

I/705

**ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA DEL NUEVO PAQUETE DIDÁCTICO  
DE LA ASIGNATURA DE "INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA" DEL  
C.A.D. SOBRE EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS**

(Convocatoria de Ayudas a la Investigación Educativa  
de 1989, B.O.E. del 15 de febrero de 1989)

Equipo investigador:

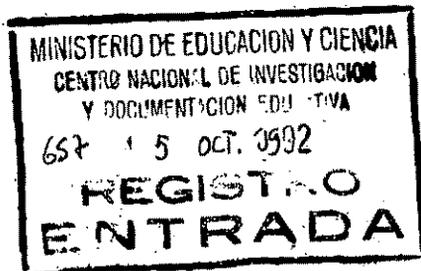
Soledad ESTEBAN SANTOS (Directora)

María P. GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Isabel PORTELA PEÑAS

Dpto. Química Orgánica y Biología

Facultad de Ciencias. UNED



A-71.923



## INDICE

	<u>Página</u>
<b>Capítulo 1.- MARCO DE REFERENCIA .....</b>	<b>2</b>
1.1. ¿Qué es el Curso de Acceso Directo? .....	3
1.2. Organización de la enseñanza en la UNED .....	4
1.2.1. Metodología .....	4
1.2.2. Características de los Centros Asociados .....	5
1.3. Profesorado del Curso de Acceso .....	6
1.3.1. Profesores de la Sede Central .....	7
1.3.2. Profesores Tutores .....	8
1.4. El alumno del Curso de Acceso Directo .....	9
1.5. Contenidos docentes del Curso de Acceso: Planes de Estudio .....	11
1.6. La Biología en el Curso de Acceso .....	13
1.7. Material didáctico específico para la asignatura "Introducción a la Biología" .....	14
 <b>Capítulo 2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: OBJETIVOS                   Y METODOLOGIA .....</b>	 <b>17</b>
2.1. Planteamiento del Problema .....	18
2.2. Objetivos .....	20
2.3. Metodología .....	20

	<u>Página</u>
<b>Capítulo 3.- ANALISIS DE DATOS Y RESULTADOS .....</b>	<b>25</b>
3.1. Rendimiento académico de los alumnos .....	26
3.2. Trabajos con cuestionarios .....	28
3.2.1. Cuestionario a los profesores tutores .....	28
3.2.2. Cuestionario a los alumnos sobre sus conocimiento previos .....	35
3.2.3. Cuestionario pasado a los alumnos en el momento del examen .....	38
3.2.3.1. Fundamentación del cuestionario .....	38
3.2.3.2. Análisis de los datos .....	39
3.2.3.3. Análisis de los datos cruzados .....	58
3.3. Tutoría dirigida .....	74
3.3.1. Introducción .....	74
3.3.2. Diseño de las tutorías dirigidas .....	76
3.3.2.1. Primera tutoría dirigida .....	79
3.3.2.2. Segunda tutoría dirigida .....	88
3.3.3. Evaluación de las tutorías dirigidas .....	98
 <b>CONCLUSIONES .....</b>	 <b>103</b>
 <b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	 <b>107</b>
 <b>ANEXO .....</b>	 <b>110</b>

## **CAPÍTULO 1**

### **MARCO DE REFERENCIA**

## 1.1 ¿QUE ES EL CURSO DE ACCESO DIRECTO?

La Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED, establece desde su fundación, con el Decreto 2.310/1972 de 18 de agosto, un Curso de Orientación para aquellos alumnos mayores de 25 años que, sin tener los estudios exigidos para el ingreso en la Universidad, aspirasen a acceder a ella. Este Curso, denominado Curso de Acceso Directo a la Universidad para mayores de 25 años, C.A.D., comienza a funcionar en la UNED a partir de 1973. Posee unas características diferenciadoras del existente en otras Universidades, ya que está específicamente diseñado y organizado como curso reglado previo a un examen.

La Universidad Nacional de Educación a Distancia regula las asignaturas que conforman el Plan de Estudios de este Curso, así como sus respectivos programas y el calendario académico y administrativo. Su duración es de un año y se organiza con una enseñanza continuada, orientada de forma muy específica por profesores tutores en cada Centro Asociado, bajo la dirección y coordinación de los profesores de la Sede Central de la UNED.

La superación de las Pruebas de Acceso a la Universidad Nacional de Educación a Distancia sólo faculta a sus alumnos para efectuar la matrícula en la carrera que hubiera elegido en el Curso de Acceso, y queda además restringida a aquéllas que se imparten en nuestra Universidad. Sin embargo, una vez superado el primer curso en los estudios superiores inicialmente elegidos, los alumnos pueden solicitar el traslado a otra Universidad.

Por otra parte, el Curso de Acceso Directo, desde su implantación en la Universidad Nacional de Educación a Distancia, cuenta con una estructura académica y administrativa propia y ha sido su dinámica la que ha generado una serie de reformas y reestructuraciones que han afectado fundamentalmente a los materiales de estudio, a las pruebas presenciales -es decir, exámenes- y a la organización académica de su profesorado.

Dada la ubicación de este Curso dentro del marco de la UNED y la peculiaridad de esta Universidad, nos detendremos primeramente en el análisis de la organización y

## **1.2 ORGANIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA EN LA UNED**

La UNED está constituida, tanto desde el punto de vista docente como del administrativo, por una Sede Central y una serie de Centros Asociados dispersos geográficamente. La docencia se organiza en torno a esos dos núcleos: en la Sede Central se ubica el profesorado que dirige y coordina la enseñanza de los diversos programas impartidos y en los Centros Asociados es donde se mantiene el contacto directo con el alumno a través de la figura del profesor-tutor.

### **1.2.1 Metodología**

La metodología de la enseñanza a distancia se basa en la ruptura de la simultaneidad del acto didáctico, de manera que no es precisa la presencia del profesor y del alumno en el mismo lugar y en el mismo instante. De esta forma, se configura como esencial para el aprendizaje de nuestros alumnos los materiales de estudio y los medios didácticos puestos a su disposición. La consecuencia inmediata de la falta de presencialidad del profesor en el aula es que su papel como transmisor de conocimientos pasa a un segundo plano y adquiere especial relevancia su función como organizador de las estrategias de aprendizaje, orientador, evaluador -sobre todo en su aspecto formativo- y elaborador de materiales didácticos, en los que deberá hacer un esfuerzo de adecuación, adaptación y transmisión de los conocimientos científicos a la situación específica del estudiante a distancia.

Esta función didáctica se realiza con la ayuda de los medios puestos a disposición tanto del profesor como del alumno; material escrito, cassettes, radio, video, computadores, etc. En la medida en que estos medios potencian la relación didáctica, contribuyen a hacer de la enseñanza a distancia un sistema educativo con unas posibilidades extraordinarias de calidad, flexibilidad, eficacia y adaptación al estudiante al que va dirigido.

Un rasgo característico de la enseñanza a distancia y que ha sido constatado como negativo, es el de la soledad. A diferencia de la enseñanza presencial, en que el alumno

forma parte de un grupo, en la enseñanza a distancia existe una privacidad del proceso de aprendizaje que conlleva un riesgo mayor de desánimo y abandono del estudio junto con una pérdida de los valores que la comunidad y el grupo aportan. Por todo ello la UNED dispone de una red de Centros Asociados distribuida por todo el país para que en ellos se lleve a cabo una orientación personal tutorial, que es la otra base sobre la que se sustenta la enseñanza en la UNED. También en estos Centros Asociados se celebran otros actos didácticos, como son convivencias entre profesores y alumnos, así como encuentros culturales que refuerzan y apoyan la metodología de la Institución.

La Universidad Nacional de Educación a Distancia, para dar cumplimiento a sus fines y objetivos, ha adoptado un modelo organizativo para su metodología de enseñanza que se apoya, pues, en tres pilares:

- 1º El equipo docente que planifica, dirige y evalúa el curso.
- 2º La orientación personalizada al estudiante, por medio de los profesores tutores.
- 3º Los medios impresos y audiovisuales.

La UNED no puede ser ajena a la revolución que los avances tecnológicos han traído al mundo de la comunicación, puesto que es precisamente la separación entre el profesor y el alumno el que genera uno de los mayores problemas con el que deben enfrentarse los sistemas de enseñanza a distancia: comunicación e interacción. Así, con estas nuevas tecnologías habrá que contar también como otro poderoso instrumento dentro de la metodología de la enseñanza a distancia.

### **1.2.2 Características de los Centros Asociados**

Los Centros Asociados resultan ser instituciones básicas en el sistema de la UNED: al poseer ésta una estructura centralizada y con carácter nacional, la creación y funcionamiento de éstos ha posibilitado el acercamiento entre la Sede Central y el alumnado que se localiza en el área de influencia de cada Centro Asociado.

La red de Centros Asociados está constituida por un gran número de ellos, más de sesenta en la actualidad, distribuidos a lo largo y ancho del territorio nacional e incluso en otros países. Estos Centros Asociados son el eslabón que engarza y acerca la enseñanza

a distancia a la enseñanza presencial: por una parte, los profesores tutores impartiendo sus tutorías y, por otra, la infraestructura básica de ayuda al estudio que poseen los Centros, tal como biblioteca, mediateca, etc., será lo que posibilite la orientación y atención personalizada al estudiante.

Además el Centro Asociado constituye un lugar de encuentro para los alumnos en él matriculados, ya que allí tendrán posibilidad de relacionarse con otros compañeros.

Por otra parte, los Centros Asociados son hoy en día algo más que un apoyo fundamental de la estructura académica y organizativa de la Universidad Nacional de Educación a Distancia. Debido a su ubicación en localidades generalmente carentes de Universidades presenciales, se han convertido en el centro difusor de cultura de la comunidad, a lo que hay que añadir los Congresos, Encuentros y Escuelas de Verano que, con apoyo de la Sede Central, muchos de ellos están realizando.

Esta segunda infraestructura, imprescindible y necesaria para el modelo organizativo de la Universidad Nacional de Educación a Distancia, es muy variada tanto en número como en recursos humanos y físicos, lo que origina una falta de homogeneidad en cuanto al servicio que dan al alumnado y las ayudas en la orientación del aprendizaje, el estímulo y la motivación que prestan los profesores tutores.

En definitiva, este campus periférico, de manera global, está paliando el efecto de soledad del estudiante de enseñanza a distancia, ofertándole un ambiente universitario en el que la relación grupal y social enriquece y potencia su trabajo; de ahí que la eficacia de un Centro Asociado y la calidad del servicio que imparte esté en función de la capacidad de integración y motivación que tenga con los alumnos que en él están matriculados.

### **1.3 PROFESORADO DEL CURSO DE ACCESO**

Como hemos dicho ya, en la UNED hay dos tipos de profesores, los profesores de la Sede Central y los profesores tutores. Matizaremos sus características para el caso concreto del Curso de Acceso.

### 1.3.1 Profesores de la Sede Central

Los profesores de la Sede Central son los encargados de organizar, dirigir y coordinar la enseñanza de las disciplinas de las que son responsables, así como de la evaluación final de los alumnos.

En lo que se refiere al Curso de Acceso de la UNED, desde su comienzo su profesorado ha estado conceptuado, a todos los efectos, como profesores de enseñanza superior, lo que ha posibilitado su integración en los cuerpos docentes universitarios.

Hasta el curso académico 1984-1985 este profesorado estaba integrado en una entidad denominada "Curso de Acceso", dotada de una estructura académica y administrativa similar a la de una Facultad. Es a partir de este curso cuando se reestructura el Curso de Acceso Directo y el profesorado que lo constituía pasó a incorporarse a los diferentes Departamentos de las Facultades y de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UNED que mejor correspondiera a la asignatura que impartía.

El profesorado del Curso de Acceso Directo, al igual que todos los docentes de la Sede Central, tiene como función específica planificar, dirigir y evaluar su asignatura. Sin embargo, la transmisión de conocimientos en el Curso para mayores de 25 años, debido a las características específicas y singulares de su alumnado, es un reto para el profesor, puesto que se hace necesario una adecuación de la metodología educativa propia de esta Universidad a las peculiaridades del alumno. Es necesario integrar los diversos materiales didácticos y medios pedagógicos disponibles de esa metodología a un alumno profundamente motivado pero con un nivel de conocimientos escasos. De ahí que en 1986 se aprobara una reestructuración que insistía en la elaboración de un conjunto didáctico que incluyera:

- Unidades Didácticas
- Pruebas de Evaluación a Distancia
- Programas de radio
- Cassettes
- Videos específicos
- Tipo de tutorías a impartir
- Programas

- Tipo de exámenes
- Presentación de la asignatura en la Guía del Curso
- Organización de Seminarios y convivencias

La elaboración y desarrollo de todo este conjunto es responsabilidad del profesor de la Sede Central encargado de la asignatura, que deberá adecuar éste material a la enseñanza a distancia y al alumno del Curso de Acceso Directo.

