

**CONCEPTOS, ACTITUDES Y DESTREZAS
EN LOS ESTUDIANTES DE BIOLOGÍA DE
ENSEÑANZA MEDIA Y UNIVERSITARIA**

AYUDAS A LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA PARA 1994

JOAQUÍN FERNÁNDEZ PÉREZ

JOSÉ FONFRÍA DÍAZ

M^a DEL SOCORRO GARCÍA BARRUTIA

CRISTINA JIMÉNEZ ARTACHO

BEGOÑA TORRALBA REDONDO

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	6
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	8
METODOLOGÍA	11
POBLACIÓN ENCUESTADA	13
RESULTADOS Y DISCUSIÓN:	
Enseñanza secundaria . Alumnos	16
Profesores	36
Enseñanza universitaria . Alumnos	39
Profesores	63
CONCLUSIÓN	71
BIBLIOGRAFÍA	73
ANEXO I. ENCUESTAS	75
Encuestas para alumnos de Enseñanza Secundaria.....	76
Encuestas para profesores de Enseñanza Secundaria	93
Encuestas para alumnos universitarios	107
Encuestas para profesores de Universidad	116
ANEXO II. TABLAS DE RESULTADOS	140
Resultados de alumnos de Enseñanza Secundaria	141
Resultados de profesores de Enseñanza Secundaria	164
Resultados de alumnos de Universidad	181

INTRODUCCIÓN

Los planteamientos teóricos de este trabajo se enmarcan en las recientes investigaciones psicológicas y pedagógicas, desde la psicología genética de Piaget (1959), según el cual hay una serie de períodos evolutivos en el alumnado que condicionan los efectos de las experiencias educativas escolares, hasta la visión constructivista del aprendizaje propuesta por Driver y Erickson (1982), sin olvidar los trabajos de Ausubel (1978)

Ausubel define el aprendizaje significativo como un proceso en el que el individuo realiza un esfuerzo deliberado y relaciona los nuevos conocimientos con conceptos adquiridos anteriormente, las preconcepciones, integrándolas en su propia estructura cognitiva, y lo diferencia del aprendizaje memorístico, en el que la integración es arbitraria y no se relaciona con conceptos anteriores.

El conocimiento de las ideas previas (preconcepciones) de los alumnos permite al profesorado adaptar el tipo de enseñanza a los esquemas mentales de los alumnos, para facilitar que las preconcepciones evolucionen hasta que coincidan con las teorías científicas.

Los conceptos adquiridos o preconcepciones son difíciles de cambiar si se utiliza exclusivamente la enseñanza clásica (Tiberghien, 1986) y persisten incluso aunque no estén de acuerdo con los resultados experimentales o con la explicación del profesor. Son estables y, con frecuencia, se puede apreciar que los alumnos no modifican sus ideas después de un proceso de enseñanza clásico.

Según la perspectiva constructivista del aprendizaje, tal como la proponen Driver y Erickson (1982), el alumno tiene sus propias ideas que influyen en sus procesos de aprendizaje. Lo que el alumno es capaz de aprender depende, al menos en parte, de estas ideas previas y de la situación de aprendizaje en la que se encuentra.

Estas ideas son estructuras mentales, es decir, esquemas construídos activamente, y con un cierto grado de coherencia interna (Champagne,1983. Pope y Gilbert, 1983).

Partiendo de estas bases la perspectiva constructivista del aprendizaje concibe éste como un proceso de desarrollo cognitivo durante el cual evolucionan los conceptos previos o preconcepciones de los alumnos. El proceso de aprendizaje sería una interacción entre los esquemas mentales del alumno y las características del medio en el que se produce el aprendizaje.

El objetivo de la enseñanza de las Ciencias es conseguir que las concepciones de los alumnos sobre el mundo coincidan con las teorías científicas. Según Hodson (1985), el objetivo principal es que los alumnos aprendan las teorías vigentes y sepan aplicarlas a los fenómenos adecuados en las situaciones apropiadas.

En el replanteamiento de la enseñanza de las Ciencias está ejerciendo gran influencia la propuesta de considerar el aprendizaje como un cambio conceptual (Posner, Strike, Hewson y Gentzog, 1982): para que este cambio se produzca debe existir un cierto conflicto entre la estructura cognitiva del alumno y la nueva información. El cambio conceptual es, pues, un proceso a largo plazo, que se produce cuando las concepciones de los alumnos evolucionan hasta coincidir con las teorías científicas.

El estudio de las preconcepciones ha constituído en los últimos años un punto de referencia importante en la investigación en Didáctica de las Ciencias. Estas investigaciones se han desarrollado especialmente en Inglaterra (Driver,1983), Francia (Giordan y Martinand, 1983) y España (Furió, 1983; Serrano, 1986).

Las investigaciones sobre las preconcepciones en Biología son escasas y generalmente dedicadas a aspectos parciales. En Francia se han estudiado las preconcepciones sobre temas como la reproducción (Giordan), la fotosíntesis (Rumelhard) y la genética (Rumelhard).

En España podríamos destacar los trabajos de Astudillo y Gené, 1984; Jiménez Alexandre y Fernández Pérez, 1987; García Barros y cols, 1989; Jiménez Alexandre, 1989; Velasco, 1991.

Uno de los objetivos del presente trabajo ha sido detectar las preconcepciones del alumnado de Enseñanza Secundaria y de la Licenciatura de Ciencias Biológicas sobre determinados temas de Biología, y comprobar si hay una evolución de estas preconcepciones en la población de alumnos encuestada, desde el nivel de 1º de BUP y 3º de ESO hasta el primer curso del segundo ciclo de la Licenciatura de Ciencias Biológicas (4º curso en la Universidad Complutense y 3º en la Universidad de Alcalá de Henares).

Para ello se han realizado encuestas entre el alumnado de los niveles citados sobre una serie de temas de Biología, según se detalla más adelante.

No hay que descartar que entre las respuestas correctas a las cuestiones planteadas exista un porcentaje de lo que Ausubel (1978) y otros llaman "memorización mecánica", que no llega a constituir aprendizaje significativo, pues aunque de hecho las respuestas sean correctas, el alumno no sabe extrapolarlas a otro entorno o situación distinta a la aprendida.

Las preconcepciones detectadas en el presente trabajo pueden ser utilizadas para conocer mejor al alumnado de enseñanza secundaria y universitario, y para que el profesorado sea consciente del nivel conceptual real de sus alumnos y de los obstáculos que deben superar. También el conocimiento de las preconcepciones de los alumnos permite detectar los puntos sobre los que es necesario insistir para provocar el cambio conceptual.

Un dato destacable en el estudio realizado es el desfase existente entre las preocupaciones del profesorado y las motivaciones del alumnado. Posiblemente este es uno de los factores que hace más lento el proceso de aprendizaje.

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

El bajo rendimiento académico de los alumnos de primer curso de la Licenciatura en Ciencias Biológicas, durante el curso 1992-93 con la puesta en práctica del Nuevo Plan de Estudios en la Universidad Complutense pone de nuevo de manifiesto un problema largamente conocido, pero cuyas causas han sido muy poco investigadas: la aparente desconexión entre la Enseñanza Media y la Universidad.

Tradicionalmente se ha dado un tratamiento simplista a este fracaso atribuyéndolo a deficiencias de los alumnos o a defectos de las enseñanzas precedentes, pero existen muy pocas investigaciones serias que intenten esclarecer el problema. No obstante, el rendimiento escolar es un problema multifactorial en el que influyen desde factores socioeconómicos hasta otros puramente organizativos como la amplitud de programas o la masificación, pero está claro que el aprendizaje previo de los alumnos, tanto de conceptos como de dominio de destrezas, la actividad pedagógica de los profesores y las características de los textos empleados son factores capitales en el proceso de enseñanza/aprendizaje (Barandiaran Piedra, 1988). Por tanto un mejor conocimiento de cómo intervienen estos factores, tanto en la Enseñanza Secundaria como en la Universidad, podría facilitar la conexión entre estos dos niveles de enseñanza y el mejor rendimiento académico.

En cuanto a las destrezas, a pesar de que parece existir un consenso sobre las que deberían dominar los estudiantes que llegan a la Universidad, no parece alcanzarse el nivel deseado (García Jiménez, 1991; Sahuquillo y cols., 1993).

Por otra parte es necesario señalar que el alumno solo aprende si es parte activa e interesada en el proceso de aprendizaje, por lo que es muy importante conocer con qué actitud se acercan a los problemas científicos que deben permitir la adquisición de nuevos conocimientos (Serrano, 1988; Solbes, 1990; Espinosa y Román, 1991; Acevedo Díaz, 1993 a, b).

En relación con los profesores, aunque la idea de que es necesaria una preparación en Didáctica para poder realizar de manera correcta el trabajo docente,

sea cual sea el nivel, se va abriendo camino entre el profesorado de Enseñanza Secundaria, todavía en muchos casos la enseñanza se basa únicamente en la propia estructura de la materia y se sigue manteniendo como única "teoría didáctica" un pensamiento docente espontáneo, la idea del "sentido común", es decir, hacer lo que se vió hacer cuando se fué alumno (Brincones y cols., 1986; Gil Pérez, 1991). Esta opción está prácticamente generalizada entre el profesorado universitario donde la enseñanza está planteada casi exclusivamente en las clases magistrales para la transmisión de conocimientos conceptuales (incluso en muchas actividades que se denominan "prácticas") y se considera que para la enseñanza bastan los conocimientos científicos, la experiencia y el sentido común (Calatayud y Gil Pérez, 1993).

Además, aunque en general los objetivos de cada nivel educativo estan incluidos en los programas publicados en los textos legales que desarrollan los planes de enseñanza en sus distintos niveles, no se tienen datos acerca de cuales son realmente los objetivos que pretenden conseguir los profesores, es decir qué esperan los profesores que aprendan sus alumnos.

Consideramos el planteamiento global de esta investigación como punto de partida para otras posteriores que nos permitan el diseño de estrategias educativas que favorezcan un mejor desarrollo del proceso enseñanza/aprendizaje.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Teniendo en cuenta los planteamientos anteriores, los objetivos que ha pretendido conseguir la presente investigación son los siguientes:

1) En relación con los alumnos:

a) Conocer los conceptos previos de los alumnos de los distintos niveles de la Enseñanza Secundaria que tienen que estudiar temas de Biología, tanto del plan de estudios del 1976 (1º y 3º de B.U.P y C.O.U.) como de los niveles equivalentes según la L.O.G.S.E. (2º ciclo de E.S.O. y Bachillerato). De manera similar se analizarán los conceptos previos de los alumnos matriculados en las asignaturas de los tres primeros cursos de la Licenciatura en Biología, en el caso de la Universidad Complutense y de los dos primeros cursos en el caso de la Universidad de Alcalá de Henares, que constituyen el Primer Ciclo.

Con los alumnos de Enseñanza Secundaria se han investigado conceptos relacionados con los objetivos que se proponen en el desarrollo del currículo del segundo ciclo de la Enseñanza Secundaria Obligatoria y en el desarrollo del currículo de 3º de BUP y COU.

Los conceptos estudiados han sido los siguientes:

- Macromoléculas.
- Membrana plasmática.
- Reproducción asexual y sexual.
- Organismos Autótrofos y heterótrofos.
- Distribución geográfica de los seres vivos.
- Ecosistemas.

La investigación de los conceptos previos en distintos niveles ha permitido conocer cómo evolucionan las preconcepciones de los alumnos a lo largo del proceso

educativo y detectar errores persistentes. Esto es fundamental para el planteamiento de estrategias que permitan mejorar el proceso de enseñanza/aprendizaje.

b) Conocer las actitudes con que los alumnos de los distintos niveles se enfrentan al aprendizaje de la Biología y ver si se modifican con el tiempo, ya que hay datos que parecen indicar que la actitud se hace más negativa cuanto más tiempo se lleva aprendiendo Ciencias (Espinosa y Román, 1991).

c) Conocer el dominio conseguido de algunas destrezas en los niveles investigados.

2) En relación con los profesores:

Se ha investigado qué conocimientos esperan que consigan sus alumnos. También se ha analizado la utilización de teorías o estrategias didácticas y la actitud de los profesores ante la propuesta de adquirir formación en este campo.

Para el desarrollo de la investigación se ha partido de la hipótesis de que el importante fracaso escolar observado en el primer curso de la Licenciatura de Biología está provocado, de manera muy significativa, por los siguientes factores:

- Inadecuación de los conceptos, o escaso desarrollo de los mismos, que los alumnos que llegan a la Facultad tienen sobre los distintos temas de Biología y los conceptos que se pretende que aprendan.

- Persistencia de importantes errores conceptuales.

- Actitud no suficientemente positiva, y en algunos casos negativa, de los alumnos frente a la Biología ya que en muchos casos no es la carrera que han elegido en primera opción.

- Insuficiente formación didáctica del profesorado, tanto en la Enseñanza Secundaria como en la Universidad.

METODOLOGÍA

Para llevar a cabo la investigación se han utilizado encuestas apropiadas para los diferentes grupos de población según consta en el Anexo.

Las encuestas preparadas para los alumnos han tratado de conocer sus ideas acerca de algunos conceptos fundamentales en Biología y de detectar los principales errores conceptuales, especialmente los más persistentes.

El cuestionario que debían contestar los alumnos incluía preguntas de varios tipos:

- Cuestiones de respuesta cerrada:
 - . Verdadero-falso
 - . Selección del enunciado correcto entre varios enunciados posibles.
- Cuestiones de respuesta abierta.

Las cuestiones sobre conceptos teóricos en muchas ocasiones se han planteado de forma indirecta para evitar las respuestas puramente memorísticas.

El cuestionario sobre actitudes incluía preguntas a las que el alumnado debía contestar si estaba de acuerdo o en desacuerdo. En muchas de estas preguntas la intencionalidad está bastante clara, por lo que muchas respuestas han podido estar influenciadas por el deseo de satisfacer las expectativas del encuestador (Piaget, 1939).

Para la confección de las encuestas destinadas a estudiantes de 1º de B.U.P. y del Segundo Ciclo de la E.S.O. se ha partido de los conceptos previstos como objetivos en el desarrollo del Currículo de la Enseñanza Secundaria Obligatoria (Resolución Ministerial de 5 de marzo de 1992. B.O.E. de 25 de marzo).

Para el caso de los alumnos de 3º de B.U.P. y C.O.U. se ha partido de los objetivos previstos en el desarrollo del Currículo de Bachillerato (B.O.E.) que incluyen estudios de Biología.

En el caso de los estudiantes universitarios se han utilizado conceptos relacionados con los objetivos previstos en cada asignatura y la conexión con los planteados en la enseñanza secundaria.

Las encuestas de todos los niveles de estudiantes incluyen preguntas que permiten conocer la actitud que mantienen frente al aprendizaje de la Biología y sus expectativas sobre futuras actividades relacionadas con la Biología.

Las encuestas al profesorado les han permitido especificar cuales son sus objetivos en los diferentes niveles y asignaturas y cuales son sus expectativas acerca del aprendizaje de los alumnos. También se han planteado preguntas para conocer las ideas de los profesores acerca de las causas del fracaso escolar y acerca de sus planteamientos sobre la actividad docente y la importancia de la preparación en Didáctica.

Todas las encuestas se ensayaron previamente para conocer el grado de comprensión o de dificultad que pudieran tener. Posteriormente se corrigieron y se incluyeron algunas sugerencias.

POBLACIÓN ENCUESTADA

ENSEÑANZA SECUNDARIA.

Se han seleccionado una serie de centros tanto públicos como privados de distintas zonas de Madrid. La relación de centros en los que se ha encuestado tanto a alumnos como a profesores es la siguiente:

I.E.S. Arcipreste de Hita.
I.E.S. Avenida de los Toreros.
I.E.S. Ciudad de los Poetas.
I.E.S. San Cristóbal de los Angeles
I.E.S. Santa Teresa de Jesús.
I.E.S. José Luis Sanpedro (Tres Cantos)
Colegio Sagrados Corazones.
Colegio El Pilar.
Colegio Virgen de Begoña.

El número de alumnos encuestados en los diferentes niveles es el siguiente:

1º de BUP:

Total: 442.
Mujeres: 237.
Hombres: 205.

3º de ESO (Enseñanza Secundaria Obligatoria):

Total: 398.
Mujeres: 214.
Hombres: 184.

3º de BUP:

Total: 615.
Mujeres: 306.
Hombres: 309.

COU:

Total: 536.
Mujeres: 330.
Hombres: 206.

TOTAL ALUMNADO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA ENCUESTADO: 1991 ALUMNOS.

PROFESORADO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA:

TOTAL ENCUESTADOS: 74 PROFESORES (Éstos incluyen 29 profesores que imparten clases en los mismos Centros que los alumnos encuestados. El resto pertenece a diferentes I.E.S. de Madrid)

ENSEÑANZA UNIVERSITARIA

ALUMNOS DE LA LICENCIATURA DE BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE:

1º TOTAL 140
2º TOTAL 146
3º TOTAL 221
4º TOTAL 98

ALUMNOS DE LA LICENCIATURA DE BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

1º TOTAL 97
2º TOTAL 163

3º TOTAL 24

TOTAL ALUMNADO DE ENSEÑANZA UNIVERSITARIA: 889 ALUMNOS.

PROFESORADO UNIVERSITARIO:

TOTAL DE PROFESORES DE ASIGNATURAS TRONCALES DE LAS
UNIVERSIDADES COMPLUTENSE Y ALCALÁ DE HENARES: 53 PROFESORES.

RESULTADOS Y DISCUSION

ENSEÑANZA SECUNDARIA.

MACROMOLÉCULAS

1- En Primero de BUP para el 64,2 % del alumnado las macromoléculas son moléculas químicas formadas por unidades que se repiten. No se observan diferencias significativas entre chicas y chicos. En cambio, en 3º de ESO el 60 % contestan que no saben cual es la estructura de las macromoléculas.

En 3º de BUP el 40% conoce la estructura de las macromoléculas, el 23 % contesta incorrectamente y el 36 % no sabe. En COU un 46 % conoce la estructura de las macromoléculas, un 36 % contesta incorrectamente, mientras que los que contestan que no saben solo son el 18 %. Parece, pues, que ha habido un aprendizaje del tema en COU, aunque el porcentaje de respuestas incorrectas es muy alto.

2. La dependencia de las propiedades de las proteínas de su estructura tridimensional solo es conocida por una minoría de alumnos de 1º de BUP (10%) y 3º de ESO (29 %). Estas cifras se mantienen en 3º de BUP (12%), mientras que en COU el número de alumnos que conocen la respuesta correcta aumenta bastante (32 %), aunque sigue siendo bajo.

3. Con respecto a la relación que existe entre las macromoléculas y el almacenamiento de información, el 45 % de los alumnos de 1º de BUP y el 29 % de alumnos de 3º de ESO asocian a las macromoléculas con la información genética, posiblemente porque confunden el concepto de macromolécula con el de ácido nucleico.

En 3º de BUP el 58 % considera a las proteínas relacionadas con la síntesis de macromoléculas y el 52 % relaciona a los ácidos nucleicos con esta actividad, pero

solo un 10 % considera necesaria la intervención de proteínas y ácidos nucleicos en la síntesis de macromoléculas.

También hay que destacar que un 36 % de los alumnos responde que los lípidos son indispensables en este proceso y un 17 % considera indispensable la intervención de los glúcidos.

En COU aumenta el porcentaje de alumnos que consideran que sólo son imprescindibles los ácidos nucleicos (53 %) y disminuye ligeramente el porcentaje de los que consideran imprescindibles las proteínas (50 %). El número de respuestas correctas que consideran indispensables a los ácidos nucleicos junto a las proteínas aumenta ligeramente (17 %).

MEMBRANAS

1. El 79 % del alumnado de 1º de BUP y de 3º de ESO define correctamente la membrana plasmática.

En 3º de BUP aparece la idea de la membrana como barrera que aísla a la célula de su entorno (33% del alumnado) y que es impermeable (56%), mientras que sólo el 10% asocia la membrana con las funciones de relación de la célula.

En COU, aproximadamente un 30% del alumnado cree que la membrana relaciona a unas células con otras. Se aprecia, pues, una progresión en el conocimiento de este concepto.

2. En relación con la estructura de la membrana, sólo el 31% del alumnado de 3º de BUP tiene claro que la membrana está formada por proteínas integradas total o parcialmente en una bicapa lipídica, mientras que el 32% da una respuesta que concuerda con el primitivo modelo de Danielli (bicapa lipídica con proteínas periféricas). El 37% considera la membrana como una monocapa lipídica.

En COU, el porcentaje del alumnado que conoce la estructura del mosaico fluido aumenta respecto a 3º de BUP (41,6%), mientras que un porcentaje del 35,6% sigue considerando correcto el modelo de Danielli, y el 22% considera la membrana como una monocapa lipídica.

Se observa una clara diferencia entre 3º de BUP y COU, ya que en COU conocen la estructura del mosaico fluido un 41,6% del alumnado, frente a un 25% en 3º de BUP.

Respecto al modelo de membrana unitaria, en 1º de BUP y en 3º de ESO la mayoría de los alumnos (alrededor del 70%) consideran que la membrana que rodea la célula es diferente a las membranas internas. En 3º de BUP y COU se mantiene este error en un porcentaje ligeramente superior al 40%. Vemos, pues, que esta es una concepción errónea fuertemente anclada en el alumnado encuestado.

Otro error importante que se observa en 1ª de BUP y 3ª de ESO es considerar que la membrana plasmática de la célula animal y de la célula vegetal es diferente. En 1ª de BUP hay un 74% de errores y en 3º de ESO un 60%

REPRODUCCION.

Con respecto a la reproducción sexual, en las encuestas se han planteado dos cuestiones: por una parte, la relación entre la reproducción sexual y la variabilidad y diversidad de los seres vivos, y por otra la relación entre la reproducción y el intercambio de material genético.

En 1º de BUP el 40% del alumnado relaciona la reproducción sexual con la diversidad de los seres vivos, observándose un mayor número de respuestas correctas en alumnas (50%) que en alumnos (29%). En 3º de ESO hay un mayor porcentaje de alumnos (63%) que relacionan correctamente estos conceptos.

El 54% del alumnado de 1º de BUP relaciona la reproducción sexual con la variabilidad genética, frente a un 44% de 3º de ESO.

Vemos, pues, que aparecen algunas diferencias en los conceptos que se conocen correctamente en estos dos niveles, que corresponden a alumnos de la misma edad.

En 3º de BUP parece que está bastante clara la relación entre reproducción sexual y variabilidad genética. Un 53% consideran que la reproducción sexual incrementa la variabilidad genética. En COU este porcentaje se mantiene.

Cuando se les hace la misma pregunta de forma que tengan que contestar verdadero-falso (cuestión 3.d.) el porcentaje de respuestas correctas es más alto: 68% en 3º de BUP y 81% en COU.

Respecto al significado biológico de la meiosis, el 63% del alumnado de 3º de BUP considera que es "originar células de tamaño más pequeño para que pueda formarse el cigoto". Sólo un 22% consideran que la meiosis reduce el número de cromosomas de una célula, y un 15% que genera variabilidad genética.

En COU se mantiene esta preconcepción errónea en un 39% de los encuestados.

Entre el alumnado de COU un 37% contesta que la meiosis reduce el número de cromosomas de una célula, y un 24% que la meiosis genera variabilidad genética. Hay un porcentaje más elevado de alumnas que de alumnos que responden correctamente. Respecto a 3º de BUP se aprecia un porcentaje mayor de respuestas correctas.

En 3º de BUP y COU más del 65% del alumnado piensa que los individuos hijos son diferentes genéticamente a sus progenitores. Más del 60% piensa que en la reproducción asexual no hay intercambio de material genético. Y más del 95% piensa que los individuos originados por reproducción asexual tienen características resultantes de la combinación del ADN de los progenitores.

AUTOTROFOS Y HETEROTROFOS.-

Un porcentaje bastante elevado de alumnos de 1º de BUP (48%) y de 3º de ESO (54%) consideran que los organismos autótrofos son la base de las cadenas alimenticias de los ecosistemas. El porcentaje de alumnos que contestan que "no saben" es alto (30% en 1º de BUP y 29% en 3º de ESO).

Este concepto parece estar bastante claro en los niveles superiores, ya que el 60% de los alumnos de 3º de BUP y el 72% de los de COU contestan correctamente esta pregunta, aunque el porcentaje de los que "no saben" sigue siendo alto. No se observan diferencias significativas entre alumnas y alumnos.

El concepto de organismo autótrofo y heterótrofo no parece estar nada claro en 1º de BUP y en 3º de ESO. El 58% de alumnos de 1º de BUP y el 50% de 3º de ESO piensan que los organismos heterótrofos fabrican materia orgánica a partir de materia inorgánica.

En 3º de BUP estos conceptos siguen estando confusos, ya que el 48% de los encuestados creen que los organismos heterótrofos asimilan el carbono inorgánico en forma de dióxido de carbono. En COU piensa así el 42%, mientras que otro 42% responde correctamente. Vemos pues que el error se corrige sólo parcialmente en los cursos superiores.

Al ser preguntados si los organismos autótrofos realizan la respiración celular, aproximadamente un 45% de alumnos de 1º de BUP y 3º de ESO contesta que sí y más del 30% contesta que "no sabe". Los resultados son muy parecidos en ambos niveles.

En 3º de BUP se observa una confusión entre fotosíntesis y respiración en el 36% del alumnado, que cree que los organismos autótrofos fotosintéticos no necesitan

respirar para obtener energía porque obtienen energía del sol. El mismo error aparece en el 35% del alumnado de COU.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LOS SERES VIVOS.-

Al ser preguntados sobre la distribución de la vegetación desde la zona alta a la zona baja en una ladera, el 89,5% del alumnado de 1º de BUP y el 81% de 3º de ESO contesta que depende de la variación de la temperatura y de la humedad a lo largo de la misma. Parece que han dado una respuesta "de sentido común".

El 57,6% del alumnado de 3º de BUP y el 62,5% del de COU piensan que las condiciones más adecuadas para el desarrollo de la vegetación en una ladera se dan en la zona baja de la misma, dando como razones la mayor abundancia de agua y la temperatura más suave. Hay coincidencia, pues, con las respuestas de los niveles inferiores.

Sobre la distribución geográfica del bosque mediterráneo, el 92% del alumnado de 1º de BUP y el 72% del de 3º de ESO contestan que las encinas se adaptan bien a un ambiente árido similar al de la zona próxima a Madrid. Este porcentaje tan elevado posiblemente está influenciado por su conocimiento directo del encinar de la Casa de Campo.

En 3º de BUP y COU se ha preguntado a los alumnos cuáles son los factores que condicionan la distribución geográfica del bosque mediterráneo, mediante una pregunta de respuesta abierta.

El 48% del alumnado de 3º de BUP y el 30% del de COU contesta que el clima. Más del 16% en ambos niveles contesta que influye la temperatura. Un 12% de alumnos de 3º de BUP y un 22% de COU contestan que influyen las precipitaciones.

Parece que el alumnado sabe que el clima influye en la distribución de la vegetación, pero no especifican claramente qué tipo de clima es el que permite el establecimiento de un bosque mediterráneo.

No aparecen errores conceptuales destacables sobre este tema en los niveles encuestados.

ECOSISTEMAS.-

1.- Al ser preguntados sobre si determinadas agrupaciones espaciales de seres vivos constituyen un ecosistema, hay una clara unanimidad en todos los niveles encuestados al considerar la Biosfera como un ecosistema, con porcentajes desde el 69,6% en 1º de BUP hasta el 90% en 3º de BUP.

También hay bastante unanimidad al considerar una charca como ecosistema: 73,5% en 1º de BUP, 66,7% en 3º de ESO, 87,6% en 3º de BUP y 93% en COU.

Respecto a los desiertos, la mayoría los consideran como ecosistemas: 33,8% en 1º de BUP, 51% en 3º de ESO, 78% en 3º de BUP y 81% en COU.

Sobre las restantes agrupaciones de seres vivos las respuestas son menos concluyentes:

El 26,8 del alumnado de 1º de BUP y el 13,8% de 3º de ESO consideran que un zoo es un ecosistema.

Lo mismo piensan aproximadamente un 18% de alumnos de 3º de BUP y COU.

Respecto a si un establo es un ecosistema, el 4,8 del alumnado de 1º de BUP y el 14,2% de ESO piensan que sí. Vemos que hay más alumnos de estos niveles que consideran un zoo como ecosistema que los que consideran el establo.

En 3º de BUP, mientras que la mayoría piensa que un zoo no es un ecosistema (sólo un 17,5% piensa que sí), respecto al establo piensan que sí es un ecosistema el 36%.

En COU los resultados son más concluyentes: el 16% del alumnado de COU piensa que un establo es un ecosistema.

