no había ni indicios del hombre!)

3- Considerando el gráfico que figura a continuación:



A) Marcar las proposiciones correctas:

- a) la masa del gas en B es igual a la del gas en A.
- b) el número de moles del gas en B es igual a la del gas en A.
- c) el sistema gaseoso está formado por un número constante de moles.

B) Completar la tabla según corresponda:

Situación	Proporción	
	directa	inversa
A temperatura y número de moles constante, la modificación del volumen causa una variación de la presión siguiendo...		
A presión y número de moles constante, al aumentar la temperatura la variación del volumen sigue una...		
A volumen y número de moles constante, al aumentar la temperatura la variación de la presión sigue una...		

C) Calcular el valor de V_2 si $V_1 = 10$ L. Considera los siguientes datos de presión y temperatura: en A 1atm y 50°C , en B 360 mmHg y 68°C .

4- El oxígeno se comercializa en tanques como gas comprimido. Calcular la presión interna que soporta un tanque cuyo volumen es de 7,45 L y que contiene 15 moles de este gas a 20°C .

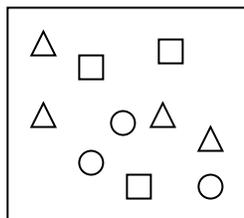
5- La mezcla de gases es un sistema homogéneo. Para definirlo debemos conocer la presión, el volumen, la temperatura y la composición del sistema (es decir, las variables de estado). Por composición del sistema se entiende la cantidad relativa de cada una de las sustancias que lo forman y no sólo el número total de partículas. Una de las formas de expresar la composición del sistema gaseoso es la denominada fracción molar (x).

J. Dalton, en 1803, formuló la ley de las **presiones parciales** basado en que en una mezcla gaseosa cada uno de los gases presentes actúa de forma independiente. Tiene dos enunciados importantes para el tratamiento de estos sistemas:

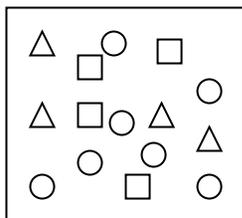
- La presión total de la mezcla es la suma de las presiones parciales de sus componentes $P_T = \sum P_i$
- La presión parcial que ejerce cada gas (P_i) es el producto de la presión total (P_T) por su fracción molar (X_i) $P_i = X_i \cdot P_T$

Las figuras siguientes representan minúsculas porciones de tres mezclas gaseosas, todas a igual volumen y temperatura.

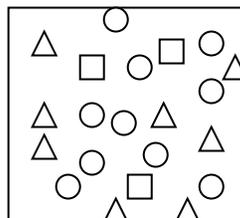
(Referencias: \triangle = gas A, \square = gas B, \circ = gas C)



1)



2)



3)

Seleccionar, justificadamente, las proposiciones correctas:

- en los tres casos el gas A tiene idéntica presión parcial.
- para las mezclas 1 y 3 la fracción molar del gas B es la misma.
- el gas B tiene la mayor fracción molar en la mezcla 1.
- la fracción molar de cualquiera de los gases aumenta al reducir el volumen del recipiente a la mitad.
- el recipiente 1 soporta mayor presión interna.
- la presión parcial de cualquiera de los gases aumenta al reducir el volumen del recipiente a la mitad.

Ejercicios complementarios:

1- Marca con una x las respuestas correctas:

A- La química estudia:

- a) las transformaciones de la materia viva.
- b) las transformaciones físicas de la materia.
- c) las transformaciones que sufre la materia mediante reacciones químicas.

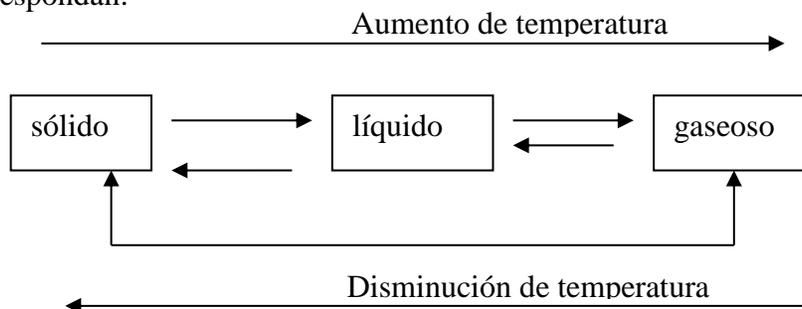
B- Materia es:

- a) una mezcla de varias sustancias.
- b) una forma específica de sustancia.
- c) es todo lo que posee masa y volumen.

2- Caracteriza el estado sólido, líquido y gaseoso según los siguientes ítems:

- desorden, energía cinética y distancia que separan las partículas que lo constituyen.
- forma y volumen (aditividad, variación con respecto a presión y temperatura).
- propiedades como presión de vapor y fluidez.

3- Completa el siguiente esquema con los nombres de los cambios de estado que correspondan:



4- El punto de fusión de una sustancia es $-97\text{ }^{\circ}\text{C}$ y su temperatura de ebullición es de $55\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Determina en qué estado se encuentra la sustancia a:

- a) Temperatura ambiente
- b) 173 K
- c) $100\text{ }^{\circ}\text{C}$

5- En la página de internet Visionlearning sobre “El mol, su historia y uso” dice: “Puesto de manera simple, el mol representa un número. Tal como el término 'docena' se refiere al número 12, el mol representa el número $6,02 \times 10^{23}$ ¡Este si que es un número alto! Mientras que una docena de huevos puede convertirse en una rica tortilla de huevos, un mol de huevos puede llenar todos los océanos de la tierra más de 30 millones de veces.” Y continúa con un ejemplo sobre gallinas. Realice ud. los cálculos: ¿cuántos años le llevaría a 10 billones de gallinas si pusieran 10 huevos por día poner un mol de huevos?

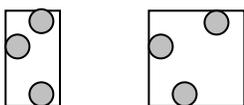
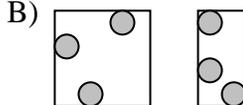
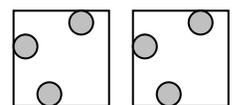
(Nota: los países de habla inglesa llaman billón a mil millones, esto es 10^9 . Mientras que para los de habla hispana billón significa millón de millón, es decir 10^{12})

Rta.: más de 1 millón de años

6- El mol no es ninguna abreviatura. Mol es una unidad que está relacionada con la cantidad de sustancia que tenemos de átomos, moléculas o partículas en general. $6,02 \cdot 10^{23} = 602.000.000.000.000.000.000 = 602$ mil trillones de átomos, moléculas o partículas. Esta unidad se emplea para partículas extremadamente pequeñas y que existen en cantidades inmensamente grandes. ¿Por qué no se emplea en la vida diaria este concepto? Imagina que dispones de 1 mol de libros para repartirlo entre todos los habitantes de la Tierra (unos 5.000 millones), ¿cuántos libros recibiría cada uno?

Rta.: $1,2 \cdot 10^{14}$ libros.

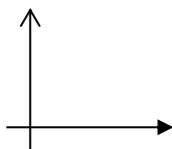
7- Los siguientes esquemas representan sistemas gaseosos ideales **cerrados**. En cada uno de los casos se indica lo que ocurre con dos de las variables de estado cuando se pasa de la situación 1 a la 2 modificando una de ellas y manteniendo otra constante.

<p>A)</p> 	<p>B)</p> 	<p>C)</p> 
$P_1 = P_2$ $T_1 = 0,5 T_2$	$T_1 = T_2$ $V_1 = 2 V_2$	$V_1 = V_2$ $T_1 = 2 T_2$

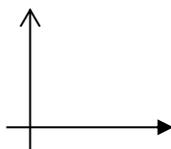
a) De acuerdo a los datos informados y la observación de los esquemas, completa la siguiente tabla:

	Sistema		
	A	B	C
Identificar la variable independiente			
Identificar la variable dependiente			
Dar el valor de la variable dependiente			

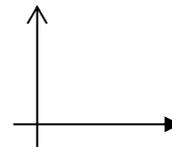
b) Esquematizar el paso de 1 a 2, indicando la variable que corresponde colocar en el eje "x" y en el "y" para cada caso:



A)



B)



C)

8- Completa los espacios en blanco:

a- Un recipiente rígido de 22,4 L que contiene 0,5 moles de oxígeno y 6 moles de dióxido de carbono se encuentra a 273 K. Completar las siguientes proposiciones:

- I. la presión total es
- II. La presión ejercida por el oxígeno es veces mayor que la del dióxido de carbono
- III. El volumen ocupado por el dióxido de carbono es de
- IV. La fracción molar del oxígeno es

b- A la mezcla anterior se le agregan 3 moles de oxígeno, manteniendo temperatura y volumen constante. Indicar, justificando su respuesta, si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- I. Aumentará la presión total.
- II. Aumentará la presión del dióxido de carbono.
- III. Aumentará presión del oxígeno.
- IV. Disminuirá la fracción molar del oxígeno.

TRABAJO PRÁCTICO DE GABINETE N°: 4

Unidad 2. Subunidad 2. 1.- ÁTOMO. MOLÉCULA. UNIONES QUÍMICAS

Duración: 1 clase

Objetivos:

- Profundizar la interpretación de los conceptos de estructura atómica, estructura molecular y de uniones químicas.
- Ejercitarse en el uso de los diagramas de Lewis.
- Interpretar la geometría molecular del agua y amoníaco.

Tema:

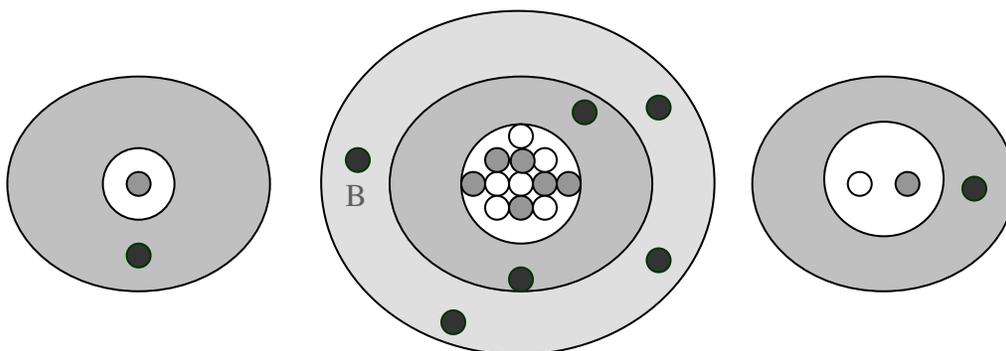
La presente guía incluye ejercicios utilizando los conceptos de: Estructura atómica y Molecular. Carácter iónico o covalente del enlace. Diagrama de Lewis. Geometría molecular del agua y el amoníaco. Clasificación periódica según configuración electrónica. Propiedades generales de los elementos de los grupos representativos y los de transición.

Ejercicios de aplicación:

Nota: Los esquemas son meras representaciones didácticas y no están realizados a escala.

1.- Teniendo en cuenta los siguientes esquemas:

(Referencias: ●= electrón; ●= protón; ○= neutrón.)



- a- Indicar la zona del los esquemas que representa al núcleo y cual a los orbitales.
- b- Identificar el esquema que corresponde a cada uno de los siguientes átomos: ^1_1H ; ^2_1H y $^{12}_6\text{C}$.
- c- Indicar, en cada caso, el número másico y el número atómico.
- d- Para el esquema B indicar cuál es la capa de valencia y mencionar que orbitales la conforman.

2.- Completar, para cada apartado, la ecuación que representan la formación del ión y completar la información requerida por la tabla que obra a continuación.



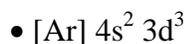
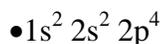
		Para el átomo	Para el ión
		S	S ²⁻
Cantidad de	neutrones		
	protones		
	electrones		
Carga	del núcleo		
	del átomo/ión		



		Para el átomo	Para el ión
		Al	Al ³⁺
Cantidad de	Neutrones		
	Protones		

- a- Indicar en el esquema la ubicación de los grupos:
- De elementos s, • De elementos p; • De elementos d, • De elementos f
- b- ¿Qué otro nombre reciben cada uno de los grupos anteriores?.
- c- ¿Que explicación considera que justifica que los elementos del grupo 1, sin considerar el H, tengan siempre estado de oxidación positivo e igual a uno?.
- d- .Generalmente el oxígeno actúa con número de oxidación igual a – 2. ¿Por qué?
- e- Escribir la configuración electrónica de la capa de valencia para los átomos de los elementos que se ubican en los lugares sombreados del esquema superior.

5.- Dadas las siguientes configuraciones electrónicas



Indicar:

- a- ¿A qué elemento corresponde cada una?
- b- ¿A qué grupo y periodo pertenece cada uno de estos elementos?

6.- Para la siguiente tabla.

Nombre	Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre	Fórmula
Amoníaco		Cloruro de amonio		Agua	
Oxígeno (g)		Dióxido de carbono		Cloruro de calcio	
Neón		Cloruro de sodio		Cloro (g)	

- a- Completar los espacios en blanco.
- b- Indicar el estado de oxidación de cada elemento en cada compuesto.
- c- Agrupar los compuestos según el tipo de enlace que predomina.

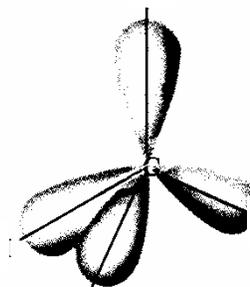
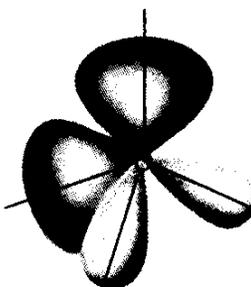
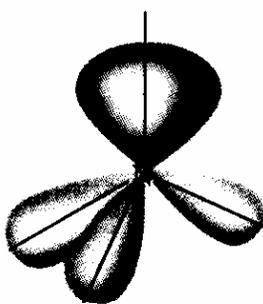
- d- Esquematizar la estructura de Lewis de cada compuesto.
- e- ¿Qué información es necesaria para indicar la polaridad de los enlaces covalentes?
- f- Buscar la información indicada en el apartado anterior y determinar la polaridad de los compuestos de la tabla en los casos que corresponda.