Sin embargo, la responsabilidad del profesor de Acceso no acaba en planificar, dirigir y evaluar su materia; es preciso también informar y orientar a tutores y alumnos integrados en los Centros Asociados.

Así, cara a los tutores, se imparten Seminarios con el fin de intercambiar experiencias, estrategias y motivaciones para lograr una coordinación de esfuerzos que faciliten el proceso de aprendizaje del alumno.

Por otra parte, destinadas directamente a los alumnos, se planifican una serie de Convivencias en los Centros Asociados, en las que el profesor de la Sede Central se desplaza hasta el mismo para ponerse en contacto con ellos y a los que se informa de todos aquellos aspectos relacionados con la asignatura que más les interese conocer -tipo de pruebas presenciales, criterios de evaluación, errores más frecuentes, etc.-.

### **1.3.2 Profesores Tutores**

Este otro tipo de profesorado es una pieza clave dentro de la metodología de enseñanza a distancia propia de la UNED. Los profesores tutores son los que van a tener un contacto directo con el alumno, constituyendo así un nuevo nexo entre éste último y el profesor de la Sede Central. Ejercen sus tutorías en los Centros Asociados de forma periódica, variando su tiempo de duración y el tipo de tutoría impartida dentro de una amplia gama. Así, pueden ir desde una mera orientación y aclaración de los aspectos de la asignatura más problemáticos para el alumno, hasta una verdadera clase presencial.

Precisamente, el profesor tutor del Curso de Acceso va a ejercer, generalmente, una tutoría de este último tipo. Las peculiaridades del colectivo de alumnos de este Curso,

con dificultades específicas para el estudio a distancia, como veremos más adelante, hacen que aquí la tutoría esté concebida como clase presencial. Ello da lugar a que exista una simultaneidad entre la metodología de la enseñanza a distancia y la de la enseñanza presencial. El papel de facilitador del aprendizaje que representa el profesor tutor se hace especialmente relevante en el Curso de Acceso.

El apoyo tutorial presenta una triple función: orientadora, docente y evaluadora. Función orientadora porque da respuesta a las necesidades de alumnos en los ámbitos académicos, profesionales y personales; función docente porque incide directamente sobre los aspectos didácticos-metodológicos del aprendizaje, y función evaluadora porque valora el trabajo que el alumno va realizando a lo largo del curso académico.

Por otra parte el profesor tutor, por el hecho de tener ese contacto directo con el alumno, puede alcanzar un conocimiento real sobre el material que le llega del profesor de la Sede Central y su bondad frente al alumno al que va dirigido.

En definitiva, hay que resaltar la trascendencia que en este tipo de enseñanza a distancia representa la figura del profesor tutor y el apoyo tutorial que presta a sus alumnos. A sus funciones de orientación en el aprendizaje del alumno, con las que le guía en sus actividades y le forma en técnicas de estudio hay que añadir otras de carácter más "humano", al estimularle y darle ánimo en su estudio en solitario. Todo ello conlleva que el alumnado que no tiene acceso al profesor tutor tenga que superar en general, una dificultad adicional a la de sus compañeros de asignatura que recibieron la tutoría.

#### **1.4 EL ALUMNO DEL CURSO DE ACCESO DIRECTO**

El alumno representativo del Curso de Acceso Directo responde, en términos generales, a unas características comunes que le hace ser un colectivo diferenciado del resto del alumnado que llega a las enseñanzas regladas. Por su relevancia podemos señalar:

- Nivel de conocimientos insuficientes y desiguales para el conjunto de alumnos. Dado que el único requisito de admisión al Curso de Acceso es la edad, es lógico pensar en la existencia de una gran heterogeneidad en el nivel de preparación académica de partida.

- Falta de disciplina y hábito de estudio, así como de técnicas y método de trabajo intelectual, dado que en la mayoría de los casos es un alumno que abandonó hace años sus estudios. Esto supone una gran dificultad, que debe ser paliada con orientaciones y recomendaciones metodológicas por parte del profesor de la Sede Central y del profesor tutor en los Centros Asociados.
- Tiene poca información sobre el Curso de Acceso que quiere realizar. El alumno desconoce los niveles mínimos exigidos, así como el tiempo y el esfuerzo que le van a suponer las asignaturas que tiene que preparar.
- Situación de aislamiento físico respecto a la propia estructura de la Universidad. Esta característica, común para todo el alumnado de una Universidad abierta, resulta más problemática para el alumno del Curso de Acceso Directo, que por primera vez se enfrenta a unos estudios de este tipo y lo hace sin aulas, sin compañeros de clase, sin un claustro de profesores de los que recibir diariamente clase y sin unas instalaciones para uso y estudio cotidiano.

El alumnado de este curso presenta, por tanto, una problemática muy especial en cuanto a su capacidad de aprendizaje, con una formación y hábito de trabajo intelectual generalmente inferiores al de los alumnos que desarrollan sus estudios preuniversitarios dentro de la secuencia normal de los estudio de nivel medio, del Curso de Orientación Universitaria.

La docencia en el Curso de Acceso para mayores de 25 años de la Universidad Nacional de Educación a Distancia representa así un reto para el profesor. Las peculiaridades de su alumnado exigen, dentro de la metodología educativa específica de nuestra Universidad, una adecuación especial a esas características. Por otra parte, hay que tener en cuenta que el alumnado del Curso de Acceso supone un porcentaje muy elevado , alrededor del 20% del total de alumnos matriculados en la UNED, lo que puede dar una idea de la trascendencia social, económica, cultural y educativa que la UNED representa para estos alumnos, que a su vez van a pasar a ser los futuros clientes de las enseñanzas regladas.

## 1.5 CONTENIDOS DOCENTES DEL CURSO DE ACCESO: PLANES DE ESTUDIO

Desde los inicios del Curso de Acceso en la UNED, varios han sido los Planes de Estudio que han marcado las materias y los contenidos didácticos impartidos en dicho Curso. Sin embargo, todos ellos tienen como denominador común el hecho de que constan de un total de cinco asignaturas, de las cuales unas son obligatorias para todo el alumnado y otras son específicas de la carrera que éste pretenda realizar en un futuro.

A título de ejemplo examinaremos el Plan de Estudios de los primeros tiempos del Curso de Acceso y el actual.

### Plan de Estudios del curso 1974

#### a) Asignaturas obligatorias

- *Lenguaje (Lengua y Literatura e Idioma Moderno)*
- *Matemáticas Básicas*
- *Ciencias Sociales (Geografía e Historia de la Cultura)*

#### b) Asignaturas específicas

- *Fundamentos de Filosofía*
- *Introducción al Derecho*
- *Introducción a las Ciencias Económicas y Empresariales*
- *Complementos de Matemáticas*

### Plan de Estudios del curso 1990-91

#### a) Asignaturas obligatorias

- *Lengua Española*
- *Introducción a la Hª del Mundo Contemporáneo*

- *Idioma Moderno (Inglés, Francés, Alemán o Italiano).*
- *Matemáticas Básicas ó Matemáticas Específicas.*

## **b) Asignaturas específicas**

- *Nociones Jurídicas Básicas*
- *Historia del Arte*
- *Geografía*
- *Literatura Española*
- *Introducción a la Filosofía*
- *Introducción a la Biología*
- *Introducción a la Psicología*
- *Introducción a las Ciencias de la Educación*
- *Física*
- *Introducción a la Química*
- *Introducción a la Economía*
- *Fundamentos de Economía de la Empresa*

Con esta sucesión de modificaciones, no solo estructurales sino también académicas y organizativas, se intentó, por una parte, paliar un fracaso académico y un índice de abandonos muy alto y, por otra parte adecuar los conocimientos básicos que ha de tener el alumno con respecto a los estudios posteriores que quiera seguir, pasando de ser un bachillerato comprimido a un curso en el que primen más los aspectos formativos que los de mera información.

Un capítulo importante en la evolución de la estructura del Curso de Acceso lo constituye un aspecto recogido en el Plan de estudios del Curso 1985-86. Es el referente al **material didáctico** que hasta ese momento venía usándose en algunas asignaturas.

Debido a la heterogeneidad del alumnado que llega al Curso de Acceso Directo con respecto a sus niveles previos de formación, se busca la manera de adecuar el material didáctico a la enseñanza a distancia, poniendo el énfasis en la singularidad de este alumno. Es la primera vez que un Plan de Estudios recoge la preocupación de buscar una correspondencia entre el material de estudio y el alumno al que va dirigido, a la vista del fracaso académico y sobre todo del abandono como fenómeno agudizado en el nivel del Curso de Acceso Directo. Por todo ello, se propuso que en el plazo de uno o dos años se

elaborasen materiales específicos en aquellas asignaturas que carecieran de ellos.

## 1.6 LA BIOLOGÍA EN EL CURSO DE ACCESO

Hasta el curso 1983-84 no existía una asignatura de "Introducción a la Biología" propiamente dicha, sino que se estudiaba esta materia formando parte de la disciplina "Introducción a las Ciencias Físico-Naturales". Esta Introducción debían cursarla únicamente aquellos alumnos que tuvieran previsto seguir sus estudios en una de las licenciaturas de Ciencias impartidas en la UNED, Física, Química ó Matemáticas, y en Ingeniería Industrial.

Según los requisitos que acabamos de apuntar, el peso específico de la Biología dentro del llamado entonces Curso de Orientación para el Acceso Directo a la Universidad Nacional de Educación a Distancia, era muy debil, ya que de los dieciocho temas de que constaba esta Introducción, sólomente uno estaba dedicado a Biología. Además, en las Unidades Didácticas correspondientes estaba desarrollado a nivel poco científico y más bien divulgativo y superficial.

El curso 1984-85 resulta, sin embargo, uno de los más novedosos para la Biología, puesto que por primera vez toma cuerpo legal como asignatura independiente de la Física y de la Química y por otra parte aparece como opción a compartir con Introducción a las Humanidades para los futuros estudiantes de Psicología.

Esta decisión obliga al profesorado en ese momento responsable de la Biología en el Curso de Acceso Directo a elegir textos de los que existían en el mercado para buscar el nivel considerado mínimo para los alumnos.

Otro plan de estudios significativo para esta materia es el de 1985-86, en el que como acabamos de ver en el apartado anterior, se marcan unas pautas en cuanto a la utilización en el CAD de un material didáctico específico. Esto, naturalmente, afecta a la disciplina de Introducción a la Biología, dando lugar a que sus profesores elaboren un texto base en que se contemple, por una parte, las características del alumnado al que va dirigido en cuanto al nivel y heterogeneidad de sus conocimientos en Biología y, por otra, el hecho de que su estudio lo realizan "a distancia"

Hay una nueva reestructuración del Plan de Estudios en el curso 1987-88, mediante la cual la "Introducción a la Biología" queda como disciplina optativa junto con la "Introducción a la Psicología" para los futuros estudiantes de la licenciatura de Psicología. Esta opción se mantiene hasta el momento actual, con lo cual resulta que no todo el colectivo de Acceso destinado a la Psicología tiene que estudiar la "Introducción a la Biología".

## **1.7 MATERIAL DIDÁCTICO ESPECÍFICO PARA LA ASIGNATURA "INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA"**

Como acaba de decirse, a partir del curso 1984-1985 la Biología aparece como asignatura independiente, dentro del curriculum del Curso de Acceso Directo. En un primer momento, el profesorado seleccionó, como texto recomendado a los alumnos uno de los existentes en el mercado editorial. El libro elegido fue "Biología" del Curso de Orientación Universitaria, de Editorial Santillana, de los autores A. Jiménez Fernández y otros. Al estar especialmente diseñado para alumnos de C.O.U., resultaba demasiado extenso y con un nivel elevado de conocimientos, lo que producía una dificultad excesiva y no deseada en el proceso de aprendizaje de nuestro alumnado.

La permanencia de este texto fue de dos cursos académicos debido a que la propia dinámica de la Universidad impidió que fuera sustituido por otro en el curso posterior al que había sido implantado.