Al ser preguntados si un campo de cultivo es un ecosistema, el 27% de alumnos de 1º de BUP y el 28,6% de alumnos de 3º de ESO contestan que sí. En 3º de BUP, el 70% y en COU el 67% contestan que sí. Es llamativa esta diferencia de apreciación entre estos dos grupos de alumnos.

Resulta interesante que el alumnado encuestado en COU considera mayoritariamente que un campo de cultivo es un ecosistema, pero un establo no lo es.

Un 29% del alumnado de 1º de BUP y un 20,5% del de 3º de ESO considera que una flor es un ecosistema. El 40% del alumnado de 3º de BUP y el 32% de COU piensan lo mismo.

Respecto a la ciudad, las opiniones vuelven a estar divididas entre el alumnado de los niveles inferiores, que no consideran a la ciudad como un ecosistema (sólo un 18% piensan que sí lo es) y el alumnado de los niveles superiores: un 58,7 de alumnos de 3º de BUP y un 50% de COU consideran a la ciudad como un ecosistema.

2.- Respecto al concepto de Ecosistema, el 52% de alumnos de 1º de BUP y el 48% de alumnos de ESO piensan que un ecosistema está formado por el medio ambiente y los seres vivos que habitan en él. Estos alumnos no tienen en cuenta las relaciones entre los seres vivos y el ambiente. Sólo un 35% del alumnado de ambos niveles incluye el concepto de relaciones entre los seres vivos y el ambiente en la definición de ecosistema.

En 3º de BUP y COU se han propuesto al alumnado distintas definiciones de ecosistema, para que señalen si son verdaderas o falsas. El 78,5% del alumnado de 3º de BUP ha elegido como verdadera una respuesta (a) que no tiene en cuenta en la definición de ecosistema el concepto de relaciones entre los seres vivos y el ambiente, mientras que el 76% de los mismos alumnos considera verdadera otra respuesta (b) que sólo se diferencia de la primera en que incluye el concepto de relaciones. Por lo tanto, parece que no tienen claro este concepto.

Entre los alumnos de COU se observa algo parecido, aunque el 81% incluyen el concepto de relaciones, contestando que la respuesta (b) es verdadera y el 80% no, contestando que la respuesta (a) es verdadera.

En conclusión, pensamos que para los alumnos no es relevante que en la definición de ecosistemas aparezca o no la palabra "relaciones".

Respecto a si los ecosistemas experimentan cambios a lo largo del tiempo, la mayoría de los alumnos encuestados contestan claramente que sí, con porcentajes desde el 58% en 3º de ESO, 56,7% en 1º de BUP, 67% en 3º de BUP y prácticamente del 100% en COU.

La definición de ecosistema constituido por el biotopo y la biocenosis es considerada correcta por un 69% de alumnos de 3º de BUP y un 78% de alumnos de COU, probablemente debido a un aprendizaje memorístico realizado en etapas inferiores. Este sería un ejemplo de lo que Ausubel (1978) y otros llaman "memorización mecánica", que no llega a constituir aprendizaje significativo.

Cuando la definición es más compleja, como es el caso de la pregunta (f), las opiniones de los alumnos se dividen, con un 60% de alumnos de 3º de BUP que consideran falsa la respuesta, probablemente porque no la han entendido, y aproximadamente un 50% de alumnos de COU que dicen que es verdadera y 50% que dicen que es falsa.

ACTITUDES.-

El cuestionario sobre actitudes ha sido el mismo en todos los niveles de Enseñanza Secundaria. Se trata de un cuestionario en el que los alumnos deben contestar si están de acuerdo o no con el enunciado de la pregunta.

La intencionalidad de las preguntas está bastante clara, y pensamos que las respuestas de los alumnos pueden estar influenciadas por su deseo de satisfacer las expectativas del encuestador, según fue apuntado por Piaget, que consideraba que el alumno hace un esfuerzo por contestar a la pregunta para contentar al adulto, considerado como un examinador. También Gauld y Hukins (1980) insisten en este punto.

De todas formas, consideramos que el anonimato al contestar las encuestas puede ser un factor que reduzca la tendencia del alumnado a falsear la respuesta.

1.-y 2.- En todos los niveles encuestados se ha observado una coincidencia prácticamente total en la actitud positiva hacia el medio ambiente y en su interés por la conservación de los recursos naturales. Casi el 100% del alumnado encuestado, especialmente en los niveles superiores, considera que el medio ambiente sano tiene una incidencia positiva en la vida de las personas, y que es importante conservar los recursos naturales.

3.- La mayoría prefiere trabajar en equipo, para intercambiar ideas con sus compañeros, especialmente en 3º de BUP (91%) y en COU (89%). Los porcentajes son más bajos en 1º de BUP (64%) que 3º de ESO (89%). Es muy bajo el porcentaje de alumnos que prefieren trabajar individualmente.

4.- Consideran que el trabajo científico es interesante por el intercambio de ideas con los compañeros con porcentajes muy semejantes a los de la pregunta anterior. Da la impresión de que lo que realmente les parece interesante es la posibilidad de trabajar en contacto con los compañeros.

5.- Los libros de Ciencias Naturales son considerados buenos aproximadamente por un 65% del alumnado encuestado en 1º de BUP y 3º de ESO y por más del 90% del alumnado de 3º de BUP y COU.

El 95% del alumnado de 1º de BUP y el 88,7% del alumnado de 3º de ESO considera que los libros son organizados. Los porcentajes son más bajos en 3º de BUP (48,2%) y algo más altos en COU (70,7%).

Solamente un 10,5% de alumnos de 1º de BUP, un 20,5 de 3º de ESO, un 38,7% de 3º de BUP y un 35,6% de COU considera que los libros de texto son aburridos.

Hay un alto porcentaje de alumnos que consideran difíciles los libros de texto en los niveles inferiores: un 82,5% en 1º de BUP, y un 80% en 3º de ESO. En cambio sólo piensan así un 29% de alumnos de 3º de BUP y un 56% de COU.

Parece, pues, que el alumnado encuestado tiene buena opinión sobre los libros de texto que ha manejado.

6.- Sobre las clases de Ciencias la valoración que hacen los alumnos encuestados resulta ser bastante positiva. Se les ha pedido valorar de 1 a 5 las clases de ciencias, siendo 1 el valor más alto y 5 el más bajo. Los resultados, como se puede apreciar en el gráfico correspondiente oscilan entre valores próximos al 1,5 y al 2, es decir, que en general piensan que las clases de ciencias son buenas, verdaderas e interesantes. El porcentaje del alumnado que piensa que las clases son interesantes es comparativamente el más bajo.

7.- Más del 70% del alumnado encuestado estaría interesado en participar en su tiempo libre en actividades relacionadas con la Biología, tales como estancias en albergues y actividades de Educación Ambiental.

8.- Más del 90% del alumnado de 1º de BUP y 3º de ESO y más del 98% de 3º de BUP y COU consideran que es importante el papel de la Biología en la lucha contra las enfermedades.

9.- Más del 60% del alumnado encuestado piensa que el concepto de Naturaleza ha cambiado como resultado de los progresos científicos.

10.- Alrededor del 60% del alumnado de 1º de BUP, 3º de ESO y 3º de BUP piensa que los conocimientos biológicos básicos son fáciles de asimilar. En COU esta opinión la presenta casi el 80% del alumnado.

11.- Un 78% del alumnado de 1º de BUP y 3º de ESO no cree que los conocimientos científicos sean los únicos que pueden servir para construir los valores éticos. Un mayor porcentaje de alumnos de 3º de BUP (87%) y de COU (94%) piensa lo mismo.

12.- Sobre si la religión puede dar solución a los problemas de la sociedad mejor que la ciencia, el desacuerdo es bastante claro: 73% en 1º de BUP, 84% en 3º de ESO, 82% en 3º de BUP y 82% en COU.

13.- En general, los alumnos más jóvenes parecen tener una gran confianza en los científicos: el 86% de 1º de BUP y el 70% de 3º de ESO cree que los científicos controlan la aplicación de sus resultados científicos. El 55% de 3º de BUP y el 60% de COU opina lo mismo.

14.- Parece que la mayor parte del alumnado considera que el entusiasmo del profesor al explicar los conocimientos científicos es estimulante para ellos: alrededor del 70% del alumnado de 1º de BUP, 3º de ESO y 3º de BUP y el 79% de COU opina así.

15.- Respecto a las clases de Ciencias, un porcentaje sorprendentemente elevado considera que son estimulantes: más del 60% del alumnado de 1º de BUP y 3º de ESO y un 75% de 3º de BUP y COU tiene esta opinión.

Este dato no coincide con el apuntado por Yager y Penick (1986), según los cuales "cuantos más años de Ciencias cursan nuestros alumnos menos les gusta".

16 y 17.- El alumnado encuestado prefiere claramente las clases prácticas a las teóricas.

El 49% del alumnado de 1º de BUP y el 67% de 3º de ESO piensa que las clases teóricas no son estimulantes. Lo mismo piensan el 69% de alumnos de 3º de BUP y el 65% de alumnos de COU.

Respecto a las clases prácticas, las consideran formativas desde el punto de vista metodológico y técnico el 96% de alumnos de 1º de BUP, el 92% de 3º de ESO, el 93% de 3º de BUP y el 96% de COU. Sobre este punto sí que aparece una clara unanimidad en las respuestas del alumnado.

18.- También es mayoritaria la opinión sobre la importancia de la consulta y utilización de libros y revistas científicas para conseguir una mejor formación: el 90% del alumnado de 1º de BUP, el 81% de 3º de BUP, el 90% de 3º de ESO y el 92% de COU opinan así.

Curiosamente, cuando más adelante (Procedimientos 2) se les pregunta si realmente las utilizan y cuáles conocen, los resultados son muy diferentes.

DISCUSION

Como ya hemos citado anteriormente, en un trabajo de Yager y Penick (1986) se aprecia una disminución del interés de los alumnos por las clases de Ciencias en el

curso del tiempo, debido según ellos a una serie de factores externos al aula (socioeconómicos, familiares) y a factores internos (falta de interés debido a actividades escolares reducidas a memorización de libros de texto, tipo de evaluación, actitud del profesorado).

Según Serrano (1988), al término de la escolaridad obligatoria ha variado la percepción de la amenidad de las Ciencias, pareciéndoles más aburridas que en 5º de EGB.

Los datos sobre las actitudes del alumnado obtenidos en el presente trabajo no coinciden con los anteriormente citados.

En nuestro cuestionario nos hemos interesado por conocer las actitudes del alumnado hacia la Ciencia, el medio ambiente, el trabajo científico, los libros científicos y de texto y las clases de Ciencias. De los resultados comentados anteriormente podemos destacar una actitud general bastante positiva hacia los temas anteriormente citados, lo que contrasta con la opinión relativamente extendida entre el profesorado de Enseñanza Secundaria sobre la indiferencia de los alumnos hacia estos temas.

Además, esta actitud positiva hacia la Ciencia no disminuye al ir avanzando hacia niveles superiores, sino que aumenta desde 1º de BUP y 3º de ESO hasta COU.

Hay que destacar que prácticamente la totalidad del alumnado de Enseñanza Secundaria encuestado manifiesta una actitud positiva hacia el medio ambiente, lo cual es muy alentador de cara al futuro, y parece reflejar la gran incidencia de la Educación Ambiental en nuestro sistema educativo en los últimos años.

PROCEDIMIENTOS.-

1.- La mayor parte del alumnado encuestado (aproximadamente el 80% del total) cree que los conocimientos adquiridos en clase de Biología les permite explicar los fenómenos que ocurren en la naturaleza.

2 y 3.- La utilización de revistas científicas como complemento a su formación es poco frecuente entre el alumnado encuestado. Esto contrasta con la afirmación recogida en el cuestionario sobre actitudes (Actitudes, 18). Al parecer, están convencidos de que el manejo de revistas científicas es necesario para una mejor formación, pero no las utilizan, y las que utilizan, como veremos al analizar sus respuestas, no son revistas científicas.

El porcentaje del alumnado que ha manejado revistas científicas es mayor en los niveles superiores: el 28% en 3º de ESO, el 31,8% en 1º de BUP, y el 40% en 3º de BUP y COU.

A la pregunta de cuáles son las revistas científicas que han manejado, si es que han manejado alguna, de entre los alumnos que contestan positivamente la pregunta 2., aproximadamente el 37% de 1º de BUP y 3º de ESO, el 74% de 3º de BUP y el 54% de COU cita "Muy Interesante", que resulta ser la revista más utilizada por el alumnado de secundaria, seguida de "Natura", que es manejada por un 20% del alumnado.

Un porcentaje aún más bajo de alumnos cita las revistas "Geo", "Quo" "Conocer" y "National Geographic".

Sólo un 9% de alumnos de COU y un 3,7% de alumnos de 3º de BUP cita "Investigación y Ciencia". Esta revista no aparece citada en 1º de BUP ni en 3º de ESO. Tampoco citan "Mundo Científico".

Vemos, pues, que la "revista científica" más conocida por el alumnado de secundaria es "Muy Interesante". Y a la pregunta de si les resulta fácil o difícil de entender, los que contestan lo hacen afirmativamente. Sólo hay un pequeño porcentaje del alumnado que dice que las revistas científicas son difíciles de entender: son los que han manejado "Investigación y Ciencia".

4.- Al analizar las respuestas del alumnado sobre el trabajo en el laboratorio se tiene la impresión de que la mayoría contestan lo que creen que es la "respuesta correcta" , es decir, lo que piensan que el profesorado espera de ellos.

Un 55% del total del alumnado encuestado dice que leen atentamente las instrucciones.

Alrededor de un 30% de 1º de BUP, 3º de ESO y COU dicen que sólo a veces leen atentamente las instrucciones. Los de 3º de BUP parecen ser los más sinceros: el 45,8% contesta que sólo a veces las leen atentamente.

Hay una clara mayoría que dice que respeta las indicaciones del profesorado: un 70% en 1º de BUP y 3º de ESO, un 80% en 3º de BUP y un 84% en COU. Ante esta respuesta, se tiene la impresión de que han intentado contestar lo que creen que se espera de ellos.

Más del 55% del total del alumnado dicen que mantienen el orden en su mesa de trabajo, y más del 60% que anotan los resultados en su cuaderno.

TEMAS GENERALES.-

1.-La opinión del alumnado sobre las salidas profesionales de las carreras científicas no está muy definida en los niveles inferiores: el 63% del alumnado de 1º de BUP, el 53% de 3º de ESO y el 46% de 3º de BUP no saben si las carreras científicas

tienen más salidas profesionales que las demás carreras. El 60% de alumnos de COU piensa que las carreras científicas tienen más salidas profesionales.

2.- Las preferencias sobre diferentes carreras muestran que los alumnos más jóvenes no tienen nada clara su orientación profesional, mientras que los de COU dan respuestas mucho más concretas.

Las carreras que más atraen al alumnado de los cursos superiores de Secundaria son las Ingenierías (24,6% del alumnado de 3º de BUP y 20% del de COU), Medicina (19%), y Ciencias (15%).

Las alumnas prefieren estudiar Medicina, Biología, Ingenierías y Enfermería, en ese orden.

Los alumnos prefieren las Ingenierías y las carreras de Ciencias.

El porcentaje de alumnos que no saben qué carrera les gustaría estudiar es más elevado en alumnos más jóvenes: 32% en 3º de ESO, 28% en 1º de BUP, 22% en 3º de BUP y en COU tan sólo 18%.

3.- Los temas de Biología que más han gustado o interesado al alumnado de secundaria encuestado son la Ecología, entre los más jóvenes, y la Genética, entre los mayores.

En 1º de BUP el 61% del alumnado dice que lo que más le ha interesado es la Ecología, el 42% la Célula y el 31% la Genética.

En 3º de ESO, les ha gustado más la Genética (43%), seguida de la Ecología (39%) y de la Zoología (33,6%).

En 3º de BUP, Genética (55%), Ecología (45,8%) y la Célula (40,6%).

En COU la preferencia por la Genética es más marcada: un 62% dicen que es la materia que más les ha interesado. Esta opinión está más extendida entre las alumnas (72,5%) que entre los alumnos (46%). En segundo lugar, la Zoología (37%) y la Célula (37%) y en tercer lugar la Ecología (32%).

4.- Los temas que les gustaría haber tratado con más extensión en 1º de BUP y 3º de ESO son la Ecología para casi el 40% del alumnado, seguida de la Genética (32%) y de la Zoología (31%).

En 3º de BUP y COU al 43% le hubiera gustado tratar con más extensión la Genética, seguida de la Zoología (37%) y la Ecología. En el alumnado de 3º de BUP y COU se sigue observando la preferencia de las alumnas por la Genética. Los alumnos prefieren la Zoología y la Ecología.

CONCLUSIONES FINALES.

1.- La muestra de alumnado encuestada en Enseñanza Secundaria presenta un nivel de conocimientos y un porcentaje de errores conceptuales bastante semejantes en cada grupo de edad.

2.- El nivel de conocimientos evoluciona positivamente desde 1º de BUP y 3º de ESO hasta COU. Especialmente destacable es el grado de madurez alcanzado en COU.

3.- A pesar de esta progresión en los conocimientos, hay una serie de errores conceptuales que son persistentes, como por ejemplo, considerar que la membrana plasmática es diferente al sistema de endomembranas.

4.- Se observa que determinados conceptos biológicos no resultan claros para un elevado porcentaje del alumnado, como por ejemplo, los conceptos de seres autótrofos y heterótrofos.

En otros casos las respuestas correctas que dan los alumnos parece que se deben a una "memorización mecánica" (Ausubel, 1978), porque al cambiar el enunciado de la pregunta disminuye el número de respuestas correctas.

5.- Respecto a las actitudes, destaca en todos los alumnos de secundaria encuestados una actitud positiva hacia el medio ambiente y hacia la conservación de la naturaleza.

6.- También presentan una opinión positiva hacia las clases de Ciencias, aunque prefieren las clases prácticas a las teóricas. Consideran que los libros de texto que han manejado son buenos y creen que para su formación es interesante el manejo de libros y revistas científicas.

7.- Respecto al profesorado, a la mayoría les resulta estimulante el entusiasmo del profesor al explicar.

ENCUESTA REALIZADA AL PROFESORADO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA

Se han realizado encuestas al profesorado de Enseñanza Secundaria de una serie de centros públicos y privados de Madrid.

De entre los mismos, 29 profesores imparten sus clases en los centros en los que se ha encuestado a los alumnos. El resto pertenecen a otros centros públicos de Madrid.

El objetivo de la encuesta era conocer la opinión del profesorado sobre el alumnado actual de Secundaria y sobre su propia labor como docentes, intentando conocer su grado de satisfacción profesional y su interés por mejorar su formación en Didáctica.

También se trataba de averiguar la importancia que el profesorado atribuye al conocimiento de las preconcepciones de los alumnos, los conceptos que considera básicos para el aprendizaje de una serie de temas de Biología y los errores conceptuales que se detectan con más frecuencia sobre esos mismos temas.

RESULTADOS

La mayoría del profesorado encuestado (74%) considera que los alumnos "cada vez saben menos" cuando llegan a la Enseñanza Secundaria.

Al ser preguntados por la causa a la que atribuyen esta escasa preparación del alumnado, contestan que se debe a que en la Enseñanza Primaria se exige cada vez menos (30% de los encuestados) y a la falta de interés del alumnado.

Sobre el fracaso escolar, el profesorado opina que se debe al alumnado en un porcentaje del 41,6%, y al ambiente familiar en un 30,5%. El porcentaje de fracaso escolar que atribuyen al profesorado es tan sólo de un 14,3%, y porcentajes todavía más bajos se atribuyen a la falta de infraestructuras docentes (7,3%) y a la falta de órganos de coordinación docente (6,3%).

La causa por la cual el alumnado no comprende lo que el profesorado quiere transmitirle es para el 60% de los encuestados la falta de interés y/o atención por parte del alumno. Para el 25% es la falta de base del alumnado. Curiosamente, no atribuyen ninguna responsabilidad al propio profesorado.

Sobre los conocimientos previos (preconcepciones) de los alumnos, el 77% del profesorado encuestado los tiene en cuenta a la hora de programar la asignatura. Al ser preguntados por la técnica que utilizan para detectar las preconcepciones, el 30% contesta que mediante preguntas en clase y el 28% mediante una evaluación inicial. El 32% no contesta.

Lo que el profesorado parece no tener demasiado claro es cómo modificar las preconcepciones del alumnado, ya que un 55% responde a la pregunta (7) que las preconcepciones pueden ser modificadas detectándolas. El 30% contesta que insistiendo en clase sobre los conceptos fundamentales.

El 60% del profesorado encuestado no cree que una mejor formación didáctica del profesorado podría reducir el fracaso escolar. Esta opinión ya aparecía en la respuesta a la pregunta (2). Parece, pues, que el profesorado no se considera responsable del fracaso escolar.

El grado de satisfacción con su actividad como docente que muestran los profesores encuestados es alto: un 34% dice que está muy satisfecho, y un 62% que está bastante satisfecho. Al ser preguntados por qué están satisfechos, la mayoría no contestan y los que lo hacen dicen estar satisfechos con los resultados obtenidos. Sólo un 15% dicen que les gusta el trabajo que hacen, que es su vocación.

Al ser preguntados por su formación como docentes, la mayoría del profesorado la basa en la observación de su actuación en el aula y de la respuesta de los alumnos. También destacan la lectura de temas científicos y didácticos.

Entre las actividades propias del profesorado de Ciencias, las más valoradas son: detectar los errores más significativos de los alumnos; valorar los intereses de los alumnos y actuar en consecuencia; programar y realizar experiencias de campo y laboratorio con los alumnos; seleccionar los contenidos adecuados y evaluar el aprendizaje de los alumnos.

Resultan menos valoradas las actividades que están relacionadas con la puesta al día del profesorado en temas científicos y didácticos.

Lo que menos valoran es la aplicación de las orientaciones didácticas de las autoridades educativas.

La forma de proceder del profesorado para preparar la explicación de un tema consiste en una revisión de contenidos, revisión de la bibliografía, selección de contenidos mínimos, y preparación de prácticas y lecturas.

Sobre los cambios en el método didáctico a lo largo de su actividad docente, el 32% intenta una mayor participación de los alumnos y clases más activas y el 24% insiste más en los conceptos fundamentales.

La mayor parte del profesorado no conoce un método objetivo para evaluar su labor docente y no dan demasiada importancia a la opinión del alumnado.

La última parte de la encuesta pretende conocer cuáles son a juicio del profesorado los conceptos que debe conocer el alumnado antes de empezar a estudiar una serie de temas y los principales errores conceptuales que aparecen en los mismos temas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LA ENCUESTA REALIZADA A LOS ALUMNOS DE LA LICENCIATURA DE BIOLOGÍA DE PLAN NUEVO DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID Y ALCALÁ DE HENARES

La encuesta se ha realizado a alumnos de 1º y 2º ciclo en las universidades Complutense de Madrid (UCM) y de Alcalá de Henares (UAH). Los planes de estudio coinciden en las asignaturas troncales, si bien en el caso de la UCM estas asignaturas se cursan en 1º, 2º y 3º (Primer Ciclo) y en la UAH se hace en 1º y 2º cursos (ambos constituyen el primer ciclo en esta Universidad, ya que la carrera es de solo 4 años).

Las diferencias que se puedan detectar entre alumnos de las dos universidades nos pueden indicar si para la adquisición de algunos conceptos es positiva la existencia de un mayor número de años en los que se vayan ofreciendo los mismos.

Como se tienen datos de los diferentes cursos es muy interesante observar la evolución de algunos conceptos fundamentales a lo largo de esos años en los que una serie de disciplinas tratan por primera, segunda, tercera o cuarta vez los mismos o se manejan algunos de estos conceptos, ampliándolos en algunos casos. Por ello en todos los casos se han comparado los datos de partida, es decir, los conocimientos que tienen al llegar a la universidad. En este caso las deficiencias son achacables al Bachillerato Unificado Polivalente (BUP) o a la Enseñanza Secundaria Obligatoria y al Curso de Orientación Universitaria (COU). Y la evolución es tema relacionado con la enseñanza universitaria en las Facultades de Biología.

También resultaba interesante poner de manifiesto si existían diferencias entre las alumnas y los alumnos. En los últimos años es frecuente oír comentar que es mucho mejor el rendimiento de las alumnas que el de los alumnos, comentarios que en la mayoría de los casos no estaban contrastados ni cuantificados.

La presencia de Asignaturas Troncales de contenidos muy similares dentro de la Reforma de los Planes de Estudio iniciada en los años 90, pretendía equiparar un

conjunto de conocimientos en las diferentes universidades. Por ello resultaba interesante estudiar si diferentes poblaciones estudiantiles llegaban a tener la homogeneidad esperada teniendo en cuenta que los programas tienen una gran similitud. Si lo encontrado fuera una gran disparidad nos llevaría a pensar que los contenidos homogéneos no resultan determinantes para crear una cierta uniformidad en los licenciados. En este último caso los profesores o el sistema didáctico serían los probables responsables de las diferencias que pudiesen observarse.

En los bloques de preguntas se han introducido algunas que hacían referencia a temas estructurales y en otros casos a funcionales. Se partía de la idea de que el conocimiento de una estructura resulta mas sencillo que aquellos conceptos que tienen que ver con la función. Es mas, en general puede decirse que los aspectos funcionales tiene una mayor variabilidad interpretativa y se prestan a mayor confusión. Los aspectos funcionales se prestan a mas interpretaciones que los estructurales y también en ellos la introducción de conceptos mas novedosos se hace con una mayor frecuencia dado el mayor crecimiento científico en estos aspectos. En general el grado de obsolescencia de los conceptos funcionales es bastante menor que el de los estructurales, que, en general, han cambiado muy poco desde que el alumno comenzó la enseñanza secundaria. Por el contrario los funcionales si han podido hacerlo y, a veces, de manera muy significativa. Por otra parte el avance en el estudio de un determinado aspecto funcional se presta a que, dependiendo de la asignatura de que se trate, se ofrezcan descripciones que inciden o destacan mas unos aspectos que otros.

En algún caso se ha recurrido a realizar preguntas de manera muy diferente sobre un único concepto fundamental. Así en las preguntas relativas a la reproducción sexual y asexual, se han elaborado preguntas que están muy relacionadas con la variabilidad genética, fuente imprescindible para la evolución de los seres vivos, y concepto clave para entender los procesos que conducen ala diversidad biológica.

Se han introducido preguntas indirectas. Este tipo de preguntas tratan de sortear el conocimiento puramente memorístico. Es muy posible que todos los

alumnos hubieran contestado correctamente la cuarta pregunta de macromoléculas, si se hubiese formulado de una manera muy distinta, preguntando por ejemplo de forma directa cuales eran las macromoléculas que intervenían en la síntesis de proteínas. Es muy posible que todos hubieran indicado que eran los ácidos nucleicos y las proteínas. Sin embargo, una formulación indirecta provoca respuestas erróneas o dobles contestaciones que incluyen, a veces, parte de la respuesta correcta. Fenómeno este último relacionado con un proceso cognitivo memorístico que falla con la simple formulación de preguntas relativamente indirectas o mas complejas, que solo son contestadas correctamente si se hubiese llegado a una buena comprensión del concepto.

En algunos casos para tratar de ver hasta que punto pueden relacionar los alumnos la ciencia con sus aplicaciones, o los conceptos de la biología con otros que son de otra naturaleza, se formuló la pregunta relativa a si un vertido de residuos era o no un problema ecológico. Aquí se trataba de observar si los alumnos son mas influenciados por los medios de comunicación que por las disciplinas o los conceptos que estudian en las mismas.

Se han utilizado porcentajes de contestaciones correctas y se ha realizado la prueba o test de contraste de proporciones para establecer diferencias significativas al 5%.

A continuación pasamos a describir de manera pormenorizada los diferentes bloques de preguntas, a la vez que iremos discutiendo los resultados obtenidos junto con las posibles justificaciones de los resultados obtenidos.

MACROMOLÉCULAS

En el inicio 64,29% de todos los alumnos de la UCM y el 69% de los de la UAH saben que la complejidad estructural de las macromoléculas depende de la secuencia de sus monómeros y no hay diferencias significativas entre las alumnas y los alumnos. Esta pregunta de carácter estructural es respondida de manera correcta por

un porcentaje que previamente han estudiado la estructura de proteínas en 3º de BUP y en el COU. Los resultados obtenidos muestran que los alumnos de COU han mejorado considerablemente sus conocimientos sobre la estructura de las proteínas, ya que cuando se les preguntó a principio de ese curso sobre si las proteínas estaban formadas por unidades que se repiten contestaron correctamente un 40 %. Previamente los alumnos de 1º de BUP y 3º de ESO habían contestado correctamente el 64,5 % los primeros y el 60% los segundos. Por tanto el bache del comienzo del COU se supera a lo largo de este curso y una vez pasada la selectividad.