7.- Para las siguientes moléculas:

AMONÍACO

AGUA

METANO



- a- Interpretar la geometría molecular, ubicando los electrones según corresponda.
- b- Indicar la polaridad de cada enlace.
- c- Indicar la polaridad de la molécula.

Ejercicios complementarios:

1.- Completar el siguiente cuadro:

Símbolo	Z	A	Nº de protones	Nº de e ⁻	Nº de neutrones	Carga eléctrica
¹³ ₆ C						
	11	23				0
	20	40	20	18	20	2+
		56	26	24		

$^{32}_{16}\text{S}^{2-}$						
		31	15			0

2.- Indicar cuál de las siguientes proposiciones referidas al enlace iónico es falsa:

- a- se basa en la transferencia de electrones entre átomos
- b- se establece entre átomos cuya diferencia de electronegatividad es pequeña
- c- se establece entre un elemento metálico y uno no metálico

3.- Para la siguiente tabla.

Nombre	Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre	Fórmula
Catión Amonio		Anión Nitrato		Ácido Sulfúrico	
Nitrógeno (g)		Dióxido de Azufre		Carbonato de Calcio	
Argón		Cloruro de Aluminio		Bromo (g)	

- a- Completar los espacios en blanco.
- b- Indicar el estado de oxidación de cada elemento en cada compuesto.
- c- Agrupar los compuestos según el tipo de enlace que predomina.
- d- Esquematizar la estructura de Lewis de cada compuesto.
- e- Indicar la polaridad de los enlaces covalentes.

4.- Indicar cual de las siguientes proposiciones referidas al puente hidrógeno es verdadera:

- a- se establece entre dos moléculas apolares.
- b- se establece entre dos moléculas polares.
- c- es necesario que un no metal cualquiera se una a hidrógenos.
- d- es necesario que el nitrógeno, oxígeno o flúor, cualquiera de ellos, esté unido a hidrógenos.

- e- el metano presenta puente hidrógeno.
- f- el agua presente puente hidrógeno.
- g- muchas de las propiedades del agua (su elevado punto de ebullición y de fusión, por ejemplo) se justifican por la presencia de puente hidrógeno.

TRABAJO PRÁCTICO DE GABINETE N°: 5

Unidad 3. Subunidad 3. 1.- CANTIDADES QUÍMICAS

Duración: 2 clases

Objetivos:

- Profundizar los conceptos relacionados con Cantidades Químicas.
- Ejercitarse en el uso de las diferentes formas de expresar las cantidades químicas desde el punto de vista atómico y molecular.

Tema:

Ejercicios y cálculos utilizando los conceptos de: Masa atómica absoluta (α). Masa molecular absoluta (α). Masa atómica relativa (A). Masa molecular relativa (M). Número de Avogadro. Concepto de mol. Masa molar atómica(A). Masa molar molecular (M). Masa molar equivalente (E). Volumen molar.

Ejercicios de aplicación:

Nota: Se considerará 1 u.m.a. = $1,661 \cdot 10^{-24}$ g y número de Avogadro = $6,022 \cdot 10^{23}$ mol⁻¹.

1.- Para cada uno de los elementos de la primera columna de la siguiente tabla:

Elemento	N° Másico	Masa Atómica Relativa (A)	N° de Electrones	N° de Protones	N° de Neutrones
${}^1_1\text{H}$					
${}^{35}_{17}\text{Cl}$					
${}^{14}_7\text{N}$					
${}^{56}_{26}\text{Fe}$					
${}^{39}_{19}\text{K}$					

a) Completar los espacios en blanco.

b) ¿Por qué, para cada caso, el número másico resultará igual a un número entero?

c) ¿Por qué las masas atómicas relativas indicadas en la tabla periódica no son números enteros?

2.- Completar los datos requeridos para cada una de las cantidades indicadas en la segunda columna de la siguiente tabla:

	Cantidad	Masa en gramos	Nº de partículas presentes
$^{16}_8\text{O}$	Un átomo		
	Un mol de átomos		
	Un mol de moléculas (O_2)		
$^{80}_{35}\text{Br}$	Una molécula (Br_2)		
	$\frac{1}{2}$ mol de átomos		
	$\frac{1}{2}$ mol de moléculas (Br_2)		
$^{14}_7\text{N}$	Un átomo		
	Una molécula (N_2)		
	10^{-1} mol de moléculas (N_2)		

3.- Considerando que la densidad del agua es aproximadamente igual a 1 g/cm^3 y que la masa atómica relativa del hidrógeno es 1,0079 y la del oxígeno 15,9994. Completar la siguiente tabla:

	Nº de átomos de		Masa en gramos de		Nº de moléculas de agua
	Hidrógeno	Oxígeno	Hidrógeno	Oxígeno	
18,0152 g de agua					

55,509 moles de moléculas de agua					
Un litro de agua					

4.- Considerando las siguientes cantidades:

- A) 15,9994 g de oxígeno gaseoso B) 15,9994 g de ozono
 C) $12,044 \cdot 10^{24}$ átomos de oxígeno D) 10 moles de moléculas de oxígeno

Indicar, justificadamente, si es verdadera o falsa cada una de las opciones siguientes:

- a) A y B tienen igual masa
 b) A y B tienen igual número de átomos
 c) D y C tienen igual masa
 d) D y C tienen igual número de átomos de oxígeno
 e) D tiene mayor masa

5.- Calcular los valores de las siguientes cantidades que se corresponden con 50,0 g de sulfato férrico:

Cantidades	Valores
Nº de moles de moléculas	
Nº de moléculas	
Nº de moles de átomos	
Nº de átomos	
Nº de moles de átomos de oxígeno	
Nº de átomos de oxígeno	

6.- La urea ($(\text{NH}_2)_2\text{CO}$) se utiliza, entre otras cosas, como fertilizante para aportar nitrógeno al suelo. Comercialmente se consigue, en general, un producto con el 70% de pureza. Calcular:

- La masa molecular: absoluta, relativa y molar de la urea.
- El porcentaje de nitrógeno que tiene la urea.
- Los gramos de nitrógeno que aportan al suelo 1.250 g de urea pura.
- Los gramos de nitrógeno que aportan al suelo 1.250 g de urea comercial.

7.- a) Completar la siguiente tabla para el agua a 25 °C de temperatura y 1 atm de presión:

Estado	Densidad	Volumen Molar
Líquido	$0,998 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$	
Vapor	$6,8 \cdot 10^{-4} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$	

- ¿En que situación el volumen molar del agua tendría un valor igual a 22,4 L?.
- ¿El volumen molar del agua en estado sólido será mayor o menor al calculado para el estado líquido?

8.- Indicar si las siguientes proposiciones son correctas o incorrectas justificando en cada caso la respuesta.

- En 3 moléculas de cloro hay igual número de átomos que en 3 moléculas de agua.
- En 2 moles de moléculas de helio hay igual número de átomos que en un mol de moléculas de cloro.
- En 10^{-2} moles de moléculas de helio hay igual número de átomos que en 10^{-1} mol de moléculas de cloro.
- El valor numérico de la masa molar molecular coincide con la masa en una de un mol de moléculas de la misma sustancia
- El volumen molar para el agua a 0°C y 1 atm es 22,4 L.

Ejercicios complementarios:

1.- Si una persona adulta tiene en sangre $4,8 \cdot 10^6$ glóbulos rojos por mm^3 y su volumen sanguíneo es de 5,0 L. Calcular cuantos:

- a) ¿Glóbulos rojos tiene?
- b) ¿Docenas de glóbulos rojos tiene?
- c) ¿Moles de glóbulos rojos tiene?

Rta: a) $24,0 \cdot 10^{12}$; b) $2 \cdot 10^{12}$; c) $3,985 \cdot 10^{-11}$

2.- Si una persona pudiera contar átomos de oro durante 80 años a una velocidad de 1 átomo por segundo. Calcular:

- a) ¿qué cantidad de átomos habría contado?
- b) ¿cuál es la masa, en gramos, de todos esos átomos?
- c) Esta masa, ¿será apreciable con una balanza cuya apreciación alcanza a la décima del mg? ¿Por qué?

Rta: a) $2,52 \cdot 10^9$; b) $8,25 \cdot 10^{-13}$; c) No

3.- a) Calcular el número aproximado de moles de átomos que hay en 6,46 g de He.

- b) Calcular el número de átomos que hay en $5 \cdot 10^{-1}$ moles de azufre (S).
- c) ¿Hay mayor masa en $1,66 \cdot 10^{-24}$ moles átomos de plomo o 100 átomos de helio?

Rta: a) $9,72 \cdot 10^{23}$; b) $3,011 \cdot 10^{23}$; c) 100 átomos de helio

4.- a) 0,37 moles de un compuesto tienen una masa de 151,7 g. ¿Cuál es su masa molar molecular?

b) Calcular el número aproximado de átomos de C, H y O que hay en 1,50 g de glucosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$).

c) La densidad del agua es 1,00 g/mL a 4 °C. ¿Cuántas moléculas de agua están presentes en $25,60 \text{ cm}^3$ de agua a dicha temperatura?

Rta: a) 410; b) $3,01 \cdot 10^{22}$ átomos de C y O, $6,02 \cdot 10^{22}$ átomos de H; c) $8,56 \cdot 10^{23}$

5.- Calcular los valores de las siguientes cantidades que se corresponden con 100 g de nitrato de calcio:

Cantidades	Valores
De calcio en gramos	
De nitrógeno en moles de átomos	
De nitrógeno en átomos	
De oxígeno en moles de átomos	
De oxígeno en átomos	

6.- El Mn^{2+} evita la necrosis de los cotiledones en los cultivos de leguminosas, por este motivo se suele agregar al suelo como de cloruro de manganeso (II). ¿Cuántos gramos de $MnCl_2 \cdot 2 H_2O$ contendrán 5 g de manganeso?

Rta: 14,72 g

7.- El Zn^{2+} es fundamental para el crecimiento de las plantas, la coloración del follaje y una falta de éste se manifiesta en la dificultad de fructificación, es por eso que se hace necesario agregarlo al suelo en forma de carbonato de cinc. ¿Cuántos gramos de $ZnCO_3$ contendrán 0,5 g de Zn?

Rta: 0,96 g

8.- Indicar si las siguientes proposiciones son correctas o incorrectas justificando en cada caso la respuesta.

- a) El número de átomos de nitrógeno que hay en 150 g de amoníaco es igual al número de átomos de hidrógeno que hay en 400g de ácido clorhídrico.
- b) En 5 moléculas de cloro hay igual número de átomos que en 10 moléculas de helio.
- c) 2 moles de átomos de oxígeno contienen igual número de átomos que 1 mol de moléculas de cloro gaseoso.
- d) En 4,25 g de amoníaco hay menor número de moléculas que en 11,0 g de dióxido de carbono.
- e) Seis millones de moléculas de dióxido de azufre, uno de los gases responsables de la llamada lluvia ácida”, pesan $6,39 \cdot 10^{-10}$ g y ocupan en c.n. un volumen de 2,5 L.
- f) 33,0 g de óxido de nitrógeno líquido corresponden a 0,75 moles de moléculas y por lo tanto a $3,61 \cdot 10^{23}$ moléculas.
- g) El valor numérico de la masa molar atómica coincide con la masa en una de un átomo de la misma sustancia.
- h) El volumen molar para una determinada sustancia en cualquier estado de agregación a 25°C y 1 atm es 22,4 L.

TRABAJO PRÁCTICO DE GABINETE N°: 6

Unidad 3. Subunidad 3.2.- REACCIONES QUÍMICAS

Duración: 1 clase

Objetivos:

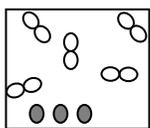
- Escribir e igualar ecuaciones químicas.
- Ejercitarse en cálculos estequiométricos.

Tema:

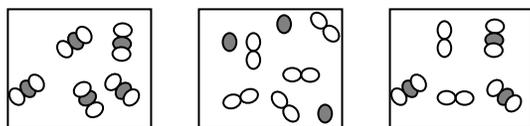
Reacciones con y sin transferencia de electrones, balance de ecuaciones químicas y cálculos estequiométricos.

Ejercicios de aplicación:

1.- La siguiente figura representa el estado inicial de una mezcla de C (●) y O₂ (∞) antes de reacción según la ecuación: $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$



¿Cuál de las figuras que se presentan a continuación representa el estado final después de la reacción?, justifique su respuesta.



2.- En una experiencia se descompone térmicamente dicromato de amonio. Los productos formados son Óxido de cromo (III), agua y nitrógeno gaseoso.

- a) Indique los elementos que cambian su estado de oxidación.
- a) Escriba la ecuación química e iguálela.
- b) Indique la masa de nitrógeno obtenida por cada mol de reactivo.
- c) Calcule la masa total de agua formada, si en la experiencia se emplean 516 g de reactivo.
- d) Si se desearan obtener 8 moles de nitrógeno, calcule la masa de dicromato de amonio requerida.
- e) Si se necesitaran 316 g de Óxido de cromo (III), calcule la masa de reactivo necesaria.
- f) Si el reactivo no fuera puro, indique que ocurriría con la cantidad de producto formado.