Cuando en marzo de 1986 se aprueba la Reforma del Curso de Acceso Directo a la Universidad, también se establece el compromiso por parte del profesorado de elaborar un material didáctico específico adaptado a las exigencias didáctico-pedagógicas contenidas en la Reforma. Dado que el texto de Santillana había sido evaluado con un resultado negativo para nuestros alumnos, interesaba buscar uno nuevo que nos sirviera de puente entre aquél y el que el profesorado estaba elaborando, para que estuviera vigente en el curso académico 1986-1987. Teniendo en cuenta el criterio de los autores con respecto al texto de Santillana, con el que venían trabajando desde hacía dos años, y el programa que se estaba elaborando en las Nuevas Unidades Didácticas encargadas, se seleccionó "Biología" de C.O.U. de Editorial Edelvives, de A. Sillero y C. Gancedo que, como en el caso anterior, estaba concebido para alumnos de enseñanzas regladas del Curso de

Orientación Universitaria. Sin embargo, presentaba un lenguaje más asequible para el alumnado del Curso de Acceso, con un programa menos extenso y más ajustado al que se estaba desarrollando en las nuevas Unidades Didácticas, en ese momento en proceso de redacción, y con algunas características, como el presentar delimitados los objetivos de aprendizaje y tener al final de cada capítulo ejercicios prácticos y cuestiones teóricas, que lo hacían ser algo más "autosuficiente" para nuestros alumnos.

Tras la experiencia acumulada en estos años se hacía perentoria la necesidad de disponer de un material didáctico específicamente adecuado a nuestra asignatura, y que contuviera Unidades Didácticas, Pruebas de Evaluación a Distancia, material audiovisual, programas de radio y vídeos didácticos, tipos de exámenes, programa de la asignatura, información puntual en la Guía de Curso y programa de tutorías y convivencias en los Centros Asociados.

Los profesores encargados del diseño de este conjunto didáctico consideraron como idea fundamental que el eje sobre el que iban a girar sus elementos lo constituirían las Unidades Didácticas, el texto base sobre el que tendrían que trabajar tutores y alumnos; de su programa y de sus objetivos dependían el resto de los componentes de ese conjunto.

El método de trabajo para la elaboración de las Unidades Didácticas contó con la ayuda y asesoramiento del profesorado del I.U.E.D. de la UNED, que en todo el proceso evaluó el material que se iba elaborando. De esta puesta en común entre el equipo redactor y los expertos del I.U.E.D. se extrajeron una serie de consideraciones básicas sobre lo que debería ser un texto específico para un alumno que ha sustituido la clase presencial por el trabajo personal sobre la Unidad Didáctica. Por tanto, en primer lugar se debería intentar que los temas desarrollados fueran la equivalencia escrita de una buena clase presencial. Ateniéndonos a esta premisa se seguirían los pasos de exposición de una clase convencional, comenzando por una introducción histórica al tema, de carácter motivador, y que situase la materia a explicar en relación a lo ya visto anteriormente. A partir de esta introducción motivadora, se plantearían los nuevos conocimientos a desarrollar en el tema con una presentación de los objetivos a alcanzar. Se pretendía con ello orientar al alumno en la búsqueda de las ideas principales en detrimento de las secundarias o complementarias, ayudándole a procesar la información dentro de un esquema jerárquico del conocimiento.

Así pues, los objetivos generales eran:

- Desarrollar las definiciones o conceptos, a poder ser ilustrándolos con ejemplos.
- Elaborar conclusiones de acuerdo con los objetivos planteados.
- Plantear preguntas de autoevaluación que tendrían respuestas en páginas posteriores.
- Recomendar actividades basadas en lecturas adicionales, bibliografía, videos, cassettes, etc.
- Recopilar en un glosario los términos científicos que aparecen en cada tema.

Según todas estas pautas, las Unidades Didácticas de "Introducción a la Biología" fueron terminadas y puestas en funcionamiento en el curso 1987-1988, con un programa constituido por quince temas básicos que partiendo de la Biología molecular lleva hasta la Ecología:

1. Conceptos básicos de biología
2. Las moléculas de los seres vivos
3. La célula
4. DNA: el material genético
5. Expresión de la información genética
6. Reproducción
7. Desarrollo
8. La herencia
9. Genética humana
10. Evolución
11. La nutrición
12. Metabolismo
13. Las hormonas
14. Sistema Nervioso
15. Ecología

## **CAPÍTULO 2**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: OBJETIVOS Y METODOLOGÍA**

## 2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema de partida en esta investigación es el fracaso reiterado que se observa en el alumno del Curso de Acceso, en general, y en el de la asignatura de dicho Curso "Introducción a la Biología", en particular.

En la sección 1.5 se ha analizado la problemática tan peculiar del alumnado del C.A.D. en cuanto a sus dificultades para el estudio, incrementadas aun más por el hecho de que ha de realizar este estudio en solitario, dentro del sistema de enseñanza/aprendizaje "a distancia". En esta asignatura habría que añadir, además, una dificultad adicional: se trata de una disciplina de carácter experimental, lo cual conlleva otra serie de problemas a la hora de impartir su docencia.

Por ello y contemplando todos estos factores, se elaboró un texto de "Introducción a la Biología", dedicado expresamente a los alumnos del Curso de Acceso Directo, y siguiendo los criterios metodológicos propios de la enseñanza a distancia. Dicho texto, estructurado en forma de Unidades Didácticas, difería de los textos empleados con anterioridad en esta asignatura precisamente en estos dos aspectos.

Dentro del material básico de estudio hay que incluir, además de estas Unidades Didácticas, las llamadas Pruebas de Evaluación a Distancia; realmente son el complemento de dichas Unidades, en cuanto que ayudan a su comprensión y a consolidar todo lo que se ha desarrollado teóricamente en ellas. Están constituidas por cuestiones de distinto tipo a las que el alumno deberá responder una vez estudiada cada Unidad Didáctica. Este bloque, Unidades Didácticas más las Pruebas de Evaluación a Distancia correspondientes, constituyen la base y a la vez el hilo conductor para el estudio a distancia. Por esta razón, lo denominaremos **núcleo didáctico**.

Formando parte de la metodología de la enseñanza a distancia, hay que considerar asimismo las **asistencias pedagógicas** a ese núcleo. Consisten fundamentalmente en la *tutorización* de los alumnos, dirigida por los profesores tutores de las asignaturas y realizada en los Centros Asociados periódicamente, con una frecuencia que suele ser

semanal. En segundo lugar se situarían las *convivencias*, desarrolladas generalmente también en los Centros Asociados, aunque con frecuencia mucho menor (una o dos por Curso). Equivalen a seminarios impartidos por los profesores de la Sede Central, en las que se dan unas normas y orientaciones de estudio para cada asignatura, más bien de índole general.

Todo esto supone el conjunto didáctico multimedia típico de las enseñanzas no presenciales impartidas a distancia. A este conjunto nos referiremos abreviadamente en nuestra investigación como **paquete didáctico**.

En este **paquete didáctico** hay que distinguir, pues, dos bloques bien definidos: por una parte, el *núcleo didáctico*, y por otra las *asistencias pedagógicas* a ese núcleo.

También pueden incluirse *otros puntos de apoyo* al estudio de los alumnos, como son guiones de radio y cassettes confeccionados por los profesores de las asignaturas, vídeos, pruebas de tipo experimental, etc., cuya naturaleza está entre el núcleo didáctico y la asistencia pedagógica, y cuyo carácter es más auxiliar.

De todo lo anterior es fácil deducir la importancia decisiva del paquete didáctico de una asignatura determinada sobre el éxito de un alumno en su estudio a distancia.

Esto nos llevó a estudiar el nivel de eficacia docente que el material básico impreso, los apoyos didácticos y la tutoría, conducida de la forma más idónea, pudieran tener en la enseñanza a distancia de la asignatura "Introducción a la Biología" del C.A.D., tema de la presente investigación.

Este planteamiento global se desglosa en una serie de aspectos concretos a analizar:

- Evaluación comparada de los distintos materiales básicos utilizados por los alumnos.
- Condiciones en la que el material básico actual es empleado.
- Grado de utilización del material didáctico de apoyo.
- Forma de integrar los distintos materiales didácticos en una tutoría "idónea".

## 2.2. OBJETIVOS

De esos aspectos concretos a estudiar surgió el objetivo general de esta investigación:

*Analizar la influencia en el aprendizaje de los alumnos de "Introducción a la Biología" de todo el paquete didáctico de la misma.*

Este objetivo general se desglosó, a su vez, en otros dos, ya que su consecución implicó:

- En primer lugar, evaluar la incidencia del *nuevo material de estudio o "núcleo didáctico"* en el aprendizaje del alumno, en cuanto a las posibles mejoras alcanzadas en relación al material didáctico anterior.
- En segundo lugar, analizar *la influencia de otros factores que también intervienen en el aprendizaje del alumno*, tales como tutorías, convivencias, formación previa del alumno, material de estudio auxiliar, etc., aunque concediendo a la tutorización el mayor peso específico.

Por esta razón la presente investigación se planificó en dos fases, correspondientes a cada uno de estos dos objetivos.

## 2.3. METODOLOGÍA

La primera fase de esta investigación, la evaluación de la incidencia del material didáctico sobre el aprendizaje de los alumnos, se realizó a través de las calificaciones obtenidas por ellos en las pruebas presenciales (es decir, en los exámenes finales). Esto supuso cumplimentar las siguientes etapas:

- 1.A. Analizar las calificaciones alcanzadas en las pruebas presenciales por los alumnos que estudiaron con el núcleo didáctico anterior.

- 2.A. Analizar las calificaciones obtenidas por los alumnos que han utilizado el nuevo núcleo didáctico.
- 3.A. Comparar los resultados en las calificaciones reseñadas en los dos anteriores apartados.
- 4.A. Determinar en qué medida la muestra de alumnos presentados a las pruebas presenciales ha utilizado el nuevo núcleo didáctico

Por otra parte, para alcanzar el objetivo de la segunda fase y medir la influencia de otros factores en el aprendizaje, las etapas llevadas a cabo fueron:

- 1.B. Determinar las pautas didácticas y metodológicas más apropiadas y eficaces para el desarrollo práctico de las tutorías.
- 2.B. Determinar la frecuencia con que el alumno acude a la tutoría y a las convivencias.
- 3.B. Analizar la utilización por parte del alumno del material de estudio auxiliar, (guiones radiofónicos, vídeos didácticos, bibliografía, etc.)
- 4.B. Determinar algunas características extraacadémicas (personales y sociales) de los alumnos (sexo, edad, trabajo, localización geográfica, etc.)
- 5.B. Determinar el nivel de conocimientos previos de los alumnos en relación al área de Biología.
- 6.B. Establecer una relación entre los resultados obtenidos en las pruebas presenciales y todos los factores anteriores.

La metodología empleada en la investigación objeto de este estudio fue de tipo diverso, debido al hecho de responder a situaciones diferentes.

En primer lugar se requirió una metodología de exploración, con la que se pretendió establecer el marco de referencia en el que desarrollar el resto del trabajo. Por ello, en la etapa 1A -Analizar las calificaciones alcanzadas en las pruebas presenciales por los alumnos que estudiaron con el núcleo didáctico anterior- se midió porcentualmente el

el rendimiento académico de un alumnado que hubiese estudiado de forma básica con un texto no específicamente adecuado a la enseñanza a distancia. Para la consecución de este objetivo se revisaron los datos aportados por las actas de pruebas presenciales así como por la matriculación correspondiente (cursos académicos, 1984-85, 1985-86 y 1986-87).

Por su parte, la etapa 2A -Analizar las calificaciones obtenidas por los alumnos que han utilizado el nuevo núcleo didáctico- fue cubierta de forma semejante al anterior, aunque refiriéndose en este caso a dos cursos académicos en los que ya fue utilizado el nuevo núcleo didáctico (1989-90, 1990-91)

La *muestra* de trabajo en estas etapas, 1A y 2A, estuvo constituida por los alumnos matriculados en los cursos académicos anteriormente reseñados.

Para la siguiente etapa de la primera fase de esta investigación, 3A, así como para la 2B, 3B y 4B de la segunda fase, en las que se trataron de conocer otros factores y características de los alumnos que también intervienen en su aprendizaje, fue necesario realizar una recogida de datos a través de un cuestionario, en cuyo diseño se contemplaron aquellas preguntas de interés en relación a nuestros objetivos.

Por tanto, en estos casos la *muestra* de trabajo fue el conjunto de alumnos presentado a las pruebas presenciales durante los cursos académicos 1989-90 y 1990-91, a los que se les entregó el cuestionario en el momento de examen.

Para la interpretación de los resultados obtenidos aplicamos un análisis estadístico, basando nuestro estudio en cruzar los resultados académicos que obtuvieron nuestros alumnos con las preguntas de ese cuestionario.

Para estudiar estos resultados se llevó a cabo un programa SPSS\PC+, con el que se vió el grado de significación, (chi cuadrado,  $X^2$ ) que las respuestas al cuestionario tienen en relación con el éxito o fracaso en la materia objeto de estudio. Dentro de las aplicaciones que permite el estadístico  $X^2$ , centramos nuestro estudio en la prueba de contraste de independencia, es decir, en establecer si las variables objeto de estudio están o no relacionadas.