Lo mas significativo es que este primer concepto vuelve de nuevo a evolucionar desfavorablemente en la UCM a lo largo de los tres primeros cursos de la carrera. Se pasa del 64,28% en los alumnos de 1º curso, recién llegados después de aprobar la selectividad, al 58,16% de respuestas correctas en los alumnos que comienzan el 4º curso. Sin embargo aumenta el porcentaje en la UAH del 69% en los alumnos de 1ª al 75% en 3ª curso una vez superadas las asignaturas troncales.

En cuanto a las diferencias entre alumnas y alumnos, no se aprecian grandes diferencias, si bien en general y con la excepción del 3º curso de la UCM los varones contestan correctamente en un porcentaje mas alto. Utilizando la prueba o test de contraste de proporciones las diferencias son significativas al 5% en la mayoría de los casos aunque no son muy grandes. En el primer curso no hay diferencias significativas entre alumnas y alumnos. Evolucionan de manera desfavorable alumnas y alumnos en la UCM y favorablemente en la UAH.

A la universidad llegan con ideas correctas termodinámicas un poco mas de la mitad de los alumnos (51,42% en la UCM y 58,76% en UAH). La evolución es favorable en la UCM (del 51,42% al 59,18%) y significativamente desfavorable en UAH (58,76% al 29,16%). Existen diferencias entre alumnos y alumnas significativas, a favor de los alumnos, tanto en el inicio como en la evolución.

En relación con la tercera pregunta que se refiere a la actividad de las proteínas en la UCM un 52,14% contesta correctamente, mientras que en UAH solo lo hace el 32,98%. En la UCM evolucionan mejorando desde el 52,14% al 60,2%. Sin embargo en la UAH se empeora de 32,98% a 25% y también el número de alumnos que no contesta, hasta un 21,5%. es decir que, supuestamente, tampoco conocen la respuesta.

En el inicio la diferencia entre alumnas y alumnos es a favor de los alumnos en la UCM y en la UAH no hay diferencias en el comienzo. En tercer curso y para la tercera pregunta de macromoléculas no hay diferencia significativa en las contestaciones correctas entre alumnos y alumnas tras aplicar la prueba de contraste de proporciones.

En la evolución en la UCM aumenta el porcentaje de alumnos que contesta correctamente y disminuyen también los que no saben o no contestan, por tanto puede hablarse de una evolución favorable. En Alcalá ocurre todo lo contrario.

En la UCM y la UAH existen diferencias significativas en cuanto a la evolución de alumnos y alumnas. Son los alumnos los que aumentan los porcentajes a lo largo de los tres primeros cursos pasando del 61,36% de respuestas correctas en primer curso al 72% en cuarto curso. Las alumnas pasan de 47,91% al 50,9%.

La cuarta pregunta se refiere a las moléculas que son imprescindibles para el mantenimiento y desarrollo de los procesos vivos a través de la formación de nuevas macromoléculas, y por tanto de una de las claves más importantes de los procesos biológicos. El 72,15% en la UCM y el 80,41% de los alumnos de UAH asocian cualquier macromolécula con este proceso y no saben indicar con exactitud cuáles son imprescindibles y cuáles no. Por tanto la mayoría tienen un concepto erróneo de uno de los conceptos claves que permite entender la mayoría de los procesos biológicos de síntesis. Solamente al comienzo de la carrera, recién llegados del COU, contestan correctamente un 27,85% en la UCM y un 19,58% en la UAH.

Si comparamos este último resultado con los obtenidos en 1º de BUP (45% de respuestas correctas) y 3º de la ESO (29% de respuestas correctas), parece que en este caso se llega a una evolución negativa de los alumnos, tal vez debida a la pérdida conceptual o la existencia de dudas determinada por una mayor información adquirida después de realizar el COU, ya que se trata de una pregunta indirecta susceptible de generar confusión en conceptos memorísticos y, de carácter funcional, que puede crear dudas ante la respuesta.

Existe diferencia significativas al 5% en el porcentaje que se encuentra entre alumnas y alumnos en la UCM, y en menor medida en la UAH, donde en primer curso y cuarto curso no hay diferencias significativas entre alumnas y alumnos.

La evolución lo hace de manera ligeramente favorable durante el primer ciclo en la UCM, llegándose a un 30,61% de alumnos que contestan correctamente. Pero en UAH se aprecia lo contrario, es decir el error va afectando a un mayor número de alumnos. De un 19,58% que contestan correctamente se pasa al 0% en tercer curso una vez cursadas las asignaturas troncales. Es de destacar que en los contenidos de varias de estas asignaturas como Bioquímica, Citología, Genética o Microbiología es donde se introduce de una manera u otra este concepto esencial.

No se aprecian diferencias relacionadas con el sexo en la evolución de los conocimientos relativos a este concepto.

En términos generales puede decirse que los alumnos inician la carrera con conceptos claros sobre la estructura de macromoléculas. En lo que se refiere a aspectos funcionales de las macromoléculas, alrededor de la mitad de los alumnos tienen conceptos correctos, mientras que la otra mitad mantiene conceptos erróneos. En cuanto a la importancia que tienen los ácidos nucleicos y las proteínas en los procesos biológicos relacionados con la síntesis, el almacenamiento de la información genética y el control de los procesos metabólicos, el número de alumnos con conceptos correctos es significativamente muy bajo. No llega a una tercera parte los que tienen conceptos correctos en estos temas.

Parece existir una clara correlación entre la escasa dificultad de comprensión que entrañan la estructura y el porcentaje de respuestas correctas. El buen conocimiento de la estructura parece ser más comprensible que la función y esta última más asequible que los conceptos relacionados con la información depositada en los ácidos nucleicos, que por encima de los meros aspectos funcionales permite el automantenimiento y evolución de estructuras y funciones celulares. Este último concepto esencial es muy posible que no sea tratado con la necesaria insistencia, o, lo que es más probable, que su comprensión debe entrañar una mayor dificultad dado el grado de complejidad creciente que conlleva. Tal vez a lo anterior se suma el que la pregunta es indirecta. Con ello se añadiría a lo anterior la duda y, como consecuencia, los errores conceptuales se detectan en toda su extensión. Es muy frecuente que los alumnos memoricen muchos conceptos, pero acaban no consiguiendo comprender claramente el significado de los mismos.

En la UCM los alumnos recién llegados del COU aventajan de manera significativa en tres preguntas a los de la UAH. En una pregunta la ventaja es de la UAH. Estas ventajas se mantienen significativas al finalizar el primer ciclo.

MEMBRANAS

En el caso de las membranas celulares se trataba de que los alumnos respondieran a tres conceptos esenciales, uno relativo a la estructura molecular de la misma, otra a la función primordial de la misma y una última sobre el concepto de "unidad de membrana" relativa a la universalidad estructural de las membranas en los diferentes sistemas membranosos de las células.

En relación con la pregunta relativa a la estructura de la membrana el número de respuestas correctas ha sido para los alumnos que han aprobado la selectividad de 77,85% en la UCM y 88,69% en la UAH. Si comparamos estos resultados con los de 3º de BUP, con sólo un 31% de alumnos con respuestas correctas y con los de COU con un 41,6%, parece existir una excelente evolución en la adquisición del concepto

de mosaico fluido de membrana debida a las enseñanzas del COU. Esta evolución continua a lo largo de la carrera llegando a un 89,79% de alumnos de la UCM y un 91,66 de la UAH, que al terminar su primer ciclo llegan a tener un concepto correcto sobre la estructura de las membranas biológicas. Este es el mejor ejemplo del éxito de la enseñanza continuada de un concepto estructural.

Al final del primer ciclo no hay diferencias significativas entre el total de alumnos encuestados de la UCM y la UAH. El éxito es de esta forma total, ya que se han equiparado los alumnos que partían con cierta desventaja.

Se aprecian diferencias significativas entre alumnas y alumnos, tanto en la UCM como en la UAH. Solo hay pequeñas diferencias a favor de los alumnos. En el caso de los alumnos que han terminado el primer ciclo de la UCM la diferencia es a favor de las alumnas con un 97,72% de respuestas correctas frente a un 86% en el caso de los alumnos. En tercer curso de la UCM para la primera y la segunda pregunta no hay diferencias significativas entre alumnos y alumnas, dato que corrobora la equiparación general entre estos dos grupos de estudiantes. En la UAH tampoco existen diferencias significativas para la segunda pregunta en segundo curso.

En cuanto a la función de las membranas los resultados son diferentes. Solamente el 55% de los alumnos que llegan del COU a la UCM dan respuestas correctas y el 56,7% en el caso de la UAH. Los resultados obtenidos en la segunda enseñanza son bastante sorprendentes. En 1º de BUP el porcentaje de alumnos que tiene una respuesta correcta es del 79% y el 84% en el caso de los de 3º de la ESO. Este éxito se convierte en fracaso ya que en 3º de BUP solamente un 10% asocia la membrana con sus imprescindibles funciones de relación. Durante el COU se restablece parcialmente el éxito alcanzado en 1º de BUP y 3º de la ESO.

En la evolución a lo largo de las asignaturas del Primer Ciclo los alumnos de la UCM mejoran cuando terminan el primer curso el porcentaje de respuestas correctas pasando al 60,9%; pero al terminar segundo desciende al 52,48% y al terminar el

primer ciclo vuelve a descender hasta llegar al 50%. En la UAH la merma es mayor al pasar del 56,7% al 36,19% una vez finalizado el primer curso y se llega al 29,16% en los alumnos de segundo ciclo. En este caso se observa un deterioro en la evolución de un concepto sobre las funciones de relación de la membrana tanto en la segunda enseñanza como después de haber cursado el primer ciclo.

Esta circunstancia tan insólita de pérdida de un concepto esencial sobre la función de la membrana puede deberse a un aumento del grado de confusión conceptual originado por ser un asunto tratado en varias asignaturas y presumiblemente con diferentes ejemplos y enfoques. Si así fuera existiría una relación entre la pérdida de comprensión de conceptos y el número de veces, que con diferentes enfoques, se tratan. Todo ello contrasta con el comportamiento del concepto estructural, por ello puede deducirse que tampoco la relación estructura-función queda de manifiesto con la suficiente eficacia en el aprendizaje de la membrana.

Las diferencias entre alumnas y alumnos es muy variada. En la UCM en los dos primeros cursos los alumnos tienen un mayor porcentaje de respuestas correctas (70,45%), mientras que las alumnas solo llegan al 47,91%. Esta diferencia se mantiene en el segundo curso y en tercero se equiparan manifestándose una evolución positiva de las alumnas que alcanzan el 52,76% y una pérdida notable en los alumnos que bajan hasta el 51,72%. Terminado el primer ciclo los alumnos superan a las alumnas significativamente en respuestas correctas.

En la UAH el comportamiento es algo distinto. Tanto alumnas como alumnos evolucionan negativamente. Los alumnos pasan de un 66,66% de respuestas correctas a un 20% y las alumnas desde un 52,23 a un 35,71%.

En relación con el concepto de unidad de membrana el comportamiento es similar al detectado para el caso de la estructura de la membrana, si bien el nivel de respuestas correctas es inferior. Sin embargo en la segunda enseñanza el error es muy frecuente. En 1º de BUP y 3ª de la ESO la mayoría (cerca del 70%) considera

que la membrana plasmática es diferente a los restantes sistemas membranosos intercelulares. La evolución es favorable, ya que en 3° de BUP y COU se mantiene el error pero solo afecta a un 40%. Los alumnos al pasar por el COU han seguido progresando hasta llegar al 55% en el caso de los que llegan a la UCM y al 57,73% en el caso de los matriculados en la UAH. Puede verse que evoluciona poco a poco a lo largo de la enseñanza secundaria.

La evolución en la licenciatura continua, pero con algún bache en la UCM (en 2° curso baja al 50%), y se llega a disminuir el error con un porcentaje del 35,72% en la UCM y 29,17% en la UAH.

Hay ligeras diferencias entre alumnos y alumnas. En este caso las alumnas de la UCM dan mayor porcentaje de respuestas correctas, tanto en los primeros cursos como al final del primer ciclo. En la UAH ocurre todo lo contrario, ya que los alumnos dan un mayor porcentaje de respuestas correctas, aunque al terminar el primer ciclo las alumnas (78,57%) superan a los alumnos (60%), es decir evolucionan muy favorablemente, mientras los alumnos parecen empeorar.

Puede decirse que el concepto de unidad de membrana progresa tanto en la enseñanza secundaria como en la universidad sin alcanzar el éxito del concepto de estructura de membrana. No existe dificultad alguna para comprender este concepto. También en este caso puede deberse el mantenimiento de los errores a la existencia de un error conceptual que relaciona mal la estructura y la función. Es frecuente que se admita que ante estructuras parecidas hay que deducir funciones similares y naturalmente lo contrario, aunque hay numerosos ejemplos en la naturaleza que contravienen esta suposición. Como las membranas pueden englobar orgánulos celulares con muy diferentes funciones, algunos alumnos aumentan sus dudas a este respecto y consideran que ante diferentes funciones las membranas también estructuralmente son distintas.

REPRODUCCIÓN SEXUAL Y ASEJUAL

En este grupo de preguntas todas ellas giran alrededor de la reproducción sexual, la meiosis y la variabilidad genética. Siendo la variabilidad imprescindible para los procesos de selección natural, es un conjunto conceptual que resulta imprescindible para comprender la evolución de los organismos vivos y el origen de la diversidad inter e intraespecífica.

En la primera pregunta sobre la meiosis los alumnos que llegan a la universidad tienen una gran confusión ya que solamente el 49,28% de los matriculados en la UCM y un 39,17% de la UAH contestan la pregunta de manera correcta. En 3º de BUP solo el 15% tenía un concepto correcto sobre la meiosis y en COU se aprecia una evolución positiva ya que se alcanza un porcentaje del 24%. Todo ello indica que el concepto de que la meiosis genera variabilidad genética se va aprendiendo y comprendiendo a lo largo de los años.

La evolución a lo largo de la licenciatura es negativa en la UCM, ya que se pasa del 49,28% al 39,78% al finalizar el primer ciclo después de haber cursado asignaturas que ponen de manifiesto este concepto. En la UAH ocurre algo similar, aunque al final se aprecia una recuperación en los alumnos que pasan a segundo ciclo.

Hay diferencias significativas entre alumnas y alumnos a favor de las alumnas tanto en la UCM como en la UAH. No hay diferencias significativas entre alumnas y alumnos de segundo curso de la UCM.

La segunda cuestión que se formula trata de poner de manifiesto si los alumnos conocen o no otras formas de generar variabilidad que no sea la simple redistribución al azar de los genes en la meiosis y por consiguiente en la reproducción sexual. En este caso la mayoría de los alumnos que llegan a las dos universidades consideran que no se produce variabilidad en los organismos con reproducción asexual. Este tipo de respuestas que alcanza el 60% de los alumnos de la UCM y el 57,73% de los de la UAH, indica que los alumnos consideran que no hay ni ha podido haber variabilidad en una gran cantidad de organismos y consecuentemente que no

pueden ni han podido evolucionar. Posiblemente si hubieran tenido unos conceptos claros sobre los mecanismos de la evolución no habrían contestado esta cuestión de manera tan errónea. Sin embargo en 3º de BUP los alumnos relacionan perfectamente la reproducción sexual y la variabilidad (53%) lo mismo pasa en COU (55%). Pero no se les preguntó si los organismos con reproducción asexual generan variabilidad por lo que no podemos saber si han comprendido o no ese concepto.

Afortunadamente los alumnos evolucionan positivamente en relación a este concepto. En la UCM se pasa de un 30% de alumnos de primer curso que contestan correctamente a un 60% al finalizar el primer ciclo. En la UAH la evolución es menor y se pasa de un 36% en primero a un 54,16% al comenzar el segundo ciclo.

Las diferencias entre alumnas y alumnos son significativas a favor de los segundos en la UCM y en la UAH. En tercer curso de la UCM no existen diferencias significativas después de realizar la prueba de contraste de proporciones. Al finalizar el primer ciclo en la UCM se nota un mayor porcentaje de alumnos que de alumnas con respuestas correctas.

La tercera cuestión presentaba tres enunciados relativos a la reproducción de los seres vivos. Uno de los enunciados era correcto y los otros dos no. Se trataba de la identificación del correcto. Este tipo de preguntas sirven para saber si los alumnos ante una sentencia que no han aprendido de memoria discriminan lo correcto de los incorrecto.

Los alumnos que llegan a la universidad discriminan con bastante dificultad. Solo dieron respuestas correctas un 39,28% de los llegados a la UCM y un 44,32% en la UAH. Aparentemente en tercer curso mejoran los alumnos de la UCM, pero al final el porcentaje de los que saben discriminar correctamente es solo el 36,73%. En la UAH la evolución también es negativa llegándose al 29,16%.

Las diferencias entre alumnas y alumnos son en la UCM favorables a las alumnas en segundo y tercer curso, pero al finalizar el primer ciclo se invierten los

resultados de tal forma que el porcentaje de alumnas desciende de 38,54% en primero al 29% en cuarto. Por el contrario los alumnos evolucionan, aunque de forma muy moderada, positivamente de un 40,9% a un 46,51%.

Si comparamos este resultado con el obtenido en los alumnos de 3º de BUP y COU en una serie de preguntas que deben contestar si son verdaderos o falsos una serie de cuatro enunciados relativos a la reproducción y a la variabilidad, resulta que los alumnos de segunda enseñanza muestran una mayor capacidad de discriminación, aunque la pregunta no sea la misma, pero podríamos asimilarla a la que se hace a los alumnos de la universidad. En este caso esta evolución tan negativa en la capacidad de discriminar los conceptos correctos de los incorrectos después de hacer el COU y los cursos del primer ciclo resulta muy singular y alarmante.

Al comenzar el primer curso en dos preguntas la UAH aventajaba a la UCM, que solo lo hacía en una pregunta. Al finalizar el primer ciclo los alumnos de la UAH aventajaban a los de la UCM precisamente en donde se encontraban en desventaja y los mismo ocurría con la UCM que aventajaba a los de la UAH en las preguntas en las que estaban en desventaja al comenzar la licenciatura.

AUTÓTROFOS Y HETERÓTROFOS

Con este grupo de preguntas se trataba de contrastar si los alumnos alcanzan la comprensión correcta del concepto de autotrofismo. También se intentaba detectar si los alumnos son capaces de separar el concepto de autotrofia - en relación a la necesidad de obtener el carbono celular en forma de carbono orgánico - de los hábitos alimentarios de los organismos heterótrofos.

Los alumnos que llegan a la UCM lo hacen con un concepto erróneo sobre el significado de la autotrofia. Solamente un 39,28% contesta correctamente. En el caso de los alumnos de la UAH las respuestas correctas solamente alcanzan un porcentaje

del 5,46%. Estos datos contrastan con los que se han obtenido en la enseñanza secundaria donde se ha podido apreciar un mejor nivel de comprensión de los conceptos de autotrofia y heterotrofia. En 3º de BUP hay un 42% de alumnos que parecen tener claros estos conceptos. Por ello es significativo el bajo porcentaje alcanzado en la UAH.

La evolución en relación con este concepto es muy positiva en ambas Facultades de la UCM y de la UAH. Los porcentajes de respuestas correctas pasan del 39,28% al comenzar el primer ciclo al 61,22% una vez que lo han finalizado en la UCM. En el caso de los alumnos de la UAH se pasa del 5,46% al 58,33%. Este progreso en este concepto indica que una mayor dedicación a reforzarlo durante la segunda enseñanza y también durante la licenciatura podría conducir a un mayor éxito.

Hay una diferencia permanente entre alumnas y alumnos a favor de las primeras en los cursos primero y cuarto en la UCM. Puede observarse claramente este fenómeno aunque las diferencias se suavizan al terminar el primer ciclo. En la UAH no se manifiesta este mismo fenómeno ya que en los dos primeros cursos los alumnos aventajan a las alumnas y solo al terminar el primer ciclo las alumnas aventajan a los alumnos.

Al terminar el primer ciclo los alumnos de la UCM y los de la UAH no se diferencian significativamente en cuanto al porcentaje de respuestas correctas. Se ha equiparado una diferencia favorable de manera significativa a la UCM al comenzar la licenciatura.

Como se ha señalado más arriba el objetivo de la segunda pregunta era detectar si los alumnos eran capaces de separar los conceptos de autotrofia y heterotrofia de los hábitos alimentarios de los organismos.

La mayoría de los alumnos que llegan a la UCM (57,14%) y de los que llegan a la UAH (69%) consideran erróneamente que los organismos heterótrofos son aquellos

que se alimentan de otros seres vivos. Solamente un 37,14% en la UCM y un 28,86% en la UAH saben separar la autotrofia o heterotrofia de los hábitos alimentarios.

La evolución que manifiestan en relación con este concepto vuelve a ser positiva a lo largo de la licenciatura. En la UCM se pasa de un 37,14% de preguntas correctas en primero al 62,24% al terminar el primer ciclo, es decir próximo al doble del porcentaje que se obtenía en los alumnos de primer curso. Y en la UAH se pasa del 28,86% al 54,16%, algo inferior al de la otra universidad, pero en cuanto a su evolución resulta ser mas positiva. Por tanto estamos también ante un concepto en el que se pueden alcanzar éxitos notables a lo largo de la carrera. Tal vez la corrección de este concepto en la segunda enseñanza facilitaría alcanzar un mayor porcentaje de éxito.

La mencionada mejora se produce entre segundo y tercer curso en la UCM y entre primero y segundo de la UAH, ya que en el primer caso no hay diferencias significativas entre tercero y cuarto curso y en el segundo entre segundo y tercero después de aplicar el test de contraste de proporciones.

Las alumnas también en este caso superan a los alumnos aunque las diferencias con ser significativas no son muy marcadas. Al comenzar el curso en la UCM la diferencia en porcentaje en el caso de respuestas correctas es de algo mas de 8 puntos y al terminar el primer ciclo es de algo mas de 11. En la UAH los resultados son mucho más heterogéneos y solo en 2º curso las alumnas superan a los alumnos en el porcentaje de respuestas correctas.

La tercera pregunta de carácter discriminatorio en la que los alumnos deben señalar el enunciado correcto, se vuelve a poner de manifiesto que llegan de la enseñanza secundaria a la universitaria con un error conceptual. Consideran en un 62,14% los que llegan a la UCM y un 55,67% de los que lo hacen ala UAH que lo que distingue a autótrofos y heterótrofos es la forma de obtener energía, cuando la diferencia está en la fuente de la que obtienen el carbono celular. Solamente el 20,71% en la UCM y el 26,8 en la UAH señalan el enunciado correcto.

La evolución vuelve de nuevo a ser muy positiva en ambas universidades. En la UCM del 20,71 se pasa al 34,9% en segundo curso, al 44,34% en tercero y una vez finalizado el primer ciclo al 52%. En la UAH se pasa del 26,8 en primero al 31,28 en segundo y al superar el primer ciclo al 54,16. Por tanto de nuevo se corrobora que los conceptos relativos a la autotrofia y heterotrofia evolucionan favorablemente con la enseñanza, aunque el concepto erróneo permanece en algo menos de la mitad de los alumnos.

Las diferencias que se manifiestan entre alumnas y alumnos son muy heterogéneas en este caso. En cuarto curso de la UCM no se aprecian diferencias significativas entre alumnas y alumnos.

En estos conceptos la ventaja de la UCM sobre la UAH al comenzar la licenciatura se mantiene en un caso al terminar pero se equipara para las respuestas de dos preguntas al terminar el primer ciclo. Este es otro ejemplo que señala la uniformidad que se llega a conseguir en dos facultades distintas.

ECOSISTEMAS

Las preguntas que se hacen en este apartado tratan de detectar en los alumnos si existe entre ellos un concepto exacto de lo que es un ecosistema y de la importancia que tiene el concepto de relación entre organismos y factores abióticos. También se formuló una pregunta relativa a si los ecosistemas pueden ser considerados únicamente como la suma de animales y vegetales, error que considerábamos era bastante frecuente según las informaciones que nos habían dado algunos profesores. Por otra parte se intentó detectar el grado de comprensión de algunos conceptos sencillos como depredación y competencia. Por último se trató de comprobar si eran capaces de discriminar entre problemas ambientales y problemas de ecología, confusión muy frecuente y estimulada por la mayoría de los medios de comunicación.

La primera cuestión relativa al concepto de ecosistema muestra que los alumnos que llegan a la UCM contestan correctamente en un 61,42% y en la UAH el 65,97%. Durante la segunda enseñanza solo un 35 % de los alumnos de 1º de BUP y 3º de la ESO consideran el concepto de relación entre organismos y factores abióticos en los ecosistemas. El concepto sigue sin estar bien entendido en 3º de BUP y en el COU donde mas del 70% dan por válidos un enunciado que incluye la relación y otro que no. Al parecer consideran que la relación no es lo mas importante en los ecosistemas. Por ello no es de extrañar que la confusión se mantenga, aunque se mejore considerablemente a partir de superar el COU y la Selectividad.

La evolución es positiva en la UCM, aunque hay un pequeño bache en 2º curso tal vez debido a que no hay asignaturas en 1º curso con contenido ecológico. La mejora se empieza a notar en 3º curso y una vez superado el Primer Ciclo se llega a un 87,75% de respuestas correctas. En la UAH no se detecta el bache y no hay diferencias significativas entre segundo y tercero. Al final del Primer Ciclo se alcanza un porcentaje del 79,16%, algo inferior al alcanzado en la UCM, si bien en esta última el Primer Ciclo dura tres años. Al finalizar el primer ciclo la UCM supera a la UAH en porcentaje de respuestas correctas.

Las diferencias entre alumnas y alumnos no son acusadas ni en la UCM ni en la UAH y las ligeras diferencias en algunos cursos se equiparan al final del Primer Ciclo de tal forma que en cuarto de la UCM no existen diferencias significativas entre alumnas y alumnos en relación con esta pregunta. Al comenzar la carrera en la UAH no hay diferencias significativas entre alumnas y alumnos.

La pregunta número 4 trataba de detectar un error, considerado frecuente por los profesores, y que hace referencia a si se puede considerar como ecosistema la suma de organismos sin considerar los agentes abióticos. Solamente un 19,28% de los alumnos que llegan a la UCM y un 11,34% de los que lo hacen en la UAH tienen este error. El error va desapareciendo en la UCM hasta quedar en el 5,1% de los

alumnos. Sin embargo, en la UAH no sólo se mantiene el error sino que el porcentaje aumenta ligeramente hasta el 12,5%.

No existen diferencias significativas ni tendencias detectables entre alumnas y alumnos. En segundo curso no hay diferencias significativas entre alumnos y alumnas. Tal vez lo único destacable es que en la UAH al comenzar la licenciatura no hay diferencias significativas entre alumnas y alumnos y el porcentaje de alumnas que contestan correctamente es siempre mayor que el de alumnos. Se da también la circunstancia de que todas las alumnas que han terminado el Primer Ciclo en la UAH responden correctamente a esta cuestión.

En relación con la 2ª pregunta sobre competencia y depredación, los alumnos que llegan a la universidad tienen un error bastante generalizado respecto a estos dos conceptos. Un 27,85% en el caso de los de la UCM y un 31,95% en los de la UAH responden correctamente.

La evolución es claramente negativa para los alumnos de la UCM ya que al terminar el primer ciclo disminuye el porcentaje (25,51%) de alumnos que contestan correctamente. Además entre segundo, tercero y cuarto curso no existen diferencias significativas, es decir no hay ningún progreso. Por el contrario en la UAH la evolución es muy positiva pues se pasa de un 31,95 a un 54,17% al finalizar el Primer Ciclo.

Las diferencias entre alumnas y alumnos fluctúa mucho y al terminar el primer ciclo los alumnos de la UCM tienen un porcentaje de respuestas correctas ligeramente mas alto que las alumnas. En la UAH los alumnos durante los dos primeros cursos superan en porcentaje de preguntas correctas a las alumnas, pero al terminar el primer ciclo el porcentaje de las alumnas supera al de los alumnos.

La tercera pregunta trata de comprobar la confusión que existe entre problemas ambientales y problemas ecológicos. Efectivamente la inmensa mayoría de los alumnos que llegan a ambas universidades, 95% en la UCM y 94,84% en la UAH,

mantienen el error de considerar un vertido de residuos como un problema ecológico, cuando realmente se trata de un problema ambiental.

El error se mantiene a lo largo de los cursos y puede decirse que lo hace en el mismo porcentaje en el caso de la UCM. En la UAH desciende muy ligeramente porque hay muchos que no saben o no contestan.