3.- Se desea determinar la masa de carbonato de sodio presente en una muestra impura. Para esto se disuelve la muestra en agua y se le agrega una solución de cloruro de calcio. A medida que la reacción avanza el carbonato precipita como carbonato de calcio. Luego se separa el precipitado, se lava, seca y se determina su masa. El otro producto formado es cloruro de sodio, el cual es soluble en agua. Luego de escribir e igualar la ecuación química correspondiente complete los espacios en blanco, suponiendo que la reacción avanza en un 100 % hacia la derecha:

- a) La masa de carbonato de sodio de la muestra que reacciona por cada 2 moles de cloruro de calcio es
- b) Para obtener 200 g de carbonato de calcio, se necesitan moles de cloruro de calcio yg de carbonato de sodio.
- c) En el caso del inciso anterior, indicar la composición cualitativa que tendría el sistema antes y después de la reacción.
- d) Si ahora se dispone de 500 g de carbonato de sodio y de 1008 g de cloruro de calcio, la cantidad que se obtendrá de carbonato de calcio es g. En este caso, se consumieron g dey quedaron sin reaccionar.....g de.....

e) Si fuera necesario consumir totalmente el reactivo en exceso, se debe agregar.....g de.....

4.- En una experiencia de laboratorio, se empleó una solución de peróxido de hidrógeno, el cual reaccionó en medio ácido (ácido sulfúrico) con una solución de permanganato de potasio. Los productos formados son oxígeno molecular, agua, sulfato de manganeso, sulfato de potasio, todos solubles en agua.

a) Para este proceso, escribir la ecuación química que lo describe e igualarla.

b) Si esta reacción se usara para producir oxígeno molecular, calcular la masa de cada reactivo necesaria para obtener 100 L de gas, medidos en condiciones normales de presión y temperatura. Considerar que todos los reactivos reaccionan totalmente.

5.- Para quemar totalmente el metano de una mezcla gaseosa compuesta por este gas y nitrógeno, se necesitan 316 g de oxígeno gaseoso. Durante este proceso, el nitrógeno permanece sin reaccionar. Los productos de la combustión son dióxido de carbono gaseoso y agua líquida. Calcular:

a) la masa de agua obtenida.

b) los moles de CH_4 presentes en la muestra original.

c) los moles de nitrógeno presentes en la mezcla de gases luego de la combustión, sabiendo que la masa de esta mezcla, luego de separada el agua líquida, es de 600g.

d) la composición porcentual en moles de la muestra original.

Ejercicios complementarios:

1) En una experiencia se hacen reaccionar 92 g de sodio metálico con agua. Los productos formados son hidróxido de sodio e hidrógeno gaseoso. Considerando que la reacción avanza totalmente hacia la derecha:

a) Escribir la ecuación química e igualarla.

b) Indicar la masa de hidrógeno obtenida por cada mol de átomos de sodio reaccionantes.

c) Calcular la masa de hidróxido formada.

d) Si se desean obtener 8 moles de moléculas de hidrógeno, calcular la masa de sodio requerida y el número de moles de agua.

2) Se desea determinar la masa de sulfato de sodio presente en una muestra, para lo cual ésta reacciona con hidróxido de bario en exceso, precipitando cuantitativamente el sulfato como sulfato de bario, el cual luego de ser separado, lavado y secado, tiene una masa de 349,5 g. El otro producto formado es hidróxido de sodio.

Completar los espacios en blanco:

a) la masa de sulfato en la muestra es de.....

b) reaccionaron moles de hidróxido de bario

c) si la masa de la muestra es de 500g , el porcentaje de sulfato deen la muestra es de

3) La reacción de nitrato plumboso con ioduro de potasio produce ioduro plumboso (una sal poco soluble en agua) y nitrato de potasio, que es una sal soluble en agua.

En un laboratorio se realizan diferentes experiencias, que consisten en hacer reaccionar diferentes cantidades de reactivos y determinar la cantidad de ioduro plumboso formado.

a) La reacción que ocurre es:

b) A partir de la información que se le suministra, completar la tabla siguiente.

Cantidad					Nº de moles de los productos de la reacción
Agregada de		Consumida de		Formada de	
nitrato plumboso	ioduro de potasio	ioduro de potasio	nitrato plumboso	ioduro plumboso	
		4 moles	2 moles	2 moles	
3 moles	5 moles				

Cantidad					Nº de moles de los productos de la reacción
Agregada de		Consumida de		Formada de	
nitrato plumboso	ioduro de potasio	ioduro de potasio	nitrato plumboso	ioduro plumboso	
	4 moles	4 moles	2 moles		
			10 moles		10 moles de ioduro plumboso, 4 moles de
20 moles				8 moles	

4) Un método para determinar el contenido de cloro de una muestra gaseosa es hacerlo reaccionar con agua, para formar los ácidos clorhídrico e hipocloroso. Los otros componentes de la muestra gaseosa no experimentan ninguna reacción.

Posteriormente, se separa el ácido clorhídrico del ácido hipocloroso haciéndolo reaccionar con nitrato de plata, debido a que el cloruro precipita como cloruro de plata. El otro producto es ácido nítrico.

a) Escribir las ecuaciones.

b) Si se parte de 250 g de la mezcla gaseosa y se obtienen 23 g de cloruro de plata, determinar la masa de cloro en la muestra.

TRABAJO PRACTICO DE GABINETE N° 7

Unidad 4. Subunidad 4.1.- SOLUCIONES

Duración: 2 clases

Objetivos:

- Interiorizarse sobre las diferentes formas de expresar la concentración de las soluciones
- Ejercitarse en el cálculo y el uso de algunas variables relacionadas con la concentración de soluciones.

Tema:

En esta guía se trabajará con cálculos utilizando diferentes formas de expresar la concentración de soluciones acuosas: % m/m, % m/v, %v/v, partes por millón (ppm), formalidad (F), molaridad (M), molalidad (m), Normalidad (N). Dilución de soluciones.

Introducción

La concentración de una solución se expresa en general por la siguiente expresión:

$$\text{Concentración} = q/Q \cdot c$$

Donde:

q = partes de soluto en volumen (mL, L) o masa, esta última, ya sean en unidades químicas (pesos fórmula, moles o equivalentes) o unidades físicas (mg, g, kg).

Q = partes de solución en volumen (mL, L) o masa, esta última en unidades físicas.

c = factor de conversión. Puede tomar los siguientes valores: 1 (uno), 102 (cien), 103 (mil) o 106 (millón)

Esta expresión es útil para expresar cualquiera de las unidades de concentración con **excepción** de la **molalidad**, en la cual “Q” representa las partes de solvente en masa en kilogramos (kg).

Ejemplos para:

Porcentaje masa masa (% m/m): “q” y “Q” en masa con unidades físicas idénticas (mg, g o kg) y “c” = 10^2 (cien)

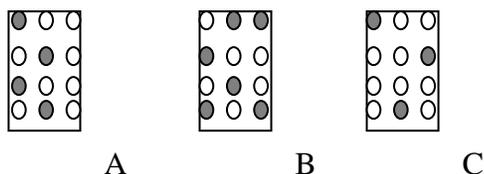
Partes por millón (ppm): “q” y “Q” en masa con unidades físicas idénticas (mg, g o kg) y c = 10^6 (millón)

Molaridad (M): “q” en masa con unidades químicas de número de moles, “Q” en volumen con unidades de litro (L) y c = 1 (uno)

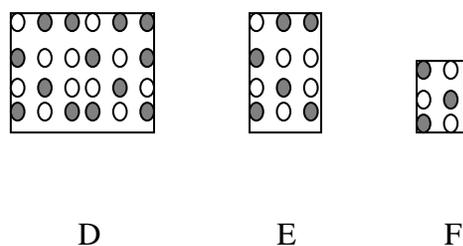
Ejercicios de aplicación:

1.- Las siguientes figuras representan disoluciones en las que los círculos llenos corresponden a moles de moléculas de soluto y los círculos vacíos a moles de moléculas de disolvente. El área de la figura es proporcional al volumen de la solución.

a) Ordenar las soluciones A, B y C en orden creciente de concentración



b) Ídem para las soluciones D, E y F.

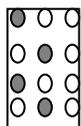


c) Las soluciones G y H presentan igual volumen pero fueron preparadas con dos solutos diferentes. Las moléculas de soluto mayores (representadas por círculos más grandes) tienen el doble de masa que las moléculas más pequeñas.

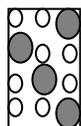
Indicar:

1) cuál es la más concentrada desde el punto de vista de moles

2) cuál es la más concentrada desde el punto de vista de masa



G



H

2.- Completar los espacios en blanco:

- 30 gramos de una solución al 3% m/m de cloruro de sodio contiene g de cloruro de sodio.
- Si se tiene una solución al 3 % m/ v de cloruro de sodio que contiene 30 g de soluto el volumen de ésta es de mL.
- Si 500 mL de solución de nitrato de calcio contiene 0,55 moles de soluto; la concentración de la solución es% m/m

3.- Completar los espacios en blanco

- Para preparar 0,5 L de una solución 0,2 F de cloruro de sodio se requieren moles de soluto.
- La solución del inciso anterior contiene g de soluto disueltos en 500 mL de
- Si se desea calcular el % m/m de esta solución, es necesario conocer el valor de la de
- Sabiendo que 0,5 L de la solución del inciso a tienen una masa de 506,8 g, calcular:
 - % m/m
 - % m/v
 - molalidad
 - Molaridad

4.- Para una solución de ácido sulfúrico, cuya densidad es 1,84 g/mL y su concentración es 98 % m/m, calcular:

- el número de moles presentes en 100 g de solución

- b) el volumen de solución (en mL) correspondiente a 100 g de solución.
- c) la formalidad de la solución.

5.- Para la solución anterior, calcular:

- a) la masa de soluto contenida en 100 mL de solución.
- b) su concentración en % m/v.
- c) el volumen de solución que contendrá $5 \cdot 10^{-2}$ pesos fórmula de ácido sulfúrico.

6.- Se dispone de una solución concentrada de ácido clorhídrico, cuyas características son: 36 % m/m y densidad 1,19 g/mL. Determinar:

- a) La concentración formal de esta solución.
- b) El volumen de esta solución concentrada que deberá emplearse para preparar 0,5 L de una solución 1,19 F (solución diluida).
- c) La masa de soluto contenida en el volumen de solución concentrada calculado en el inciso anterior.
- d) El número de moles correspondiente a la masa de soluto calculada en el inciso anterior.
- e) La cantidad de solvente necesaria para preparar la solución indicada en el inciso anterior.
- f) La masa de soluto contenida en el volumen total de solución diluida preparada.
- g) La normalidad de la solución 1,19F, suponiendo que se la desea emplear en una titulación.

7.- Se dispone de 100 mL de una solución contiene 16,4 g de nitrato de calcio (compuesto soluble en agua) y 90 g de agua. Indicar la veracidad o falsedad de cada una de las siguientes afirmaciones:

- a) Esta solución contiene 0,1 moles de nitrato de calcio y 5 moles de agua.
- b) Esta solución contiene 0,1 pesos fórmula de soluto y 5 moles de agua.
- c) Esta solución contiene 0,01 moles de soluto y 0.1 pesos fórmula de soluto.

- d) La molalidad de la solución es de 1,11 moles /kg.
- e) Un volumen de 10 mL de la solución concentrada se diluye en agua hasta obtener 100 mL de solución diluida. La formalidad de la solución diluida es 0.001F.
- f) En el inciso e) se cumple que el número de pesos fórmula de soluto existentes en 10 mL de solución concentrada es mayor que el que se encuentra en 100 mL de la solución diluida.

8.- Completar los espacios en blanco:

Se dispone de una solución de nitrato de calcio 1,4 F, cuya densidad es de 1,03 g/mL.

- a) Por lo tanto, esta solución contienepesos fórmula de soluto en 1L de solución o eng de solución
- b) En esta solución, haypesos fórmula de soluto en 1000 g de solvente o en moles de solvente.
- c) La molalidad de la solución es
- d) La concentración porcentual (masa en masa) de la solución es
- e) La concentración porcentual (masa en volumen) de la solución es

9.- Se dispone de dos soluciones de hidróxido de potasio, cuyas características se indican a continuación:

Solución A : 10 % (densidad 1,03 g/mL)

Solución B : 30 % (densidad 1,14 g/mL)

Con estas soluciones, se preparan tres soluciones diluidas (K, L y S) empleando diferentes volúmenes de las soluciones A y B.

Completar los espacios vacíos: (*: Sólo en los casos en los que corresponda.)

Suponer que los volúmenes son aditivos.

Solución	Solución K	Solución A	Solución B	Agua
----------	------------	------------	------------	------

Solución	Solución K	Solución A	Solución B	Agua
volumen		10 mL	90 mL	100mL
Moles de soluto *				
Masa de soluto *				
Molaridad *				

Solución	Solución L	Solución A	Solución B	Agua
volumen	200 mL	40 mL	60 mL	
Moles de soluto *				
Masa de soluto *				
Formalidad *				

Solución	Solución S	Solución A	Solución B	Agua
volumen	500 mL			100 mL
Moles de soluto *				
Masa de soluto *				
Formalidad	5 M			

Ejercicios complementarios:

1.- Se tiene una solución acuosa de 10,0 g de azúcar en 250 g de solución. Expresar su concentración en:

- g de soluto /100 g de agua.
- % m/m.

Rta.: a) 4,17 ; b) 4,00 % m/m

2.- Hallar la molaridad de una solución de hidróxido de sodio que contiene 4,00 g de soluto por dm^3 de solución

Rta.: 0,10 M

3.- ¿Qué masa de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ está contenida en $2,00 \text{ dm}^3$ de solución 0,10 M?

Rta.: 11,7 g

4.- Se tiene una solución acuosa 2,00 M de KNO_3 . Expresar su concentración en % m/V.

Rta.: 20,2 % m/V

5.- Señalar y justificar cuál es la solución más concentrada:

- a) 0,0010 M de HCl
- b) 0,30 g de HCl/ dm^3 de solución
- c) 0,01 N de HCl
- d) 0,16 g de HCl / 250 cm^3 de solución.
- e) 0,029 g de HCl/ 100 cm^3 de solución.