En cuanto a la evaluación de los conocimientos previos de los alumnos en Biología, al iniciarse el curso académico se envió a los profesores tutores un cuestionario para que

fuera cumplimentado por los alumnos durante el desarrollo de una tutoría. Este cuestionario constaba de pruebas de evaluación objetivas, de distinto tipo y nivel, referidas a esta disciplina científica.

Para determinar las pautas didácticas y metodológicas para el desarrollo práctico de las tutorías (etapa 1B), los profesores encargados de esta investigación tutorizaron directamente una muestra de alumnos en condiciones que, previamente diseñadas, fueron consideradas idóneas. Ante todo, se analizaron las características de los tutores -personales y académicas-, así como la de los Centros Asociados, mediante un cuestionario enviado a aquéllos. En este sentido, se seleccionaron ciertos Centros, siguiendo criterios tales como número de alumnos, buenas instalaciones y profesores tutores que mejor se adecuasen a los fines establecidos. En estos Centros Asociados dichos profesores realizaron previamente una prospección de las tutorías de "Introducción a la Biología". Para ello, asistieron a algunas de ellas con el fin de observar su desarrollo, así como para detectar sus posibles deficiencias.

En respuesta a esta prospección se diseñó un estilo tutorial alternativo -siempre dentro del sistema tutorial de la UNED- con el propósito de que resultase más adecuado para lograr una mejor utilización del núcleo didáctico, integrando además los apoyos adecuados. La posible eficacia de estas *tutorías dirigidas* se evaluó a través de las calificaciones en las pruebas presenciales alcanzadas por los alumnos que las recibieron.

En este caso, por tanto, las *muestras* sobre las que se trabajó fueron los colectivos de alumnos de aquellos Centros Asociados seleccionados.

Teniendo en cuenta que variable es una propiedad o característica que puede presentar diversos valores, en nuestro estudio tenemos dos tipos de variables.

**Variable independiente:** Es aquella cuyos valores son adjudicados por el experimentador de acuerdo con su conveniencia o con las condiciones del experimento. Por lo tanto, sus valores están determinados arbitrariamente y en nuestro caso son:

- material didáctico (núcleo didáctico y apoyos)
- tipo de tutoría
- conocimientos previos de los alumnos

- características personales y sociales de los alumnos

**Variable dependiente:** Es aquella cuyos valores quedan determinados al fijar los valores de las variables independientes. No varía a voluntad del experimentador porque depende de las anteriores.

- calificaciones de los alumnos en las pruebas presenciales

## **CAPÍTULO 3**

### **ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS**

### 3.1. RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS

Los resultados globales de las calificaciones en las pruebas presenciales de Introducción a la Biología de los siete últimos cursos se recogen en las tablas 3.1. y 3.2. Asimismo, se muestran en ellas los cálculos de porcentajes de aprobados, tanto sobre el número de alumnos matriculados como sobre el de los presentados en los exámenes.

En la primera de estas tablas- 3.1.- los resultados corresponden a cursos en los que el texto base era de tipo convencional, es decir, no diseñado según la metodología de enseñanza a distancia (ver sección 1.8).

La tabla 3.2. por el contrario, hace referencia a los cursos en los que ya se utilizaron las Unidades Didácticas elaboradas específicamente para este tipo de enseñanza (material didáctico actual).

**Tabla 3.1. Resultados obtenidos en las pruebas presenciales con textos convencionales**

AÑO	Matriculados	Presentados	Aprobados	% sobre presentados	% sobre matriculados
1984-1985	758	236	84	35,59	11,08
1985-1986	755	255	136	53,33	18,01
1986-1987	1095	412	216	52,42	19,72

**Tabla 3.2.- Resultados obtenidos con un texto específico de enseñanza a distancia**

AÑO	Matriculados	Presentados	Aprobados	% sobre presentados	% sobre matriculados
1987-1988	611	270	156	57,77	44,18
1988-1989	696	218	161	73,85	31,32
1989-1990	689	261	184	70,49	37,88
1990-1991	733	351	244	69,51	33,28

Como se observa facilmente, los resultados son en gran medida más satisfactorios cuando se ha utilizado el material específico de enseñanza a distancia.

## 3.2 TRABAJO CON CUESTIONARIOS

### 3.2.1 Cuestionario a los profesores tutores

Dada la importancia de las tutorías en el sistema de enseñanza de la UNED en general, y en particular en el Curso de Acceso, pensamos que para nuestra investigación sería interesante recabar de los profesores tutores información sobre determinados puntos relacionados más o menos directamente con su actividad tutorial.

En primer lugar, por su contacto con las Unidades Didácticas de "Introducción a la Biología" podrían ser buenos evaluadores de este material didáctico, y ello desde dos perspectivas diferentes: por una parte, como profesionales en esta materia y conocedores de otros textos similares, y por otra, como receptores de las posibles dificultades que estas Unidades Didácticas presentasen para los alumnos, así como de las causas de su éxito o de su fracaso.

En segundo lugar, como el tipo de tutoría, su tiempo de duración y su frecuencia varían de unos Centros Asociados a otros, habría que conocer todos estos aspectos de la actividad tutorial.

Por último, también juzgamos conveniente conocer las características de los Centros Asociados en cuanto a su ubicación más o menos asequible a los alumnos y en cuanto a los medios de los que pueden disponer para facilitar los apoyos didácticos apropiados (biblioteca, medios audiovisuales, etc.)

Por otra parte, a través de algunas "venia docendi" teníamos constancia de que los tutores no eran únicamente licenciados en Biología, sino que también había licenciados en Medicina, Químicas, Ciencias Geológicas, Psicología, etc. Como una formación

académica diferente podría condicionar la valoración del material didáctico e, incluso, la manera misma de impartir la tutoría, se hizo necesario conocer también estos aspectos.

Desde esta perspectiva y teniendo en cuenta la comunicación existente entre los profesores de la Sede Central y los profesores tutores, elaboramos un cuestionario dirigido a estos últimos con preguntas que hacían referencia a todo lo anterior (ver Cuestionario T-1 en el Anexo), distribuidas en tres bloques. Los contenidos más significativos de estos bloques de cuestiones eran:

### Primer bloque

Preguntas relativas a sus datos personales, tanto académicos como profesionales.

### Segundo bloque

Cuestiones relativas a su actuación docente:

- Tutoría:

- . tipo (clase presencial, tutoría propiamente dicha, etc)
- . relación tiempo impartido/semana
- . asistencia de sus alumnos

- Valoración personal sobre la calidad de las Unidades Didácticas y comparación con el material didáctico anterior.

### Tercer bloque

Preguntas relativas a su Centro Asociado

- Ubicación geográfica
- Dotación de medios e instalaciones

Algunas de las cuestiones formuladas no incidían directamente en nuestra

investigación, pero fueron incluidas para la posible creación de un banco de datos que pudiera resultar de interés para la docencia de esta asignatura.

### **Comunicación con los tutores**

Para un primer contacto, aprovechamos la convocatoria de un Seminario de Tutores de la asignatura "Introducción a la Biología" convocado por nuestro Departamento y celebrado en la Sede Central de la UNED, durante el primer periodo de nuestra investigación (noviembre de 1989). En esta reunión informamos a los tutores sobre nuestro proyecto y solicitamos su colaboración, tanto en la respuesta al cuestionario destinado a ellos, como en otros aspectos en los que pudiera resultar oportuna.

A los tutores que asistieron a este Seminario les fue entregado el cuestionario directamente. A los restantes se les mandó por correo, acompañándolo de una carta informativa.

De un total de cuarenta y siete cuestionarios enviados, envío que se repitió tres veces, fueron contestados únicamente dieciseis. El por qué de un número de respuestas tan bajo requeriría de un estudio posterior. En principio este hecho podría ser indicio de una desconexión del tutor con los profesores de la Sede Central, lo cual repercutiría negativamente en la formación de los alumnos que tutoriza.

Seguidamente resumiremos los resultados más relacionados con nuestra investigación, obtenidos a través del análisis de esos dieciseis cuestionarios.

#### **Datos académicos y profesionales:**

- Titulación académica de los tutores:

- Ciencias Biológicas:	7
- Ciencias Geológicas:	4
- Ciencias Químicas :	4
- Medicina :	1

- Tutorizan la asignatura de "I. a la Biología" durante:

- Menos de cinco años: 10
- Más de cinco años : 6
  
- Tutorizan alguna asignatura más:
  
- Si : 15
- No : 1

**Sobre la tutoría de "Introducción a la Biología":**

- Número de horas por semana que dedican a la tutorización de "Introducción a la Biología":
  - Una hora : 13
  - Más de una hora : 2
  - Menos de una hora : 1
  
- Número de alumnos que asisten a esta tutoría en relación al número de alumnos matriculados de esta asignatura en su Centro Asociado:
  - La mitad : 4 representa un 25%
  - Más de la mitad : 4 representa un 25%
  - Menos de la mitad : 8 representa un 50%
  
- Tipo de tutoría que imparten:
  - Presencial : 16 representa el 100%
  
- Realizan además otros tipos de asistencia tutorial:
  - Si : 6
  - No : 8
  - No contestan : 2
  
- Observan un abandono de los alumnos a la tutoría:

- Si : 16

- Cuando consideran que ese abandono se produce de forma más notable:

- Al final del primer trimestre : 16

### **Opinión sobre las Unidades Didácticas de "Introducción a la Biología"**

- Consideran este texto superior en calidad a los utilizados anteriormente en esta asignatura:

- Si : 16

- Consideran que puede ser mejorado:

- Si : 10

- No : 8

- Los contenidos que presentan mayor dificultad para los alumnos son los referentes a:

- Bioquímica : 16

- Genética : 6

- Metabolismo : 1

- Citología : 1

### **Sobre las condiciones del Centro Asociado**

- Posee una ubicación geográfica que para la asistencia de los alumnos resulta:

- Favorable : 14

- Desfavorable : 2

- Tiene instalaciones y recursos que faciliten el desarrollo de las tutorías:

- Si : 14

- No : 2

- En caso de tener estas instalaciones, ¿son utilizadas por el tutor para aplicar apoyos didácticos en sus tutorías?

- Si : 4

- No : 6

- No contestan : 6

Puntualizando más estas respuestas y los comentarios que estos profesores incluyen en los cuestionarios, podemos extraer unas conclusiones:

Prácticamente todos los profesores tutores tutorizan además otras asignaturas y llevan ejerciendo esta labor varios cursos (muchos de ellos menos de cinco años). El hecho de que sean o no licenciados en Ciencias Biológicas no parece influir en la manera de organizar su actividad tutorial ni en la formación de sus alumnos.

El tipo de tutoría es de clase presencial y sólo algunos profesores prestan además otras asistencias tutoriales (Seminarios, empleo de medios audiovisuales, etc.). El tiempo dedicado a la tutoría es generalmente de una hora a la semana. Esto señala indirectamente que no pueden revisarse todos los temas de la signatura en forma de clase presencial, ya que expuestos de esta manera requerirían un mayor número de horas de tutorización.

Aunque el Centro Asociado sea de facil acceso a los alumnos matriculados, sólo la mitad o menos, incluso, de ellos acuden a las tutorías, observándose un abandono muy acusado una vez transcurrido el primer trimestre del curso. Habría, pues, que incentivar de alguna forma a los estudiantes para que asistieran en mayor número a las tutorías y para que persistieran en esta asistencia.

Por otra parte, a pesar de que muchos Centros Asociados cuenten con ciertas instalaciones, como son laboratorios, mediateca, etc. no son utilizadas por muchos de los tutores para aplicar apoyos didácticos durante el desarrollo de sus tutorías. De aquí que se deba fomentar esos apoyos didácticos, actividad que, en general, está infrautilizada.

En cuanto al nuevo núcleo didáctico, se considera en todos los casos como muy superior a los textos utilizados anteriormente: mayor claridad, orden de presentación más racional y mayor rigor informativo. No obstante, más del 50% de los tutores opinan que son susceptibles de mejoras, tales como:

- Presentación de un glosario de términos al final del texto (en vez de por bloques de cinco temas como está en la actualidad)
- Inclusión de preguntas dentro del tema (además de las que aparecen al final del mismo)
- Realización de más esquemas conceptuales y de más dibujos.

Por último y en relación a los contenidos didácticos de mayor dificultad, en todos los casos se señalan los de Bioquímica, seguidos de los de Genética. Sólo algún tutor consideró también otros temas (metabolismos y citología). Estos datos nos fueron muy valiosos en el momento de seleccionar los temas a desarrollar en nuestra tutoría dirigida (ver sección 3.2).

### **3.2.2. Cuestionario a los alumnos sobre sus conocimientos previos**

Este cuestionario fue enviado a todos los Centros Asociados con el fin de que el profesor tutor encargado de esta asignatura la presentara a todos los alumnos asistentes a una tutoría para que la cumplimentaran durante el desarrollo de la misma.