Las diferencias entre alumnas y alumnos son significativas pero muy heterogéneas. No hay diferencias significativas al 5% en cuarto curso de la UCM y en tercero de la UAH.

En general puede decirse que los conceptos ecológicos progresan paulatinamente a lo largo del primer ciclo. No cambia sin embargo la confusión relativa a distinguir los problemas ambientales y los ecológicos.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LOS SERES VIVOS

Se plantearon cuestiones relativas a una definición precisa sobre el origen de la distribución actual de los seres vivos, que está íntimamente unida con las relaciones ecológicas pasadas y presentes. Otra relativa a la relación que existe entre la distribución de las especies vegetales y los animales especializados en su polinización y otra en la que se ofrecen tres explicaciones para justificar la presencia de reptiles en el desierto.

En relación con la primera solamente el 15% de los alumnos de primer curso de la UCM y el 18,55% de la UAH contestan correctamente. Un 4,28% en la UCM y un 5,15% de la UAH señalan como correctas dos definiciones de las tres dadas y entre ellas apuntan también la correcta.

La evolución es muy negativa en la UCM y ligeramente positiva en la UAH que también partía con ventaja al comienzo de la licenciatura. En la UCM se llega a un 96% de errores, mientras que en la UAH es de 79,17%.

Las diferencias entre alumnas y alumnos no son significativas en primero de la UCM y en tercero de la UAH.

En la segunda cuestión planteada, solamente el 27,85% de los alumnos que llegan a la UCM y el 29,89% de los que lo hacen a la UAH la contesta correctamente.

La evolución es positiva en ambas universidades, si bien en la UCM casi se duplica el porcentaje (54%) de respuestas correctas, mientras que en la UAH solo llega al 33,33%.

Se aprecian diferencias significativas entre alumnas y alumnos en la UCM, pero en la UAH son bastante significativas y son los alumnos los que presentan mejores porcentajes de respuestas correctas y progresan algo, mientras que las alumnas manifiestan una evolución negativa.

La tercera cuestión es relativa a la explicación de la mayor presencia de reptiles que mamíferos en los desiertos, pregunta que lleva implícito cierto conocimiento sobre la homeotermia y la transpiración.

Los alumnos que acaban de llegar a la UCM muestran un 50,71% de preguntas correctas y los de la UAH un 43,29%.

La evolución es positiva pues en la UCM al terminar el primer ciclo se llega al 60,2% de respuestas correctas y en la UAH al 62,5%; hay que tener en cuenta que la comenzar la licenciatura había ventaja de la UCM que luego pierde frente a la UAH, que evoluciona mucho mejor hasta llegar casi a equipararse los alumnos de ambas universidades.

En cuanto a las diferencias entre alumnas y alumnos son significativas en la UCM y en mayor medida en la UAH donde los alumnos alcanzan un porcentaje de respuestas correctas del 70%, mientras que las alumnas solo llegan al 57,14%.

En este tema se han detectado errores conceptuales muy notables, aunque algunos estén relacionados con una falta de conceptos sobre distribución geográfica en las asignaturas que han cursado, ya que en la enseñanza secundaria no se han podido detectar grandes errores conceptuales. La evolución a veces positiva y otras negativa puede indicar que en ningún lugar se aclaran o se ven algunos de los conceptos que aquí se han tratado de evaluar.

ACTITUDES

Esta parte de la encuesta trataba de poner de manifiesto la actitud de los alumnos sobre las asignaturas troncales obligatorias que establecen un marco de uniformidad en todas las licenciaturas de Biología. También se ha considerado que para los redactores del nuevo Plan de Estudios de 1992, las asignaturas troncales establecen los mínimos para la formación de un biólogo.

Solamente un 27,85 % de los alumnos que comienzan la licenciatura en la UCM están totalmente de acuerdo con el hecho de que un buen conocimiento de los contenidos de las asignaturas troncales es fundamental para la formación de un biólogo. En el caso de la UAH es el 41,23%. Y están parcialmente de acuerdo con ello el 32,85% de los alumnos de la UCM y el 44,89% de la UAH. Hay un 27,14% de alumnos de la UCM que no contesta, tal vez por que no tienen aún criterio para contestar, dado que acaban de comenzar a cursar la carrera.

Los alumnos en segundo curso, que ya van teniendo mas conocimiento de las asignaturas troncales están totalmente de acuerdo en un 43,1% en la UCM y en un 47,23% en la UAH. A su vez lo están parcialmente el 54,7% en la UCM y el 46,62% en la UAH. En total desacuerdo hay un 0,6% en la UCM y un 4,29% en la UAH.

En tercer curso de la UCM un 44,79% está totalmente de acuerdo y un 47,51% parcialmente de acuerdo. Un 5,88% está totalmente en desacuerdo.

Al terminar el primer ciclo en la UCM están totalmente de acuerdo el 48,97%, parcialmente de acuerdo el 44,89% y en total desacuerdo el 6,12%. En la UAH el 41,66% está totalmente de acuerdo, el 58,33% parcialmente en desacuerdo y ninguno en total desacuerdo.

La diferencia entre alumnas y alumnos no es muy notable. Los alumnos de la UCM están mas parcialmente en desacuerdo que las alumnas tanto al comenzar como al finalizar el Primer Ciclo. En la UAH ocurre todo lo contrario.

Esta actitud se muestra bastante positiva en relación con la necesidad de cursar las asignaturas troncales para la formación de un biólogo, aunque hay un porcentaje de casi la mitad que está parcialmente de acuerdo.

Las siguientes preguntas que se les hacían trataban de ampliar la información anterior al indicarles que señalaran las asignaturas troncales que consideraban innecesarias y las que añadirían. A las asignaturas, que según su opinión, resultan innecesarias hay muchos que indican asignaturas que pueden ser no biológicas como las matemáticas o la física. También algunos alumnos incluyen la química. Hay una gran cantidad de otras asignaturas que consideran innecesarias, pero la distribución es muy heterogénea y escasamente significativa. Posiblemente el rechazo de asignaturas como la física o las matemáticas venga de que los alumnos han escogido esta carrera por el hecho de que se hacía menos énfasis en estas disciplinas, aunque algunos achacan mas adelante su disgusto por el profesorado que las imparte. Hay también algunos alumnos que consideran que el conjunto de troncales es correcto.

Por tanto puede decirse que la actitud relativa a las asignaturas troncales es bastante positiva y muestra una evolución también del mismo signo a lo largo del primer ciclo, según van conociendo el conjunto de las mismas. La actitud de estar parcialmente de acuerdo se contesta con la siguiente cuestión, ya que hay muchos alumnos que consideran que algunas asignaturas, sobre todo las no biológicas, deberían salir de la troncalidad.

En cuanto a las asignaturas troncales que añadiría la dispersión es enorme y por tanto no hay ninguna asignatura que destaque de las que proponen. Muchos no señalan ninguna.

La pregunta sobre cuales eran las asignaturas que mas les interesaban al comenzar la carrera las respuestas son también muy diversas y escasamente significativas.

La última cuestión trataba de recoger las tres asignaturas que más les habían decepcionado. Las que alcanzan un mayor grado de decepción son asignaturas no biológicas y las causas varían al 50% entre el profesorado y el programa.

No se han registrado diferencias significativas entre alumnas y alumnos.

Todos estos resultados sobre actitudes son muy similares en la UCM y en la UAH.

EXPECTATIVAS PROFESIONALES

En el conjunto de preguntas que se hacían en este apartado se trataba de conocer las especialidades que pensaban escoger al terminar el primer ciclo y las razones que les inducían a ello. Con la primera pregunta se trataba de detectar si tenían alguna expectativa sobre el desarrollo de la profesión en el futuro. De ellas nos interesa destacar aquella que recoge las motivaciones para elegir una u otra especialidad.

Esta batería de respuestas muestra una gran uniformidad en la población de los diferentes cursos y en las dos universidades, es decir que las motivaciones son muy similares en el conjunto de los alumnos para escoger una u otra especialidad.

En relación con la primera pregunta la mayoría de los alumnos de la UCM y de la UAH está parcialmente de acuerdo, moviéndose los porcentajes entre 70,83 en alumnos que han finalizado el Primer Ciclo en la UAH y 40,71% en alumnos que acaban de entrar en la UCM, con que en el futuro habrá demanda de ecólogos para solucionar problemas de nuestra sociedad. Y totalmente de acuerdo están en porcentajes que varían entre 20,83% y 42,98%.

Las respuestas que se han obtenido sobre las especialidades que pensaban elegir no se incluyen en el análisis de estas encuestas porque no tienen mucho valor para este estudio y no son comparables entre ambas universidades ya que las especialidades no son las mismas en la UCM y en la UAH.

Sorprendentemente la expectativa profesional no es la razón fundamental para elegir las especialidades. Desde un 46,93% de los alumnos de la UCM hasta un 4,16% de los alumnos que han finalizado el primer ciclo muestran que solo parcialmente les mueve esta razón a la hora de la elección. La mayoría la elige parcialmente por esta razón y son muy pocos los que no han tenido en cuenta las expectativas de empleo.

La elección se basa en mayor medida en que las asignaturas de la especialidad les gustan más. De hecho en la UCM este criterio evoluciona positivamente a lo largo del primer ciclo y se pasa de un 37,85% de alumnos de primer curso de la UCM, que dicen que la elegirán por que le gustan las asignaturas de la especialidad hasta un 64,28% que opina lo mismo, en este caso al terminar el primer ciclo. En la UAH al comenzar son un 62,88 los que opina así y al terminar el primer ciclo son un 70,83%.

También han decidido teniendo en cuenta parcialmente las asignaturas que han cursado y que están relacionadas con las de la especialidad.

Por último los profesores que han tenido les han influido muy poco o nada. Mas de la mitad de los alumnos no han tenido en cuenta este hecho aunque para un 10,2% de los alumnos que han acabado el Primer Ciclo en la UCM y un 8,33 de los

que lo han terminado en la UAH han sido los profesores que han tenido los que les ha motivado a la elección de la especialidad.

En conclusión puede decirse de los resultados obtenidos que en la elección de las especialidades lo que mas pesa es el que las asignaturas de la especialidad gusten mas o menos, es decir los contenidos de la especialidad, en cierta medida las expectativas profesionales, y muy parcialmente las asignaturas que ya han cursado o los profesores que han tenido.

Se han realizado encuestas a los Profesores de Universidad que imparten Asignaturas Troncales de Primer Ciclo de la Universidad Complutense de Madrid (UCM) y de la de Alcalá de Henares (UAH). El objeto de estas encuestas era detectar si los Profesores reconocían o no cambios en la población estudiantil que llega a la Universidad y si eran conscientes de un "fracaso universitario" similar al "fracaso escolar" reconocida en la enseñanza general básica y en la segunda enseñanza. A la vez se les preguntaba si podían explicar las causas de estos dos fenómenos.

Otra batería de preguntas se destinaba a saber si los Profesores podían explicar la causa de la falta de comprensión de algunos conceptos y si contaban para programar la asignatura y su enseñanza con este dato fundamental. En la misma línea se hacían preguntas sobre la mejor forma de corregir los preconceptos erróneos.

Muchos profesores de la Universidad opinan que para enseñar es necesario y suficiente la buena preparación científica de los contenidos que se explican. En mucha menor medida algunos pueden reconocer que el rendimiento académico podría mejorar con una mayor formación didáctica. Por ello otra serie de preguntas estaban destinadas a detectar el interés por mejorar su práctica docente aplicando unas reglas mínimas didácticas en cuanto a los objetivos que se plantean, que reconocieran el interés que despertaban en los alumnos, la forma de preparar su docencia y los cambios que habían introducido en la didáctica de la asignatura. Todas ellas cuestiones de gran importancia reflexiva para comprobar la formación didáctica y las contradicciones que pudieran aparecer.

Algunas preguntas tenían la intención de conocer las actitudes del profesorado hacia la docencia y la investigación. Su opinión sobre el grado de subjetividad de la ciencia y de la evaluación de la misma.

Una última pregunta abierta trataba de sondear la opinión sobre la evaluación del profesorado.

Una serie de preguntas abiertas sobre los diferentes conceptos preguntados a los alumnos trataba de recabar información para saber si las preguntas realizadas a los alumnos se consideran conceptos fundamentales entre los profesores. También permitiría saber el grado de conexión entre las diferentes disciplinas y las disparidades interpretativas que pueden darse al solaparse temas muy dispares.

En general la mayoría de los profesores han respondido con gran generosidad contestando las mismas. Solamente un profesor la rompió delante de los encuestadores manifestando así su espíritu destructivo en lo que a la información se refiere. Dos profesores la entregaron en blanco totalmente y seis profesores contestaron exclusivamente la primera parte de la encuesta.

RESULTADOS

La mayoría del profesorado de las dos Universidades (71,69%) está de acuerdo con que los alumnos llegan a la Universidad con un nivel cada vez mas bajo. Solamente el 20,75% no está de acuerdo con esta suposición, que debemos de considerar cualitativa y basada en la mera intuición.

Cuando se les pregunta por la causa de esta deficiente formación el 52,83% opina que la responsabilidad debe recaer en el sistema y estrategia educativa impuesta por la Administración. Un 24,52% responsabiliza a los alumnos y un 15% al profesorado de la enseñanza secundaria.

Un 62,26% de los Profesores admiten la existencia de "fracaso universitario", mientras que un 30% no lo reconoce y el resto no contesta. Preguntados sobre la causa del desinterés sobre este tema, la mayoría (81,13%) lo atribuye a ser un problema de carácter social y familiar escasamente relevante, todo lo contrario del "fracaso escolar".

Preguntados sobre la posible causa del mismo se atribuye la mayor responsabilidad al propio alumno y en menor medida al profesorado. A la coordinación

y masificación se le responsabiliza en menor medida y todavía indican que tiene menor importancia las infraestructuras con que cuenta la universidad y el ambiente familiar del alumno.

Al preguntar a los profesores sobre la causa de que el alumnos no comprenda algunos conceptos que se le transmiten, un 41,50% de los profesores responsabilizan a los alumnos y un 20% al propio profesorado.

La mayoría de los profesores (84,9%) señalan que tienen en cuenta los conocimientos previos de los alumnos al programar su asignatura. Sin embargo en la siguiente pregunta relativa a como reconocen los conocimientos previos, el 67,92% reconoce que lo hace preguntando en clase a los alumnos o estudiando los contenidos de las asignaturas que ya han cursado la asignatura. Otros, un 24,52%, indica que realiza una encuesta previa para detectar los conceptos previos de los alumnos. Un 7,5% reconoce que no hace nada en este sentido.

Un 69,81% de los profesores encuestados reconoce que las ideas previas erróneas pueden dificultar el aprendizaje y un 22,64% no lo cree. A la pregunta de porqué consideran que esta dificultad existe contestan en pregunta abierta de una manera muy heterogénea, pero la mayoría considera que la incidencia en el aprendizaje proviene de la extrema dificultad que existe para poder cambiarlos (32%), mientras que algunos (15%) consideran que es un problema de los propios alumnos que son incapaces de cambiarlos. La mayoría del profesorado no sabe o no contesta (71,69%) a esta pregunta.

A la pregunta de como consideran que pueden modificarse las ideas previas erróneas la mayoría considera que son la detección y posterior insistencia en clases teóricas sobre la aclaración y transformación de los conceptos previos y erróneos. Una minoría opina que seminarios específicos y lecturas orientadas también pueden mejorar este defecto. En mucho menor número algunos opinan que también podría servir para ello las clases magistrales.

El 86,79% considera que una mejor formación didáctica del profesorado podría reducir en parte el "fracaso universitario", aunque solo en un porcentaje que oscilaría entre el 10 y el 25%. Solo un 5,6% considera que esta formación no incidiría en paliar este defecto.

Los profesores están muy satisfechos (20,75%) o bastante satisfechos (67,92%) y solo un 9,43% está poco satisfecho de su actividad docente. A la pregunta de cual es la causa de esa mayor o menor satisfacción la mayoría (75,47%) contesta que viene determinada por los éxitos que obtienen en sus alumnos.

En general se reconoce que el "grado de científicidad" de determinadas disciplinas tiene cierta relación con una mayor o menor rigurosidad y exactitud en los conceptos que se manejan. La Biología ocupa una posición intermedia entre otras ciencias de la naturaleza de mayor grado de científicidad como la Física y otras de menor grado como las ciencias sociales y las humanas. Los profesores ante la pregunta sobre la posibilidad de que la Biología tenga unas posibilidades de interpretación mas amplia y cierta subjetividad, creen que así es (56,60%) y otros no lo creen (39,62%). El resto no contesta. A la pregunta de si ese cierto grado de subjetividad podría influir en que la evaluación también podría verse influida, el 20,75% está de acuerdo y un 75,47% no está de acuerdo.

En relación con la valoración por importancia de los diferentes objetivos que la enseñanza de la disciplina debe tener los profesores consideran que lo mas importante es conocer teorías y conceptos científicos fundamentales y mostrar que los conceptos y teorías enseñadas tienen una utilidad para comprender otros procesos biológicos. También consideran muy importante como objetivos que se utilicen estos conceptos enseñados en otros contextos dentro de la Biología, mostrar la provisionalidad del conocimiento y que su disciplina tiene utilidad para la sociedad. De menor entidad consideran los objetivos relativos a utilizar el rigor metodológico de la ciencia o la formación adquirida en otros contextos.

Son valoradas muy positivamente por la mayoría de los profesores las siguientes actividades, propias de un docente universitario y dirigidas a la actividad docente. estudio de las asignaturas que imparte, puesta al día con revistas de alta divulgación, programación teórica y práctica de la asignatura, selección de conceptos fundamentales, elección de textos adecuados y estudio de la evaluación objetiva. Se valoran menos la asistencia a Congresos de la especialidad, la lectura de revistas de investigación y la asistencia a Congresos de Didáctica de las Ciencias.

La forma de preparar la explicación de un tema es bastante uniforme entre los profesores. Casi todos comienzan por la consulta de fuentes, por destacar los conceptos fundamentales, por la sistematización y esquematización de los temas y la preparación de material de apoyo.

Los profesores señalan que han introducido cambios importantes en su métodos didácticos sobre todo en la relación mas fluida entre profesor y alumnos, en la explicación de conceptos básicos y en la mejora de los medios audiovisuales.

Para la mayoría de los profesores (83%) la enseñanza estimula a los estudiantes interesarse por otros problemas biológicos.

El 84,9% considera que es necesario que un profesor universitario sea a la vez investigador, siendo la relación preferida el dedicar la mitad del tiempo a la docencia y la otra mitad a la investigación (45,28%), a la relación 25% a la docencia y 75% a la investigación (20,75%) y a la relación 75%/25% el 28,3%.

Casi la totalidad de los profesores considera que no existen procedimientos objetivos para evaluar la labor docente del profesorado. Muchos consideran que las encuestas realizadas a los alumnos mientras cursan la asignatura no tienen valor.

Las preguntas abiertas sobre conceptos fundamentales de macromoléculas, membranas, reproducción sexual y asexual, autótrofos y heterótrofos, distribución geográfica de los seres vivos y ecosistemas ha mostrado que las enseñanzas se encuentran muy compartimentadas. Pocos profesores han contestado a temas que

están conectados muy directamente con sus disciplinas. Esto parece ser el resultado de la estructura departamental que impide y fomenta la parcelación del conocimiento sobre los procesos biológicos. En este sentido el esfuerzo que ha realizado la física para explicar y conectar fenómenos físicos de partículas con procesos tan complejos como la astrofísica no es tenido en cuenta por la biología. La biología molecular sigue estando alejada de los procesos biológicos propios de los ecosistemas cosa que afecta de manera negativa a toda la biología.

Se observa igualmente que algunos conceptos que afectan a diferentes disciplinas no se explican de forma similar sino que reina cierta confusión. La única disciplina que parece tener un amplio espectro, tal vez debido a la diversidad y proximidad a campos, aparentemente tan distantes, como la biología molecular o la ecología es la microbiología. Tal vez pueda ser la microbiología la que acerque a ambas biologías, la molecular y la de sistemas, que no tienen ninguna razón para estar tan distantes ni para que se las considere incompatibles.

CONCLUSIONES FINALES

1. La muestra de alumnos estudiada en la Universidad Complutense y en la de Alcalá de Henares se comporta de manera muy homogénea, tanto antes de comenzar la licenciatura como cuando los alumnos acaban el Primer Ciclo. A ello contribuye la homogeneidad de la Segunda Enseñanza y en la Universidad la presencia de Asignaturas Troncales obligatorias fijadas en las directrices de los Nuevos Planes de Estudio.
2. La evolución de conocimientos es en la mayoría de los casos es positiva, aunque hay algunos en los que es negativa.
3. En general los conceptos estructurales son mejor comprendidos y evolucionan mas positivamente que los funcionales.

4. Algunos conceptos esenciales de la Biología no son aprendidos correctamente o permanecen confusos una vez finalizado el Primer Ciclo.

5. La actitud que tiene los alumnos hacia las asignaturas troncales como esenciales para la formación de un biólogo es positiva. En general muestran un cierto rechazo hacia las asignaturas troncales de contenido no biológico (matemáticas, física, química).

6. A los alumnos de la Licenciatura les mueve a escoger las especialidades los contenidos de sus asignaturas y en menor medida las posibles expectativas profesionales. Los contenidos de otras asignaturas cursadas o los profesores les influyen en muy pequeña medida en esta decisión.

7. No se aprecian diferencias apreciables entre alumnas y alumnos tanto en la adquisición de conocimientos como en su evolución a lo largo del primer ciclo de la licenciatura. En muchas contestaciones correctas no existen diferencias significativas entre alumnas y alumnos de un mismo curso en ambas universidades. Tampoco se notan diferencias apreciables en las actitudes ante los contenidos de las asignaturas troncales ni en la forma en que deciden hacer una u otra especialidad.

CONCLUSION

Según Astolfi (1984), la pedagogía debería basarse en las preconcepciones, consideradas como estrategias cognitivas del alumnado.

Consideramos que las preconcepciones sobre determinados temas de Biología detectadas en el presente trabajo podrían servir como punto de partida para una pedagogía diferenciada, en la que debería ponerse en cuestión el carácter lineal de la progresión de la enseñanza.

Para Gil Pérez (1986) es necesario un nuevo estilo didáctico que supere una enseñanza/aprendizaje de transmisión/asimilación de conocimientos. Este modelo debería ser dinámico, con dos fases bien definidas: búsqueda a partir de problemas prácticos que conduzcan a acciones sobre los objetos para producir efectos deseados, estableciendo comparaciones, realizando predicciones, intentando explicar los "cómo" y los "por qué"; y una segunda fase de entronización de la metodología científica como forma de actividad más creativa y más rigurosa.

El modelo emergente de enseñanza/aprendizaje supone asociar la adquisición significativa de conocimientos al cambio metodológico, es decir, a la familiarización con la metodología científica.

Esta visión supondría que el aprendizaje adquiriese el carácter de una aventura: enfrentarse creativamente a problemas abiertos. Así pues, el aprendizaje supondría un cambio estructural, metodológico y actitudinal (Gil Pérez, 1985).

BIBLIOGRAFÍA

- ACEVEDO DÍAZ, J.A. 1993 a: ¿Qué piensan los estudiantes sobre la ciencia?. Un enfoque CTS. Enseñanza de las Ciencias, número extra (IV Congreso), 11-12.
- ACEVEDO DÍAZ, J.A. 1993 b: Actitudes hacia el aprendizaje de las Ciencias Físicas, Naturales y Matemáticas en el BUP y COU. Un estudio sobre tres dimensiones. Enseñanza de las Ciencias, número extra (IV Congreso), 13-14.
- AUSUBEL, D.P. 1978. Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. Trillas. Mexico.
- ASTOLFI, J.P. 1984. L'analyse des représentations des élèves, voie d'une différenciation de la pédagogie. Revue française de pédagogie, 68.
- ASTUDILLO, H. y GENÉ, A.M. 1984: Errores conceptuales en Biología: La fotosíntesis de las plantas verdes. Enseñanza de las Ciencias, 2 (1), 15-17.
- BARANDIARAN PIEDRA, J. 1988: El modelo de enseñanza/aprendizaje de las ciencias en la reforma de las Enseñanzas Medias. Enseñanza de las Ciencias, 6 (2), 167- 178.
- BRINCONES, I., FUENTES, A., NIEDA, J., PALACIOS, M.J. y OTERO, J. 1986: Identificación de comportamientos deseables del profesorado de Ciencias Experimentales del Bachillerato. Enseñanza de las Ciencias, 4 (3) 209-222.
- CALATAYUD, M.L. y GIL PÉREZ, D. 1993: La preparación docente del profesorado de facultades de ciencias: una necesidad emergente. Enseñanza de las Ciencias, número extra (IV Congreso), 35-36.
- CHAMPAGNE, A. et al. 1983. "Naive knowledge and science learning". Research in science and technology education, 1 (2), 173-183.
- DRIVER, R. y ERICKSON, G. 1983. Theories in action: some theoretical and empirical issues in the study of students conceptual frameworks. Studies in science Education, 10, 37-60.
- DRIVER, R. 1983. The Pupil as a Scientist? (Milton Keynes OUP).
- DRIVER, R. 1988: Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. Enseñanza de las Ciencias, 6 (2), 109-120.

- ESPINOSA, J. y ROMÁN, T. 1991: Actitudes hacia las ciencias y asignaturas pendientes: Dos factores que afectan al rendimiento en ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 9 (2), 151-154.
- FODOR, J.A. 1984. *El lenguaje del pensamiento*. Madrid. Alianza.
- FURIÓ, C.J., ITURBE, J. y REYES, J.V. 1993: Contribución a una propuesta constructivista de enseñanza/aprendizaje de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, número extra (IV Congreso) 59-60.
- GARCÍA BARROS, S., MONDELO, M. y MARTÍNEZ LOSADA, M.C. 1989: Planteamiento didáctico de la teoría celular en las concepciones previas de los alumnos. *Enseñanza de las Ciencias*, número extra (III congreso), tomo I, 73-74.
- GARCÍA JIMÉNEZ, M.T. 1991: Necesidad de una aproximación entre la Universidad y las Enseñanzas Medias. *Bol. ICE UAM*, enero 1991, 5-42.
- GIL PÉREZ, D. 1991: ¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de Ciencias? (Intento de síntesis de las aportaciones de la Investigación Didáctica. *Enseñanza de las Ciencias*, 9 (1), 69-77.
- GIL PÉREZ, D. La metodología científica y la enseñanza de las Ciencias. Unas relaciones controvertidas. *Enseñanza de las Ciencias* 1986 4(2), 111-121.
- GIORDAN, A. y MARTINAND, J.L. 1983. Quels types de recherches pour rénover l'éducation en sciences expérimentales? *Actes V Journées Internationales Education Scientifique*. UER Didactique Paris 7.
- HODSON, D. 1985. Philosophy of science, science and science education. *Studies in science education*, 12, 25-57.
- JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M.P. 1989: Los esquemas conceptuales sobre la selección natural: Análisis y propuestas para un cambio conceptual. Tesis Doctoral. Universidad Complutense. Madrid.
- JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M.P. y FERNÁNDEZ PÉREZ, J. 1987: Selection or adjustment? Explanations of university Biology students for Natural Selection problems. *Proc. 2nd. Int. Sem. Misconc. & Educ. Strut. in Sci. % Math*. Cornell. V. II, 224-232.
- NOVAK, J.D. 1982: *Teoría y Práctica de la Educación*. Alianza Universidad. Madrid.

- PIAGET, 1939. La construction du réel chez l'enfant. Delachaux Niestlé.
- PIAGET, J. 1959. Apprentissage et connaissance. PUF. París.
- PIAGET, J. 1979. L'épistemologie. PUF. París.
- POPE, M y GILBERT, J, 1983. Personal experience and the construction of knowledge in science. Science education, 67 (2), 193-203.
- POSNER, G.; STRIKE, K; HEWSON, D; GERTZOG, W. 1982. Accomodation of a scientific conception: towards a theory of conceptual change. Science Education, 66 (2), 211-227.
- RUMELHARD, G. 1985 Quelques représentations à propos de la photosynthèse. Aster, 1, 37-66. INRP.
- RUMELHARD, G. 1986. La Génétique et ses représentations dans l'enseignement. Peter Lang. Berne.
- SAHUQUILLO, E., JIMÉNEZ, M.P. y DÍAZ, J. 1993: Destrezas en determinación y en el manejo del microscopio en estudiantes universitarios de Biología. Enseñanza de las Ciencias, número extra (IV Congreso), 189-190.
- SERRANO, T. 1987. Los marcos alternativos de los alumnos: un nuevo enfoque de la y nvestigación sobre el aprendizaje de las ciencias. Bordón 268: 363-386. Madrid.
- SERRANO, T. 1987. Representaciones de los alumnos en Biología: estado de la cuestión y problemas para su investigación en el aula. Enseñanza de las Ciencias 5 (3), 181-188.
- SERRANO, T. 1988: Las actitudes en el aprendizaje de la Biología. Educación Abierta, 85, 11-54.
- SOLBES, J. 1990: Las Actitudes. Cuadernos de Pedagogía, 180, 34-36.
- THIBERGIEN, A. 1985. Quelques éléments sur l'évolution de la recherche en didactique de la physique. Revue française de pédagogie.
- VELASCO, J.M. 1991: ¿Cuando un ser vivo puede ser considerado animal? Análisis de las concepciones alternativas del alumnado acerca del significado de "animal". Enseñanza de las Ciencias 9 (1), 43-52.
- YAGER, R.E. y PENICK, J.E.,1986. Perception of four groups towards science classes, teachers and value of science. Science Education, 70 (4), 335-363.