Rta.: d)

6.- A 200 cm^3 de metanol se le agrega un cierto volumen de etanol hasta obtener una solución al 90 % v/v del primer alcohol.

- a) ¿Cuántos cm^3 de etanol deben agregarse?
- b) ¿Se puede afirmar que el volumen final de la solución será igual a la suma de los volúmenes individuales de cada alcohol? Justifique su respuesta.

Rta.: a) $22,2 \text{ cm}^3$; b) No

7.- Una solución acuosa de K_2SO_4 tiene una concentración 0,50 m. ¿Cuál es su concentración expresada en % m/m?

Rta.: 6,33 % m/m

8.- a) ¿Cuántos cm^3 de solución de H_3PO_4 , al 85% m/m y densidad $1,70 \text{ g/cm}^3$, se necesitan para preparar 500 cm^3 de solución 3 M?

b) ¿Cómo se prepara esta solución?

Rta.: a) $67,8 \text{ cm}^3$

9.- Calcular los volúmenes necesarios de solución concentrada de H_2SO_4 , al 98 % m/m y densidad $1,84 \text{ g/cm}^3$, para preparar:

a) $1,0 \text{ dm}^3$ de solución 1,00M.

b) 100 cm^3 de solución 3,00 M.

c) ¿Cómo se preparan estas soluciones?

Rta.: a) $54,4 \text{ cm}^3$; b) $16,3 \text{ cm}^3$

10.- a) ¿Hasta qué volumen se deben diluir 100 cm^3 de solución 1,00M de KCl para obtener una solución 0,50 M?

b) ¿Para realizar esta dilución, se agregan 100 cm^3 de agua a la solución inicial? ¿Por qué?

c) ¿Cómo se realiza esta dilución?

Rta.: a) 200 cm^3 ; b) No

11.- La densidad de una solución de un vinagre comercial (5% m/m de ácido etanoico $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$) es $1,0055 \text{ g/cm}^3$. Expresar la concentración de dicho soluto en a) molaridad, b) molalidad y c) fracción molar de soluto.

Rta.: a) 0,837 M ; b) 0,876 m ; c) 0,0155

12.- Se dispone de dos soluciones de permanganato de potasio, cuyas características se indican a continuación:

Solución A : 0,1 F

Solución B : 0,01F

Con estas soluciones, se desean preparar dos soluciones diluídas (E, y F) empleando diferentes volúmenes de las soluciones A y B.

Complete los espacios en blanco (*: Sólo en los casos en los que corresponda.)

Suponer que los volúmenes son aditivos.

Solución	Solución E	Solución A	Solución B	Agua
----------	------------	------------	------------	------

Solución	Solución E	Solución A	Solución B	Agua
volumen		10 mL	100 mL	290 mL
Moles de soluto *				
Masa de soluto *				
Formalidad				

Solución	Solución F	Solución A	Solución B	Agua
volumen	200 mL			50 mL
Moles de soluto *				
Masa de soluto *				
Formalidad	0,02 F			

TRABAJO PRACTICO DE GABINETE N° 8

Unidad 5. Subunidad 5. 1.- EQUILIBRIO QUÍMICO.

Subunidad 5. 2 .- EQUILIBRIO ÁCIDO – BASE

Duración: 2 clases

Objetivos:

- Calcular el valor de la constante de equilibrio de una reacción dadas las concentraciones de reactivos y productos.
- Predecir en que sentido evolucionará una reacción conociendo el valor de la constante de equilibrio y las concentraciones iniciales.
- Aplicar el principio de Le Chatelier para predecir el efecto sobre los equilibrios cuando son perturbados por factores externos.
- Identificar en reacciones de disociación de ácidos o de bases en solución acuosa y en las hidrólisis de los iones provenientes de sales a quienes se comportan como ácidos o bases y a sus respectivos pares conjugados.
- Interpretar el comportamiento de los equilibrios ácido-base y la dependencia de sus constantes y su posición de equilibrio frente a factores externos.

Tema:

La presente guía incluye ejercicios utilizando los conceptos de: Equilibrio químico, constante de equilibrio, principio de Le Chatelier. Teoría ácido-base de Brønsted-Lowry. Comportamiento dual del agua. El pH: medición y su relación con la constante de auto ionización del agua (K_w). Disociación acuosa de ácidos y bases e hidrólisis de los iones de las sales. Fuerza relativa como ácidos y bases de los pares ácido-base conjugados.

Datos: En la siguiente tabla encuentra las:

Constantes de disociación (K) de algunos ácidos y bases en solución acuosa a 25 oC.

Compuestos	K_1	K_2	K_3
------------	-------	-------	-------

ác. perclórico (HClO ₄)	∞		
ác. clorhídrico (HCl)	∞		
ác. sulfúrico (H ₂ SO ₄)	∞	1,0·10 ⁻²	
ác. nítrico (HNO ₃)	∞		
ác. cloroso (HClO ₂)	1,1·10 ⁻²		
ác. acético (H ₃ C-COOH)	1,8·10 ⁻⁵		
ác. cianhídrico (HCN)	4,9·10 ⁻¹⁰		
ác. bórico ¹⁵ (H ₃ BO ₃)	6,4·10 ⁻¹⁰		
ác. oxálico (HOOC-COOH)	5,9·10 ⁻²	6,4·10 ⁻⁵	
ác. fosforoso (H ₃ PO ₃)	1,0·10 ⁻²	3·10 ⁻⁷	
ác. carbónico ¹⁶ (H ₂ CO ₃)	4,3·10 ⁻⁷	5,6·10 ⁻¹¹	
ác. fosfórico (H ₃ PO ₄)	7,5·10 ⁻³	6,2·10 ⁻⁸	4,8·10 ⁻¹³
ác. arsénico (H ₃ AsO ₃)	6·10 ⁻³	1,8·10 ⁻⁷	3,9·10 ⁻¹²
hidróxido de sodio (NaOH)	∞		
amoníaco (NH ₃)	1,85·10 ⁻⁵		
hidróxido de cinc (Zn(OH) ₂)	1,5·10 ⁻⁵	1,3·10 ⁻¹²	

¹⁵ De los tres hidrógenos que posee solo uno actúa como protón – por lo que es un compuesto monoácido

¹⁶ En solución existe como CO₂ + H₂O.

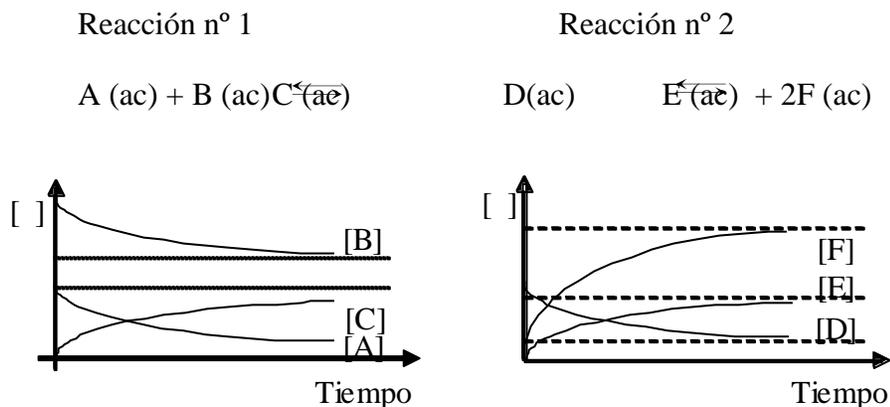
$$\text{Producto iónico del agua: } K_w = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-] = K_a \cdot K_b = 1,0 \cdot 10^{-14}$$

Ejercicios de aplicación:

Nota: los esquemas son meras representaciones didácticas y no están realizados a escala.

Parte 1: Equilibrio Químico

1.- Se estudiaron dos reacciones a temperatura constante. Al representar la variación de la concentración molar de reactivos y productos en función del tiempo se obtuvieron los siguientes gráficos:



- a) ¿A partir de qué punto en las abscisas podemos afirmar que se ha logrado el equilibrio?
- b) ¿Para cuál de las reacciones es válido plantear la expresión analítica de su constante de equilibrio? Plantearla.
- c) ¿Qué puede decir del valor numérico de la constante de equilibrio de cada reacción?
- d) ¿Cómo se modificaría la expresión de la constante de equilibrio si algún producto o reactivo estuviera en estado sólido? Justificar su respuesta.

e) Para la reacción nº 1 indicar si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justificar su decisión:

- El decrecimiento de la concentración de A y B es idéntico.
- La concentración inicial de A es igual a la final de C.
- A tiempo infinito B se consume totalmente.
- Al cabo de un determinado tiempo se consigue que la velocidad de la reacción directa sea igual a la de la reacción inversa.
- Al cabo de un tiempo se consigue que las concentraciones de reactivos y productos sean iguales.

g) Para la reacción nº 2 indicar si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justificar su decisión:

- El crecimiento de la concentración de E y F es idéntico.
- La concentración inicial de D es igual a la final de E.
- Al avanzar la reacción disminuye la concentración de D hasta consumirse totalmente
- Al cabo de un tiempo se consigue que la velocidad de la reacción directa sea igual a la de la reacción inversa.
- Al cabo de un tiempo se consigue que las concentraciones de reactivos y productos sean iguales.

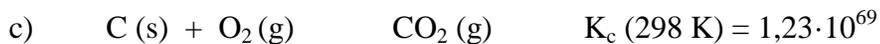
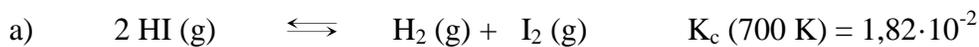
2.- En un recipiente cerrado de $0,5 \text{ dm}^3$, a 350 K , se encuentran en equilibrio los siguientes gases: $0,50$ moles de H_2 , $0,025$ moles de HI y $0,18$ moles de I_2 . La reacción (no igualada) que representa este proceso es:



a) Calcular el valor de K_c para la reacción.

b) ¿Hace falta conocer el volumen del recipiente? ¿Por qué?

3.- Teniendo en cuenta las siguientes reacciones y sus constantes de equilibrio, ordenarlas en forma decreciente según su tendencia a producir productos.

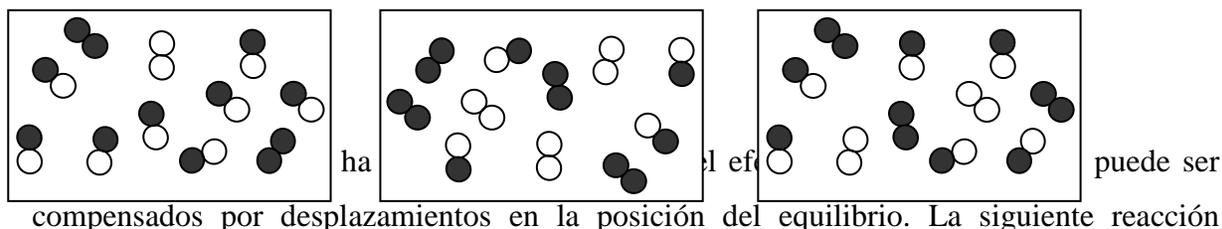


4.- Los siguientes esquemas representan recipientes cerrados que contienen diferentes mezclas de gases hidrógeno, yodo e yoduro de hidrógeno. En cada uno de ellos ocurre la reacción del problema N° 2. Considerando que a determinada temperatura $K_c = 6$ para esta reacción, indicar para cada sistema, en qué sentido se desplazará la reacción justificando sus respuestas. (Representación: un átomo de yodo, uno de hidrógeno)

Recipiente A

Recipiente B

Recipiente C



compensados por desplazamientos en la posición del equilibrio. La siguiente reacción química endotérmica ocurre en un recipiente de volumen constante:



Completar la siguiente tabla previendo el “efecto” (aumento, disminución, desplazamiento a derecha o izquierda o nada) que producirán independientemente cada una de las “modificaciones” sobre la “variable afectada”.

Modificación	Variable afectada	Efecto
agregado de ácido hipocloroso	número de moles de agua	
agregado de ácido hipocloroso	número de moles de cloruro de hidrógeno	

agregado de ácido hipocloroso	valor de Kc	
aumento de la temperatura	valor de Kc	
aumento de la temperatura	número de moles de cloruro de hidrógeno	
agregado de cloro	valor de Kc	
agregado de cloro	posición del equilibrio	
agregado de cloro	cantidad de cloruro de hidrógeno	
agregado de oxígeno	número de moles de agua	
agregado de oxígeno	número de moles de cloruro de hidrógeno	

Parte 2: Equilibrio Ácido Base

6.- Conociendo los siguientes datos de diferentes soluciones, ordenarlos según acidez creciente:

- a) pH = 2 b) $[H_3O^+] = 10^{-10} M$ c) pOH = 1 d) $[OH^-] = 10^{-6} M$

7.- Para cada uno de los siguientes compuestos:

Cloruro de hidrógeno	Ión sulfato ácido	Ión carbonato ácido
Amoníaco	Ión amonio	Ión carbonato
Ácido sulfúrico	Dióxido de carbono	Ión sodio

a) Escribir las ecuaciones correspondientes a las reacciones ácido base que ocurren con cada uno de ellos en solución acuosa.

b) Identificar los pares ácido base conjugados.

c) En los casos que corresponda, plantear la expresión analítica de las respectivas constantes de equilibrio e indicar su valor a 25°C (Consultar la tabla al inicio de esta guía)

8.- Considerando que un ácido cualquiera se mezcla con agua:

a) Escribir en forma genérica la ecuación que represente su comportamiento ácido y plantear la expresión de su Ka.