A través de él pretendíamos conocer los preconceptos con respecto al amplio campo de conocimiento de las ciencias naturales de la heterogénea muestra de alumnos que cursaban "Introducción a la Biología". Recogía cuestiones de diferente formato acerca del lenguaje biológico básico y cuestiones elementales relativas a esta materia y otras afines, tal y como queda reflejado en el modelo de cuestionario A-1 que se recoge en el Anexo de esta Memoria.

#### **Análisis del contenido del cuestionario y de los resultados obtenidos.**

Se propusieron dieciocho cuestiones de tipo prueba objetiva, distribuidas en tres bloques formalmente diferentes:

- El primer bloque (Parte I), el más extenso, consistía en doce items del tipo elección simple entre cuatro alternativas.

Cada uno de estos items hacía referencia a la identificación de términos pertenecientes a la biología o muy relacionados con ella (por ejemplo, desde los más científicos, como enzima, hormona, etc. hasta los pertenecientes a un lenguaje mucho más cotidiano, como aceite o ecología). El nivel de respuestas satisfactorias en este bloque superó el 70%.

- El segundo bloque (Parte II), responde al modelo en el que el alumno debe contestar muy brevemente a la cuestión propuesta. Fue en este bloque donde el nivel de respuestas correctas resultó más bajo, descendiendo hasta un 30%. Esto puede deberse fundamentalmente, a que una respuesta correcta requería por parte del alumno un nivel suficiente de conocimientos biológicos. Esto nos permitió

discriminar aquellos alumnos que por diferentes motivos poseían conocimientos en este campo, de aquellos que únicamente tenían una cultura de tipo medio, suficiente para responder correctamente a la parte I (máxime cuando en esta contaban con el apoyo formal, a modo de orientación, de cuatro salidas por pregunta). Otro motivo que creemos haya influido en estos resultados se refiere a la pregunta nº 16 "¿En qué parte del tubo digestivo cree Vd. que tiene lugar la digestión de los alimentos?", que adolecía de un defecto de formulación, dado que podía inducir a error al dar a entender que solamente una parte del tubo digestivo participa en el proceso digestivo. Por ello consideramos necesario, con el fin de obtener resultados fiables, eliminar su valoración en el conjunto final de la encuesta.

- El tercer bloque de preguntas (parte III) correspondía a una prueba de correspondencia, por la cual debían relacionar los términos propuestos en una columna con las definiciones presentadas en otra columna. Los resultados obtenidos arrojaron un porcentaje de respuestas correctas en torno al 80%, a pesar de la posible dificultad que entrañaba la correlación del apartado 5 (insulina) y 7 (sinapsis neuronal) con su correcta definición (g) y (h), respectivamente.

En todos los Centros Asociados de los que se recibieron cuestionarios, las respuestas positivas superaron el 75%, según podemos observar en la tabla siguiente.

TABLA 1.- Resultados globales del cuestionario de conocimientos previos.

	% de respuestas correctas
Aranjuez.....	100%
Barbastro.....	100%
Cádiz.....	75%
Calatayud.....	100%
Gijón.....	75%
La Coruña.....	100%
Las Palmas.....	100%
Madrid-Atocha.....	100%
Pamplona.....	84%

Segovia.....	100%
Sevilla.....	80%
Teruel.....	100%
Valdepeñas.....	71,5%

Dado que este cuestionario fue proporcionado y contestado por los alumnos durante una sesión tutorial, podemos inferir una previa selección positiva entre el alumnado que la responde. Esta pudiera ser una de las causas que influyeran en el elevado número de respuestas correctas emitidas.

No obstante del análisis de estos resultados tanto globales como parciales, inferimos que el nivel de cultura media de conocimientos relativos al área de las Ciencias Naturales era muy aceptable, aunque sin embargo se hacía necesario proporcionar al alumno una correcta, completa y sólida base de conocimientos biológicos. Los datos suministrados nos confirmaron de esta manera que el alumno medio podía ser capaz de comprender el lenguaje empleado en el texto base "Temas de Biología", aspecto imprescindible en nuestra tarea de enseñanza.

### **3.2.3 Cuestionario pasado a los alumnos en el momento del examen**

Para el trabajo propuesto era necesario desarrollar un instrumento de medida que permitiera preguntar a los alumnos todo aquello que queríamos saber y del modo más idóneo. Se elaboró, con tal fin, un cuestionario que debía ser contestado -aunque de forma voluntaria- en el momento del examen.

#### **3.2.3.1 Fundamentación del cuestionario**

Del alumno nos interesaba conocer:

- . Aspectos personales que podían incidir en su estudio.
- . Conocimientos previos de la materia.
- . Evaluación personal del paquete didáctico y grado de cumplimiento de la metodología a distancia.
- . Relaciones establecidas por el alumno con el tutor, Centro Asociado y Sede Central.

Previamente a la elaboración del instrumento de medida, realizamos un trabajo de recopilación y selección de cuestionarios ya existentes de este tipo, puesto que su grado de fiabilidad y validez había sido ya contrastado.

El cuestionario se pasó a los alumnos en los exámenes de junio de 1990 y 1991. En el primero de ellos comprobamos que era necesario profundizar en la pregunta número 22, por lo que añadimos una nueva, quedando así el test de 1991 con veintiseis preguntas frente a las veinticinco que tenía el de 1990 (ver cuestionario A-2 del Anexo).

El conjunto de preguntas puede dividirse en tres bloques:

## **PRIMER BLOQUE**

Correspondiente a las preguntas 1 a 9

Se recogen en este bloque todas aquellas preguntas que iban a proporcionar las características del alumno con respecto a la asignatura y su localización e integración con respecto al Centro Asociado en el que se encuentra matriculado.

## **SEGUNDO BLOQUE**

Abarca desde la pregunta 10 a la 19

En este otro apartado se sitúan las preguntas referentes a la evaluación por el alumno de todo el material didáctico que recibe en la asignatura de Introducción a la Biología.

## **TERCER BLOQUE**

Correspondiente a las preguntas 20 a 24-25

Tratabamos de averiguar con ellas el tipo de estudio que el alumno había llevado a cabo y el uso que había hecho de los apoyos didácticos que le brindan tanto su Centro Asociado como la Sede Central.

Por último, se introdujo una pregunta de carácter abierto en la que se invitaba al alumno a que escribiera las sugerencias que le parecieran oportunas con respecto a la asignatura en general.

### **3.2.3.2 Análisis de los datos**

El estudio se llevó a cabo por el programa de ordenador SPSS\PC+. Obtuvimos de este análisis unos resultados que nos aclaraban el perfil de nuestro alumnado y la validez de las preguntas que estábamos haciendo.

En el curso 1989-90 los alumnos que realizaron el examen y contestaron a nuestra encuesta fueron 249. En el de 1990-91 lo hicieron 272.

Analizando pregunta por pregunta obteníamos:

**P.1- ¿Es la primera vez que se matricula en el Curso de Acceso?**

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Si	184 al.	73.9%	194 al.	71.3%
No	38 al.	15,3%	61 al.	22,4%
No contestan	27 al.	10.8%	17 al.	6.3%

Vemos por las respuestas que prácticamente tres de cada cuatro alumnos son nuevos y únicamente 1\4 son repetidores.

La diferencia entre el curso de 1990 y el de 1991 se establece principalmente en los alumnos que dicen ser repetidores, cifra que ha aumentado en un 7.1%, a costa principalmente de los alumnos que no contestan, que han disminuido en un 4.5%.

**P.2- ¿Cuántos años hace que realizó Vd. sus últimos estudios?**

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Menos de 10 años	104 al.	41.8%	126 al.	46,3%
Entre 10-15 años	81 al.	32,5%	85 al.	31,3%
Más de 15 años	39 al.	15,7%	41 al.	15,1%
No contestan	25 al.	10.0%	20 al.	7,4%

Observamos que el porcentaje mayor corresponde a aquellos alumnos que indican

haber abandonado sus estudios hace menos de 10 años, lo cual aumenta incluso en el curso 1991. Si unimos a ellos los situados entre 10-15 años, hemos de suponer que las tres cuartas partes de los alumnos de Acceso tienen una edad comprendida entre 25-30 años.

De esta pregunta también se deduce que un elevado número de alumnos carece de hábitos de estudio.

**P.3- ¿Con qué nivel académico ha llegado Vd. al Curso de Acceso?**

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
COU	29 al.	11,6%	28 al.	10.3%
BUP	63 al.	25.3%	74 al.	27,2%
Grad. Escolar	79 al.	31.7%	87 al.	32.0%
FP	54 al.	21,7%	62 al.	22,8%
No contestan	24 al.	9,6%	21 al.	7,7%

Se mantienen muy similares los porcentajes de los dos cursos, pero por sus respuestas vemos que mayoritariamente tenemos alumnos con un nivel bajo en cuanto a los conocimientos de Biología con que llegan al Curso de Acceso, puesto que únicamente los alumnos de BUP y COU han tenido en sus currícula una Biología similar a la que se imparte en nuestro Curso.

**P.4- ¿Es Vd...?**

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Casado	109 al.	43,8%	125 al.	46,0%
Soltero	96 al.	38,6%	104 al.	38,2%
Otra situación	16 al.	6,4%	17 al.	6,3%
No contestan	28 al.	11,2%	26 al.	9.6%

Estos resultados revelan un aspecto tan importante en los alumnos como son las responsabilidades familiares, las cuales pueden incidir en su incorporación a la vida universitaria y en su participación en las actividades de los Centros Asociados.

Al igual que en la pregunta anterior los porcentajes son muy similares para los dos años estudiados.

**P.5- ¿Tiene Vd. algún tipo de trabajo remunerado?**

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Si	165 al.	66,3%	191 al.	70,2%
No	57 al.	22,9%	60 al.	22,1%
No contestan	27 al.	10,8%	21 al.	7,7%

Observamos que dos de cada tres alumnos tiene una ocupación laboral, lo que significa unas obligaciones adicionales a la del propio estudio.

**P.6- ¿A qué distancia vive Vd. del Centro Asociado donde tiene el Tutor de Biología?**

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Misma ciudad	129 al.	51,8%	137 al.	50,4%
Menos de 50 Km.	57 al.	22,9%	77 al.	28,3%
Más de 50 Km.	36 al.	14,5%	39 al.	14,3%
No contestan	27 al.	10,8%	19 al.	7,0%

Por sus respuestas vemos que la mitad de nuestros alumnos vive en la localidad

donde se encuentra su Centro Asociado y relativamente cerca sobre un 25%. Esto corrobora la importancia que para este alumnado significa la proximidad de un Centro Asociado de la UNED en su ciudad o comarca de residencia para poder iniciar estudios universitarios. En este aspecto, observamos la importancia social que está representando nuestra Universidad para dar satisfacción a las aspiraciones culturales y educativas de un porcentaje elevado de ciudadanos que no han podido acceder a la Universidad presencial.

**P.7- ¿Asistió a las tutorías de esta asignatura en su Centro?**

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Semanalmente	97 al.	39,0%	107 al.	39,3%
Una vez al mes	14 al.	5,6%	18 al.	6,6%
Pocas veces	38 al.	15,3%	45 al.	16,5%
Nunca	72 al.	28,9%	77 al.	28,3%
No contestan	28 al.	11,2%	25 al.	9,2%

Los porcentajes que encontramos nos indican, por una parte, una baja asistencia a las tutorías que no podemos achacar a la lejanía del Centro Asociado, si lo comparamos con la pregunta anterior; y por otra, que los porcentajes se mantienen muy similares a lo largo de los dos años en que se ha realizado el estudio.

En el caso de contestarnos que nunca habían asistido a las tutorías, se pidió que indicaran la causa de este hecho: 60 alumnos argumentaban que por falta de tiempo, 42 alumnos contestaban que no se daban tutorías de Biología en su Centro Asociado y 50 alumnos tenían incompatibilidad con el horario de las clases y su trabajo laboral. El resto no contestaba.

**P.8- ¿Cuántas horas de Tutoría se imparten al mes en su Centro Asociado?**

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Ninguna	109 al.	43,8%	125 al.	46,0%
Una hora	6 al.	2,4%	7 al.	2,6%
Dos horas	13 al.	5,2%	15 al.	5,5%
Tres horas	9 al.	3,6%	3 al.	1,1%
Cuatro horas	50 al.	20,1%	75 al.	27,6%
Cinco horas	4 al.	1,6%	3 al.	1,1%
Seis horas	6 al.	2,4%	4 al.	1,5%
Ocho horas	34 al.	13,7%	25 al.	9,2%
Nueve horas	3 al.	1,2%	0 al.	0,0%
No contestan	15 al.	6,0%	15 al.	5,5%

Esta pregunta está en contradicción con la pregunta anterior puesto que hay un 43.8 % de alumnos que dicen no existir tutorías en su Centro Asociado y por otra parte un 39% y un 39.3% de alumnos, en la pregunta siete, decían que asistían semanalmente a las tutorías, porcentaje que no se corresponde con los que indican que se dan 4 horas de clase al mes en su Centro Asociado que son el 20.1% y el 27.6% respectivamente.