ANEXO I

ENCUESTAS

CUESTIONARIO PARA ALUMNOS DE ENSEÑANZA SECUNDARIA (Proyecto CADBIO 94-96)

1º de BUP o 3º de ESO

Macromoléculas

1) Las macromoléculas son moléculas químicas formadas por unidades que se repiten

SI NO NS

2) La mayoría de las proteínas deben sus propiedades biológicas a su estructura tridimensional

SI NO NS

3) Las macromoléculas están siempre implicadas en el almacenamiento de información genética

SI NO NS

Membranas

1) La membrana plasmática es una envoltura continua que rodea a la célula y la aísla de su entorno permitiendo intercambio selectivo de materiales

SI NO NS

2) La membrana plasmática que rodea externamente a la célula tiene una estructura idéntica que la de las membranas internas

SI NO NS

3) Las membranas plasmáticas de las células vegetales y animales tienen la misma estructura

SI NO NS

Reproducción asexual y sexual

1) ¿Hay alguna relación entre la reproducción sexual y la diversidad de los seres vivos?

SI NO NS

2) Los individuos originados por un proceso de reproducción sexual presentan una mezcla de caracteres paternos y maternos

SI NO NS

3) La variabilidad genética no está relacionada con la reproducción sexual

SI NO NS

4) En la reproducción sexual los individuos hijos son genéticamente iguales a sus progenitores

SI NO NS

Autótrofos y heterótrofos

1) Los organismos autótrofos son la base de las cadenas alimenticias en los ecosistemas

SI NO NS

2) Los organismos heterótrofos fabrican materia orgánica a partir de materia inorgánica

SI NO NS

3) Los organismos autótrofos realizan la respiración celular

SI NO NS

Distribución geográfica de los seres vivos:

1) Desde la zona alta a la zona baja de una ladera, las plantas se distribuyen:

- Al azar
- Según varíe la temperatura
- Según varíe la temperatura y la humedad
- La vegetación no varía a lo largo de una ladera

2) ¿Por qué en la zona próxima a Madrid existen encinares en vez de hayedos?

- Porque la encina se adapta mejor a un ambiente árido
- Porque el haya no soporta la contaminación
- Porque el bosque de hayas fue talado para obtener madera
- Porque las encinas fueron plantadas para conseguir bellotas para el ganado

Ecosistemas

1) Indica cuales de las siguientes agrupaciones espaciales de los seres vivos constituyen un ecosistema:

- | | |
|--|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ciudad | <input type="checkbox"/> Zoo |
| <input type="checkbox"/> Charca | <input type="checkbox"/> Establo |
| <input type="checkbox"/> Campos de cultivo | <input type="checkbox"/> Una flor |
| <input type="checkbox"/> Un desierto | <input type="checkbox"/> La biosfera |

2) Los ecosistemas están formados por:

- El medio ambiente y los seres vivos que viven en él
- Son agrupaciones de seres vivos que ocupan una zona de la Biosfera
- Las relaciones existentes entre los seres vivos y el ambiente en él que habitan

3) Los ecosistemas no experimentan cambios a lo largo del tiempo

SI NO NS

SI NO NS

8. Creo que en la lucha contra las enfermedades la biología tiene un papel importante.

De acuerdo En desacuerdo

9. Pienso que el concepto de Naturaleza ha cambiado como resultado de los progresos científicos.

De acuerdo En desacuerdo

10. Creo que los conocimientos biológicos básicos son fáciles de asimilar.

De acuerdo En desacuerdo

11. Creo que los conocimientos científicos son los únicos que pueden servir para construir los valores éticos.

De acuerdo En desacuerdo

12. Creo que la religión puede dar solución a los grandes problemas de la sociedad mejor que la ciencia.

De acuerdo En desacuerdo

13. Considero que los científicos controlan la aplicación de sus resultados científicos.

De acuerdo En desacuerdo

14. Me resulta estimulante, en general, el entusiasmo del profesor al explicar los conocimientos científicos.

De acuerdo En desacuerdo

15. Creo que las clases de ciencias son estimulantes.

De acuerdo En desacuerdo

16. Creo que las clases teóricas son estimulantes.

De acuerdo En desacuerdo

17. Creo que las clases prácticas son formativas desde el punto de vista metodológico y técnico.

De acuerdo

En desacuerdo

18. Creo que una mejor formación necesita la consulta y utilización de libros y revistas científicas.

De acuerdo

En desacuerdo

PROCEDIMIENTOS

1. ¿Crees que los conocimientos adquiridos en clase de Biología te permiten explicar los fenómenos que ocurren en la naturaleza?

2. ¿Has manejado alguna revista científica?

SI NO

En caso afirmativo, ¿cuál?.

3. En caso afirmativo ¿te parece fácil o difícil de entender?

Facil Difícil

4. Cuando trabajas en el laboratorio:

Lees atentamente las instrucciones

SI NO A veces

Respetas las indicaciones del profesorado

SI NO A veces

Mantienes el orden en tu mesa de trabajo

SI NO A veces

Anotas los resultados en tu cuaderno

SI NO A veces

TEMAS GENERALES

1. ¿Crees que las carreras científicas tienen más salidas profesionales que las demás?

SI NO NO SE

2. ¿Qué carrera te gustaría estudiar?

3. ¿Qué temas de Biología te han gustado o interesado más?

- La célula
- Bioquímica
- Genética
- Zoología
- Botánica
- Ecología
- Otros (especificar)

4. ¿Qué temas te gustaría haber tratado con más extensión?

- La célula
- Bioquímica
- Genética
- Zoología
- Botánica
- Ecología
- Otros (especificar)

CUESTIONARIO PARA ALUMNOS DE ENSEÑANZA SECUNDARIA (Proyecto CADBIO 94-96)

3º de BUP y COU

Macromoléculas

1) Las macromoléculas son moléculas químicas formadas por unidades idénticas que se repiten

SI NO NS

2) La mayoría de las proteínas deben sus propiedades biológicas a su estructura tridimensional

SI NO NS

3) Señala cual o cuales de estas macromoléculas son indispensables para la biosíntesis de macromoléculas:

- Las proteínas
- Los ácidos nucleicos
- Los lípidos
- Los azúcares

Membrana plasmática

1) La membrana plasmática es una estructura celular que:

- Aisla a la célula de su entorno
- Relaciona a la célula con otras células
- Impide la entrada de cualquier sustancia a la célula, ya que es impermeable

2) Las membranas celulares están constituidas por:

- Monocapas lipídicas recubiertas de proteínas
- Bicapas de fosfolípidos con proteínas periféricas
- Proteínas integradas, total o parcialmente, en una bicapa lipídica

3) La membrana del sistema de endomembranas tiene una estructura diferente que la membrana plasmática que envuelve a la célula

SI NO NS

Reproducción sexual y asexual

1) ¿Cual es el significado biológico de la meiosis?

- Reducir el número de cromosomas de una célula
- Generar variabilidad genética
- Originar células de tamaño más pequeño para que pueda formarse el cigoto

2) La reproducción sexual va encaminada a:

- Mantener un número similar de machos y hembras
- Incrementar la variabilidad genética de las especies
- Controlar el número de individuos dentro de una especie
- Evitar la aparición de individuos con malformaciones

3) Señala verdadero o falso:

- En la reproducción sexual los individuos hijos son genéticamente iguales a los progenitores
- En la reproducción asexual hay intercambio de material genético
- Los individuos originados por reproducción sexual tienen caracteres resultantes de la combinación del ADN de los progenitores
- La variabilidad genética no está relacionada con la reproducción sexual

Autótrofos y heterótrofos

1) Los organismos heterótrofos requieren que el carbono esté presente en los nutrientes en forma de compuestos orgánicos

SI NO NS

2) Los organismo autótrofos fotosintéticos obtienen energía del Sol y, por tanto, no necesitan respirar, como los heterótrofos para obtener energía

SI NO NS

3) Los organismo heterótrofos asimilan el carbono inorgánico en forma de CO₂

SI NO NS

4) Los organismos autótrofos son la base de las cadenas alimenticias de la biosfera

SI NO NS

Distribución geográfica de los seres vivos:

1) ¿En que tramo de una ladera crees que las condiciones son más adecuadas para en desarrollo de vegetación?

¿En la zona alta, media o baja?, ¿por qué?

¿Cuales son los factores que condicionan la distribución geográfica del bosque mediterráneo?

Ecosistemas

1) Indica si constituyen un ecosistema las siguientes agrupaciones espaciales de los seres vivos:

a) Ciudad.	SI	NO
b) Zoo.	SI	NO
c) Charca.	SI	NO
d) Establo.	SI	NO
e) Campos de cultivo.	SI	NO
f) una flor.	SI	NO
g) un desierto.	SI	NO
h) la biosfera	SI	NO

2) Señala verdadero o falso:

_____ a) Un ecosistema está formado por el medio ambiente y los seres vivos que viven en él.

_____ b) Un ecosistema está formado por las relaciones existentes entre los seres vivos y el ambiente en el que habitan

_____ c) Los ecosistemas no experimentan cambios a lo largo del tiempo, presentan una organización estática

_____ d) Un ecosistema es una porción arbitraria de la naturaleza con componentes vivos e inertes entre los que se establecen relaciones

_____ e) El ecosistema está formado por el biotopo y la biocenosis

_____ f) Un ecosistema es un sistema estructurado con capacidad de autorregulación por el que circula un flujo de energía y un flujo de materia

7. En tu tiempo libre ¿te gustaría participar en actividades relacionadas con la Biología, tales como estancias en albergues, actividades de educación ambiental, etc.?

SI NO NS

8. Creo que en la lucha contra las enfermedades la biología tiene un papel importante.

De acuerdo En desacuerdo

9. Pienso que el concepto de Naturaleza ha cambiado como resultado de los progresos científicos.

De acuerdo En desacuerdo

10. Creo que los conocimientos biológicos básicos son fáciles de asimilar.

De acuerdo En desacuerdo

11. Creo que los conocimientos científicos son los únicos que pueden servir para construir los valores éticos.

De acuerdo En desacuerdo

12. Creo que la religión puede dar solución a los grandes problemas de la sociedad mejor que la ciencia.

De acuerdo En desacuerdo

13. Considero que los científicos controlan la aplicación de sus resultados científicos.

De acuerdo En desacuerdo

14. Me resulta estimulante, en general, el entusiasmo del profesor al explicar los conocimientos científicos.

De acuerdo En desacuerdo

15. Creo que las clases de ciencias son estimulantes.

De acuerdo En desacuerdo

16. Creo que las clases teóricas son estimulantes.

De acuerdo En desacuerdo

17. Creo que las clases prácticas son formativas desde el punto de vista metodológico y técnico.

De acuerdo

En desacuerdo

18. Creo que una mejor formación necesita la consulta y utilización de libros y revistas científicas.

De acuerdo

En desacuerdo

PROCEDIMIENTOS

1. ¿Crees que los conocimientos adquiridos en clase de Biología te permiten explicar los fenómenos que ocurren en la naturaleza?

2. ¿Has manejado alguna revista científica?

SI NO

En caso afirmativo, ¿cuál?.

3. En caso afirmativo ¿te parece fácil o difícil de entender?

Facil Difícil

4. Cuando trabajas en el laboratorio:

Lees atentamente las instrucciones

SI NO A veces

Respetas las indicaciones del profesorado

SI NO A veces

Mantienes el orden en tu mesa de trabajo

SI NO A veces

Anotas los resultados en tu cuaderno

SI NO A veces

TEMAS GENERALES

1. ¿Crees que las carreras científicas tienen más salidas profesionales que las demás?

SI NO NO SE

2. ¿Qué carrera te gustaría estudiar?

3. ¿Qué temas de Biología te han gustado o interesado más?

- La célula
- Bioquímica
- Genética
- Zoología
- Botánica
- Ecología
- Otros (especificar)

4. ¿Qué temas te gustaría haber tratado con más extensión?

- La célula
- Bioquímica
- Genética
- Zoología
- Botánica
- Ecología
- Otros (especificar)

**CUESTIONARIO PARA PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA
(Proyecto CADBIO 94-96)**

1.- ¿Está de acuerdo con la idea que tienen algunos profesores de que los alumnos "cada vez saben menos" cuando llegan a la Enseñanza Media (BUP, ESO)

SI
NO

¿Cual considera que es la causa?

--

2.- ¿A qué cree que es debido el fracaso escolar?

Al alumno en un porcentaje del %

Al profesor en un porcentaje del %

A la falta de órganos de coordinación docente en un porcentaje del %

A la falta de infraestructuras docentes (biblioteca, laboratorios, etc.) en un porcentaje del %

Al ambiente familiar %

3.- ¿Cual es la causa de que el alumno no comprenda lo que queremos transmitirle?

--

4.- A la hora de programar la asignatura ¿tiene en cuenta los conocimientos previos de los alumnos sobre los temas propuestos? (Rodear con un círculo la respuesta)

SI NO

5.- ¿Cómo detecta los conocimientos previos de los alumnos?

--

6.- ¿Cree que la existencia de ideas previas erróneas puede dificultar el aprendizaje de la Biología?. ¿Por qué?

SI NO

7.- ¿Como cree que pueden ser modificadas las ideas previas erróneas de los alumnos?

- Mediante clases magistrales
- Insistiendo en varias clases sobre los conceptos fundamentales
- Detectando las ideas previas erróneas
- Mediante clases prácticas
- Con lecturas orientadas

8.- ¿Cree que una mejor formación didáctica del profesorado podría reducir el fracaso escolar?

SI NO

9.- ¿Está satisfecho de su actividad como docente?

- Mucho
- Bastante
- Poco
- Nada

¿Por qué?

10.- Valore de uno a cinco en que basa su formación como profesor/a de ciencias:

- a) Lectura de temas científicos
- b) Lectura de temas didácticos específicos de ciencias
- c) Observación cotidiana de su actuación en el aula y de la respuesta de los alumnos
- d) Asistencia a Cursos especializados de temas educativos
- e) Participación activa en la Investigación Educativa.
- f) Asistencia a Congresos
- g) Participación en grupos de trabajo, seminarios, etc

11.- Valore de uno a cinco las siguientes actividades propias del profesorado de Ciencias:

- a) Programar y llevar a cabo con sus alumnos/as experiencias de campo y laboratorio
- b) Seleccionar los contenidos adecuados
- c) Elegir los textos y manuales que utilicen los/as alumnos/as
- d) Detectar los errores más significativos de los/as alumnos/as
- e) Valorar los intereses de los/as alumnos/as y actuar en consecuencia
- f) Aplicar al trabajo de clase las orientaciones didácticas de las autoridades educativas
- g) Llevar a cabo planteamientos didácticos concretos
- h) Evaluar el aprendizaje de los/as alumnos/as
- i) Analizar las nuevas tendencias en la enseñanza de las Ciencias
- j) Puesta al día utilizando revistas de divulgación científica
- k) Lectura de artículos de Revistas Especializadas
- l) Valoración de la utilidad de los conceptos propios de la disciplina en relación con otras que se cursarán más adelante
- m) Lectura de revistas de investigación de didáctica de la Biología

12.- Indique brevemente su forma de proceder o pasos que sigue para preparar la explicación de un tema o un conjunto de conceptos:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

13.- Indique los cambios más importantes que se han operado en su método didáctico a lo largo de su actividad docente

--

14.- Indique, si lo conoce, un método objetivo para evaluar la labor docente del profesorado

15.- ¿Cuales cree que son los conceptos que debe conocer el alumno antes de empezar a estudiar los siguientes temas?

1) En 2º Ciclo de ESO (1º de BUP)

a) Estructura de macromoléculas

- Concepto de elemento químico
- Concepto de compuesto inorgánico y orgánico
- Ningún concepto
- Otros (especificar)

b) Membrana celular

- Saber que la célula está limitada por una estructura
- Saber que el medio interno de la célula está separado del exterior
- Conocer los componentes de la membrana
- Otros (especificar)

) Importancia biológica de la reproducción sexual

- Saber en qué consiste
- Distinguir la reproducción sexual de la asexual
- Concepto de gameto
- Otros (especificar)

d) Autótrofos y heterótrofos

- Conocer las diferencias en la nutrición de animales y vegetales
- Saber que los seres vivos necesitan energía y materia
- Ningún concepto
- Otros

e) Distribución geográfica de los seres vivos

- Influencia del clima
- Saber que en distintas zonas geográficas existen distintos tipos de seres vivos
- Concepto de barrera geográfica
- Otros (especificar)

f) Ecosistemas

- Saber que existen relaciones entre los seres vivos que habitan en una zona
- Saber lo que es una cadena alimenticia
- Concepto de depredador, presa, parásito, simbiosis
- Otros (especificar)

2) En primero de bachillerato (3º de BUP)

a) Estructura de macromoléculas

- Concepto de compuesto orgánico
- Saber que las macromoléculas son polímeros
- Conocer las principales macromoléculas
- Otros (especificar)

b) Membrana celular

- Conocer la estructura básica de la membrana celular
- Importancia de la membrana celular en los intercambios de la célula con el exterior
- Saber como se producen los movimientos de moléculas a través de la membrana
- Otros (especificar)

c) Importancia biológica de la reproducción sexual

- Concepto de gameto y tipos
- Importancia de la reproducción sexual en el intercambio de material genético
- Diferencias entre mitosis y meiosis
- Otros (especificar)

d) Autótrofos y heterótrofos

- Diferencias entre nutrición autótrofa y heterótrofa
- Saber para que sirve la fotosíntesis
- Tener claro qué seres vivos son autótrofos y cuáles heterótrofos
- Otros

e) Distribución geográfica de los seres vivos

- Conocer cuales son los ecosistemas característicos de las principales zonas climáticas
- Importancia de la deriva continental
- Importancia de las migraciones
- Otros (especificar)

f) Ecosistemas

- Conocer las relaciones que existen entre los seres vivos
- Conocer los niveles tróficos
- Concepto de ciclos de materia y energía
- Otros (especificar)

3) En segundo de bachillerato (COU)

a) Estructura de macromoléculas

- Conocer la composición de las principales macromoléculas
- Niveles estructurales
- Tipos de enlaces químicos
- Otros (especificar)

b) Membrana celular

- Concepto de "mosaico fluido"
- Tipos de transporte a través de la membrana
- Papel de la membrana en el reconocimiento celular
- Otros (especificar)

c) Importancia biológica de la reproducción sexual

- Importancia de la reproducción sexual en la variabilidad genética
- Importancia de la meiosis en la formación de los gametos
- Concepto de recombinación y mutación
- Otros (especificar)

d) Autótrofos y heterótrofos

- Mecanismo de la fotosíntesis y de la respiración celular
- Concepto de fotofosforilación y fosforilación oxidativa
- Concepto de Quimiosíntesis
- Otros (especificar)

e) Distribución geográfica de los seres vivos

- Pisos de vegetación
- Conocer la estructura de los principales ecosistemas (tundra, taiga, bosque caducifolio, bosque mediterráneo, bosque tropical, etc.)
- Relación de la evolución con la distribución geográfica
- Otros (especificar)

f) Ecosistemas

- Concepto de productores, consumidores y descomponedores
- Concepto de productividad
- Concepto de biomasa
- Otros (especificar)

16.- ¿Cual es el error más frecuente que encuentra en los alumnos?

1) En 2º ciclo de ESO (1º de BUP)

a) Estructura de Macromoléculas

--

b) Membrana celular

c) Importancia biológica de la reproducción sexual

d) Autótrofos y heterótrofos

e) Distribución geográfica de los seres vivos

f) Ecosistemas

2) En 1º de Bachillerato (3º de BUP)

a) Estructura de Macromoléculas

b) Membrana celular

c) Importancia biológica de la reproducción sexual

d) Autótrofos y heterótrofos

e) Distribución geográfica de los seres vivos

f) Ecosistemas

3) En 2º de Bachillerato (COU)

a) Estructura de Macromoléculas

b) Membrana celular

c) Importancia biológica de la reproducción sexual

d) Autótrofos y heterótrofos

e) Distribución geográfica de los seres vivos

f) Ecosistemas

17).- Especifique cuales son los conocimientos que espera que adquieran sus alumnos sobre los siguientes temas:

1) En 2º Ciclo de ESO (1º de BUP)

a) Estructura de macromoléculas

b) Membrana celular

c) Importancia biológica de la reproducción sexual

d) Autótrofos y heterótrofos

e) Distribución geográfica de los seres vivos

f) Ecosistemas

2) En primero de bachillerato (3º de BUP)

a) Estructura de macromoléculas

b) Membrana celular

--

c) Importancia biológica de la reproducción sexual

--

d) Autótrofos y heterótrofos

--

e) Distribución geográfica de los seres vivos

--

f) Ecosistemas

--

3) En segundo de bachillerato (COU)

a) Estructura de macromoléculas

b) Membrana celular

c) Importancia biológica de la reproducción sexual

d) Autótrofos y heterótrofos

e) Distribución geográfica de los seres vivos

f) Ecosistemas



**CUESTIONARIO PARA ALUMNOS DE LA LICENCIATURA DE BIOLOGÍA
(Proyecto CADBIO 94-96)**

MUJER HOMBRE

CONCEPTOS

MACROMOLÉCULAS

1. Las únicas macromoléculas que presentan estructura secundaria y terciaria son aquellas cuya estructura primaria depende de la secuencia de sus monómeros

SI
NO
NS

2. Es correcto decir en términos termodinámicos que tiene mas coste sacar un libro del lugar que le corresponde en una biblioteca para consultarlo que colocar uno que se encuentre en una mesa en el lugar adecuado.

SI
NO
NS

3. Es correcto decir que la estructura biológicamente activa de una proteína depende de sus interacciones con su entorno acuoso

SI
NO
NS

4. Señale cual o cuales de estas macromoléculas son indispensables para la síntesis de macromoléculas

- Las proteínas
- Los ácidos nucleicos
- Los lípidos
- Los azúcares

MEMBRANA

1. Señale cual de estos enunciados es correcto:

La membrana plasmática es una membrana celular que aísla a la célula de su entorno.

La membrana plasmática es una membrana celular que relaciona la célula con otras células.

La membrana plasmática es una membrana celular que impide el paso de moléculas a través de ella porque es impermeable

2. Señale cual de estos enunciados es correcto:

Las membranas celulares están constituidas por monocapas lipídicas recubiertas de proteínas.

Las membranas celulares están constituidas por bicapas de fosfolípidos con proteínas periféricas.

Las membranas celulares están constituidas por proteínas integradas, total o parcialmente en una bicapa lipídica.

3. Las membranas mitocondriales y las del retículo endoplásmico tienen una estructura diferente que la membrana plasmática que envuelve a la célula.

SI

NO

NS

REPRODUCCIÓN SEXUAL Y ASEXUAL

1. Señale cual de estos enunciados es correcto:

La meiosis es un proceso destinado a reducir el número de cromosomas de una célula.

La meiosis es un proceso destinado a generar variabilidad genética.

La meiosis es un proceso destinado a originar células de pequeño tamaño para que puedan fusionarse para formar el cigoto.

2. En organismos con reproducción asexual no se puede generar variabilidad genética

SI

NO

NS

3. Señale cual de estos enunciados es correcto:

La reproducción sexual solo puede darse en organismos vivos que tengan, al menos, una fase diploide en su ciclo de vida.

La reproducción sexual permite mezclar y redistribuir aleatoriamente los genes existentes en los individuos de una población

La reproducción sexual ha sido la base fundamental de la evolución porque es el único mecanismo que genera variabilidad genética en una población.

AUTÓTROFOS Y HETERÓTROFOS

1. Señale cual de estos enunciados es correcto:

Los organismos autótrofos obtienen su energía a partir de la luz del sol

Los organismos autótrofos obtienen el carbono celular a partir de CO_2

o de otras moléculas con un solo átomo de carbono

Los organismos autótrofos son los vegetales

3. Se define como organismo heterótrofo aquel que se alimenta de otros seres vivos:

SI

NO

NS

4. Señale cual de estos enunciados es correcto:

La diferencia fundamental entre autótrofos y heterótrofos es la forma de obtener energía

La diferencia fundamental entre autótrofos y heterótrofos es la fuente de la que obtienen el carbono celular

La diferencia fundamental entre autótrofos y heterótrofos es que los primeros realizan la fotosíntesis y los segundos la respiración celular

ECOSISTEMAS

1. Señale cual o cual de estas dos definiciones de Ecosistema considera correcta

-Conjunto de todos los seres vivos y factores ambientales de un territorio dado.

-Organización que representa las relaciones entre los seres vivos y los factores abióticos de un territorio dado.

2. ¿Se puede considerar como un fenómeno de competencia la predación?

SI
NO
NS

3. ¿Es un problema ecológico el vertido de residuos de origen industrial a los ríos?

SI
NO
NS

4. Es posible un ecosistema constituido únicamente por especies vegetales y animales.

SI
NO
NS

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

1. Cual o cuales de estas definiciones considera mas correcta

La distribución actual de los seres vivos, y, en consecuencia, las características del área de cada especie animal y vegetal (localización, configuración, extensión..etc.), son el resultado de la influencia, tanto pasada como presente de factores internos, propios de los organismos, y externos, propios del medio en que viven.

La distribución actual de los seres vivos, y, en consecuencia, las características del área de cada especie animal y vegetal (localización, configuración, extensión..etc.), es el resultado de un proceso de cambios en el genoma que se han ido heredando y de otros que son el resultado de la acción del medio que ha provocado el uso y el desuso de algunos órganos.

La distribución actual de los seres vivos, y, en consecuencia, las características del área de cada especie animal y vegetal (localización, configuración, extensión..etc.), son consecuencia de las relaciones ecológicas que se han desarrollado en la biosfera.

2. Es correcto decir que dentro de las plantas con flor ha habido una tendencia a desarrollarse juntos flores particulares con insectos particulares y que la causa es que una flor visitada por una gran variedad de insectos que a su vez visitan flores de otras especies no es una ventaja absoluta desde el punto de vista reproductivo.

SI
NO
NS

3. Señale cual de estas causas explica que los reptiles pueden vivir en desiertos donde los mamíferos morirían de inanición.

Los reptiles necesitan altas temperaturas para incubar sus huevos.

Los mamíferos al ser homeotermos necesitan 80 % de la energía proporcionada por sus nutrientes para mantener constante su temperatura mientras que los reptiles del mismo peso solo necesitan el 10 %.

Los mamíferos pierden mucha agua por transpiración y los reptiles no

ACTITUDES

1. Creo que en la lucha contra las enfermedades la biología tiene un papel importante.

De acuerdo
En desacuerdo

2. Pienso que el concepto de Naturaleza ha cambiado como resultado de los progresos científicos.

De acuerdo
En desacuerdo

3. Creo que los conocimientos biológicos básicos son fáciles de asimilar.

De acuerdo
En desacuerdo

4. Creo que los conocimientos científicos son los únicos que pueden servir para construir los valores éticos.

De acuerdo
En desacuerdo

5. Creo que la religión puede dar solución a los grandes problemas de la sociedad mejor que la ciencia.

De acuerdo
En desacuerdo

6. Considero que los científicos controlan la aplicación de sus resultados científicos.

De acuerdo
En desacuerdo

7. Que proporción te parece más adecuada entre el presupuesto dedicado a resolver problemas puramente científico (ciencia básica) o problemas socioeconómicos (ciencia aplicada).

25% c. básica / 75% c. aplicada
50% c. básica / 50% c. aplicada
75% c. básica / 25% c. aplicada

8. Me resulta estimulante, en general, el entusiasmo del profesor al explicar los conocimientos científicos.

De acuerdo
En desacuerdo

9. Creo que las clases de ciencias son estimulantes.

De acuerdo
En desacuerdo

10. Creo que las clases teóricas son estimulantes.

De acuerdo
En desacuerdo

11. Creo que las clases prácticas son formativas desde el punto de vista metodológico y técnico.

De acuerdo
En desacuerdo

12. Creo que hoy en día bastaría con una orientación general del profesor y se podría prescindir de las clases magistrales.