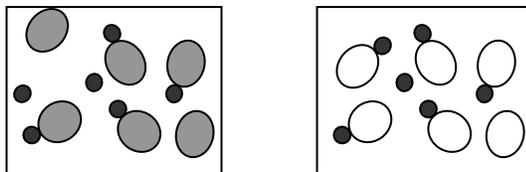
b) ¿Qué es lo que permite saber si un ácido es fuerte o débil?

c) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A mayor K_a mayor es la $[H_3O^+]$ en una solución de concentración dada.
- A mayor K_a más “fuerte” es el ácido.
- A mayor K_a más “débil” es el ácido.
- A igual concentración, los ácidos débiles tienen pH mayor que los ácidos fuertes.

9.- En los siguientes esquemas, que representan ínfimas porciones de igual volumen, se indica el estado de equilibrio correspondiente a la ionización en agua de moléculas de los ácidos HX y HY, a la misma temperatura. Por simplicidad no se han representado las moléculas del solvente.

(Referencias: H: ● Y: ● X: ○)



a) Justificar cuál es el ácido que tiene mayor pK_a .

b) Comparar el pH de ambas soluciones. Justificar.

10.- Indicar si las siguientes las soluciones son ácidas, básicas o neutras a $25^\circ C$. Suponga para cada una concentración aproximadamente $10^{-1} F$.

- solución de cloruro de sodio
- solución de cloruro de amonio
- solución de carbonato de sodio

Para ello:

- Plantear las reacciones de disociación de las sales y las reacciones de hidrólisis que correspondan.
- Verificar su respuesta con el punto 7 de la presente guía y con los resultados de la medición de pH del trabajo práctico de laboratorio n° 4.

Ejercicios complementarios:

1- A cierta temperatura T se produce la reacción representada por:

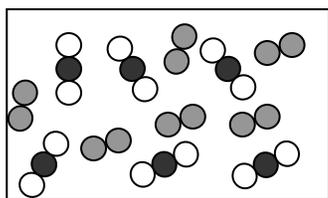


Dibujar esquemáticamente la concentración de A, B, C y D en función del tiempo para las siguientes concentraciones iniciales:

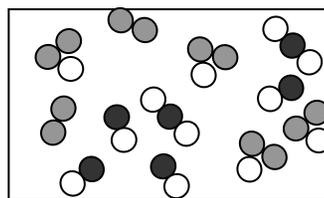
- $[A] = 1 \text{ M}; [B] = 1 \text{ M}, [C] = 0 \text{ M}$ y $[D] = 0 \text{ M}$
- $[A] = 0 \text{ M}; [B] = 0 \text{ M}, [C] = 1 \text{ M}$ y $[D] = 1 \text{ M}$
- $[A] = 2 \text{ M}; [B] = 1 \text{ M}, [C] = 0 \text{ M}$ y $[D] = 0 \text{ M}$

2- En los siguientes esquemas se representan los estados inicial y final correspondientes a la reacción entre $H_2 (g)$ y $CO_2 (g)$ a una temperatura de 2000K. (Representación: \bigcirc un mol de átomos de oxígeno; \bullet un mol de átomos de carbono y \bigcirc un mol de átomos de hidrógeno)

Estado inicial



Estado final



- Escribir la ecuación correspondiente a la reacción

b) Calcular el valor de K_c de la reacción a esa temperatura.

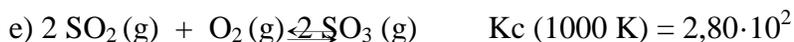
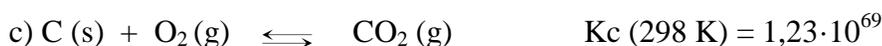
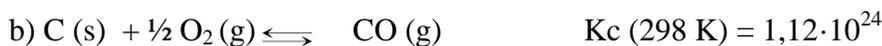
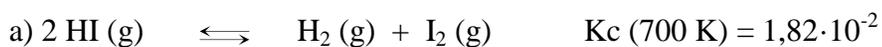
Rta: $K_c = 4$

3- En un recipiente cerrado de $5,00 \text{ dm}^3$ se encuentran en equilibrio a 350 K , $0,10$ moles de CO (g) , $0,20$ moles de $\text{O}_2 \text{ (g)}$ y $0,50$ moles de $\text{CO}_2 \text{ (g)}$. Calcular el valor de K_c para la siguiente reacción a dicha temperatura



Rta: $K_c = 6,25$

4- Ordenar en forma decreciente las siguientes reacciones de acuerdo a su tendencia a producir la reacción completa.



Rta: c, b, e, a, d.

5- Considerando las siguientes especies químicas en solución acuosa:

a) HCl ; b) NaOH ; c) H_2O ; d) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$; e) H_3O^+ ; f) OH^- ; g) NH_4^+ ; h) HCO_3^- ; i) CO_3^{2-} ; j) Na^+ ; k) Cl^- ; l) NH_3 ; m) H_3PO_4 ; n) HPO_4^{2-} .

A) Identificar los pares ácido-base conjugados.

B) Para cada par, ¿cuál de ellos se comporta como ácido y cuál como base?

C) ¿Cuál o cuáles de las especies son “anfipróticas”?

Rta: A) a/k; b/f y j; c/e; c/f; d/h; g/l; h/i; m/n

B) ácidos: a, c, e, d, g, h, n y bases: b, c, f, h, i, l, n.

C) c, h, n.

6- Completar la siguiente tabla: (T = 25°C)

Solución	[H ₃ O ⁺]	[OH ⁻]	pH	pOH
a) Jugo gástrico	0,032			
b) Jugo de limón		2,51 · 10 ⁻¹²		
c) Vinagre	1,99 · 10 ⁻³			
d) Vino				10,5
e) Soda			4,20	
f) Lluvia ácida				8,40
g) Leche		3,98 · 10 ⁻⁸		
h) Sangre			7,40	
i) Bicarbonato de sodio				4,80
j) Jabón de tocador	1,58 · 10 ⁻¹⁰			
k) Limpiador amoniacal			12,1	
l) Destapa cañerías		0,158		

Rta: pH : a) 1,5; b) 2,4; c) 2,7; d) 3,5; f) 5,6; g) 6,6; i) 9,2; j) 9,8; l) 13,2

7.- Considerando que una base cualquiera se mezcla con agua:

a) Escribir en forma genérica la ecuación que represente su comportamiento básico y plantear la expresión de su Kb.

b) ¿Qué es lo que permite saber si es una base fuerte o débil?

c) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A mayor Kb mayor es la [OH⁻] en una solución de concentración dada.
- A mayor Kb más “fuerte” es la base.
- A mayor Kb más “débil” es la base.

- A igual concentración, las bases débiles tienen pH mayor que las bases fuertes.

8.- Indicar si las siguientes las soluciones son ácidas, básicas o neutras a 25°C. Suponga para cada una concentración aproximadamente 1 F.

- | | |
|---|---|
| a) solución de cloruro de potasio | d) solución de nitrato de sodio |
| b) solución de nitrato de amonio | e) solución de acetato de potasio |
| c) solución de carbonato ácido de sodio | f) solución de sulfato ácido de potasio |

Para ello plantear las reacciones de disociación de las sales y las reacciones de hidrólisis que correspondan.

Rta: a) neutra; b) ácida; c) básica; d) neutra; e) básica; f) ácida.

9.- Seleccionar la opción correcta:

A) Si el ácido sulfúrico se encuentra en solución acuosa podemos afirmar que dicha solución estará formada por:

- a) H_2SO_4 , HSO_4^- , SO_4^{2-} y H_2O
- b) H_2SO_4 , HSO_4^- , SO_4^{2-} y H_3O^+
- c) H_2SO_4 , HSO_4^- , SO_4^{2-} , H_2O y H_3O^+
- d) H_2SO_4 , HSO_4^- , SO_4^{2-} , H_2O , H_3O^+ y OH^-

B) Si el hidróxido de sodio se encuentra en solución acuosa podemos afirmar que dicha solución estará formada por:

- a) NaOH y H_2O
- b) Na^+ , H_2O y H_3O^+
- c) Na^+ , H_2O , H_3O^+ y OH^-
- d) Na^+ , H_2O y OH^-

Rta: A) d) y B) c).

TRABAJO PRÁCTICO DE GABINETE N°: 9

Unidad 5. Subunidad 5. 3.- EQUILIBRIO REDOX Y ELECTROQUÍMICA

Duración: 1 clase

Objetivos:

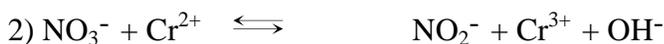
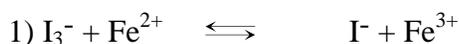
- Identificar los pares redox en una reacción química.
- Practicar igualación de ecuaciones redox a partir de la igualación de la hemireacciones correspondientes.
- Ejercitarse en el uso de la ecuación de Nernst al relacionar los potenciales normales y las constantes de equilibrio.
- Predecir la espontaneidad de las reacciones redox.

Tema:

En la presente guía se plantean ejercicios utilizando los conceptos de: Condición de equilibrio de una reacción redox. Potencial normal. Ecuación de Nernst. Relación entre los potenciales normales y las constantes de equilibrio de las reacciones redox

Ejercicios de aplicación:

1.- Para las siguientes reacciones:



- a) Identificar, para cada reacción, los elementos que cambian el estado de oxidación.
- b) Igualar cada reacción.

c) Para los casos 3) a 6) igualar primero las reacciones en forma iónica y luego en la forma molecular.

d) Determinar, en condiciones estándar, el sentido en que se produce espontáneamente cada reacción.

e) Indicar, para cada reactivo, el nº de equivalentes que están contenidos en un peso fórmula.

2.- Para una solución de HNO_3 0,350 F calcular la normalidad de la solución:

a) Cuando participa en una reacción ácido-base.

b) Cuando participa en una reacción redox, dando como producto monóxido de nitrógeno.

3.- En una determinación química se procede según las siguientes etapas:

- Inicialmente se hace reaccionar yodato de potasio con exceso de yoduro de potasio (reacción nº 4 del primer ejercicio).

- Al producto de la reacción anterior se le agrega una cantidad equivalente de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (reacción nº 5 del primer ejercicio).

a) ¿Qué estados de oxidación tiene el I en el ión I_3^- ?

b) ¿Que garantiza el exceso de yoduro de potasio agregado?

c) ¿Para la primera etapa, cuál es el peso equivalente del yodato de potasio?

d) ¿Para el proceso completo, cuál es el peso equivalente del yodato de potasio?

e) Explicar por qué el número de equivalentes $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ agregados al final del proceso son iguales a los de KIO_3 que reaccionan en la primera etapa.

4.- El agua oxigenada comúnmente sufre un proceso de descomposición, mediante una reacción llamada desproporción¹⁷ y da como productos agua y oxígeno. En base a ello diga: (Para los apartados a), b) y c) considerar que el medio es ácido)

a) ¿Cuál es la reacción de descomposición que se intenta evitar?

¹⁷ Óxido-reducción interna – un solo compuesto se oxida y se reduce simultáneamente.

- b) ¿Qué valor tiene el ΔE° de dicha reacción?
- c) ¿Cuál es el valor de la constante de equilibrio de esta reacción?
- d) Igualar la reacción en medio alcalino

5.- A un litro de solución de sulfato cúprico se le agrega exceso de hierro metálico finamente dividido, los productos de la reacción son Fe^{2+} y cobre metálico. En el equilibrio se encuentran disueltos 0,300 g de Fe^{2+} . Despreciando cambios en el volumen:

- a) Escribir la reacción que ocurre.
- b) Calcular el potencial del sistema en el equilibrio.
- c) Calcular la concentración del Cu^{2+} en el equilibrio
- d) Calcular la constante de equilibrio
- e) ¿Cuál es la concentración formal de Cu^{2+} inicial?
- f) ¿Cómo interpreta los resultados obtenidos?

Ejercicios complementarios:

1.-Dados los siguientes procesos químicos

- i) Producción, mediante electrólisis de una solución acuosa de cloruro de sodio, de hidrógeno y cloro ambos en fase gaseosa e, hidróxido de sodio en solución a partir.
- ii) Reducción de permanganato de potasio con peróxido de hidrógeno en medio ácido.
- iii) Formación de sulfato de bario (precipitado) a partir de mezclar soluciones acuosas de cloruro de bario y sulfato de sodio.

- a) Identificar, para los procesos que corresponda, los pares redox involucrados.
- b) Para cada par redox identificar el elemento que cambia de estado de oxidación.
- c) Indicar el cambio que sufre el número de oxidación de cada uno de estos elementos.
- d) Determinar el peso equivalente de los reactivos en cada proceso.

2.- Dadas las siguientes reacciones químicas:

- i) Permanganato + yoduro (medio ácido) \rightleftharpoons Yodo + catión manganeso (II)
- ii) Permanganato + yoduro (medio neutro) \rightleftharpoons Yodo + dióxido de manganeso
- iii) Permanganato + yoduro (medio básico) \rightleftharpoons Yodo + manganato
- iv) Cobre + ácido nítrico (medio básico) \rightleftharpoons Dióxido de nitrógeno + Cu^{2+}
- v) Cromato + peróxido de hidrógeno (medio básico) \rightleftharpoons Oxígeno + Cr^{3+}

- a) Identificar los pares redox.
- b) Indicar en cada caso el agente oxidante y el agente reductor.
- c) Igualar las correspondientes hemireacciones y luego igualar las reacciones completas.
- d) Determinar, en condiciones estándar, la espontaneidad de las reacciones.

3.- Para los iones Fe^{2+} y Cu^{2+} , en condiciones estándar, seleccione, de la tabla de potenciales, por lo menos dos compuestos que podrían oxidarlos y otros dos que podrían reducirlos.