**P.9- ¿De qué tipo eran esas tutorías?**

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Clases presenciales	126 al.	50,6%	142 al.	52,2%
Solo aclarar dudas	31 al.	12,4%	30 al.	11,0%
No contestan	92 al.	36,9%	100 al.	36,7%

Si comparamos sus contestaciones con las correspondientes a la pregunta siete, no existe contradicción significativa puesto que los alumnos que decían haber asistido pocas

veces, podrían haber constatado el tipo de tutoría que se impartía. Por otro lado el tipo de tutorías que se imparten son, principalmente, clases presenciales.

**P.10- ¿Ha estudiado Vd. alguna vez Biología?**

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Si	85 al.	34,1%	82 al.	30,1%
No	137 al.	55,0%	164 al.	60,3%
No contestan	27 al.	10,8%	26 al.	9,6%

El resultado obtenido indica que más de la mitad de los alumnos reconoce no haber estudiado nunca Biología, porcentaje que corresponde con el de la P.3 referente a los estudios con los que había llegado al Curso de Acceso.

**P.11 ¿Ha estudiado Vd. la Biología de Acceso por el texto propuesto por la UNED?**

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Si	208 al.	83,5%	207 al.	76,1%
No	12 al.	4,8%	36 al.	13,2%
No contestan	29 al.	11,6%	29 al.	10,7%

Deducimos que nuestros alumnos claramente se decantan por el libro recomendado por la UNED. Sin embargo durante el curso 1990-1991 baja sensiblemente el porcentaje de alumnos que estudiaron por el libro recomendado, imputable a problemas de distribución que retrasaron su comercialización hasta mediados de enero, lo que quizá les llevó a buscar textos alternativos de Biología.

**P.12 ¿Cómo ha realizado Vd. ese estudio de la Biología?**

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Solo	194 al.	77,9%	223 al.	82,0%
Con compañeros	21 al.	8,4%	26 al.	9,5%
Ambas	5 al.	2,0%	0 al.	0,0%
No contestan	29 al.	11,7%	23 al.	8,5%

La tendencia más generalizada indica que estudian preferentemente en solitario, manteniéndose sin grandes variaciones a lo largo de los dos cursos estudiados.

**P.13 ¿Qué parte del texto de Biología de la UNED le resultó más difícil de comprender?**

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Primera parte	89 al.	35,7%	113 al.	41,5%
Segunda parte	79 al.	31,7%	87 al.	32,0%
Tercera parte	26 al.	10,4%	33 al.	12,3%
1ª y 2ª parte	6 al.	2,4%	14 al.	5,1%
2ª y 3ª parte	2 al.	0,8%	10 al.	3,6%
No contestan	47 al.	18,5%	15 al.	5,5%

De estos datos se deduce que existe una clara dificultad de la primera y segunda parte del texto frente a la tercera. El número de alumnos que no contestan, en el curso 1989-1990, es alto frente a lo que se estaba dando en preguntas anteriores, que como observamos no se corresponde con el siguiente año. Dado que son alumnos con un nivel muy bajo en Biología, la dificultad de los primeros temas (Bioquímica) es en cierto modo comprensible; que va disminuyendo a medida que avanzan en el estudio de esta materia.

P.14 Si ha estudiado Vd. por el texto recomendado de Biología ¿Qué opinión le merece?

#### 14.1 Claridad de exposición

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Buena	143 al.	57,4%	147 al.	54,0%
Regular	63 al.	25,3%	72 al.	26,5%
Mala	2 al.	0,8%	4 al.	1,5%
No contestan	41 al.	16,5%	49 al.	18,0%

#### 14.2 Nivel del texto

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Bueno	157 al.	63,1%	154 al.	56,6%
Regular	44 al.	17,7%	66 al.	24,3%
Malo	1 al.	0,4%	5 al.	2,2%
No contestan	47 al.	18,9%	46 al.	16,9%

#### 14.3 Extensión del texto

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Bueno	135 al.	54,2%	153 al.	56,3%
Regular	53 al.	21,3%	62 al.	22,8%
Malo	10 al.	4,0%	8 al.	2,9%
No contestan	51 al.	20,5%	49 al.	18,0%

#### 14.4 Interés de la asignatura

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Buena	184 al.	73,9%	217 al.	79,8%
Regular	18 al.	7,2%	10 al.	3,7%
Mala	1 al.	0,4%	0 al.	0,0%
No contestan	46 al.	18,5%	45 al.	16,5%

#### 14.5 Calidad didáctica

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Buena	148 al.	59,4%	169 al.	62,1%
Regular	48 al.	19,3%	55 al.	20,2%
Mala	3 al.	1,2%	2 al.	0,7%
No contestan	50 al.	20,1%	46 al.	16,9%

#### 14.6 Ejercicios de auto comprobación

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Buenos	151 al.	60,6%	182 al.	66,9%
Regulares	46 al.	18,5%	15 al.	5,5%
Malos	4 al.	1,6%	0 al.	0,0%
No contestan	48 al.	19,3%	75 al.	27,6%

## 14.7 Presentación de los temas

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Bien	138 al.	55,4%	132 al.	48,5%
Regular	55 al.	22,1%	80 al.	29,4%
Mal	2 al.	0,8%	7 al.	2,6%
No contestan	54 al.	21,7%	53 al.	19,5%

En los siete apartados de que se componía esta pregunta, se obtienen porcentajes muy similares, aunque aumentando sensiblemente en la opinión de "bueno" correspondiente al interés de la asignatura.

De este conjunto de cuestiones se deduce que, en general, el texto es acogido muy favorablemente.

### P.15 Los resúmenes ¿Le fueron útiles en su estudio?

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Mucho	141 al.	56,6%	128 al.	47,1%
Poco	69 al.	27,7%	99 al.	36,4%
Nada	4 al.	1,6%	4 al.	1,7%
No contestan	35 al.	14,1%	41 al.	15,1%

Hay diferencias significativas entre el curso 1990 y 1991, achacables a nuestro modo de ver al problema de distribución del libro.

**P.16 ¿Consultó Vd. el glosario de términos científicos?**

	<b>Curso 1989-1990</b>		<b>Curso 1990-1991</b>	
Mucho	131 al.	52,6%	141 al.	51,8%
Poco	73 al.	29,3%	82 al.	30,1%
Nada	11 al.	4,4%	10 al.	3,7%
No contestan	34 al.	13,7%	39 al.	14,3%

Los porcentajes son muy similares para los dos cursos, sin embargo consideramos que, aunque la mitad del alumnado nos dice haberlo consultado mucho, el hecho de no existir una respuesta mayoritaria nos está indicando un uso no correcto del material de estudio, puesto que el glosario facilita la adquisición de un lenguaje de términos científicos que nuestros alumnos, en su mayoría, desconoce.

**P.17 ¿Realizó los ejercicios de autocomprobación?**

	<b>Curso 1989-1990</b>		<b>Curso 1990-1991</b>	
Si	158 al.	63,5%	128 al.	66,9%
No	34 al.	13,7%	53 al.	19,5%
No contestan	57 al.	22,9%	37 al.	13,6%

Al igual que en la pregunta anterior, los porcentajes no resultan lo elevados que debieran ser, en cuanto a que en un material específicamente diseñado para el estudio a distancia los ejercicios de autocomprobación, con respuesta incluida, sirven para corroborar el grado de comprensión de los temas estudiados.

**P.18 ¿Cumplimentó Vd. las pruebas de evaluación a distancia?**

Primer prueba	47 al.	18,9%	61 al.	22,42%
Segunda prueba	2 al.	0,8%	6 al.	2,20%
Tercera prueba	1 al.	0,4%	1 al.	0,36%
1ª y 2ª prueba	27 al.	10,8%	36 al.	13,23%
1ª y 3ª prueba	1 al.	0,4%	3 al.	1,10%
2ª y 3ª prueba	1 al.	0,4%	3 al.	1,10%
Todas	89 al.	35,7%	111 al.	40,80%
No contestan	81 al.	32,5%	51 al.	18,75%

Los porcentajes que observamos indican que, aunque bastantes alumnos suelen realizar los ejercicios de autocomprobación, son muy pocos los que resuelven las pruebas de evaluación a distancia. Estas pruebas son un complemento básico a la teoría, puesto que no sólo afianza a los alumnos en sus conocimientos sino que también constituyen una preparación para el examen presencial al incluir preguntas análogas a las que en él se les proponen.

**P.19 De las pruebas de evaluación a distancia ¿Qué ayuda principal recibió Vd.?**

**19.1 Me ayudaron a fijar los conocimientos**

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Si	139 al.	55,8%	147 al.	54,0%
No	13 al.	5,2%	18 al.	6,6%
No contestan	97 al.	39,0%	107 al.	39,3%

### 19.2 Me fueron útiles para repasar

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Si	143 al.	57,4%	156 al.	57,4%
No	13 al.	5,2%	22 al.	8,1%
No contestan	93 al.	36,9%	94 al.	34,6%

### 19.3 Me dieron una motivación positiva

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Si	82 al.	32,9%	113 al.	41,5%
No	48 al.	19,3%	38 al.	14,0%
No contestan	119 al.	47,8%	121 al.	44,5%

### 19.4 Me ayudaron a entender conceptos

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Si	111 al.	44,6%	131 al.	48,2%
No	29 al.	11,6%	30 al.	11,0%
No contestan	109 al.	43,4%	111 al.	40,8%

### 19.5 Me orientaron en las dudas

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Si	85 al.	34,1%	88 al.	32,4%
No	46 al.	18,5%	39 al.	14,3%

### 19.6 No me sirvieron para nada

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Si	13 al.	5,2%	40 al.	14,7%
No	97 al.	39,0%	64 al.	23,5%
No contestan	139 al.	55,8%	168 al.	61,8%

### 19.7 Me hicieron perder el tiempo

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Si	10 al.	4,0%	11 al.	4,0%
No	101 al.	40,6%	99 al.	36,4%
No contestan	138 al.	55,4%	162 al.	59,6%

Las respuestas, muy análogas para los dos años estudiados, están en correspondencia con la P. 18. Aquellos que realizaron las pruebas de evaluación a distancia encuentran aspectos positivos en su realización.

### P.20 ¿Ha manejado algún otro texto?

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Bibliografía recomendada	12 al.	4,8%	13 al.	4,8%
Otros	50 al.	20,1%	66 al.	24,3%
Ninguno	140 al.	56,2%	167 al.	61,3%
No contestan	47 al.	18,9%	26 al.	9,6%

Como se puede ver, son muy pocos los alumnos del Curso de Acceso que hacen

uso de algún material distinto al texto base con el que llevan a cabo el estudio de la asignatura.

**P.21 ¿Ha utilizado otro material didáctico de apoyo?**

**21.1 Emisiones de radio**

**Curso 1989-1990**

**Curso 1990-1991**

Con frecuencia	26 al.	10,4%	22 al.	8,1%
Esporádicamente	30 al.	12,0%	32 al.	11,8%
Nunca	136 al.	54,6%	129 al.	47,4%
No contestan	57 al.	22,9%	89 al.	32,7%

**21.2 Cassettes**

**Curso 1989-1990**

**Curso 1990-1991**

Con frecuencia	4 al.	1,6%	10 al.	3,7%
Esporádicamente	10 al.	4,0%	6 al.	2,2%
Nunca	151 al.	60,6%	149 al.	54,8%
No contestan	84 al.	33,7%	107 al.	39,3%

**21.3 Vídeos**

**Curso 1989-1990**

**Curso 1990-1991**

Con frecuencia	6 al.	2,4%	6 al.	2,2%
Esporádicamente	30 al.	12,0%	19 al.	7,0%
Nunca	137 al.	55,0%	148 al.	54,4%
No contestan	76 al.	30,5%	99 al.	36,4%

Con respecto al material de apoyo audiovisual, inferimos de estas respuestas que nuestros alumnos hacen muy poco uso del mismo.

**P.22 ¿Se han celebrado convivencias de Biología en su Centro Asociado?**

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Si	55 al.	22,1%	55 al.	20,2%
No	134 al.	53,8%	114 al.	41,9%
No contestan	60 al.	24,1%	103 al.	37,9%

Son un porcentaje mínimo los alumnos que conocen la realización de convivencias en su Centro Asociado; parece indicar esta pregunta que los alumnos están bastante desconectados de las actividades que se llevan a cabo en el Centro al que pertenecen.