De acuerdo
En desacuerdo

13. Creo que una mejor formación necesita la consulta y utilización de libros y revistas científicas.

De acuerdo
En desacuerdo

14. Creo que para una buena formación científica el biólogo necesita profundos conocimientos de matemáticas, física y química.

De acuerdo
En desacuerdo

15. Creo que el profesor universitario debe investigar.

De acuerdo
En desacuerdo

16. Creo que en la Universidad se debe dedicar más presupuesto a la investigación científica que a la docencia.

De acuerdo
En desacuerdo

17. Creo que tengo una comprensión correcta de los principales conceptos biológicos.

De acuerdo
En desacuerdo

18. Creo que los biólogos juegan un papel fundamental en:

- Agricultura
- Pesca
- Sanidad
- Medio ambiente
- Alimentación
- Gestión de recursos naturales
- Caza
- Defensa
- Industria
- Turismo
- Ortopedia
- Deportes

__ Periodismo

EXPECTATIVAS PROFESIONALES

1. ¿Que asignaturas troncales u obligatorias de las cursadas considera innecesarias para la formación de un buen biólogo?
2. ¿Que asignaturas troncales añadiría para que la formación del biólogo fuera mas completa?
3. ¿Cuales son las tres asignaturas que le interesaban más antes de comenzar cursarlas?
4. Indique las tres asignaturas que mas le han decepcionado al cursarlas y por qué.

La mas decepcionante:

¿Por qué?:

La siguiente:

¿Por qué?:

La tercera:

¿Por qué?:

5. De las siguientes profesiones marca las cinco que en tu opinión van a tener más demanda en un futuro próximo:

- Ecólogos
- Genetistas
- Biotecnólogos
- Bioquímicos
- Biólogos moleculares
- Botánicos
- Zoólogos
- Neurobiólogos
- Microbiólogos
- Immunólogos
- Histólogos
- Parasitólogos

- Antropólogos
- Paleontólogos

6. ¿Que especialidad piensa elegir cuando pase a 2º ciclo?

7. Si no escogiera esta cual escogería en 2º lugar.

8. Señale cuales han sido las causas de la elección o probable elección de esta especialidad:

a) Expectativas de salida profesional.

Fundamentalmente por esta razón
Parcialmente por esta razón
No he tenido en cuenta esta razón

b) Me gustan mas las asignaturas que se dan en esta especialidad.

Fundamentalmente por esta razón
Parcialmente por esta razón
No he tenido en cuenta esta razón

c) Por las asignaturas que ya he cursado y que tienen alguna relación con esta especialidad

Fundamentalmente por esta razón
Parcialmente por esta razón
No he tenido en cuenta esta razón

d) Por los profesores que he tenido y que tienen relación con esta especialidad.

Fundamentalmente por esta razón
Parcialmente por esta razón
No he tenido en cuenta esta razón

CUESTIONARIO PARA PROFESORES DE 1º CICLO DE LA LICENCIATURA DE BIOLÓGIA
(Proyecto CADBIO 94-96)

1.- Está de acuerdo con la idea que tienen algunos profesores de que los alumnos "cada vez tengan un nivel de conocimientos mas bajo" al llegar a la Universidad.

(Rodee con un círculo su respuesta)

SI

NO

¿Cual considera que es la causa?

--

2.- ¿Cree que existe un "fracaso universitario" similar al "fracaso escolar" detectado en la Enseñanza Primaria y Secundaria?

SI

NO

3.- ¿A que cree que es debido que el fracaso universitario no preocupe tanto a la sociedad como el fracaso escolar?

--

4.- ¿A que cree que es debido el fracaso universitario?

1.Al alumno en un porcentaje del _____%

2.Al profesor en un porcentaje del _____%

3.A la falta de órganos de coordinación docente en un porcentaje del _____%

4.A la masificación en un porcentaje del _____%

5.A la falta de infraestructuras docentes (biblioteca, laboratorios..etc.) en un porcentaje del _____%

6.A la falta de coordinación entre la enseñanza secundaria y universitaria en un porcentaje del _____%

7.Al ambiente familiar en un porcentaje del _____%

5.- ¿Cual es la principal causa de que el alumno no comprenda lo que queremos transmitirle?

6.- A la hora de programar la asignatura ¿tiene en cuenta los conocimientos previos de los alumnos sobre los temas que va a explicar?

SI
NO

7.- ¿Como detecta los conocimientos previos de los alumnos?

8.- ¿Cree que la existencia de ideas previas erróneas puede dificultar el aprendizaje de la Biología? ¿Por qué?

SI
NO

9.- ¿Como cree que pueden ser modificadas las ideas previas erróneas de los alumnos?

- Mediante Clases Magistrales
- Insistiendo en varias clases sobre los conceptos fundamentales
- Detectando las ideas previas erróneas para hacerlas explícitas como tales
- Mediante seminarios específicos
- Con lecturas orientadas

10.- ¿Cree que una mejor formación didáctica del profesorado podría reducir en parte el "fracaso universitario"?

SI

NO

En un porcentaje del _____%

11.- ¿Está satisfecho de su actividad docente?

___ Mucho

___ Bastante

___ Poco

___ Nada

¿Por qué?

--

12.- ¿Cree que los conceptos biológicos tienen un grado de interpretación más amplio, es decir, mayor nivel de subjetividad que los conceptos matemáticos o los físicos?

SI

NO

13.- ¿Podría influir lo anterior en que la evaluación también tenga una cierta tendencia a la subjetividad?

SI

NO

14.- Valore de 1 a 5 los objetivos que con la enseñanza de su disciplina deben alcanzar los alumnos:

a. Conocer teorías y conceptos científicos fundamentales y específicos de la asignatura

b. Utilizar estos conceptos científicos en otros contextos dentro de la Biología ___

c. Utilizar esta formación en otros contextos no biológicos ___

d. Conocer unos métodos de trabajo rigurosos que permita utilizarlos en otros contextos ___

e. Demostrar que las teorías y conceptos enseñados son provisionales y están siempre ___ sometidos a revisión ___

f. Mostrar que los conceptos y teorías enseñadas tienen una utilidad para comprender otros procesos biológicos ___

g. Mostrar que estos conocimientos de su disciplina tienen una utilidad para la sociedad

15.- Valore de 1 a 5 puntos las siguientes actividades propias de un Profesor Universitario dirigidas a su actividad docente:

- a. Investigación básica _____
- b. Investigación aplicada _____
- c. Estudio de las Asignaturas que imparte _____
- d. Puesta al día utilizando Revistas de alta divulgación científica _____
- e. Lectura de artículos de Revistas Especializadas _____
- f. Asistencia a Congresos de la especialidad _____
- g. Programación de la asignatura en su vertiente teórica y práctica _____
- h. Selección de conceptos fundamentales de primero, segundo y tercer orden _____
- i. Estimación del grado de conocimientos previos de los alumnos _____
- j. Detección de errores conceptuales mas frecuentes _____
- k. Elección de textos adecuados para cada uno de los temas _____
- l. Valoración de la utilidad de los conceptos propios de la disciplina en relación con otras que se cursarán más adelante _____
- m. Utilidad de la disciplina desde el punto de vista científico y desde el punto de vista social y económico _____
- n. Estudio de formas de evaluación objetiva de todos los conceptos fundamentales o de algunos de menor rango para comprobar la suficiencia de los alumnos _____
- ñ. Estudio de las orientaciones pedagógicas y didácticas elaboradas por la Administración y los organismos responsables de la docencia en la Facultad _____
- o. Lectura de Revistas de investigación de Didáctica de las Ciencias _____
- p. Asistencia a Congresos de Didáctica de las Ciencias _____

16.- ¿Considera que la enseñanza en las condiciones que la imparte permite a los/as estudiantes interesarse por otros problemas biológicos en el marco de su disciplina?

SI

NO

¿Por qué?

--

17.- Indique brevemente su forma de proceder o pasos que sigue para preparar la explicación de un tema o de un conjunto de conceptos biológicos.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

18.- Indique los cambios más importantes que ha introducido en su método didáctico a lo largo de su vida como profesor.

19.- ¿Considera necesario que el profesor universitario sea además investigador?

SI
NO

20.- Que relación considera mas aceptable entre la dedicación a la docencia y a la investigación:

- A. 25% de Docencia - 75% de Investigación
- B. 50% de Docencia - 50% de Investigación
- C. 75% de Docencia - 25% de Investigación

21.- Indique, si lo conoce, un método objetivo para evaluar la labor docente del profesorado

CUESTIONARIO PARA PROFESORADO DE 1º CICLO DE LA LICENCIATURA DE BILOGÍA
(Proyecto CADBIO 94-96)

NOTA

Se contestará únicamente a los conceptos que están relacionados con la asignatura que imparte el profesor que realiza la encuesta.

ESTRUCTURA DE MACROMOLÉCULAS

1.- ¿De estos conceptos y conocimientos previos señale cuáles cree que deberían conocer los alumnos en bachillerato para poder comprender la importancia biológica de las macromoléculas?

- Composición de las principales macromoléculas
- Diferentes tipos de enlaces químicos
- Niveles estructurales de las macromoléculas
- Otros (especificar)

2.- Señale cuáles son los conceptos fundamentales que deberán adquirir los alumnos de la Licenciatura de Biología tras la explicación y estudio de las macromoléculas.

3.- Cuáles son los objetivos concretos y generales que tiene interés en conseguir de los alumnos con la explicación de las macromoléculas.

4.- ¿Que tiempo mínimo necesita para explicar la importancia biológica de las macromoléculas?

5.- Si utiliza medios audiovisuales para explicar las macromoléculas señale cuáles son.

6.- Si realiza alguna actividad práctica relacionada con la explicación de las macromoléculas descríbala brevemente.

7.- ¿Que destrezas cree que deberían tener los alumnos para abordar de manera práctica el conocimiento de las macromoléculas?

8.- ¿Que técnicas instrumentales deberían conocer los alumnos para poder desarrollar una actividad práctica relacionada con las macromoléculas?

9.- ¿Que tipo de bibliografía recomienda para que los alumnos estudien las macromoléculas?

- Libro
- Artículo de Revista de Divulgación
- Artículo de Revista especializada
- Otros (indíquelos)

10.- Señale los errores mas frecuentes, si los ha encontrado, en los libros de texto que tratan este tema.

11.- Señale los errores conceptuales mas frecuentes que encuentra en los alumnos en relación con las macromoléculas.

--

12.- Indique la actitud que detecta en los alumnos al explicar las macromoléculas.

- Positiva
- Indiferente
- Negativa

13.- Señale los temas de su asignatura en los que se hace referencia a la importancia biológica de las macromoléculas.

--

14.- Si hace en la evaluación de su asignatura algunas preguntas relacionadas con la importancia biológica de las macromoléculas indíquelas.

--

15.- ¿Al realizar la evaluación general de su asignatura puede saber con seguridad si los alumnos que aprueban la asignatura tienen conceptos claros y correctos sobre la importancia biológica de las macromoléculas?

- SI
- NO

16.- ¿Tuvo al ser estudiante de la Licenciatura de Biología el mismo concepto sobre la importancia biológica de las macromoléculas que ahora?

SI
NO

MEMBRANAS CELULARES

1.- ¿De estos conceptos y conocimientos previos señale cuales cree que deberían conocer los alumnos en bachillerato para poder comprender las membranas celulares?

- Concepto de mosaico fluido
- Tipos de transporte a través de la membrana
- Papel de la membrana en el reconocimiento celular
- Otros (especificar)

2.- Señale cuales son los conceptos fundamentales que deberán adquirir los alumnos de la Licenciatura de Biología tras la explicación y estudio de las membranas celulares.

3.- Cuales son los objetivos concretos y generales que tiene interés en conseguir de los alumnos con la explicación de las membranas celulares.

4.- ¿Que tiempo mínimo necesita para explicar las membranas celulares?

5.- Si utiliza medios audiovisuales para explicar las membranas celulares señale cuales son.

6.- Si realiza alguna actividad práctica relacionada con las membranas celulares descríbala brevemente.

7.- ¿Que destrezas cree que deberían tener los alumnos para abordar de manera práctica el conocimiento de las membranas celulares?

8.- ¿Que técnicas instrumentales deberían conocer los alumnos para poder desarrollar una actividad práctica relacionada con las membranas celulares?

9.- ¿Que tipo de bibliografía recomienda para que los alumnos estudien las membranas celulares?

- Libro
- Artículo de Revista de Divulgación
- Artículo de Revista especializada

-Otros (indíquelos)

10.- Señale los errores mas frecuentes, si los ha encontrado, en los libros de texto que tratan este tema.

--

11.- Señale los errores conceptuales mas frecuentes que encuentra en los alumnos en relación con las membranas celulares.

--

12.- Indique la actitud que detecta en los alumnos al explicar las membranas celulares.

- Positiva
- Indiferente
- Negativa

13.- Señale los temas de su asignatura en los que se hace referencia a las membranas celulares.

--

14.- Si hace en la evaluación de su asignatura algunas preguntas relacionadas con las membranas celulares indíquelas.

--

15.- ¿Al realizar la evaluación general de su asignatura puede saber con seguridad si los alumnos que aprueban la asignatura tienen conceptos claros y correctos sobre las membranas celulares?

SI
NO

16.- ¿Tuvo al ser estudiante de la Licenciatura de Biología el mismo concepto sobre las membranas celulares que ahora?

SI
NO

IMPORTANCIA BIOLÓGICA DE LA REPRODUCCIÓN SEXUAL

1.- ¿De estos conceptos y conocimientos previos señale cuales cree que deberían conocer los alumnos en bachillerato para poder comprender la importancia biológica de la reproducción sexual?

- Diferencia entre reproducción asexual y sexual
- La formación de gametos por meiosis
- La recombinación cromosómica
- La mutación
- Otros (especificar)

2.- Señale cuales son los conceptos fundamentales que deberán adquirir los alumnos de la Licenciatura de Biología tras la explicación y estudio de la importancia biológica de la reproducción sexual.

3.- Cuales son los objetivos concretos y generales que tiene interés en conseguir de los alumnos con la explicación de la importancia biológica de la reproducción sexual.

4.- ¿Que tiempo mínimo necesita para explicar la importancia biológica de la reproducción sexual?

5.- Si utiliza medios audiovisuales para explicar la importancia biológica de la reproducción sexual señale cuales son.

6.- Si realiza alguna actividad práctica relacionada con la importancia biológica de la reproducción sexual descríbala brevemente.

7.- ¿Que destrezas cree que deberían tener los alumnos para abordar de manera práctica el conocimiento de la importancia biológica de la reproducción sexual?

8.- ¿Que técnicas instrumentales deberían conocer los alumnos para poder desarrollar una actividad práctica relacionada con la importancia biológica de la reproducción sexual?

9.- ¿Que tipo de bibliografía recomienda para que los alumnos estudien la importancia biológica de la reproducción sexual?

- Libro
- Artículo de Revista de Divulgación
- Artículo de Revista especializada
- Otros (indíquelos)

10.- Señale los errores mas frecuentes, si los ha encontrado, en los libros de texto que tratan este tema.

11.- Señale los errores conceptuales mas frecuentes que encuentra en los alumnos en relación con la importancia biológica de la reproducción sexual.

12.- Indique la actitud que detecta en los alumnos al explicar la importancia biológica de la reproducción sexual.

- Positiva
- Indiferente
- Negativa

13.- Señale los temas de su asignatura en los que se hace referencia a la importancia biológica de la reproducción sexual.

--

14.- Si hace en la evaluación de su asignatura algunas preguntas relacionadas con la importancia biológica de la reproducción sexual indíquelas.

--

15.- ¿Al realizar la evaluación general de su asignatura puede saber con seguridad si los alumnos que aprueban la asignatura tienen conceptos claros y correctos sobre la importancia biológica de la reproducción sexual?

SI
NO

16.- ¿Tuvo al ser estudiante de la Licenciatura de Biología el mismo concepto sobre la importancia biológica de la reproducción sexual que ahora?

SI
NO

AUTÓTROFOS Y HETERÓTROFOS

1.- ¿De estos conceptos y conocimientos previos señale cuales cree que deberían conocer los alumnos en bachillerato para poder comprender las diferencias entre autótrofos y heterótrofos?

- Mecanismo de la fotosíntesis y de la respiración celular
- Concepto de fosforilación y fosforilación oxidativa
- Concepto de quimiosíntesis
- Otros (especificar)

2.- Señale cuales son los conceptos fundamentales que deberán adquirir los alumnos de la Licenciatura de Biología tras la explicación y estudio de las diferencias entre autótrofos y heterótrofos.

--

3.- Cuales son los objetivos concretos y generales que tiene interés en conseguir de los alumnos con la explicación de las diferencias entre autótrofos y heterótrofos.

4.- ¿Que tiempo mínimo necesita para explicar las diferencias entre autótrofos y heterótrofos?

5.- Si utiliza medios audiovisuales para explicar las diferencias entre autótrofos y heterótrofos señale cuales son.

6.- Si realiza alguna actividad práctica relacionada con las diferencias entre autótrofos y heterótrofos descríbala brevemente.

7.- ¿Que destrezas cree que deberían tener los alumnos para abordar de manera práctica el conocimiento de las diferencias entre autótrofos y heterótrofos?

8.- ¿Que técnicas instrumentales deberían conocer los alumnos para poder desarrollar una actividad práctica relacionada con las diferencias entre autótrofos y heterótrofos?

9.- ¿Que tipo de bibliografía recomienda para que los alumnos estudien las diferencias entre autótrofos y heterótrofos?

- Libro
- Artículo de Revista de Divulgación
- Artículo de Revista especializada
- Otros (indíquelos)

10.- Señale los errores mas frecuentes, si los ha encontrado, en los libros de texto que tratan este tema.

11.- Señale los errores conceptuales mas frecuentes que encuentra en los alumnos en relación con las diferencias entre autótrofos y heterótrofos.

12.- Indique la actitud que detecta en los alumnos al explicar las diferencias entre autótrofos y heterótrofos.

- Positiva
- Indiferente
- Negativa

13.- Señale los temas de su asignatura en los que se hace referencia a las diferencias entre autótrofos y heterótrofos.

14.- Si hace en la evaluación de su asignatura algunas preguntas relacionadas con las diferencias entre autótrofos y heterótrofos indíquelas.

--

15.- ¿Al realizar la evaluación general de su asignatura puede saber con seguridad si los alumnos que aprueban la asignatura tienen conceptos claros y correctos sobre las diferencias entre autótrofos y heterótrofos?

SI
NO

16.- ¿Tuvo al ser estudiante de la Licenciatura de Biología el mismo concepto sobre las diferencias entre autótrofos y heterótrofos que ahora?

SI
NO

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LOS SERES VIVOS

1.- ¿De estos conceptos y conocimientos previos señale cuales cree que deberían conocer los alumnos en bachillerato para poder comprender la distribución geográfica de los seres vivos?

- Pisos de vegetación
- Estructura de los principales ecosistemas (tundra, taiga, bosque caducifolio, bosque mediterráneo, bosque tropical..etc.)
- relación entre la evolución y la distribución geográfica
- Otros (especificar)

2.- Señale cuales son los conceptos fundamentales que deberán adquirir los alumnos de la Licenciatura de Biología tras la explicación y estudio de la distribución geográfica de los seres vivos.

--

3.- Cuales son los objetivos concretos y generales que tiene interés en conseguir de los alumnos con la explicación de la distribución geográfica de los seres vivos.

--

4.- ¿Que tiempo mínimo necesita para explicar la distribución geográfica de los seres vivos?

5.- Si utiliza medios audiovisuales para explicar la distribución geográfica de los seres vivos señale cuales son.

6.- Si realiza alguna actividad práctica relacionada con la distribución geográfica de los seres vivos descríbala brevemente.

7.- ¿Que destrezas cree que deberían tener los alumnos para abordar de manera práctica el conocimiento de la distribución geográfica de los seres vivos?

8.- ¿Que técnicas instrumentales deberían conocer los alumnos para poder desarrollar una actividad práctica relacionada con la distribución geográfica de los seres vivos?

9.- ¿Que tipo de bibliografía recomienda para que los alumnos estudien la distribución geográfica de los seres vivos?

- Libro
- Artículo de Revista de Divulgación
- Artículo de Revista especializada
- Otros (indiquelos)

10.- Señale los errores mas frecuentes, si los ha encontrado, en los libros de texto que tratan este tema.

11.- Señale los errores conceptuales mas frecuentes que encuentra en los alumnos en relación con la distribución geográfica de los seres vivos.

12.- Indique la actitud que detecta en los alumnos al explicar la distribución geográfica de los seres vivos.

- Positiva
- Indiferente
- Negativa

13.- Señale los temas de su asignatura en los que se hace referencia a la distribución geográfica de los seres vivos.

--

14.- Si hace en la evaluación de su asignatura algunas preguntas relacionadas con la distribución geográfica de los seres vivos indíquelas.

--

15.- ¿Al realizar la evaluación general de su asignatura puede saber con seguridad si los alumnos que aprueban la asignatura tienen conceptos claros y correctos sobre la distribución geográfica de los seres vivos?

SI
NO

16.- ¿Tuvo al ser estudiante de la Licenciatura de Biología el mismo concepto sobre la distribución geográfica de los seres vivos que ahora?

SI
NO

ECOSISTEMAS

1.- ¿De estos conceptos y conocimientos previos señale cuales cree que deberían conocer los alumnos en bachillerato para poder comprender el funcionamiento de los ecosistemas?

- Concepto de productores, consumidores y descomponedores.
- Concepto de productividad.
- Concepto de biomasa.
- Otros (especificar)

2.- Señale cuales son los conceptos fundamentales que deberán adquirir los alumnos de la Licenciatura de Biología tras la explicación y estudio del funcionamiento de los ecosistemas.

--

3.- Cuales son los objetivos concretos y generales que tiene interés en conseguir de los alumnos con la explicación del funcionamiento de los ecosistemas.

4.- ¿Que tiempo mínimo necesita para explicar el funcionamiento de los ecosistemas?

5.- Si utiliza medios audiovisuales para explicar el funcionamiento de los ecosistemas señale cuales son.

6.- Si realiza alguna actividad práctica relacionada con el funcionamiento de los ecosistemas descríbala brevemente.

7.- ¿Que destrezas cree que deberían tener los alumnos para abordar de manera práctica el conocimiento del funcionamiento de los ecosistemas?

8.- ¿Que técnicas instrumentales deberían conocer los alumnos para poder desarrollar una actividad práctica relacionada con el funcionamiento de los ecosistemas?

9.- ¿Que tipo de bibliografía recomienda para que los alumnos estudien el funcionamiento de los ecosistemas?

- Libro
- Artículo de Revista de Divulgación
- Artículo de Revista especializada
- Otros (indiquelos)

10.- Señale los errores mas frecuentes, si los ha encontrado, en los libros de texto que tratan este tema.

11.- Señale los errores conceptuales mas frecuentes que encuentra en los alumnos en relación con el funcionamiento de los ecosistemas.

12.- Indique la actitud que detecta en los alumnos al explicar el funcionamiento de los ecosistemas.

- Positiva
- Indiferente
- Negativa

13.- Señale los temas de su asignatura en los que se hace referencia al funcionamiento de los ecosistemas.

14.- Si hace en la evaluación de su asignatura algunas preguntas relacionadas con el funcionamiento de los ecosistemas indíquelas.

15.- ¿Al realizar la evaluación general de su asignatura puede saber con seguridad si los alumnos que aprueban la asignatura tienen conceptos claros y correctos sobre el funcionamiento de los ecosistemas?

SI
NO

16.- ¿Tuvo al ser estudiante de la Licenciatura de Biología el mismo concepto sobre el funcionamiento de los ecosistemas.

SI
NO

ANEXO II

TABLAS DE RESULTADOS

RESULTADOS DE ALUMNOS DE ENSEÑANZA SECUNDARIA

MACROMOLÉCULAS

Macromoléculas 1.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	28,7	32,2	24,8	64,2	74	53
NO	10,1	7,8	13,2	5	0,7	9,8
NS	60,2	60	60	30,5	25,3	37,8

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	40,3	42,2	38,5	46,2	51,2	38,5
NO	23,2	22	24,5	35,8	34,3	38
NS	36,5	35,8	37	18	14,5	23,5

Macromoléculas 2.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	29	32,4	19	9,7	8,3	11,4
NO	10,3	7,8	34,8	41	32	51,6
NS	60,7	59,8	46,2	49,3	59,7	37

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	12,3	4,7	19,8	31,8	15,4	58
NO	32,7	42,6	23	19,7	20	19,4
NS	55	52,7	57,2	48,5	64,6	22,6

Macromoléculas 3.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	29	27,6	30,5	44,8	50	38,7
NO	20,8	17	25	33,2	24,3	43,5
NS	50,2	55,4	44,3	22	25,7	17,8

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
PROT.	58	55,8	60,5	50	46,2	53,3
AC. NU.	52,3	49	53	53	50,8	53,3
LIPID.	36,5	18,4	52,6	15,6	18,8	10,6
AZÚC.	17	11,6	23,5	13	13	13,3
PROT. +AC. N.	10	8,5	12	17,2	13,3	33,3

MEMBRANA PLASMÁTICA

Membrana 1.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	79,5	81,6	77	79,5	71,5	88,7
NO	7,5	7,2	7,6	15	18	11,3
NS	13	11,2	15,4	5,5	10,5	0

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
AISLA	33,5	25,8	43,8	38	35	45,3
RELAC.	10	15,8	6,2	24,9	24,2	26
IMPIDE	56,5	58,4	50	37,1	40,8	28,7

Membrana 2.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	9,2	9,8	8,4	12,8	17,4	3,2
NO	68,5	73,7	62,6	73,4	72,2	79
NS	22,3	16,5	29	13,8	10,4	17,8

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
M. LIP.	37	39,4	33,8	22	19,6	26
B.F.+ P.	32	19,5	44,8	35,4	37,5	32,7
PR. INT.	31	47,1	21,4	41,6	42,9	41,3

Membrana 3.

	3° ESO %			1° BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	17	19,7	18,3	13	10,4	16
NO	60	67	61	74	75	72,6
NS	23	13,3	20,7	13	14,6	11,4

	3° BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	41,2	52,6	29,7	43,4	40,5	44,7
NO	13,8	12,6	20,3	23,4	23	22,7
NS	45	34,8	50	33,2	36,5	32,6

REPRODUCCION ASEJUAL Y SEXUAL

Reproducción 1.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	63,3	61,2	65,6	40,2	50	29
NO	14,5	13,2	16	28,4	20,8	35,5
NS	22,2	25,6	18,4	32,4	29,2	35,5

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
RED. N.	22,3	24,2	20,3	37,2	44,5	25
GEN. V.	14,7	12,6	17,2	23,6	23,7	23,3
ORI. C.	63	63,2	62,5	39,2	31,8	51,7

Reproducción 2.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	95,4	95,4	95,4	94,8	93	96,8
NO	2,2	1,3	3	3,6	3,5	3,2
NS	2,4	3,3	1,6	1,6	3,5	0

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
MANT.	14,4	12	16,6	9,7	7	14
INCR.	53,6	54,5	48	53,8	50,8	58,7
CONTR.	29,3	23	35,4	30	37,5	18
EVITAR	2,7	10,5	0	6,5	4,7	9,3

Reproducción 3.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	36	40,8	31,3	22	28,5	14,5
NO	43,8	44,7	42	54,5	50	59,7
NS	20,2	14,5	26,7	23,5	21,5	25,8

Reproducción 3. a.

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
V	34,5	33	33	32,8	33,8	31,3
F	65,5	67	67	67,2	66,2	68,7

Reproducción 3. b.

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
V	40	31	49	35,8	34,2	38,6
F	60	69	51	64,2	65,8	61,4

Reproducción 3.c.

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
V	98	100	96	94,6	94	95,3
F	2	0	4	5,4	6	4,7

Reproducción 3.d.

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
V	32	30	34	18,7	17	22
F	68	70	66	81,3	83	78

Reproducción 4.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	36,4	39,5	32,8	38,8	33,3	45
NO	58	56,5	59,5	50	59,7	37
NS	5,6	4	7,7	11,2	7	8

AUTÓTROFOS Y HETERÓTROFOS.