4.- Considere que los reactivos y productos de la reacción iv) del ítem 2 se encuentran en las siguientes condiciones: Cu: 10 milimoles; ácido nítrico: 0,002 F; Dióxido de nitrógeno: 0,0003 atm; Cu^{2+} : 0,002 F.

a) Calcular la constante de equilibrio.

b) Determinar si el sistema se encuentra en equilibrio, en las condiciones indicadas.

Universidad Nacional de Salta

Facultad de Ciencias Naturales

GUIA DE TRABAJO PRATICOS DE LABORATORIO

QUÍMICA AGRÍCOLA

Carrera: Ingeniería Agronómica

Autores:

E. D. Quero

A. I. Massié

M.L. Lamas

2011

TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N°: 1

Unidad 1. DETERMINACIÓN DE MAGNITUDES FÍSICAS

Duración: 1 clase

Objetivos:

- Diferenciar los conceptos de: Medida, Magnitud y Unidad.
- Aplicar las mediciones de masa y volumen de un cuerpo para el cálculo su densidad

Tema:

Determinación de las magnitudes masa, volumen y densidad de diferentes cuerpos.

Introducción:

Determinar el valor - realizar la medición – es importante dentro de cualquier contexto y medir las propiedades físicas de la materia son importantes tanto para la Física como para la Química.

Cada medición tiene magnitud, unidad y precisión; esta última se refleja en el número de cifras significativas con el que se debe expresar el resultado de tal medición.

El Principio de Arquímedes se refiere al empuje que recibe un cuerpo cuando está sumergido en un fluido y dicho empuje es igual al peso del volumen de fluido desalojado, la idea es útil para la determinación del volumen de un sólido irregular. Entonces el volumen del cuerpo sólido se puede determinar sumergiéndolo en agua y luego midiendo el volumen de agua que se desaloja. El volumen del sólido irregular será igual al cambio aparente de volumen que sufre el agua.

Desarrollo del Práctico:

A.- Materiales y Reactivos

- Muestras sólidas de geometría regular e irregular: metales, vidrio, plásticos, hielo.
- Muestras líquidas: agua, leche, alcoholes.

- Balanza
- Probetas
- Vasos de precipitados
- Regla graduada

B.- Procedimiento

Nota: Para cada medición que realice es conveniente que registre:

- Identificación del cuerpo.
- Identificación de la magnitud que está midiendo.
- Valor medido y sus unidades.
- En su caso, el valor calculado y sus unidades

1. Determinación de masa

Determine la masa – usando la balanza – de cada una de las muestras, sólida o líquida, que le entregue el encargado del práctico.

2. Determinación de volumen

Nota: Para la medición de volúmenes es necesario utilizar material volumétrico, entendiendo por tal material a aquel que se le conoce el error de medición. En nuestro caso nos permitiremos la licencia de utilizar materiales de los que se desconoce dicho error.

2.1. De los líquidos. Medir con probeta el volumen de los líquidos.

2.2. De los sólidos con geometría regular. Medir – con regla – las variables que correspondan según la geometría del cuerpo. Luego calcule el volumen, utilizando para tal fin la fórmula correspondiente.

2.3. De los sólidos con geometría irregular. El volumen de estos cuerpos lo mediremos en forma indirecta, midiendo el volumen de agua desalojada por el mismo.

Proceda de la siguiente manera:

- a) Coloque cierta cantidad de agua en la probeta y mida su volumen (volumen inicial V_i)
- b) Sumerja el cuerpo en el agua contenida en la probeta.
- c) Deje transcurrir un corto tiempo, hasta que el líquido este en completo reposo, luego mida el nuevo volumen (volumen final V_f).
- d) Calcule el volumen del agua desalojada por el cuerpo, éste será igual al volumen del cuerpo.

Volumen de agua desalojada = $V_f - V_i =$ Volumen del cuerpo

Nota: El volumen de agua inicial sumado al volumen del cuerpo no deben superar el volumen de la probeta. Por lo tanto, es necesario estimar el volumen del cuerpo y en función de éste colocar una cantidad adecuada de agua en la probeta.

3. Determinación de la densidad

La densidad de los cuerpos es una función de las magnitudes medidas precedentemente, ya que:

densidad = masa del cuerpo / volumen del cuerpo

Por lo tanto la determinación de la densidad de los cuerpos resulta de aplicar la definición anterior.

Si bien es factible determinar la densidad de los líquidos utilizando un densímetro, en este práctico la calcularemos, igual que para los sólidos, utilizando los valores de masa y volumen determinados para cada una de las muestras utilizadas.

C.- Informe

A pesar que la Cátedra no exige la presentación de informes de los trabajos prácticos, entendemos que les será de utilidad confeccionar dicho informe. Esto como un ejercicio de reafirmación de conocimientos involucrados y una herramienta de revisión o estudio en momento previo a las evaluaciones.

En dicho informe puede consignar ordenadamente todo lo realizado en práctico: las actividades, los cálculos, las consideraciones de valor y un breve resumen de los conceptos teóricos involucrados.

TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N°: 2

Unidad 3. ESTEQUIOMETRÍA: REACTIVO LIMITANTE

Duración: 1 clase

Objetivos:

- Diferenciar los reactivos de los productos en una reacción química.
- Reconocer al reactivo limitante y diferenciarlo del reactivo en exceso en un proceso químico.

Tema:

Reacciones Químicas: diferenciación entre reactivos y productos, Identificación de reactivo limitante y reactivo en exceso. Balance de ecuaciones químicas.

Introducción:

Las ecuaciones químicas representan los procesos químicos. En ellas se diferencian los reactivos de los productos formados. Indefectiblemente en todo proceso químico se cumple tanto el principio de electroneutralidad como la ley de conservación de la masa. Al igualar la ecuación química se está corroborando este principio y esta ley. Así, la ecuación química brinda una primera descripción tanto cualitativa como cuantitativa del proceso en cuestión.

La ecuación química es la herramienta indispensable para realizar cualquier cálculo referente a la cantidad de materia involucrada en un proceso químico, es decir para realizar los cálculos denominados estequiométricos.

Por otro lado, uno de los reactivos, el que se encuentra en menor cantidad equivalente, es el que determina la cantidad de producto formado, siendo ésta una característica posible de observar en cualquier proceso de la vida diaria. Identificar en cada circunstancia este reactivo, llamado reactivo limitante, es de gran importancia, debido a sus implicancias prácticas y teóricas.

Desarrollo del Práctico:

A.- Advertencias (tanto para éste como para posteriores trabajos prácticos de laboratorio)

1º. Entre los productos químicos existen algunos que son inocuos para el ser humano, pero muchos otros pueden ser nocivos en distinto grado; a modo de ejemplo, diferenciamos algunos de ellos por sus características como: irritantes, cáusticos, venenosos, cancerígenos.

- Los irritantes, dependiendo de la tolerancia personal, pueden provocar picazón, irritación, inflamación de tejidos tales como la piel, las mucosas y los ojos. Ej.: el amoníaco en dosis no muy elevadas, el ácido formico de las hormigas, o la capsaicina presente en los ajíes, o chiles.
- Los cáusticos o corrosivos producen daños más severos en piel, mucosas y ojos, pudiendo llegar a causar quemaduras de alto grado, ceguera en caso de entrar en contacto con los ojos o problemas severos de las vías respiratorias si son inhalados como vapores o nieblas. Ej.: ácido sulfúrico o fosfórico concentrados, hidróxidos de metales alcalinos o de alcalinos térreos también concentrados.
- Los venenosos pueden llegar a causar la muerte si las cantidades son tales que superan las dosis consideradas letales; pueden ingresar al organismo por vía oral, digestiva o por el simple contacto y posterior absorción por piel. Ej.: Productos orgánicos clorados y/o fosforados (mal utilizados como insecticidas o herbicidas), el ácido cianhídrico, el monóxido de carbono (producto de la combustión incompleta)
- Los cancerígenos, aparentemente inocuos en primera instancia pero devastadores a futuro. Ej.: Los productos inhalados al fumar, los nitratos presentes empleados como conservantes en los productos envasados o curados, ya que luego forman nitrosaminas, las que son consideradas cancerígenas. endulcorantes.

2º. Problemas o daños generalmente menores a los anteriores se pueden producir si al manipular los recipientes donde se producen las reacciones químicas no se toman algunas precauciones; estos daños generalmente son de carácter físico, como quemaduras causadas por contacto directo con objetos o por salpicaduras de líquidos, ambos a altas temperaturas. Las precauciones mas sencillas son las siguientes:

- Debe evitarse el contacto directo de la piel de las manos o de los dedos con los recipientes.
- En caso de que el recipiente sea abierto, la boca del mismo debe siempre estar orientada hacia un lugar en que no se encuentre ninguna persona.
- En caso de que el recipiente sea cerrado, debe tener una protección adecuada para evitar posibles daños por explosiones debido a exceso de presión.

Por estos motivos y muchos otros no mencionados, recomendamos no incursionar, sin conocimiento previo y sin tomar las precauciones del caso, en producir o realizar reacciones químicas en las cuales pueden formarse productos o generarse condiciones con las características mencionadas previamente.

Para este práctico se seleccionaron reacciones que no revisten riesgos de importancia, a pesar de lo cual deben prestar estricta atención a las indicaciones del responsable del trabajo práctico y, sin llegar a ser tremendistas, estar atentos a cualquier tipo de imprevisto para proteger su integridad y la de sus compañeros presentes en el laboratorio. Se recomienda, por lo tanto, comunicar al docente, en forma inmediata y en voz alta, toda situación que se considere de riesgo.

B.- Materiales y Reactivos

pipetas	tubos de ensayo	ácido sulfúrico (solución)	dicromato de amonio (sólido)
mechero	pinza de madera	cloruro de calcio (solución)	carbonato de sodio (solución)
gradillas	Tri ioduro (solución)	peróxido de hidrógeno (solución)	permanganato de potasio (solución)

C.- Procedimiento

Para cada reacción:

- a) Identificar los reactivos, los productos y el estado de agregación de cada uno de ellos.
- b) Igualar la ecuación química correspondiente.
- c) Identificar el reactivo limitante y el reactivo en exceso en los casos que sea posible.

Reacción N° 1: Reacciones en las que interviene un único reactivo.

El cromo en el dicromato de amonio se encuentra en su máximo estado de oxidación, por efecto de la temperatura esta sal se descompone violentamente formando nitrógeno gaseoso, óxido de cromo (III) (sólido de color verde oscuro) y vapor de agua; esta última se condensa en las paredes del recipiente.

- 1.1.- Tomar, con una espátula, una pequeña cantidad de dicromato de amonio ($(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$), lo que puede contener la punta de la espátula.
- 1.2.- Colocararlo dentro de un tubo de ensayo.
- 1.3.- Tomar el tubo de ensayo con una pinza de madera y flamearlo, durante un par de minutos, sobre la llama de un mechero.
- 1.4.- Observar lo que ocurre y anotar el resultado en su cuaderno.
- 1.5.- ¿Puede emitir opinión, en este caso, sobre reactivo limitante y reactivo en exceso?. ¿Por qué?.
- 1.6.- ¿En esta reacción hay transferencia de electrones?. ¿Por qué?.

Reacción N° 2: Reacciones en las que intervienen dos reactivos en solución y uno de los productos es un compuesto poco soluble.

Las sales formadas por el anión cloruro, independientemente del estado de oxidación del catión, son generalmente muy solubles. Lo mismo ocurre con las sales formadas por el anión carbonato y los metales en estado de oxidación +1, pero, por el contrario, los carbonatos de los metales alcalinos térreos son compuestos identificados como poco solubles.

- 2.1.- Tomar con una pipeta 2 mL de solución de cloruro de calcio y colocarlos en un tubo de ensayo.
- 2.2.- Tomar con otra pipeta 2 mL de solución de carbonato de sodio y agregarlos al mismo tubo de ensayo.
- 2.3.- Observar lo que ocurre y anotar el resultado en su cuaderno.

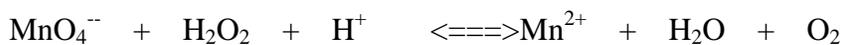
2.4.- ¿Puede emitir opinión, en este caso, sobre reactivo limitante y reactivo en exceso?. ¿Por qué?.

2.5.- ¿En esta reacción hay transferencia de electrones?. ¿Por qué?.

Reacción N° 3: Reacciones en las que intervienen dos reactivos en solución y en los productos encontramos que se produjo un cambio en el estado de oxidación de al menos dos elementos.

El oxígeno en el peróxido de hidrógeno, comúnmente llamado “agua oxigenada” se encuentra en estado de oxidación -1 (grupo peróxido O_2^{2-}). Según frente a quién reaccione puede dar como producto al agua donde el oxígeno actúa con estado de oxidación -2 (grupo óxido O^{2-} u oxígeno gaseoso donde el mismo se encuentra en estado de oxidación 0 . En cambio, el manganeso, en el anión permanganato, se encuentra en su máximo estado de oxidación ($+7$). Por lo tanto, la única posibilidad que le queda es pasar a un estado de oxidación menor, que en medio ácido, es el catión manganeso en estado de oxidación $+2$.

La reacción iónica, planteada en forma incompleta, entre el ión permanganato y el agua oxigenada, es la siguiente:



3.1.- Tomar con una pipeta 2 mL de solución de permanganato de potasio y colocarlos en un tubo de ensayo (no descartar esta pipeta porque será utilizada nuevamente).

3.2.- Agregar al tubo de ensayo algunas gotas de solución de ácido sulfúrico.

3.3.- Tomar con otra pipeta 2 mL de solución de peróxido de hidrógeno y agregarlos al mismo tubo de ensayo (tampoco descartar esta pipeta porque será utilizada nuevamente).

3.4.- Esperar un momento, observar lo que ocurre y anotar el resultado en su cuaderno.

3.5.- Tomar otros 2 mL de solución de permanganato de potasio con la pipeta correspondiente y agregarlos al tubo de ensayo. Luego repetir la instrucción (3.4).