**P.23 En caso afirmativo ¿Ha asistido a alguna de ellas? (Esta pregunta únicamente se pasó en el cuestionario de 1991).**

Curso 1990 - 1991		
Si	38 alumnos	14,0%
No	60 alumnos	22,1%
No contestan	174 alumnos	64,0%

Como se ve no existe correspondencia con la pregunta anterior.

**P.23 ¿Ha mantenido comunicación con los Profesores de la Sede Central?**

**23.1 Por teléfono**

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Con frecuencia	2 al.	0,8%	2 al.	0,7%
Esporádicamente	8 al.	3,2%	10 al.	3,7%
Nunca	155 al.	62,2%	156 al.	57,4%
No contestan	84 al.	33,7%	104 al.	38,2%

**23.2 Por correo**

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Con frecuencia	3 al.	1,2%	0 al.	0,0%
Esporádicamente	3 al.	1,2%	3 al.	1,1%
Nunca	149 al.	59,8%	151 al.	55,5%
No contestan	94 al.	37,7%	118 al.	43,4%

**23.3 Personalmente**

	Curso 1989-1990		Curso 1990-1991	
Con frecuencia	23 al.	9,2%	17 al.	6,3%
Esporádicamente	19 al.	7,6%	25 al.	9,2%
Nunca	130 al.	52,2%	148 al.	54,4%
No contestan	77 al.	30,9%	82 al.	30,1%

Mayoritariamente el alumno no hace uso de las posibilidades de comunicación con los profesores de la Sede Central.

**P.24 Ordene de menor a mayor (utilizando los números del 1 al 7) los términos siguientes, según que le hayan resultado más útiles para la comprensión de esta asignatura: (es decir, a menor número mayor utilidad)**

Tutor	62 al.	24,9%	47 al.	17,27%
Texto básico	13 al.	5,2%	120 al.	44,1%
Cuadernillos	19 al.	7,6%	10 al.	3,67%
Audiovisuales	18 al.	7,2%	1 al.	0,36%
Compañeros	14 al.	5,6%	6 al.	2,20%
Trabajo personal	9 al.	3,6%	1 al.	0,36%
Otros	21 al.	8,4%	5 al.	1,83%
No contestan	93 al.	37,3%	82 al.	30,14%

Con esto, el tutor resulta ser la ayuda más poderosa en el estudio y comprensión de esta asignatura.

### 3.2.3.3 Análisis de los datos cruzados

A partir de los datos obtenidos en la encuesta pasada a los alumnos en las pruebas presenciales de Junio de 1990 y de 1991, se elaboró un programa SPSS\PC+, con el que se cruzaron las respuestas obtenidas con los resultados de los exámenes, aprobados o suspendidos, para tratar de ver el grado de significación,  $X^2$ , que dichas respuestas tenían en relación con el éxito o fracaso en la materia objeto de estudio.

P.1 ¿Es la primera vez que se matricula en el Curso de Acceso?

		Count	Suspensos	Aprobados	Row Total
Calificación	1	69	115	184	
	2	21	17	38	
Column Total		90	132	222	
		40.5	59.5	100.0	
Row Pct		37.5	62.5	82.9	
Col Pct		76.7	87.1		
Tot Pct		31.1	51.8		
		55.3	44.7	17.1	
		23.3	12.9		
		9.5	7.7		

Chi-Square	D.F.	Significance	Min E.F.	Cells with E.F. > 5
3.41869	1	.0645	15.405	None
4.12257	1	.0423	( Before Yates Correction )	

Statistic	Value	Significance
Pearson's R	.13627	.0213

En el cuadro que ofrece el ordenador, aparecen fuera del cuadro un 1, que corresponde a los alumnos que se han matriculado por primera vez, y un 2, que son aquellos alumnos que lo hacen por segunda vez.

En la columna exterior figura un 1.00, que nos indica los suspensos, y un 2.00 que corresponde a los aprobados.

Dentro de cada casilla se encuentra, de arriba hacia abajo, el número de alumnos, el porcentaje de filas, el porcentaje de columnas y el porcentaje total.

Los grados de libertad que obtenemos de cada cruzamiento, D.F., los conocemos aplicando la fórmula:

$$\text{Grado de libertad} = (\text{N}^\circ \text{ de filas} - 1) \times (\text{N}^\circ \text{ de columnas} - 1)$$

Cuando se necesita conocer si las fluctuaciones que se producen son debidas al azar o si son significativas, lo que se debe hacer es recurrir al  $X^2$ . Esta medida probabilística permite contrastar la diferencia de las respuestas ante un determinado estímulo.

Para obtener el  $X^2$  se recurre a la fórmula:

$$X^2 = \frac{(\text{valor observado} - \text{valor esperado})^2}{\text{valor esperado}}$$

Para obtener el valor esperado sería

$$\text{Valor esperado} = \frac{\text{Suma de fila} \times \text{Suma de columna}}{\text{Suma total}}$$

En el caso concreto que nos ocupa para el año 1990 sería:

$$\text{Valor esperado de la primera casilla} = \frac{90 \times 184}{222} = 74,59$$

$$\text{Valor esperado segunda casilla} = \frac{184 \times 132}{222} = 109,40$$

$$\text{Valor esperado tercera casilla} = \frac{90 \times 38}{222} = 15,40$$

$$\text{Valor esperado cuarta casilla} = \frac{132 \times 38}{222} = 22,59$$

$$X^2 = \frac{(69-74,59)^2}{74,59} + \frac{(115-109,4)^2}{109,4} + \frac{(21-15,4)^2}{15,4} + \frac{(17-22,59)^2}{22,59}$$

$X^2 = 4.12267$  que corresponde a un nivel de significación de **0.0423** para un grado de libertad.

Esto significa que en este curso para aprobar la asignatura es significativo ser alumno nuevo y no repetidor. Aunque parezca paradójico, los alumnos que se examinaron por primera vez tuvieron un comportamiento significativamente mejor que sus compañeros repetidores.

Sin embargo, con referencia al curso siguiente, 1991, tenemos un  $X^2$  no significativo, 0.4327. Por lo tanto vemos que para este año es indiferente que los alumnos sean nuevos o repetidores, puesto que su comportamiento es similar.

**P.2 ¿Cuántos años hace que realizó sus últimos estudios?**

	Curso 1989-1990	Curso 1990-1991
$X^2$	0.7414	0.3052

Siguiendo idéntico procedimiento al realizado para la anterior pregunta, resulta, según el valor del  $X^2$ , que es independiente el número de años que han realizado sus últimos estudios en relación con el éxito o fracaso en el examen.

**P.3 ¿Con qué nivel académico ha llegado Vd. al Curso de Acceso?**

	<b>Curso 1989-1990</b>	<b>Curso 1990-1991</b>
<b>X<sup>2</sup></b>	0.0016	0.0226

Aquí el X<sup>2</sup> es muy significativo, para el año 1990, 0.0016, lo que indica que aquellos alumnos provenientes del BUP, que, por tanto, han estudiado Biología, están más favorecidos en sus calificaciones que el grupo de los que se enfrentaron por primera vez a esta materia.

Para el año 1991 también es significativo. Podemos inferir como conclusión que los alumnos que llegan con conocimientos previos de Biología están favorecidos en sus resultados frente a los que no los tienen.

**P.4 Es Vd. soltero, casado, otra situación...**

	<b>Curso 1989-1990</b>	<b>Curso 1990-1991</b>
<b>X<sup>2</sup></b>	0.2502	0.1502

El valor que nos da el X<sup>2</sup> , 0.2502 para el año 1990 y 0.1502 para el año 1991, no es significativo, lo que nos indica que el éxito o fracaso en los exámenes es independiente de su estado.

**P.5 ¿Tiene Vd. algún tipo de trabajo remunerado?**

	<b>Curso 1989-1990</b>	<b>Curso 1990-1991</b>
<b>X<sup>2</sup></b>	0.5617	0.8281

En este caso, vemos que tampoco influye en los resultados la situación laboral que tiene el alumno

**P.6 ¿A qué distancia vive Vd. del Centro Asociado donde tiene el Tutor de Biología?**

	Curso 1989-1990	Curso 1990-1991
$X^2$	0.6197	0.0132

El nivel de significación que nos da en el año 1990, 0.6197, nos indica que los alumnos están aprobando independientemente de la distancia a la que se encuentra su Centro Asociado. Ahora bien, en el año 1991 el  $X^2$  es de 0.0132 luego los alumnos que tenían un Centro Asociado próximo, estuvieron favorecidos.

**P.7 ¿Asistió a las tutorías de esta asignatura en su Centro Asociado?**

	Curso 1989-1990	Curso 1990-1991
$X^2$	0.0762	0.0383

Los dos niveles de significación , 0.0762 y 0.0383, nos indican que para el alumno de Acceso la asistencia a tutorías en su Centro Asociado le facilita la superación de la asignatura.

**P.8 ¿Cuántas horas de tutoría al mes se imparten en su Centro Asociado?**

	Curso 1989-1990	Curso 1990-1991
$X^2$	0.3914	0.1467

En esta pregunta había un elevado número de alumnos, 109, que nos decían no existir tutorías en sus Centros, que está en contradicción con la pregunta posterior. En ninguno de los dos cursos académicos es significativo el resultado obtenido.

**P.9 ¿De qué tipo eran esas tutorías?**

	Curso 1989-1990	Curso 1990-1991
X <sup>2</sup>	0.0621	0.6441

Por el grado de significación que tenemos en el año 1990, 0.0621, podemos deducir que para los alumnos de Acceso, de ese curso, las tutorías que se imparten como clases presenciales favorece los resultados obtenidos en la superación de la asignatura. Sin embargo, el año siguiente, no es significativo el resultado, es decir, los alumnos superan la asignatura independientemente del tipo de tutoría impartida.

**P.10 ¿Ha estudiado alguna vez Biología?**

	Curso 1989-1990	Curso 1990-1991
X <sup>2</sup>	0.0693	0.0774

Por los resultados obtenidos, 0.0693 y 0.0774, vemos que si están claramente favorecidos los alumnos que tenían conocimientos previos de Biología frente a los que carecían de ellos.

**P.11 ¿Ha estudiado Vd. la Biología de Acceso por el texto propuesto por la UNED?**

	Curso 1989-1990	Curso 1990-1991
X <sup>2</sup>	0.4671	0.0331

No resulta significativo el texto con que hubieran estudiado en el año 1990 para superar la materia, puesto que el nivel de significación es de 0.4671.

Sin embargo en el curso 1991 el nivel de significación fue de 0.0331; luego en este año los alumnos que estudiaron por el libro propuesto por la UNED estuvieron favorecidos frente a los que no lo hicieron.

**P.12 ¿Cómo ha realizado Vd. ese estudio de la Biología?**

	Curso 1989-1990	Curso 1990-1991
$X^2$	0.6299	0.5808

El nivel de significación de 0.6299 y de 0.5808 respectivamente, nos indica que es independiente la forma como ha llevado a cabo el estudio de la materia, sólo o con otros compañeros, para superarla.

**P.13 ¿Qué parte del texto de la UNED le resultó más difícil de comprender?**

	Curso 1989-1990	Curso 1990-1991
$X^2$	0.0819	0.0667

Es significativo la relación existente entre las partes dificultosas del texto y los resultados obtenidos.

**P.14 Si ha estudiado Vd. por el texto recomendado. ¿Qué opinión le merece?**

### 14.1 Claridad de exposición

$X^2$	0.1011	0.0897
-------	--------	--------

En este caso tenemos unos resultados de 0.1011 y 0.0897 para los años 1990 y 1991 respectivamente, lo que significa que hay una cierta relación entre los alumnos que consideran la claridad de exposición del texto y los que superan la asignatura.

### 14.2 Nivel del texto

	Curso 1989-1990	Curso 1990-1991
$X^2$	0.6769	0.0005

Los resultados obtenidos muestran una diferencia notable entre uno y otro año. mientras que para el primero no son significativos los resultados, para el segundo son mucho. Es decir, en este último caso los alumnos que consideraron que el nivel del texto era bueno tuvieron un elevado porcentaje de éxito en sus exámenes.

### 14.3 Extensión del texto

	Curso 1989-1990	Curso 1990-1991
$X^2$	0.0757	0.0265

Tenemos unos estadísticos de 0.0757 y 0.0265 para los dos años estudiados lo que significa que hay correspondencia entre los alumnos que aprobaron y consideraron la extensión del texto buena.

#### 14.4 Interés de la asignatura

	Curso 1989-1990	Curso 1990-1991
$X^2$	0.1140	0.0058

Es muy significativo para el último año estudiado.

#### 14.5 Calidad didáctica

	Curso 1989-1990	Curso 1990-1991
$X^2$	0.2138	0.3460

En este caso los resultados no son significativos, los alumnos aprueban independientemente de los que opinen de la calidad didáctica del texto.