Autótrofos y Heterótrofos 1.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	54	56	52	48,4	50	46,8
NO	16,6	17	16	22	17,4	27,4
NS	29,4	27	32	29,6	32,6	25,8

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	64,7	65,3	65	64,6	67,5	60
NO	19,4	17,4	21,4	16,6	11,3	24
NS	15,9	17,3	13,6	18,8	21,2	16

Autótrofos y Heterótrofos 2.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	49,8	53,3	45,8	58,6	50	63
NO	21,2	23	26	12,7	20,8	11,3
NS	29	23,7	28,2	28,7	29,2	25,7

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	36	39,5	33,8	35,2	37,5	32
NO	52	53	53	58,8	58	60,7
NS	12	7,5	12,2	6	4,5	7,3

Autótrofos y Heterótrofos 3.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	43,8	53,3	45,8	48,4	54,8	63
NO	15,2	23	26	21,6	14	11,3
NS	41	23,7	28,2	30	31,2	25,7

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	48	52,6	45,3	42,6	47,5	33,3
NO	32,8	35,8	29,7	42	36,6	49,4
NS	18,2	11,6	25	15,4	15,9	17,3

Autótrofos y Heterótrofos 4.

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	59,7	66,4	53,2	72	64	75,3
NO	19,6	17,4	21,8	11,5	12	10,7
NS	20,7	16,4	25	17,5	24	14

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LOS SERES VIVOS

Distribución 1.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
AZAR	0,7	1,3	0	1,8	3,5	0
TEMP.	6,4	8,5	3,8	4,5	0,8	9,7
TE. HU.	81,6	76,4	87,8	89,5	95	82,3
NO VAR	8,8	11,8	5,4	4,2	0,7	8
NS/NC	2,5	2	3	-	-	-

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ALTA	12	12	12	4,2	5	3,3
MEDIA	28,4	23,2	33,8	33,3	34,5	30
BAJA	57,6	64,8	40,2	62,5	60,5	66,7
NS/NC	2	-	4	-	-	-

Distribución 2.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
a)	72,4	75	69,5	92,6	93	92
b)	12	10,5	13,7	2,6	3,5	1,6
c)	5	4	6	0	0	
d)	7,9	9,2	5,4	4,8	3,5	6,4
NS/NC	2,7	1,3	5,4	-	-	-

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
CLIMA	48,5	53	43,7	30	35	32
TEMP.	16	16,3	16	17,7	20,5	13
SUELO	12,5	11,6	13,6	17,3	19,2	14
PRECIP	12,2	11	13,6	22	18	28,5
NS/NC	10,8	8,1	13,1	13	7,3	12,5

ECOSISTEMAS

Ecosistemas 1.

	3° ESO %			1° BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
Ciudad	18,5	15	11,5	17,5	10,4	25,8
Zoo	13,8	14,5	13	26,8	20,8	33,8
Charca	66,7	62,5	69,5	73,5	68,4	80,5
Establo	14,2	17	10,7	4,8	7	2,4
C.cultiv	28,6	29,6	27,5	27,2	21,5	33,8
Flor	20,5	15	26,7	29	46,5	8,8
Desierto	51,2	41,4	62,6	33,8	25	43,5
Biosfera	69,6	68,4	71	77,6	82	72,6

	3° BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
Ciudad	58,7	59	57,8	50	45	57,3
Zoo	17,5	16	22	19,7	23,7	13,3
Charca	87,6	79,4	95,8	93	89,5	94,6
Establo	36,2	36	36,3	16	15	18
C.cultiv	70	69	71	67	64,2	70
Flor	37,9	38	37,8	32	28,8	37,3
Desierto	78,2	77,3	80	81	78,5	84
Biosfera	90	99	82	88	89,8	84,5

Ecosistemas 2.

	3° ESO %			1° BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
MA+SV	48,4	41,4	56,5	52	43,8	61,3
SV	17,3	19,7	14,5	11,5	21,5	0
Relac.	34,3	38,9	29	36,5	34,7	38,7

Ecosistemas 2. a)

	3° BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
V	78,5	65,8	87,5	80	76,2	82,6
F	21,5	29	12,5	20	23,8	17,4

Ecosistemas 2. b)

	3° BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
V	76,3	86,8	57,8	81	82	79,3
F	23,7	13,2	42,2	19	18	20,7

Ecosistemas 2. c)

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
V	34	53,7	7,8	1,2	0	2,7
F	66	46,3	92,2	98,8	100	97,3

Ecosistemas 2.d)

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
V	67,4	61	64,6	71,8	70,5	73,6
F	32,6	39	35,4	28,2	29,5	26,4

Ecosistemas 2.e)

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
V	68,8	76,3	58,4	78,4	83,7	70
F	31,2	23,7	41,6	21,6	16,3	30

Ecosistemas 2. f)

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
V	39,7	44,7	37,5	50,5	50,4	50,7
F	60,3	55,3	62,5	49,5	49,6	49,3

Ecosistemas 3.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P. TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P. TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	58	63,2	52	56,7	72,2	38,7
NO	38,2	32,2	45	34	24,3	45,2
NS	3,2	4,6	3,4	9,3	3,5	16,1

ACTITUDES

Actitudes 1.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ACUER	97,2	96,7	97,7	99	99,3	98,4
DESAC	2,8	3,3	2,3	1	0,7	1,6

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ACUER	99,2	99,4	99,2	98,7	98,8	98,7
DESAC	0,8	0,6	0,8	1,3	1,2	1,3

Actitudes 2.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ACUER	91,2	86,8	96,2	99	100	97,6
DESAC	8,8	13,2	3,8	1	0	2,4

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ACUER	98,4	98,4	98,5	99	100	98
DESAC	1,6	1,6	1,5	1	0	2

Actitudes 3.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ABURR	1,8	0	3,8	32	0	69,4
INTER.	88,7	91,4	85,5	64,3	93	30,6
T. INDIV	9,5	8,6	10,7	3,7	7	0

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ABURR	3,8	0	7,8	1	0	2
INTER.	91	88,4	92,2	89,4	92	85,3
T. INDIV	5,2	11,6	0	9,6	8	12,7

Actitudes 4.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ABURR	9,5	10,5	3,3	9	0	19,4
INTER.	79,2	77,6	81	79	86	70,9
T.INDIV	11,3	11,9	10,7	12	14	9,7

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ABURR	10,7	3,7	17,7	6	6	6
INTER.	80,3	80	78	84	87	79,3
T.INDIV.	9	16,3	4,3	10	7	14,7

Actitudes 5.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
BUENO	62,5	64,5	60,3	70	70,8	69,4
MALOS	37,5	35,5	39,7	30	29,2	30,6
FACIL	19,8	16,4	23,6	17,5	10,4	25,8
DIFICIL	80,2	83,6	76,4	82,5	89,6	74,2
ABURR	20,5	15,8	26	10,5	11	9,7
DIVERT	79,5	84,2	74	89,5	89	90,3
DESOR	11,3	13,8	13,7	4,5	7	1,6
ORGAN	88,7	86,2	86,3	95,5	93	98,4

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
BUENO	95,2	96,3	86	91	95,8	82,3
MALOS	4,8	3,7	4	9	4,2	17,7
FACIL	71	63,8	79,3	71	50	32,4
DIFICIL	29	36,2	20,7	29	50	67,6
ABURR	38,7	38,6	38,8	35,6	38,4	33
DIVERT	61,3	61,4	61,2	64,4	61,6	33
DESOR	51,8	36	71	29,3	28,6	30,8
ORGAN	48,2	64	29	70,7	71,4	69,2

Actitudes 6. 3º ESO

	VALORACION	
BUENAS	1,79	MALAS
VERDADERAS	1,65	FALSAS
INTERESANTES	1,9	ABURRIDAS

Actitudes 6. 1º BUP

	VALORACION	
BUENAS	1,83	MALAS
VERDADERAS	1,68	FALSAS
INTERESANTES	2,1	ABURRIDAS

Actitudes 6. 3º BUP

	VALORACION	
BUENAS	1,74	MALAS
VERDADERAS	1,78	FALSAS
INTERESANTES	1,83	ABURRIDAS

Actitudes 6. COU

	VALORACION	
BUENAS	1,85	MALAS
VERDADERAS	1,72	FALSAS
INTERESANTES	1,92	ABURRIDAS

Actitudes 7.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	63,3	63	63,4	75,8	92,4	56,4
NO	22,2	22,4	22,1	23,5	7,6	42
NS	14,5	14,6	14,5	0,7	0	1,6

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	73,3	87,9	59	80,3	83,3	75,3
NO	12,8	4,3	21,3	6,7	3,7	11,4
NS	13,9	7,8	19,7	13	13	13,3

Actitudes 8.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ACUER	93,6	93,4	94	95,2	96	95
DESAC	6,4	6,6	6	4,8	4	5

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ACUER	98,2	96,3	100	98,5	99,5	97,7
DESAC	1,8	3,7	0	1,5	0,5	2,3

Actitudes 9.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ACUER	58,6	52	61	79,5	92,4	64,5
DESAC	39,6	48	39	20,5	7,6	35,5

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ACUER	53,2	52,6	54,7	64,4	66,7	60,7
DESAC	46,8	47,4	45,3	35,6	33,3	39,3

Actitudes 10.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ACUER	68,6	75	61	58,2	64	51,6
DESAC	31,4	25	39	41,8	36	48,4

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ACUER	59,7	63,2	58,9	79,8	82	77,3
DESAC	40,3	36,8	41,1	20,2	18	22,7

Actitudes 11.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ACUER	18	16,4	19,8	24,3	31,2	16
DESAC	82	83,6	80,2	75,7	68,8	84

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ACUER	13,4	21	15,6	6	4,6	12,7
DESAC	86,6	79	84,4	94	95,4	87,3

Actitudes 12.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ACUER	15,2	13,8	16,8	26,5	21,5	32,3
DESAC	84,8	86,2	83,2	73,5	78,5	67,7

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ACUER	17,3	10	24,5	7,7	9,2	14,6
DESAC	82,7	90	75,5	82,3	90,8	85,4

Actitudes 13.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ACUER	70,6	74,3	66,4	86,2	75,7	98,4
DESAC	29,4	25,7	33,6	13,8	24,3	1,6

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ACUER	55,5	51,6	59,4	60,5	63,3	56
DESAC	44,5	48,4	40,6	39,5	36,7	44

Actitudes 14.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ACUER	73	79	66,4	73	82	67,8
DESAC	27	21	33,6	27	18	33,2

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ACUER	71,5	81,6	58,8	78,7	78,3	79,4
DESAC	28,5	18,4	41,2	21,3	21,7	20,6

Actitudes 15.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES

ACUER	60,8	59,8	61,8	68	68,5	67,8
DESAC	39,2	40,2	38,2	32	31,5	32,2

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ACUER	74,6	91,6	57,8	78,2	82,5	71,2
DESAC	25,4	8,4	42,2	21,8	17,5	28,8

Actitudes 16.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ACUER	33,2	32,2	34,4	51	50,7	51,6
DESAC	66,8	67,8	65,6	49	49,3	48,4

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ACUER	30,6	49	17,2	35	34,2	36,6
DESAC	69,4	51	82,8	65	65,8	63,4

Actitudes 17.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ACUER	92	94,7	88,5	96,2	100	92
DESAC	18	5,3	11,5	3,8	0	18

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ACUER	92,6	93,7	91	95,9	97	94
DESAC	7,4	6,3	9	4,1	3	6

Actitudes 18.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ACUER	90	90	90	91,4	92,4	90,3
DESAC	10	10	10	8,6	7,6	9,7

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
ACUER	81	79	83,3	92	93,3	90
DESAC	19	21	16,7	8	6,7	10

PROCEDIMIENTOS

Procedimientos 1

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	83,7	88	78,6	78,8	85,4	71
NO	16,3	12	21,4	21,2	14,6	29

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	73,8	64,2	83,3	88,7	89,6	87,3
NO	26,2	25,8	16,7	11,3	10,4	12,7

Procedimientos 2 a.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	28,6	20,4	38,2	31,8	28,5	35,5
NO	71,4	79,6	61,8	68,2	71,5	64,5

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	41	36,8	45,3	39,2	35	46
NO	59	63,2	54,7	60,8	65	54

Procedimientos 2 b.

Revistas leídas con más frecuencia (Solo se tienen en cuenta los que contestan afirmativamente a la pregunta 2a.)

REVISTA	3º ESO %			1º BUP %		
	P. TOTAL	MUJER	HOMB	P.TOTAL	MUJER	HOMB
Muy Interesante	36,5	35,4	37,6	38,6	39,4	38,2
Geo	16,8	15,6	17,6	12,4	12,8	11,5
Natura	23,4	25,8	21,2	24,6	26,4	23,3

Procedimientos 2b. (Solo se tienen en cuenta los que contestan afirmativamente a la pregunta 2a)

REVISTAS	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJER	HOMB	P.TOTAL	MUJER	HOMB
Muy Interesante	74	88	62	54,2	56	52,2
Conocer	3,7	-	7	4	3,6	4,3
Geo	11,7	13,3	10,3	3,3	6	--
Natura	19,8	22,7	17,2	17	14,3	20,3
GAIA	-	-	-	18,3	16,7	20,3
Quo	9,8	--	20,6	--	--	--
Investigación y Ciencia	3,7	8	--	9,1	9,5	8,7

Procedimientos 3. (Solo se consideran los que contestan afirmativamente a la pregunta 2 a.)

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
FACIL	65,4	60	69,6	89,6	76	100
DIFICIL	34,6	40	30,4	10,4	24	0

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
FACIL	94,5	96	93	62,7	50	78,3
DIFICIL	4,5	4	7	37,3	50	21,7

Procedimientos 4 a.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	57,6	55,3	60,3	54	46,5	63
NO	14,4	16,5	12,2	11,3	14	8
A veces	28	28,2	27,5	34,7	39,5	29

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	48,1	59	37,5	62,2	66,2	57,6
NO	6,1	2	12,5	3,8	0,9	9,3
A veces	45,8	39	50	34	32,9	34

Procedimiento 4 b.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	72,2	75,7	68	68,4	57,6	80,6
NO	9,5	9,7	9,9	7,6	14	0
A veces	18,3	15	22,1	24	28,4	19,4

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	80,2	83,2	73,4	84,3	85	83,4
NO	5,4	3,2	9,4	1,1	0	2,6
A veces	14,4	13,6	17,2	14,6	15	14

Procedimientos 4 c.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	55,5	59,8	50,4	60,4	57	63
NO	15,5	15	16	11,4	29	9,7
A veces	30	25	33,6	28,2	14	27,3

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	52,3	52,6	52	60	62	56
NO	8,4	7,4	9,5	3,6	2,2	6
A veces	39,3	40	38,5	36,4	35,8	38

Procedimientos 4 d.

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	61	65	56,5	62,3	59,7	64,5
NO	12,5	12	13	11,4	26,3	9,7
A veces	26,5	23	30,5	26,3	14	25,8

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	67,5	73,7	56,3	67	74,2	54
NO	9,2	4,3	14	3	3,8	4,6
A veces	23,3	22	29,7	30	22	41,4

TEMAS GENERALES

Temas generales 1

	3º ESO %			1º BUP %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	23,7	24,3	23	16	17,4	14,5
NO	23,3	25,7	20,6	21	15,3	27,4
NS	53	50	56,4	63	67,3	58

	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES	P.TOTAL	MUJERES	HOMBRES
SI	42	37,8	46,4	60	57	62,7
NO	14,4	13,5	15,6	13,8	16,7	11,3
NS	43,6	48,7	38	26,2	26,3	26

Temas generales 2. (Se han tenido en cuenta las tres primeras carreras preferidas por aquellos que señalan más de tres)

CARRERAS	3º ESO %			1º BUP %		
	P. TOTAL	MUJER	HOMB	P.TOTAL	MUJER	HOMB
MEDICINA	22,4	24	18,7	24,3	26,2	25,8
CIENCIAS	19,5	17,6	21,4	23,4	19,6	27
ECONÓMICAS	7	6,3	7,6	9,2	10,4	11,4
INGENIERÍA	27,4	24,2	30,2	28,4	27,8	28,8
INFORMÁTICA	18,4	17,8	19	23,4	26,2	20,6
MILITAR	4,2	--	8,5	2,4	--	4,6
NS/NC	32,4	33,2	31,8	28,4	28,2	28,7

Temas generales 2. (Se han tenido en cuenta las tres primeras carreras preferidas por aquellos que señalan más de tres)

CARRERAS	3º BUP %			COU %		
	P.TOTAL	MUJER	HOMB	P.TOTAL	MUJER	HOMB
MEDICINA	20	31	9,4	18	22,5	10,7
FISIOTERAPIA	3,7	7,4	-	3,6	5,8	3,2
ENFERMERÍA	4	7,9	-	11	17,5	5,4
INGENIERÍAS	24,6	16,3	32,8	20	17,9	21,4
INFORMÁTICA	13,4	9	17,4	5,3	5	5,5
ECONOM. EMPRES.	8,4	7,4	9,4	2,7	2,5	2,7
CIENCIAS	16,5	25,8	7,3	13,5	27,9	18,6
VETERINARIA	2,4	-	4,8	1,2	-	-
NS/NC	22,8	20	25,5	16,4	14,8	17,2

Temas generales 3.

TEMAS	3º ESO %			1º BUP %		
	P. TOTAL	MUJER	HOMB	P. TOTAL	MUJER	HOMB
Célula	30,4	34,8	25,2	42,5	36	50
Bioquímica	16	13,8	18,3	15	11	19,4
Genética	43,5	48	38,2	31	36	25,8
Zoología	33,6	27	41,2	30,6	31,2	29
Botánica	15,5	19	11,5	24	27,8	19,4
Ecología	39,2	45,4	32	61	52,7	71

Temas generales 3.

TEMAS	3º BUP			COU		
	P. TOTAL	MUJER	HOMB	P. TOTAL	MUJER	HOMB
Célula	40,6	49,5	31,8	37,2	36,7	38
Bioquímica	23	30,5	15,6	29	31,7	24,7
Genética	55,4	60,5	50	62,3	72,5	46
Zoología	34	29	40,6	37,4	31,7	46,7
Botánica	16,2	27,9	4,7	29,7	21,6	20
Ecología	45,8	41,5	50	32,8	26,8	42,7

Temas generales 4.

TEMAS	3º ESO %			1º BUP %		
	P. TOTAL	MUJER	HOMB	P. TOTAL	MUJER	HOMB
Célula	13,4	13	13,8	13,8	10,4	17,8
Bioquímica	11	8	14,5	12,7	8,3	17,8
Genética	33,2	33,5	32,8	32,4	25,7	40,3
Zoología	30	24,3	36,6	32,3	35,4	29
Botánica	14,8	17	12,2	19,8	27	11,3
Ecología	37,8	45,4	29	40	42,4	37

Temas generales 4.

TEMAS	3º BUP			COU		
	P. TOTAL	MUJER	HOMB	P. TOTAL	MUJER	HOMB
Célula	14,7	16,8	12,5	11,3	9,6	14
Bioquímica	11,8	14,2	9,2	12,3	10	16
Genética	42,6	52	33,7	44,4	51,2	30
Zoología	37	25,8	48	38	37	39,3
Botánica	17,8	20	15,6	20	16,7	25,3
Ecología	39,8	41,5	38	25,6	18,3	37,3

RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS A PROFESORES DE ENSEÑANZA SECUNDARIA

1. ¿Está de acuerdo con la idea que tienen algunos profesores de que los alumnos “cada vez saben menos” cuando llegan a la Enseñanza Media?

SI	74 %
NO	26 %

Causas consideradas con más frecuencia:

Falta de interés por parte del alumno	26 %
Conocimientos insuficientes	18 %
Memorizan menos	12 %
En la Enseñanza Primaria se exige menos	30 %
Otras causas	14 %

2. ¿A qué crees que es debido el fracaso escolar?

Al alumno en un porcentaje del	41,6 %
Al profesor en un porcentaje del	14,3 %
A la falta de órganos de coordinación docente eun un porcentaje ..	6,3 %
A la falta de infraestructuras docentes en un porcentaje del	7,3 %
Al ambiente familiar en un porcentaje del	30,5 %

3. ¿Cual es la causa de que el alumno no comprenda lo que queremos transmitirle?

Respuestas más frecuentes:

Falta de interés y/o atención 60 %
Falta de base 25 %
Otras 25 %

4. A la hora de programar la asignatura ¿tiene en cuenta los conocimientos previos de los alumnos sobre los temas propuestos?

SI	77 %
NO	23 %

5. ¿Cómo detecta los conocimientos previos?

Con evaluación inicial 28 %
Mediante preguntas en clase 30 %
Por experiencia 10 %
NC 32 %

7. ¿Cómo crees que pueden ser modificadas las ideas previas erróneas de los alumnos?

Mediante clases magistrales 2 %
Insistiendo en varias clases sobre los conceptos fundamentales 30 %
Detectando las ideas previas erróneas 55 %
Mediante clases prácticas 9 %
Con lecturas orientadas 4 %

8.- ¿Cree que una mejor formación didáctica del profesorado podría reducir el fracaso escolar?

SI	40 %
NO	60 %

9.- ¿Está satisfecho de su actividad como docente?

Mucho	34 %
Bastante	62 %
Poco	4 %
Nada	0

¿Por qué?.

Respuestas más frecuentes:

Satisfecho con los resultados	32 %
Por vocación	15 %
Otras	12 %
NC	41 %

10.- Valore de uno a cinco en que basa su formación como profesor/a de ciencias:

Valoración media:

a) Lectura de temas científicos	3,7
b) Lectura de temas didácticos específicos de ciencias	3,4
c) Observación cotidiana de su actuación en el aula y de la respuesta de los alumnos	4,3
d) Asistencia a Cursos especializados de temas educativos	2,3
e) Participación activa en la Investigación Educativa	1,3
f) Asistencia a Congresos	1,6
g) Participación en grupos de trabajo, seminarios, etc	2,4

11.- Valore de uno a cinco las siguientes actividades propias del profesorado de Ciencias:

a) Programar y llevar a cabo con sus alumnos/as experiencias de campo y laboratorio	4,4
b) Seleccionar los contenidos adecuados	4,1
c) Elegir los textos y manuales que utilicen los/as alumnos/as	3,9
d) Detectar los errores más significativos de los/as alumnos/as	4,7
e) Valorar los intereses de los/as alumnos/as y actuar en consecuencia	4,5
f) Aplicar al trabajo de clase las orientaciones didácticas de las autoridades educativas.....	2
g) Llevar a cabo planteamientos didácticos concretos	3,1
h) Evaluar el aprendizaje de los/as alumnos/as	4
i) Analizar las nuevas tendencias en la enseñanza de las Ciencias	2,9
j) Puesta al día utilizando revistas de divulgación científica	3,3
k) Lectura de artículos de Revistas Especializadas	3,7
l) Valoración de la utilidad de los conceptos propios de la disciplina en relación con otras que se cursarán más adelante	3,6
m) Lectura de revistas de investigación de didáctica de la Biología	3,2

12.- Indique brevemente su forma de proceder o pasos que sigue para preparar la explicación de un tema o un conjunto de conceptos:

Procedimientos más frecuentes:

1. Revisar contenidos. Reflexión. Preparación de mapa conceptual (10 %)
2. Síntesis. Revisar bibliografía.
3. Organizar temas. Seleccionar objetivos mínimos

- 4. Preparar trabajo práctico.
- 5. Organizar lecturas y trabajos de repaso

13.- Indique los cambios más importantes que se han operado en su método didáctico a lo largo de su actividad docente

Respuestas más frecuentes:

Exposición más comprensiva	18 %
Intentar más participación de alumnos y clases más activas...	32 %
Insistir más en los conceptos fundamentales	24 %

14.- Indique, si lo conoce, un método objetivo para evaluar la labor docente del profesorado

Tener en cuenta la evaluación inicial	22 %
Tener en cuenta la opinión del alumno	18 %
No conoce un método	48 %

15.- ¿Cuales cree que son los conceptos que debe conocer el alumno antes de empezar a estudiar los siguientes temas?

1) En 2º Ciclo de ESO (1º de BUP)

a) Estructura de macromoléculas

Concepto de elemento químico	92 %
Concepto de compuesto inorgánico y orgánico	84 %
Ningún concepto	3 %
Otros (especificar)	

b) Membrana celular

Saber que la célula está limitada por una estructura	74 %
Saber que el medio interno de la célula está separado del exterior	65 %
Conocer los componentes de la membrana	2 %
Otros (especificar)	

c) Importancia biológica de la reproducción sexual

Saber en qué consiste	32 %
Distinguir la reproducción sexual de la asexual	77 %
Concepto de gameto	42 %
Otros (especificar)	

d) Autótrofos y heterótrofos

Conocer las diferencias en la nutrición de animales y vegetales....	92 %
Saber que los seres vivos necesitan energía y materia	22 %
Ningún concepto	21 %

e) Distribución geográfica de los seres vivos

Influencia del clima	42 %
Saber que en distintas zonas geográficas existen distintos tipos de seres vivos	55 %
Concepto de barrera geográfica	0
Otros (especificar)	

f) Ecosistemas

Saber que existen relaciones entre los seres vivos que habitan en una zona	95 %
Saber lo que es una cadena alimenticia	23 %
Concepto de depredador, presa, parásito, simbiosis	5 %

Otros (especificar)

2) En primero de bachillerato (3º de BUP)

a) Estructura de macromoléculas

Concepto de compuesto orgánico	95 %
Saber que las macromoléculas son polímeros	24 %
Conocer las principales macromoléculas	22 %
Otros (especificar)	

b) Membrana celular

Conocer la estructura básica de la membrana celular	62 %
Importancia de la membrana celular en los intercambios de la célula con el exterior	64 %
Saber como se producen los movimientos de moléculas a través de la membrana	12 %
Otros (especificar)	

c) Importancia biológica de la reproducción sexual

Concepto de gameto y tipos	96 %
Importancia de la reproducción sexual en el intercambio de material genético	38 %
Diferencias entre mitosis y meiosis	76 %
Otros (especificar)	

d) Autótrofos y heterótrofos

Diferencias entre nutrición autótrofa y heterótrofa	98 %
Saber para que sirve la fotosíntesis	79 %

Tener claro qué seres vivos son autótrofos y cuáles heterótrofos ...	72 %
Otros	

e) Distribución geográfica de los seres vivos

Conocer cuales son los ecosistemas característicos de las principales zonas climáticas	83 %
Importancia de la deriva continental	12 %
Importancia de las migraciones	25 %
Otros (especificar)	

f) Ecosistemas

Conocer las relaciones que existen entre los seres vivos	82 %
Conocer los niveles tróficos	54 %
Concepto de ciclos de materia y energía	62 %
Otros (especificar)	

3) En COU

a) Estructura de macromoléculas

Conocer la composición de las principales macromoléculas	81 %
Niveles estructurales	75 %
Tipos de enlaces químicos	73 %
Otros (especificar) Conocer la fórmula de las principales moléculas	42 %

b) Membrana celular

Concepto de "mosaico fluido"	84 %
Tipos de transporte a través de la membrana	53 %
Papel de la membrana en el reconocimiento celular	69 %
Otros (especificar)	

c) Importancia biológica de la reproducción sexual

Importancia de la reproducción sexual en la variabilidad genética	54 %
Importancia de la meiosis en la formación de los gametos	97 %
Concepto de recombinación y mutación	52 %
Otros (especificar)	

d) Autótrofos y heterótrofos

Mecanismo de la fotosíntesis y de la respiración celular	82 %
Concepto de fotofosforilación y fosforilación oxidativa	12 %
Concepto de Quimiosíntesis	26 %
Otros (especificar)	

e) Distribución geográfica de los seres vivos

Pisos de vegetación	51 %
Conocer la estructura de los principales ecosistemas (tundra, taiga, bosque caducifolio, bosque mediterráneo, bosque tropical, etc.) ...	64 %
Relación de la evolución con la distribución geográfica	53 %
Otros (especificar)	

f) Ecosistemas

Concepto de productores, consumidores y descomponedores	93 %
Concepto de productividad	42 %
Concepto de biomasa	45 %
Otros (especificar) Ciclos de materia y energía	16 %

Factores bióticos y abióticos 19 %

16.- ¿Cual es el error más frecuente que encuentra en los alumnos?

1) En 2º ciclo de ESO (1º de BUP)

a) Estructura de Macromoléculas

No saben que existen

Las confunden con los orgánulos celulares

b) Membrana celular

Consideran que es rígida

La consideran impermeable. Aislante.

Tiene poros

c) Importancia biológica de la reproducción sexual

No tienen claro el concepto de gameto.

No tienen claro el concepto de meiosis.

d) Autótrofos y heterótrofos

Confunden respiración y fotosíntesis

e) Distribución geográfica de los seres vivos

No conocen el concepto de adaptación

f) Ecosistemas

Confunden biótico con abiótico.

No tienen claro el concepto de ecosistema

2) 3º de BUP

a) Estructura de Macromoléculas

No conocen el concepto de monómero y polímero.