3.6.- Por último tomar otros 2 mL de solución de peróxido de hidrógeno con la correspondiente pipeta y agregarlos al tubo de ensayo. Luego repetir la instrucción (3.4).

3.7.- ¿Interpreta la función que cumple el ácido sulfúrico, agregado en la etapa (3.2), en la reacción que estamos realizando?.

3.8.- ¿Puede emitir opinión, sobre reactivo limitante y reactivo en exceso en las etapas (3.3), (3.5) y (3.6)? ¿Por qué?.

3.9.- ¿Puede indicar cuál será el producto que genera el agua oxigenada?.

3.10.- ¿En esta reacción hay transferencia de electrones? ¿Por qué?.

Reacción N° 4: Reacciones en las que intervienen dos reactivos en solución y uno de los productos es un compuesto coloreado.

La reserva amilácea de algunas semillas consiste en almidón, compuesto que puede solubilizarse en agua y que reacciona con Iodo formando un compuesto de color azul..

4.1.- Tomar un trozo de una semilla con reserva amilácea, que haya sido hidratada durante 48 hs y colocarla en un tubo de ensayos.

4.2.- Tomar con una pipeta 1 mL del agua empleada en la hidratación y agregarla al tubo de ensayos.

4.3.- Agregar algunas gotas de solución de tri ioduro de potasio (solución de iodo en ioduro de potasio).

4.4.- Esperar un momento, observar lo que ocurre y anotar el resultado en su cuaderno.

4.5.- Puede inferir, en base a la respuesta anterior, la reacción que ocurrió al hidratar la semilla durante 48 hs.

4.6.- ¿Puede emitir opinión, sobre reactivo limitante y reactivo en exceso en las etapas (4.3) y durante la hidratación de la semilla? ¿Por qué?

4.7.- ¿En la reacción que ocurre en la etapa (4.3) hay transferencia de electrones? ¿Por qué?.

4.8.- ¿En la hidratación de la semilla hay transferencia de electrones? ¿Por qué?.

---ooOoo---

TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N°: 3

Unidad 4. PREPARACIÓN DE SOLUCIONES Y REALIZACIÓN DE DILUCIONES

Duración: 1 clase

Objetivos:

- * Practicar la metodología utilizada para preparar soluciones acuosas utilizando solutos sólidos y líquidos.
- * Ejercitarse en el cálculo y en el uso de algunas variables relacionadas con la concentración de soluciones.

Tema:

Preparación y dilución de soluciones. Realización de cálculos utilizando diferentes formas de expresar la concentración de soluciones acuosas: % m/m, % m/v, partes por millón (ppm), formalidad (F), molaridad (M), molalidad (m), Normalidad (N).

Introducción:

Una solución es un sistema homogéneo constituido al menos por dos componentes: soluto y solvente. Generalmente el solvente es el agua, siendo la costumbre indicar si se usa otro compuesto como solvente.

Respecto a la forma de expresar la concentración de una solución repasar la introducción del Trabajo Práctico de Gabinete N° 7.

Con anterioridad a decidirse por la metodología a utilizar para preparar una solución, es muy importante considerar el uso que se le dará a la misma, puesto que de esto dependerá la forma de prepararla. Así:

a.- Si la solución se requiere para un trabajo de precisión (por ejemplo, para ser usada en una valoración o en la confección de una curva patrón en un análisis espectrofotométrico), se debe seguir una metodología muy rigurosa, empleando balanza

analítica para determinar la masa de soluto a utilizar en el caso de que el mismo sea un sólido y material volumétrico para la determinación de los volúmenes que sean necesarios.

b.- Si en cambio, por ejemplo, la solución a preparar está destinada a ser utilizada como agente limpiador (solución sulfocrómica, potasa alcohólica), los materiales y aparatos a emplear serán diferentes y la metodología será muy poco rigurosa, ya que no será necesario determinar la masa de los solutos sólidos con una balanza analítica, ni emplear material volumétrico para determinar los volúmenes; si se requiere determinar la masa de algún soluto sólido será suficiente una balanza granataria y la determinación de los volúmenes se realizará con material de vidrio graduado.

c.- Por último, a modo de ejemplo, si la solución será empleada en tareas agrícolas, (podría ser preparar una solución de un fertilizante), por los volúmenes necesarios y el grado de tolerancia permitido, no se usará material de laboratorio sino bidones, comunes en el trabajo en el campo, y por lo tanto, la cantidad de los solutos sólidos será pesada con otro tipo de balanza, que puede ser alguna de las conocidas por su aplicación en la vida cotidiana.

Desarrollo del Práctico:

A.- Materiales y Reactivos

En el presente trabajo práctico se empleará agua como único solvente.

Se utilizara también los siguientes materiales de vidrio, reactivos e instrumentos:

Pipetas,	Matraces,	Vasos de precipitados ,	Ácido clorhídrico(solución)
Probetas,	Embudo,	Varilla de vidrio,	Cloruro de sodio (sólido)
Pisetas,		Balanza (analítica o granataria)	

B.- Acciones preliminares

Para cada solución a preparar:

a) Identificar el estado de agregación del soluto a presión y temperatura ambiente y la forma comercial de presentación.

b) Informarse respecto a las normas de seguridad que deban observarse y a las precauciones generales y particulares a tener en cuenta sobre el compuesto químico a utilizar como soluto.

c) Seleccionar el material a usar y tener en cuenta las precauciones correspondientes, referidas tanto a su correcto uso, como a las normas de seguridad que deban observarse.

C.- Procedimiento

Situación N° 1:

Se requiere preparar un determinado volumen de solución de una definida concentración utilizando un soluto cuyo estado de agregación, a temperatura ambiente, es sólido. En este caso, se requiere emplear material volumétrico para determinar los volúmenes y usar balanza analítica para determinar la masa de soluto.

Ante esta situación tenemos la posibilidad de seguir una de las siguientes alternativas:

1) Preparar 250,00 mL de solución 0,05 F de cloruro de sodio. (Adecuar el volumen final al matraz que disponga el grupo)

2) Preparar 250,00 mL de solución aproximadamente 0,05 F de cloruro de sodio y luego calcular la real concentración de la misma. (Adecuar el volumen final al matraz que disponga el grupo)

a.- Como primera acción proceda a calcular la masa de soluto necesaria para preparar la solución indicada. A continuación, teniendo en cuenta la masa calculada y la balanza a utilizar.

Considerando el valor de la masa calculada y la precisión de la balanza a utilizar, discutir, analizar e indicar cual de las dos alternativas planteadas anteriormente es la adecuada.

b.- Pesar aproximadamente la masa de soluto calculada, a la 1/100 del g, en un vaso de precipitados.

c.- Disolver totalmente el soluto, agregando agua hasta total disolución y luego transferirlo al matraz con ayuda de un embudo y la varilla de vidrio. Atender a las instrucciones del responsable del práctico respecto al uso y precauciones a tener con la varilla de vidrio

d.- Enjuagar el embudo, la varilla de vidrio y el vaso de precipitados con pequeñas porciones de agua, las cuales se transfieren al matraz.

e.- Agregar agua hasta que la superficie de la solución llegue cerca del cuello del matraz

f.- Agitar el contenido del matraz para homogeneizar (debe lograr que la solución gire dentro del matraz, nunca invertirlo).

g.- Enrasar el matraz empleando piseta y luego pipeta.

h.- Tapar el matraz con su tapón, luego invertirlo y agitar para homogeneizar definitivamente el contenido.

i.- Calcular la concentración de la solución, rotular el matraz indicando soluto, concentración y fecha de preparación de la solución.

Atender a las instrucciones del responsable del práctico respecto al procedimiento anterior.

Situación N° 2:

Se requiere preparar un determinado volumen de solución con una definida concentración utilizando, como solución de partida, otra solución de mayor concentración. En este caso, se requiere emplear material volumétrico para determinar los volúmenes. Al preparar una solución de este tipo, se debe calcular el volumen necesario de la solución concentrada, y luego proceder a diluirlo, utilizando para esto material volumétrico (pipetas para medir el volumen de la solución concentrada y matraz aforado para preparar la solución diluida).

Esta situación es muy común para la mayoría de los ácidos y para algunas bases como el amoníaco. Los ácidos sulfúrico, clorhídrico y nítrico, entre otros de uso común, se comercializan como soluciones concentradas, de distinto grado de pureza, especificando la densidad de la solución y el porcentaje masa en masa de soluto contenido.

Precaución: Es imprescindible tener presente que generalmente al diluir algunos ácidos fuertes, se libera una cantidad importante energía como calor, por lo que primero se debe colocar un cierto volumen de agua y recién agregar lentamente el ácido, enfriando con agua de la canilla el recipiente en el que se está preparando la solución si la temperatura del mismo se eleva demasiado. Nunca se debe proceder al revés, es decir nunca se debe añadir agua al ácido, ya que en este caso se pueden producirse salpicaduras que producirían daños en la piel y ojos si estos son alcanzados por las gotas de la solución.

Nuevamente ante esta situación tenemos la posibilidad de seguir una de las siguientes alternativas:

- 1) Preparar 250,00 mL de solución 0,1190 F de ácido clorhídrico. (Adecuar el volumen final al matraz que disponga el grupo)
- 2) Preparar 250,00 mL de solución aproximadamente 0,1190 F de ácido clorhídrico y luego de prepararla calcular la real concentración de la misma. (Adecuar el volumen final al matraz que disponga el grupo)

Nota: La solución concentrada disponible de ácido clorhídrico tiene las siguientes características: 36 % m/m y densidad igual a 1,19 g/mL.

a.- Calcular el volumen de la solución concentrada que deberá emplearse para preparar la solución requerida.

A continuación, teniendo en cuenta el volumen calculado y la pipeta a utilizar:

a.- Discutir, analizar e indicar cual de las dos alternativas planteadas anteriormente es la adecuada.

b.- Colocar en vaso de precipitados un pequeño volumen de agua.

c.- Medir el volumen de solución concentrada con una pipeta provista de propipeta, luego transferirlo cuantitativamente y lentamente al vaso de precipitados. Controlar cada tanto si aumenta la temperatura tocando con la mano el fondo del vaso de precipitados.

d.- Si aumento la temperatura del recipiente esperar a que alcance nuevamente temperatura ambiente.

e.- Con ayuda de un embudo y varilla de vidrio, transferir cuantitativamente el contenido del vaso de precipitados al matraz. Luego proceder como se indica en los puntos “d” y siguientes del procedimiento descripto para la “situación 1”.

---ooOoo---

TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N°: 4

Sub Unidad 5.1 y 5.2: EQUILIBRIO QUÍMICO y EQUILIBRIO ACIDO-BASE

Duración: 1 clase

Objetivos:

- Comprobar el desplazamiento del equilibrio modificar la concentración de reactivos en una reacción química.
- Familiarizarse con la medición del pH por distintas técnicas.
- Calcular la concentración de H_3O^+ a partir del pH.
- Reconocer las propiedades ácido-base de algunos compuestos.
- Interpretar los procesos realizados

Tema:

Equilibrio químico: Constante de equilibrio; factores que afectan el equilibrio; principio de Le Chatelier.

Equilibrio Ácido-Base: El pH: Medición y su relación con la constante de auto ionización del agua.

Introducción:

En un enunciado - principio - que lleva su nombre, Henry Le Chatelier, resumió el efecto sobre los sistemas en equilibrio de la variación de las variables: presión, concentración y temperatura. Entender e interpretar este principio permite el desarrollo de procesos químicos más eficientes y en consecuencia reviste un valor preponderante en la industria química.

Los ácidos y bases participan en numerosos procesos químicos naturales y una variable relacionada a estos procesos es la concentración de H_3O^+ . El rango de variación de la concentración de H_3O^+ , en cualquier reacción, es de varios ordenes de magnitud y por consiguiente resulta dificultosa su representación gráfica, por esta razón se encontró conveniente expresar la concentración de H_3O^+ en forma logarítmica, esto es como pH donde:

$$\text{pH} = - \log [\text{H}^+]$$

De esta forma tenemos que, por ejemplo, un cambio de cinco ordenes de magnitud en la concentración de H_3O^+ se traduce en un cambio de cinco unidades en el valor del pH.

Para clarificar esta situación represente gráficamente ambas variables.

Teniendo en cuenta la reacción de autoionización del agua y su constante de equilibrio (K_w) a 25° C:



cuando la concentración de H_3O^+ y OH^- son iguales a $1 \cdot 10^{-7}$ la solución tiene pH igual a 7.

Las soluciones que tienen $\text{pH} = 7$ son denominadas neutras, las de pH menor a 7 ácidas y básica las de pH mayor a 7.

Se puede determinar, en forma aproximada, el pH de una solución usando indicadores ácido-base. Estos son sustancias ácidos o bases débiles que cambian de color según el medio en que se encuentran (su forma ácida tienen diferente color que su base conjugada). Para determinar el pH con mayor exactitud es necesario utilizar un instrumento llamado peachímetro.

Una sal es un compuesto iónico y por lo general son electrolitos fuertes (a concentraciones menores o iguales a 10^{-1} F se encuentran casi completamente disociados) y sus iones tienen la posibilidad de reaccionar con el agua y regenerar el ácido o la base del cual provienen a través de una reacción llamada “hidrólisis”. La expresión hidrólisis de una sal describe la reacción del anión o catión de una sal, o ambos, con el agua y esta reacción es la responsable del pH de la solución.

Desarrollo del Práctico:

Nota: Para cada situación es conveniente que anote:

- Reacción o reacciones que ocurren igualadas.
- Cambios físicos que observe al producirse la reacción.
- La interpretación que tenga del proceso.
- Toda otra observación que considere relevante.