No tienen clara la estructura de las proteínas

b) Membrana celular

No entienden la estructura dinámica. "Mosaico fluido"

La consideran rígida

c) Importancia biológica de la reproducción sexual

No la relacionan con la variabilidad

No conocen la recombinación génica

No tienen claro el concepto de fecundación

d) Autótrofos y heterótrofos

No tienen clara la diferencia entre fotosíntesis y respiración en animales

e) Distribución geográfica de los seres vivos

Creen que es al azar

f) Ecosistemas

No tienen claro el concepto de ecosistema

3) En COU

a) Estructura de Macromoléculas

No tienen claras las diferentes estructuras de proteínas y ácidos nucleicos

No conocen los enlaces que forman las macromoléculas

b) Membrana celular

La consideran estática.

No relacionan la estructura con la función.

No tienen claro el transporte a través de las membranas.

c) Importancia biológica de la reproducción sexual

No la relacionan con la variabilidad

No tienen claro el concepto de recombinación.

d) Autótrofos y heterótrofos

No diferencian metabolismo y catabolismo

No tienen claro el proceso de fotosíntesis

e) Distribución geográfica de los seres vivos

Creen que es al azar

f) Ecosistemas

No tienen claro el concepto de ecosistema
No diferencian claramente biótico y abiótico.

17).- Especifique cuales son los conocimientos que espera que adquieran sus alumnos sobre los siguientes temas:

1) En 2º Ciclo de ESO (1º de BUP)

a) Estructura de macromoléculas

Su función
Conocer los diferentes tipos

b) Membrana celular

Que no son rígidas
Que no son aislantes. Que permiten transporte
Relacionar estructura y función

c) Importancia biológica de la reproducción sexual

Importancia de la dotación cromosómica y su variación
Que la relacionen con la variabilidad

d) Autótrofos y heterótrofos

Conceptos claros

Diferencias entre respiración y fotosíntesis

Consideran que los autótrofos no respiran

e) Distribución geográfica de los seres vivos

Entender que no es al azar

Importancia como mecanismo evolutivo

f) Ecosistemas

Tener claro el concepto de ecosistema

Tener claros los componentes del ecosistema

2) 3º de BUP

a) Estructura de macromoléculas

Su estructura. Concepto de polímero.

Su función

b) Membrana celular

Estructura y función

Transporte a través de las membranas

c) Importancia biológica de la reproducción sexual

Estructura de los gametos

Relación con la variabilidad

Conocer el proceso de meiosis

d) Autótrofos y heterótrofos

Diferenciar anabolismo y catabolismo.

Conocer los procesos de respiración y fotosíntesis

Conocer la quimiosíntesis

e) Distribución geográfica de los seres vivos

Importancia en la evolución

Causas

Importancia de la deriva continental

f) Ecosistemas

Conocer el concepto de ecosistema y su composición y estructura.

Conocer las relaciones entre los componentes del ecosistema.

Conocer los niveles tróficos

Conocer los ciclos de materia y energía

3) En COU

a) Estructura de macromoléculas

Conocer su estructura y su función

Conocer las más importantes

b) Membrana celular

Conocer su estructura.

Conocer su función

Tener claro que tienen una permeabilidad selectiva.

c) Importancia biológica de la reproducción sexual

Concepto de reproducción

Relación con la variabilidad

Concepto de sobrecruzamiento

Conocer el proceso de la meiosis

Conocer el proceso de la gametogénesis

d) Autótrofos y heterótrofos

Conceptos de respiración y fotosíntesis.

Conocer el proceso de la respiración celular.

Conocer el proceso de la fotosíntesis

e) Distribución geográfica de los seres vivos

Conocer las causas

Conocer los biomas principales

Concepto de adaptación

Relación con la evolución

Conocer los pisos de vegetación

f) Ecosistemas

Concepto claro de ecosistema

Conocer las relaciones entre los componentes. Tener claras las relaciones tróficas.

Concepto de biomasa y productividad

RESULTADOS DE ALUMNOS DE ENSEÑANZA UNIVERSITARIA

MACROMOLECULAS

ALCALÁ DE HENARES

	1º		2º		3º	
	H	M	H	M	H	M
1.1*	70	68,65	73,33	67,96	90	64,28
1.2	20	25,37	16,66	18,44	0	21,42
1.3	10	5,97	10	13,59	10	14,28
2.1	13,33	13,43	11,66	12,62	20	35,71
2.2*	80	49,25	66,66	51,45	60	7,14
2.3	6,66	37,31	21,66	35,92	20	57,14
3.1*	36,66	31,34	40	58,25	30	21,42
3.2	53,33	55,22	31,66	33,98	50	50
3.3	10	13,43	28,33	7,76	20	21,42 7,14
4.C	20	19,4	26,66	21,35	0	0
4.I	80	80,59	73,34	78,65	100	100

MACROMOLECULAS

COMPLUTENSE

	1°		2°		3°		4°	
	H	M	H	M	H	M	H	M
1.1*	70,45	63,54	66,6	50,56	63,79	66,87	60,46	56,36
1.2	9	17,7	8,7	19,1	22,41	22	34,8	38,18
1.3	20,45	18,75	24,5	30,3	13,79	11	4,65	5,45
2.1	4,54	9,37	17,5	11,2	17,24	19	27,9	9
2.2*	59	47,91	50,8	64	50	56,44	46,51	69
2.3	36,36	42,7	31,5	24,7	32,75	24,53	25,5	21,81
3.1*	61,36	47,91	61,4	67,4	60,34	61,34	72	50,9
3.2	27,27	34,37	29,8	24,7	31	27,6	23,25	38,18
3.3	11,36	17,7	8,7	7,8	8,62	11	4,64	10,9
4.C	38,63	22,91	38,5	29,2	27,58	14,72	25,58	34,54
4.I	61,36	77	61,5	70,8	72,42	85,28	74,42	65,46

* Correcta

MACROMOLECULAS

POBLACION TOTAL

	U.C.M.				U.A.H.		
	PRIMER CICLO			SEGUNDO CICLO	PRIMER CICLO		SEGUNDO CICLO
	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°
1.1*	64,28	56,8	66	58,16	69	69,93	75
1.1	15	15	22,17	36,73	23,71	17,79	12,5
1.3 _	20,71	28	11,76	5	7,21	12,26	12,5
2.1	10,71	13,6	18,55	17,34	14,43	12,26	29,16
2.2*	51,42	58,9	54,75	59,18	58,76	57	29,16
2.3	37,85	70,1	26,69	19,79	26,8	30,67	41,66
3.1*	52,14	65	61	60,2	32,98	51,53	25
3.2	30,71	26,7	28,5	31,63	54,63	33,12	50
3.3	15	8,2	10,4	8,1	12,37	15,33	25
4.C	27,85	32,8	18	30,61	19,58	23,31	0
4.I	72,15	67,2	82	69,39	80,41	76,68	100

* Correcta

MEMBRANA CELULAR

COMPLUTENSE

	1º		2º		3º		4º	
	H	M	H	M	H	M	H	M
1.1	22,72	42,7	28	38,2	34,48	44,17	37,2	45,45
1.2*	70,45	47,91	70,17	55	51,72	52,76	53,48	47,27
1.3	2,27	4,16	0	3,3	0	2,45	6,97	7,27
1.4x	6,81	7,29	12,28	12,3	13,79	2,45	2,32	5,45
2.1	2,27	4,16	0	0	0	0,61	0	0
2.2	13,63	19,79	14	21,3	5,17	4,29	9,3	10,9
2.3*	84	75	84,2	78,6	93,1	92,63	86	97,72
2.4x	0	4,16	1,7	10,1	1,72	0	4,65	1,81
NC						2,45		
3.1	43,18	33,33	56,1	42,6	27,58	28,22	41,86	29
3.2	47,72	58,33	43,8	53,9	68,96	65,64	55,81	70,9
3.3	9	8,33	0	3,3	3,44	6,13	2,32	0

* Correcta

× Incorrecta por doble contestación, la correcta y otra

MEMBRANA CELULAR

ALCALÁ DE HENARES

	1º		2º		3º	
	H	M	H	M	H	M
1.1	26,66	50,74	46,66	54,36	80	42,85
1.2*	66,66	52,23	26,66	41,74	20	35,71
1.3	3,33	1,49	3,33	2,91	0	14,28
1.4x	6,66	5,97	20	19,41	30	0
NC						7,14
2.1	0	0	1,66	0	0	0
2.2	6,66	10,44	3,33	2,91	0	14,28
2.3*	93,33	88	93,33	91,26	100	85,72
2.4x	0	7,46	3,33	1,94	0	0
3.1	30	43,28	33,33	36,89	40	14,28
3.2*	63,33	55,22	65	63,1	60	78,57
3.3	6,66	1,49	1,66	0	0	7,14

* Correcta

× Incorrecta por doble contestación, la correcta y otra

MEMBRANA CELULAR

POBLACION TOTAL

	U.C.M.				U.A.H.		
	PRIMER CICLO			SEGUNDO CICLO	PRIMER CICLO		SEGUNDO CICLO
	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º
1.1	36,42	34,2	41,62	41,83	43,29	51,53	58,33
1.2*	55	60,9	52,48	50	56,7	36,19	29,16
1.3	3,57	2	1,8	7,14	2	5	8,33
1.4x	7,14	12,3	5,42	4	6,18	19,63	12,5
2.1	3,57	0	0,45	0	0	0,61	0
2.2	17,85	18,4	4,52	10,2	9,2	3	8,33
2.3*	77,85	80,8	92,76	89,79	88,69	92	91,66
2.4x	2,85	6,8	0,45	3	5,15	2,45	4,16
NC			1,8				
3.1	36,42	47,9	20	34,69	39,17	35,58	25
3.2*	55	50	66,51	64,28	57,73	63,8	70,83
3.3	8,57	2	5,42	1	3	0,61	4,16

* Correcta

× Incorrecta por doble contestación, la correcta y otra

AUTOTROFOS Y HETEROTROFOS

ALCALÁ DE HENARES

	1º		2º		3º	
	H	M	H	M	H	M
1.1	73,33	73,13	56,66	54,36	50	28,57
1.2*	20	13,4	36,66	33,98	50	64,28
1.3	20	11,94	3,33	4,85	10	7,14
1.4×	10	5,97	20	27,18	10	7,14
2.1	46,66	79,1	51,66	36,89	50	57,14
2.2*	53,33	17,91	46,66	57,28	50	35,71
2.3	0	2,98	1,66	5,82	0	7,14
3.1	43,33	61,19	55	64	60	21,42
3.2*	23,33	28,35	36,66	28,15	40	64,28
3.3	33,33	14,92	6,66	13,59	10	14,28
3.4×	16,66	1,49	6,66	25,24	20	7,14

* Correcta

× Incorrecta por contestación doble, la correcta y otra

AUTOTROFOS Y HETEROTROFOS

COMPLUTENSE

	1º		2º		3º		4º	
	H	M	H	M	H	M	H	M
1.1	54,54	48,9	56,1	49,4	48,27	41,1	32,55	34,54
1.2*	34	41,66	33,3	44,9	43,1	54,6	58,13	63,63
1.3	6,81	7,29	10,5	7,8	3,44	4,29	6,97	5,45
1.4x	2,27	4,16	15,7	7,8	6,89	3,68	0	5,45
NC							2,32	
2.1	61,36	55,2	47,3	49,4	34,48	32,51	41,86	32,72
2.2*	31,81	39,58	49,1	48,3	58,62	61,34	55,81	67,27
2.3	6,81	5,2	3,5	2,2	6,89	6,13	0	0
NC							2,32	
3.1	54,54	65,62	42,1	52,8	46,55	36,8	39,53	36,36
3.2*	18,18	21,87	38,5	32,5	31	49	53,48	50,9
3.3	27,27	11,45	14	15,7	18,96	16,56	2,32	16,36
3.4x	0	1	3,5	3,3	10,34	6,13	0	1,81
NC			1,7				4,65	

* Correcta

× Incorrecta por contestación doble, la correcta y otra

AUTOTROFOS Y HETEROTROFOS

	U.C.M.				U.A.H.		
	PRIMER CICLO			SEGUNDO CICLO	PRIMER CICLO		SEGUNDO CICLO
	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°
1.1	50,71	52	42,98	33,67	73,19	55,21	37,5
1.2*	39,28	40,4	51,58	61,22	15,46	34,96	58,33
1.3	7,14	8,9	4	6,12	14,43	4,29	8,33
1.4×	3,57	10,9	4,52	3	7,21	24,53	8,33
NC	2,85			1		5,52	
2.1	57,14	48,6	33	36,73	69	42,33	41,66
2.2*	37,14	48,6	60,63	62,24	28,86	53,37	54,16
2.3	5,71	2,7	6,33	1	2	4,29	4,16
3.1	62,14	48,6	39,36	37,75	55,67	60,73	37,5
3.2*	20,71	34,9	44,34	52	26,8	31,28	54,16
3.3	16,42	15	17,19	10,2	20,61	11	12,5
3.4×	1,42	3,4	7,23	1	6,18	18,4	12,5
NC	3,57			2			

* Correcta

× Incorrecta por contestación doble, la correcta y otra

REPRODUCCION SEXUAL Y ASEJUAL

ALCALÁ DE HENARES

	1º		2º		3º	
	H	M	H	M	H	M
1.1	53,33	44,77	63,33	67,96	50	42,85
1.2*	36,66	40,29	28,37	24,27	40	57,14
1.3	10	16,41	5	6,79	30	7,14
1.4×	10	2,98	20	29,12	40	21,42
NC			3,33			
2.1	53,33	59,7	31,66	44,66	40	42,85
2.2*	46,66	31,34	66,66	54,36	50	57,15
2.3	0	8,95	1,66	0,97	10	0
3.1	23,33	22,38	35	45,63	40	57,14
3.2*	50	28,86	35	11	40	21,42
3.3	20	25,37	25	34,95	40	28,57
3.4×	6,66	7,46	18,33	18,44	10	14,28
NC	6,66	10,4	5	1,94		

* Correcta

× Incorrecta por doble contestación, la correcta y otra

REPRODUCCION SEXUAL Y ASEJUAL

COMPLUTENSE

	1º		2º		3º		4º	
	H	M	H	M	H	M	H	M
1.1	25	42,7	49,1	53,9	60,34	55,82	44,18	41,81
1.2*	59	44,79	38,5	37	20,68	38,65	30,23	47,27
1.3	11,36	13,54	8,7	4,4	5,17	8,58	25,58	14,54
1.4x	2,27	5,2	19,2	19,1	24,13	8,58	0	10,9
NC	2,27		3,5	4,4	13,79			
2.1	61,36	59,37	52,6	58,4	53,44	51,53	25,58	43,63
2.2*	25	32,29	42,1	34,8	41,37	41,1	69,76	54,54
2.3	13,63	8,33	5,2	6,7	5,17	7,36	4,65	1,81
3.1	22,72	25	42,1	26,9	32,75	30	27,9	45,45
3.2*	40,9	38,54	28	34,8	31	46,62	46,51	29
3.3	22,72	30,2	26,3	38,2	17,24	18,4	18,6	21,81
3.4x	2,27	7,29	10,5	6,7	20,68	8,58	4,65	9
NC	11,36	6,25	3,5		3,44	4,9	6,9	3,6

* Correcta

× Incorrecta por doble contestación, la correcta y otra

REPRODUCCION SEXUAL Y ASEJUAL

	U.C.M.				U.A.H.		
	PRIMER CICLO			SEGUNDO CICLO	PRIMER CICLO		SEGUNDO CICLO
	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º
1.1	37,1	52	57	42,85	46,93	67,48	45,83
1.2*	49,28	37,6	33,93	39,79	39,17	25,76	50
1.3	12,85	6,1	7,6	19,38	14,43	6,13	16,66
1.4x	4,28	19,1	12,66	6,12	5,15	25,76	29,16
NC	0,71	4,1	1,35			0,61	
2.1	60	56,1	52	35,71	57,73	39,87	41,66
2.2*	30	37,6	41,17	61,22	36	58,89	54,16
2.3	10	6,1	6,78	3	6,18	1,22	4,16
3.1	24,28	32,8	30,76	37,75	22,68	41,71	50
3.2*	39,28	32,1	42,53	36,73	44,32	23,92	29,16
3.3	27,85	33,5	18	20,4	23,71	31,28	33,33
3.4x	5,7	8,2	11,76	7,14	7,21	18,4	12,5
NC	8,57	1,36	8,59	5,1	9,27	3	

* Correcta

× Incorrecta por doble contestación, la correcta y otra

ECOSISTEMAS

ALCALÁ DE HENARES

	1º		2º		3º	
	H	M	H	M	H	M
1.1	33,33	37,31	11,66	21,35	80	71,42
1.2*	66,66	65,67	86,66	78,64	20	28,58
1.3x	3,33	1,49	1,66	2,91	0	0
2.1	56,66	59,7	56,66	58,25	50	42,85
2.2*	40	28,35	43,33	35,92	50	57,15
2.3	3,33	11,94	0	5,82	0	0
3.1	86,66	98,5	81,66	87,37	80	92,85
3.2*	6,66	1,49	15	11,65	0	0
3.3	6,66	0	3,33	0,97	20	7,15
4.1	16,66	8,95	20	11,65	0	21,42
4.2*	80	83,58	71,66	84,46	100	71,42
4.3	3,33	7,46	8,33	3,88	0	7,14

* Correcta

x Incorrecta por doble contestación

ECOSISTEMAS

COMPLUTENSE

	1º		2º		3º		4º	
	H	M	H	M	H	M	H	M
1.1	31,81	39,58	47,3	34,8	22,41	26,38	9,3	16,36
1.2*	68,18	58,33	54,3	61,7	75,86	69,32	88,37	87,27
1.3×		0	3,5	1,1	1,72	11,11	2,32	1,81
NC		2			1,72			
2.1	50	63,54	61,4	59,5	72,41	60,12	69,76	74,54
2.2*	36,36	23,95	28	22,4	18,96	26,38	27,9	23,63
2.3	13,63	12,5	10,5	17,9	8,62	13,49	2,32	1,81
3.1	97,42	93,75	96,4	96,6	91,37	88,34	90,69	94,54
3.2*	0	1	1,7	0	5,17	6,13	4,65	5,45
3.3	2,27	5,2	1,7	3,3	3,44	5,52	4,65	0
4.1	27,27	15,62	17,5	15,7	8,62	10,42	2,32	7,27
4.2*	61,36	78,12	75,4	75,2	79,31	75,46	95,34	90,9
4.3	11,36	6,25	7	8,9	12	14,11	2,32	1,81

* Correcta

× Incorrecta por doble contestación

ECOSISTEMAS

	U.C.M.				U.A.H.		
	PRIMER CICLO			SEGUNDO CICLO	PRIMER CICLO		SEGUNDO CICLO
	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º
1.1	37,14	39,7	25,33	13,26	34	17,79	20,83
1.2*	61,42	58,9	71	87,75	65,97	81,59	79,16
1.3x	1,42	2	3,61	2	2	2,45	
NC		1,36					
2.1	59,28	60,2	63,34	72,44	58,76	57,66	45,83
2.2*	27,85	24,6	24,43	25,51	3,95	39,26	54,17
2.3	12,85	15	12,21	2	9,27	3	0
3.1	95	96,5	89,14	92,85	94,84	85,27	87,5
3.2*	0,71	0,6	5,88	5,1	3	12,88	0
3.3	4,28	2,7	4,97	2	2	1,84	12,5
4.1	19,28	16,4	9,95	5,1	11,34	15,33	12,5
4.2*	72,85	73,3	76,47	92,85	82,47	80,36	83,33
4.3	7,85	8,2	13,57	2	6,18	4,29	4,16

* Correcta

× Incorrecta por doble contestación

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

ALCALÁ DE HENARES

	1º		2º		3º	
	H	M	H	M	H	M
1.1	46,66	34,32	63,33	53,39	30	42,85
1.2	26,66	46,26	28,33	28,15	40	28,57
1.3*	20	17,91	16,66	19,41	20	21,42
1.4x	6,66	4,47	13,33	8,73	20	0
NC	6,66	1,49				7,14
2.1*	40	25,37	46,66	32	50	21,42
2.2	46,66	44,77	31,66	54,36	30	35,71
2.3	13,33	29,85	21,66	13,59	20	42,85
3.1	0	0	1,66	0,97	0	0
3.2*	40	44,77	28,33	45,63	70	57,14
3.3	60	55,23	70	51,45	0	42,85
3.4x	10		10	10,67	0	0
NC					30	

* Correcta

× Incorrecta por contestación doble, la correcta y otra

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

COMPLUTENSE

	1º		2º		3º		4º	
	H	M	H	M	H	M	H	M
1.1	50	46,8	47,3	64	51,72	56,44	95,34	89
1.2	27,27	36,45	29,8	20,2	41,37	39,26	6,97	14,54
1.3*	15,9	14,58	17,5	7,8	0	6,76	4,65	3,63
1.4×	4,54	4,16	3,5	4,4	10,34	2,45	4,65	7,27
NC				3,3	5,17			
2.1*	25	27	47,3	34,8	51,72	57	53,48	54,54
2.2	38,63	41,66	31,5	35,9	27,58	25,15	37,2	27,27
2.3	13,36	31,25	21	29,2	20,68	17,79	9,3	18,18
3.1	2,27	0	0	1,1	0	1,22	0	1,81
3.2*	47,72	52	63,1	66,2	37,93	48,46	62,79	58,18
3.3	47,72	41,66	35	28	50	46,62	34,88	41,81
3.4×	0	2	0	1,1	3,44	4,29	0	1,81
NC	2,29		1,7	3,3	8,62		2,32	

* Correcta

× Incorrecta por doble contestación, la correcta y otra

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

POBLACION TOTAL

	U.C.M				U.A.H.		
	PRIMER CICLO			SEGUNDO CICLO	PRIMER CICLO		SEGUNDO CICLO
	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º
1.1	47,85	57,5	55,2	90	38,14	57	37,5
1.2	33,57	23,9	39,8	4	40,2	28,22	33,33
1.3*	15	11,6	1	4	18,55	18,4	20,83
1.4x	4,28	4,1	4,97	6,12	5,15	10,42	8,33
NC	3,57	2,7	4,52				
2.1*	27,85	39,7	55,6	54	29,89	37,42	33,33
2.2	40,71	34,2	5	31,63	45,36	46	33,33
2.3	3,42	26	25,7	14,28	27,74	16,56	33,33
			9				
			18,5				
			5				
3.1	0,71	0,6	0,9	1	0	1,22	0
3.2*	50,71	65	45,7	60,2	43,29	39,26	62,5
3.3	43,57	30,8	47,5	38,77	54,63	58,28	29,16
3.4x	1,42	0,6	1	1	3	10,42	0
NC	5	2,7	4	1	2	1,22	8,33
			1,8				

* Correcta

× Incorrecta por doble contestación, la correcta y otra

ACTITUDES

POBLACION TOTAL

	U.C.M				U.A.H.		
	PRIMER CICLO			SEGUNDO CICLO	PRIMER CICLO		SEGUNDO CICLO
	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°
1.1	27,85	43,1	44,79	48,97	41,23	47,23	41,66
1.2	32,85	54,7	47,51	44,89	47,42	46,62	58,33
1.3	0,71	0,6	1,8	0	4,12	4,29	0
NC	27,14	1,3	5,88	6,12	7,21	1,84	0

COMPLUTENSE

	1°		2°		3°		4°	
	H	M	H	M	H	M	H	M
1.1	31,81	42,7	50,8	38,2	50	42,94	39,53	56,36
1.2	40,9	29,16	47,3	59,5	43,1	49	53,48	38,18
1.3	0	1	0	1,1	1,72	1,84	0	0
NC	27,27	27	1,7	1,1	5,17	6,13	6,97	5,45

ALCALÁ DE HENARES

	1°		2°		3°	
	H	M	H	M	H	M
1.1	46,66	38,8	50	45,63	60	28,57
1.2	40	50,74	40	50,48	40	71,43
1.3	3,33	4,47	10	3,88	0	0
NC	10	5,97	0	0	0	0

EXPECTATIVAS PROFESIONALES

POBLACION TOTAL

	U.C.M				U.A.H.		
	PRIMER CICLO			SEGUNDO CICLO	PRIMER CICLO		SEGUNDO CICLO
	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°
1.1	32,85	30,1	42,98	36,73	28,83	20,24	20,83
1.2	40,71	56,1	45,24	45,91	57,73	65	70,83
1.3	10	5,4	2,71	0	4,12	5,52	0
NC	16,42	8,2	9	17,34	10,3	9,2	8,33
4A.1	9,28	10,27	10,4	9,18	4,12	7,36	0
4A.2	32,14	34,93	38	46,93	37,11	36,19	4,16
4A.3	27,14	40,411	42	36,73	48,45	44,78	87,5
NC	31,42	4,38	9,5	7,14	10,3	11,65	8,33
4B.1	37,85	51,36	56,56	64,28	62,88	61,34	70,83
4B.2	22,85	28	28	27,55	20,61	22,69	20,83
4B.3	5,71	5,47	3,16	4	5,15	10,42	0
NC	31,42	15	12,21	4	11,34	5,52	8,33
4C.1	10	15	25,33	29,59	17,52	25,76	33,33
4C.2	24,28	36,3	47,51	41,83	31,95	41,1	45,83
4C.3	24,28	31,5	17,19	17,34	31,95	25,15	16,66
NC	34,28	17,12	9,95	11,22	18,55	7,97	4,16
4D.1	2,14	4,79	6,33	10,2	3	12,88	8,33
4D.2	14,28	23,28	25,33	23,46	14,43	23,31	29,16
4D.3	45,71	53,42	56,56	57,14	67	47,23	58,33
NC	30,71	18,49	11,76	9,18	15,46	16,56	4,16

EXPECTATIVAS PROFESIONALES

COMPLUTENSE

	1º		2º		3º		4º	
	H	M	H	M	H	M	H	M
1.1	29,54	34,37	21	35,9	48,27	41,1	32,55	40
1.2	31,81	44,79	63,1	51,6	43,1	46	53,48	40
1.3	15,9	7,29	7	4,4	1,72	3	0	0
NC	22,72	13,54	8,7	7,8	6,89	9,81	13,95	20
4A.1	13,63	7,29	15,78	6,74	10,34	10,42	9,3	9
4A.2	31,81	32,29	29,82	38,2	37,93	30	44,18	49
4A.3	25	28,12	33,33	44,94	44,82	41,1	41,86	37,72
NC	29,54	32,29	21	10,11	6,89	10,42	4,65	9
4B.1	34	39,58	52,63	50,56	51,72	58,28	62,79	63,63
4B.2	27,27	20,83	19,29	33,7	32,75	26,38	27,9	27,27
4B.3	9	7,29	7	4,4	1,72	3,68	9,3	0
NC	25	32,29	21	11,23	13,79	11,65	0	9
4C.1	11,36	9,37	17,54	13,48	25,86	25,15	25,58	32,72
4C.2	20,45	26	28	41,57	53,44	45,39	44,18	40
4C.3	31,81	20,83	29,82	32,58	12	19	16,27	18,18
NC	36,36	43,75	24,56	12,35	1,72	10,42	13,95	9
4D.1	4,54	1	7	3,37	5,17	6,74	13,95	7,27
4D.2	4,54	18,75	24,56	22,47	27,58	24,53	18,6	27,27
4D.3	52,27	42,7	43,85	59,55	56,89	56,44	60,46	54,54
NC	38,63	37,5	24,56	14,6	10,34	12,26	6,97	10,9

EXPECTATIVAS PROFESIONALES

ALCALÁ DE HENARES

	1º		2º		3º	
	H	M	H	M	H	M
1.1	26,66	28,35	25	17,47	0	35,71
1.2	56,66	58,2	55	70,87	80	64,29
1.3	6,66	2,98	11,66	1,94	0	0
NC	10	10,44	8,33	9,7	20	0
4A.1	10	1,49	6,66	7,76	0	0
4A.2	46,66	32,83	33,33	37,86	0	7,14
4A.3	36,66	53,73	46,66	43,68	80	92,86
NC	6,66	11,94	13,33	10,67	20	0
4B.1	63,33	62,68	51,66	66,99	40	92,86
4B.2	20	20,89	28,33	19,41	40	7,14
4B.3	10	2,98	20	3	0	0
NC	6,66	13,43	0	8,73	20	0
4C.1	23,33	14,92	30	23,3	30	35,71
4C.2	36,66	29,85	33,33	45,63	60	35,71
4C.3	26,66	34,32	31,66	21,35	0	28,57
NC	13,33	20,89	5	9,7	10	0
4D.1	6,66	1,49	11,66	13,59	10	7,14
4D.2	13,33	14,92	25	22,33	30	28,57
4D.3	70	65,67	50	45,63	50	64,28
NC	10	17,91	13,33	18,44	10	0