Actividad N° 1: Desplazamiento de la posición del equilibrio por efecto de la variación de la concentración de reactivos

A- Materiales y Reactivos

Materiales	Reactivos	
Pipetas de 1, 2 y 5 mL	Concentración aproximadamente 10^{-1} F de:	
Tubos de ensayo	Solución de K_2CrO_4	Solución de HCl
Gradillas		Solución de KOH

B- Procedimiento

Tener en cuenta que la ecuación de la reacción, sin igualar, del cromato de potasio con el ácido clorhídrico es la siguiente:



- 1.- Con una pipeta de 5 mL coloque en un tubo de ensayo 1 mL de cromato de potasio. Registre su color. ¿Qué efecto provoca el un exceso de ácido clorhídrico sobre el equilibrio de la reacción?
- 2.- Con una pipeta de dos mL, agregue hasta un máximo de 1 mL, gota a gota, solución de ácido clorhídrico. Registre lo que observa.
- 4.- Con una pipeta de 5 mL, agregue hasta observar algún cambio o un máximo de 2 ml, gota a gota, solución de hidróxido de potasio. Registre los resultados. ¿Qué función cumple el hidróxido en este paso? ¿Qué efecto provoca sobre el equilibrio de la reacción?.
- 5.- Discuta y analice los resultados obtenidos. Luego consigne las conclusiones alcanzadas. El responsable del práctico colaborará en esta tarea.

Actividad N° 2: Medición del pH

A- Materiales y Reactivos

Materiales e Instrumental	Reactivos	
Pipetas de 1, 2 y 5 mL	Muestras y concentración aproximadamente 10-1 F de:	
Tubos de ensayo	muestra de suelo	Solución de HCl
Gradilla	Agua destilada	Solución de NaOH
Vidrio de reloj	Solución de NH ₄ Cl	Solución de NaCl
Vaso de precipitados	Solución de Na ₂ CO ₃	Papel indicador universal
Varilla de vidrio		
Papel de filtro o servilleta de papel		
Peachímetro		

B- Procedimiento

- 1.- Coloque seis tubos de ensayo en una gradilla.

- 2.- En un vaso de precipitados, agregue un poco de agua destilada y una porción de la muestra de suelo, agite con una varilla de vidrio: Mientras espera que decante continúe con la etapa N° 3, luego tome con una pipeta una fracción del sobrenadante y coloque en uno de los tubos de ensayo 1 mL de esta solución. Identifique el tubo de ensayo.
- 3.- En los cinco tubos de ensayo restantes agregue 0,5 mL de cada una de las soluciones de las que dispone. Identifique cada tubo.
- 4.- Mida el pH de las soluciones contenidas en cada tubo, con papel indicador, de la siguiente manera:
 - a) Moje una varilla de vidrio con una de las soluciones y deje una gota del líquido sobre un vidrio de reloj, tocándolo con la varilla.
 - b) Limpie la punta mojada de la varilla de vidrio con papel de filtro o con servilleta de papel.
 - c) Toque con un trozo de papel indicador la gota que quedo en el vidrio de reloj y determine el pH de la solución por comparación con la escala de referencia.
 - d) En caso de duda repita las operaciones anteriores
 - e) Registre el resultado.
 - f) Repita el el proceso de a) hasta e) para cada una de las soluciones.
- 5.- Con el pH medido para cada solución calcule las respectivas concentraciones de H_3O^+ .
- 6.- Teniendo en cuenta los valores de las respectivas constantes de equilibrio involucradas, discuta y analice los resultados obtenidos. Luego determine el orden de acidez de las soluciones contenidas en los tubos de ensayo. El responsable del práctico colaborará en esta tarea.
- 7.- Mida el pH de las cada una de las soluciones con el peachimetro (según las instrucciones del jefe de prácticos) y compare los resultados obtenidos con el papel indicador. Dar una explicación de las posibles diferencias observadas.

---ooOoo---

TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N°: 5

Sub Unidad 6.2.1: VOLUMETRÍA ÁCIDO-BASE

(Determinación del contenido de CO_3^{2-} - CO_3H^- en aguas de riego o solución del suelo)

Duración: 1 clase

Objetivos:

- Familiarizarse con la realización de titulaciones Ácido-Base.
- Vislumbrar la problemática de realizar determinaciones químicas.
- Relacionar los conceptos teóricos de Ácido-Base con su aplicación práctica.
- Interpretación de gráficos

Tema:

Volumetría Ácido-Base.

Generalidades:

La alcalinidad en el agua tanto natural como tratada, usualmente es causada por la presencia de iones carbonatos (CO_3^{2-}) y bicarbonatos (HCO_3^-), asociados con los cationes Na^+ , K^+ . La alcalinidad se determina por titulación de la muestra con una solución valorada de un ácido fuerte como el HCl. Esta titulación presenta dos puntos sucesivos de equivalencia, ellos pueden ser identificados o puesto de manifiesto ya sea por medios potenciométricos o por medio del cambio de color utilizando indicador ácido-base adecuado.

Importancia:

El análisis químico del H_2O de riego es muy importante en las regiones donde la agricultura tiene que hacerse exclusivamente bajo riego. El H_2O contiene en disolución cierta cantidad y calidad de sales y de ellas depende la bondad del H_2O de riego. Las sales disueltas actúan en función de sus iones activos, de allí que la composición salina se exprese en términos de composición iónica. Por lo tanto es necesario el estudio de los iones disueltos: aniones (NO_3^- , CO_3^{2-} , CO_3H^- , Cl^- , y SO_4^{2-}) y cationes (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+). En la presente guía determinaremos la concentración de los aniones CO_3^{2-} y CO_3H^- , dejando constancia que para

tener un análisis completo hay que realizar las determinaciones de un mayor número de aniones y cationes.

Fundamento:

Cuando se le agrega a la muestra de agua indicador como fenolftaleína y aparece un color rosa, esto indica que la muestra tiene un pH mayor que 8.3 y es indicativo de la presencia de carbonatos. Se procede a titular con HCl valorado, hasta que el color rosa vire a incoloro, con esto, se titula la mitad del CO_3^{2-} . En seguida se agregan unas gotas de indicador de azul bromofenol, apareciendo una coloración azul y se continúa titulado con HCl hasta la aparición de una coloración verde. Con esto, se titula los bicarbonatos (HCO_3^-) y la mitad restante de los carbonatos (CO_3^{2-}). Si las muestras de agua tienen un pH menor que 8.3 la titulación se lleva a cabo en una sola etapa.

Materiales:

2 Matraces volumétricos de 1000 mL.

1 Cápsula de porcelana.

1 Soporte con pinzas para bureta.

1 Bureta de 50 mL.

1 Pipeta de doble aforo 50 mL.

2 Goteros.

2 Matraces Erlenmeyer de 250 mL.

Reactivos:

Fenolftaleína: Disolver 0.25 g de fenolftaleína en 100 mL de etanol al 50 %.

Azul de bromofenol (0.04%): Disolver 0.04 g de azul de bromofenol en 15 mL de NaOH 0.01N y aforar a 100 mL con agua destilada.

HCl 0,05 F.

Na_2CO_3 monohidratado.

Preparación de reactivos:

Solución de HCl 0,05 F. valorada.

1° Preparación de la solución de HCl 0,05 F, aproximada.

- 1 - Calcule qué volumen de HCl concentrado (densidad.....g/mL, concentración..... % m/m) hay que medir para preparar 250 mL de solución de HCl 0,05 F.
- 2 - En un vaso de precipitación de 400 mL verter 50 mL de H₂O destilada (medidos con probeta).
- 3 - Mida los mililitros, calculados en el ítem 1, de HCl concentrado en una probeta.
- 4 - Añada los mililitros de HCl concentrado a los 50 mL de H₂O destilada.
- 5 - Coloque 50 mL de H₂O destilada en un matraz de 250 mL.
- 6 - Vierta la solución de HCl que contiene el vaso, al matraz.
- 7 - Enrase el matraz con H₂O destilada y homogenice.

2°- Valoración de la solución de HCl 0,05 F valorada:

- 1 - Calcule cuántos gramos de Na₂CO₃ monohidratado se deben pesar para gastar aproximadamente 40 mL de solución de HCl 0,05 F, para su valoración, usando heliantina como indicador.
- 2 - Pese con la balanza analítica a la 1/10 de mg, en un erlenmeyer la cantidad de Na₂CO₃.H₂O calculada en el ítem anterior. Disuelva con 50 mL de H₂O destilada y agregue 2 gotas de heliantina.
- 3 - Coloque la solución de HCl 0,05 F, aproximada en una bureta de 50 mL.
- 4 - Titule la solución de HCl.
- 5 - Hágalo por duplicado.
- 6 - Realice los cálculos necesarios para saber exactamente la concentración de la solución de HCl.

Procedimiento:

- 1 - Coloque en un erlenmeyer de 250 mL, 100 mL de la muestra de H₂O filtrada, medidos con pipeta de doble aforo de 50 mL, y agregue 2-3 gotas de fenolftaleína.
- 2 – a) Si la solución queda incoloro, proseguir con el ítem 3.
 b) Si la solución toma color rosado (lo que indica presencia del anión CO₃²⁻), titular con HCl 0,05 F a razón de una gota cada 2-3 segundos, hasta decoloración de la solución. Anote los mililitros de ácido gastados.
- 3 - Añada 3-4 gotas de azul de bromofenol y comenzar o continuar la titulación según el caso, hasta el viraje del azul al verde (conviene valerse de otro erlenmeyer similar con H₂O común con indicador para comparar los cambios de coloración). Anote el gasto final del ácido.
- 4 - Calcule el contenido de CO₃²⁻ y CO₃H⁻ del H₂O de riego, expresando la concentración de ellos en: meq/L y en moles/L.

Relación de hidróxidos, carbonatos y bicarbonatos con el pH y el color de vire de los indicadores

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	H₂CO₃				HCO₃⁻			CO₃²⁻		OH⁻				
	Verde				Azúl			Rosado						

---ooOoo---

TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N°: 6

Unidad 6. **Análisis de un fungicida a base de cobre.**

Duración: 1 clase

Objetivos:

- Valorar la importancia de la volumetría redox.
- Utilizar la volumetría redox para resolver problemas de importancia agronómico.
- Interpretar técnicas Redox.

Tema:

- Volumetría Redox.

Conocimientos previos:

- Saber realizar los cálculos involucrados en el práctico.
- Poder igualar reacciones Redox.
- Determinar el sentido espontáneo de una reacción Redox.
- Transferir conocimientos logrados en UNIDADES anteriores.

PARTE I: Determinación de sustancia activa.

Importancia:

Existen dos tipos de fungicidas a base de Cu, que deberán ser tenidos en cuenta, ya que según cuál sea, se deberá usar distinta solución disolvente, y son:

Sales solubles. Ejemplo: - Sulfato de Cobre hidratado.

- Caldo cuproamónico. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$

Polvos insolubles. Ejemplo: - Oxiclورو de Cu.

- Sulfato tribásico de Cu

- Polvo bordelés, etc.

Fundamentos:

Se disuelve el fungicida y se lleva a medio acético, se trata con IK que actúa como reductor frente al Cu^{2+} , liberando I_2 el cual se titula con $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

Reactivos:

- HNO_3 20%
- Ácido Acético concentrado.
- NH_3 concentrado.
- NaF o NH_4F en cristales.
- IK 20 %.
- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,2 F.
- Indicador de almidón:

Disolver 0,2 g de almidón en agua destilada fría y trasvasar sobre 50 mL de agua destilada en ebullición, hervir hasta que quede translúcido.

Procedimiento:

- 1- Lea el marbete del producto a analizar y de acuerdo con el título declarado calcule qué peso de él que posee 0,25 g de Cu.
- 2- Pese, a la 1/10 de mg el valor calculado en el ítem anterior, en un matraz matraz erlenmeyer.
- 3- Disuelva la muestra de fungicida:
 - Si es una sal soluble, agregue 25 mL de agua destilada acidulada con 5 gotas de solución de HNO_3 .
 - Si es un polvo insoluble, agregue 25 mL de la solución de HNO_3 .
- 4- Agregue 25 mL de agua destilada y lleve a ebullición hasta que se disuelva totalmente. Enfríe.
- 5- Agregue NH_3 concentrado y en exceso (hasta formación de un complejo azul).

- 6- Hierva nuevamente para eliminar la mayor parte del exceso de NH_3
- 7- Agregue 3-4mL de ácido acético concentrado, hierva para disolver el precipitado que se hubiera formado.
- 8- Enfríe y añada 1 g de NaF o NH_4F para inactivar el Fe, si lo hubiera. Mezcle bien para disolver.
- 9- Agregue 10 mL de solución de IK. Agite para que cumpla la reacción

- 10- Titule el I_2 con la solución de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Antes del punto final (disminuye la intensidad del color del I_2), añada 2 mL del indicador de almidón. Continúe la titulación hasta decoloración del indicador.
- 11- Realice los cálculos correspondientes para expresar los resultados como %P, de Cu.

PARTE II: Determinación de cobre soluble en agua.

Importancia:

Los fungicidas a base de Cu que poseen Cu^{2+} soluble en agua son tóxicos para los vegetales (fitotóxicos). Todos estos fungicidas deben ser insolubles en agua o en el caso de serlo, no liberar el catión Cu^{2+}

Reactivos:

Ídem a los de la parte I.

Procedimiento:

- 1- Pese 1 g del fungicida, a la 1/10 de mg, en un vidrio de reloj.
- 2- Trasvase cuantitativamente a un matraz de 100 mL y enrase con agua destilada. Agite.
- 3- Filtre. Si el líquido no pasara límpido, filtre nuevamente.
- 4- Coloque 10 mL del filtrado en un matraz erlernmeyer y agregue 1 mL de NH_3 concentrado. Si aparece un complejo azul, determine la concentración de Cu^{2+}

---ooOoo---