#### 14.6 Calidad de los ejercicios de autocomprobación

	Curso 1989-1990	Curso 1990-1991
$X^2$	0.1345	0.8923

Los resultados no son significativos.

#### 14.7 Presentación de los temas

	Curso 1989-1990	Curso 1990-1991
$X^2$	0.0304	0.3763

Hay significación para el año 1990 mientras que no hay para el año 1991

**P.15 Los resúmenes ¿Le fueron útiles en su estudio?**

	<b>Curso 1989-1990</b>	<b>Curso 1990-1991</b>
$X^2$	0.1898	0.4921

Los resultados que nos da el  $X^2$  no son significativos

**P.16 ¿Consultó Vd. el glosario de términos científicos?**

	<b>Curso 1989-1990</b>	<b>Curso 1990-1991</b>
$X^2$	0.0588	0.0015

Por los resultados obtenidos observamos que, sobre todo para el año 1991, hay una gran significación entre los alumnos que consultaron el glosario de términos científicos y el éxito en el examen.

**P.17 ¿Realizó los ejercicios de autocomprobación?**

	<b>Curso 1989-1990</b>	<b>Curso 1990-1991</b>
$X^2$	0.0000	0.0288

Observamos que la realización de los ejercicios de autocomprobación favorece significativamente a los alumnos. Los resultados obtenidos así nos lo indican.

**P.18 ¿Cumplimentó Vd. las pruebas de evaluación a distancia?**

	<b>Curso 1989-1990</b>	<b>Curso 1990-1991</b>
$X^2$	0.0002	0.0009

Vemos que para aquellos alumnos que realizaron las pruebas de evaluación a distancia los resultados obtenidos fueron muy buenos, dado que hay un alto grado de

significación entre la respuesta dada y los resultados obtenidos.

**P.19 De las pruebas de evaluación a distancia ¿Qué ayuda principal recibió Vd.?**

**19.1 Me ayudaron a fijar los conocimientos**

**Curso 1989-1990      Curso 1990-1991**

$X^2$	0.1740	0.4222
-------	--------	--------

Los valores obtenidos no muestran significación.

**19.2 Me fueron útiles para repasar**

**Curso 1989-1990      Curso 1990-1991**

$X^2$	0.6050	0.7238
-------	--------	--------

Los resultados de 0.6050 y 0.7238 no indican significación

**19.3 Me dieron una motivación positiva**

**Curso 1989-1990      Curso 1990-1991**

$X^2$	0.4666	0.9896
-------	--------	--------

No hay significación.

**19.4 Me ayudaron a entender conceptos**

**Curso 1989-1990      Curso 1990-1991**

$X^2$	0.8342	0.7555
-------	--------	--------

Tampoco aquí existe significación entre las respuestas que han dado y los resultados obtenidos en el examen.

### 19.5 Me orientaron en las dudas

	Curso 1989-1990	Curso 1990-1991
$X^2$	0.7045	0.6876

Igual que la anterior pregunta.

### 19.6 No me sirvieron de nada

	Curso 1989-1990	Curso 1990-1991
$X^2$	0.2373	0.3126

Los resultados no son significativos.

### 19.7 Me hicieron perder el tiempo

	Curso 1989-1990	Curso 1990-1991
$X^2$	0.3423	0.6630

No existe significación entre las respuestas dadas y los resultados obtenidos.

### P.20 ¿Ha manejado algún otro texto?

	Curso 1989-1990	Curso 1990-1991
$X^2$	0.5395	0.8758

No hay significación.

### P.21 ¿Ha utilizado otro material didáctico de apoyo?

### 21.1 Emisiones de radio

	Curso 1989-1990	Curso 1990-1991
$X^2$	0.8498	0.6375

Los resultados obtenidos no son significativos.

### 21.2 Cassettes

	Curso 1989-1990	Curso 1990-1991
$X^2$	0.9064	0.0839

Unicamente en el curso 1990-1991 se encuentra una significación entre los alumnos que aprueban y que han utilizado los cassettes.

### 21.3 Vídeos

	Curso 1989-1990	Curso 1990-1991
$X^2$	0.4726	0.0681

En este caso hay una correspondencia, como en la pregunta anterior, para los alumnos del curso 1991.

### P.22 ¿Se han celebrado convivencias de Biología en su Centro Asociado?

	Curso 1989-1990	Curso 1990-1991
$X^2$	0.0036	0.1947

Para los alumnos del año 1990 si que es muy significativo la relación entre las convivencias que se han realizado en el Centro Asociado y los resultados obtenidos en el examen. Sin embargo, en el curso siguiente no es significativo.

P.23 En caso afirmativo ¿Ha asistido a alguna de ellas?

Pregunta pasada únicamente en el cuestionario de 1991

Curso 1990-1991

$X^2$	0.1757
-------	--------

Como vemos el  $X^2$  no es significativo.

P.23 ¿Ha mantenido comunicación con los Profesores de la Sede Central?

23.1 Por teléfono

Curso 1989-1990

Curso 1990-1991

$X^2$	0.3344	0.8269
-------	--------	--------

En ningún caso es significativa.

23.2 Por correo

Curso 1989-1990

Curso 1990-1991

$X^2$	0.4769	0.8854
-------	--------	--------

Los resultados obtenidos no son significativos.

23.3 Personalmente

Curso 1989-1990

Curso 1990-1991

$X^2$	0.3284	0.8008
-------	--------	--------

No son significativos.

**P.24 Ordene de menor a mayor (utilizando los números del 1 al 7) los términos siguientes, según que le hayan resultado más útiles para la comprensión de esta asignatura: (es decir, a menor número mayor utilidad)**

<b>Tutor</b>	<b>Curso 1989-1990</b>	<b>Curso 1990-1991</b>
$X^2$	0.5761	0.0913

En este caso únicamente los alumnos del año 1991 tienen una significación entre la importancia que conceden al profesor-tutor y los resultados favorables que obtienen en el examen.

<b>Texto básico</b>	<b>Curso 1989-1990</b>	<b>Curso 1990-1991</b>
$X^2$	0.1421	0.4900

<b>P.E.D.</b>	<b>Curso 1989-1990</b>	<b>Curso 1990-1991</b>
$X^2$	0.3886	0.5455

<b>Medios audiovisuales</b>	<b>Curso 1989-1990</b>	<b>Curso 1990-1991</b>
$X^2$	0.5902	0.1135

<b>Trabajo personal</b>	<b>Curso 1989-1990</b>	<b>Curso 1990-1991</b>
$X^2$	0.3636	0.9236

<b>Otros compañeros</b>	<b>Curso 1989-1990</b>	<b>Curso 1990-1991</b>
$X^2$	0.1041	0.1423

En estos cinco últimos casos no hay significación entre las respuestas dadas y los resultados obtenidos en los exámenes.

### 3.3 TUTORIA DIRIGIDA

#### 3.3.1 Introducción

Uno de los primeros aspectos a resolver en este trabajo de investigación fue seleccionar entre los temas del programa de la asignatura (ver sección 1.8), aquéllos sobre los que realizar un estudio detallado de tutoría dirigida. Según esto, para la puesta a punto de esta tutoría se eligieron dos bloques temáticos, ambos relacionados y complementarios, uno referido al estudio de las moléculas responsables y portadoras de la información genética y otro referido al estudio de la herencia como transmisión del material genético. El primero estaría así constituido por dos temas de bioquímica: "*DNA: El material genético*", Tema IV, y "*Expresión de la información genética*", Tema V, y el segundo correspondiente a dos temas de Genética, "*La herencia*" y "*Genética humana*", Temas VIII y IX, respectivamente.

Los motivos que nos llevaron a efectuar esta selección se apoyan en tres puntos de información:

- Los datos suministrados por los profesores tutores a través del cuestionario cumplimentado por ellos a petición nuestra (ver Anexo, cuestionario T-1 y su discusión y análisis en la sección 3.2.1), en cuanto a su experiencia docente en esta asignatura, aportada por su contacto directo con los alumnos.
- El análisis de los cuestionarios de conocimientos previos destinados a los alumnos (ver Anexo, cuestionario A-1 y su discusión en la sección 3.2.2.).
- La experiencia acumulada por los profesores de la Sede Central a lo largo de su actividad docente, relativa tanto a la dificultad que para el aprendizaje representan algunos temas, como a la necesidad de una elevada claridad de comprensión de los mismos con vistas a sus posteriores estudios en el campo de los temas biológicos.

De los Centros Asociados en que se imparte la tutorización de esta signatura hemos seleccionado tres para llevar a cabo en ellos nuestro ensayo de tutorías dirigidas.

Esta selección de Centros Asociados ha sido realizada a la vista de las respuestas del cuestionario de tutores, basándonos en que poseían instalaciones adecuadas, en cuanto a medios audiovisuales sobre todo, y en las características del profesor tutor.

También hemos tenido en cuenta que hubiera un elevado número de alumnos matriculados en esta asignatura, para que así la muestra fuera más significativa.

Con todo esto los Centros seleccionados fueron:

Sevilla	--- 26 alumnos
Valdepeñas	--- 27 alumnos
Ceuta	--- 32 alumnos.

Finalmente, la posible efectividad de las tutorías dirigidas se evaluó a través de las calificaciones que en los exámenes alcanzaron los alumnos de estos Centros Asociados.

### **3.3.2 Diseño de las tutorías dirigidas**

Una vez seleccionados los bloques temáticos a ser tratados en las tutorías dirigidas, fue necesario realizar un diseño de desarrollo de las mismas. Consideramos imprescindible delimitar los objetivos irrenunciables de estas tutorías. Además debíamos suministrar al profesor tutor también muy claramente las técnicas y medios didácticos de los que podría valerse para alcanzar esos objetivos estrechamente relacionados con los contenidos desarrollados en los bloques temáticos.

Por otro lado, propusimos a los profesores tutores -como recomendación didáctica previa al desarrollo de las tutorías dirigidas- la conveniencia de enumerar y describir a los alumnos los objetivos generales a lograr a través del estudio de esta materia, tales como:

- Adquisición de un lenguaje biológico básico.
- Reconocimiento y comprensión de los fenómenos biológicos fundamentales que tienen lugar en el mundo de los seres vivos.
- Adquisición de la idea de la progresiva complejidad organizativa en el mundo de los seres vivos con el consiguiente reconocimiento de los sucesivos y diferentes niveles de organización biológica: molecular, celular, tejidos, órganos sistemas y comunidades biológicas.
- Comprensión del hecho fundamental de la uniformidad de la organización biológica, a pesar de la diversidad de las formas.
- Comprensión del hecho evolutivo.
- Reconocimiento de los mecanismos fisiológicos básicos de los seres vivos.
- Reconocimiento de la organización existente en la naturaleza entre los seres vivos y el medio ambiente que los sustenta y en el que viven.

Objetivos que deben proporcionar al alumno una visión global de su proceso de aprendizaje, en el que quedan incluidos los temas específicos de las tutorías dirigidas. De

ahí la necesidad y conveniencia de iniciar el trabajo tutorial con esta tarea.

En el desarrollo de la tutoría dirigida deberán considerarse los siguientes aspectos didácticos:

A. Recomendaciones para el Alumno sobre la metodología de estudio.

- Presentación del tema e introducción motivadora al contenido del mismo.
- Conocimientos previos necesarios. Presentación y resolución.
- Contenidos del tema. Desarrollo de los mismos.

B. Apoyos didácticos.

- Prácticas de laboratorio, en el caso de que hayan sido programadas.
- Bibliografía.
- Ayudas audiovisuales.

Diferenciamos dos tipos de recomendaciones al alumno: aquellas de carácter general, válidas para un proceso continuado enseñanza-aprendizaje y descritas como una metodología general de estudio, y otras específicas para los temas tutorizados.

Entre las primeras cabría señalar:

1. Leer el epígrafe de tema llamado introducción y subrayar los principales contenidos. Añadir a éstos la lista suministrada por el profesor de la Sede Central o aquella que pudiera haber sido confeccionada por el propio profesor tutor.
2. Leer la lista de conocimientos previos necesarios de cada tema y solucionar las posibles lagunas de contenidos, bien en los temas anteriores a los que se haga referencia, bien en la bibliografía básica.

3. Hacer una lectura seguida y completa del tema, sin detenerse en algo que no se entienda, de forma que logre una visión global o de conjunto de lo que se va a estudiar.
4. Una vez que se toma conciencia de lo que se va a aprender, enfrentarse a su estudio. Realizar una o varias lecturas detenidas con papel y lápiz, con el fin de escribir fórmulas, conceptos, definiciones, nombres, etc.
5. Comprobar los términos que no se entiendan o no se expliquen expresamente en el glosario que se encuentra al final de cada bloque temático del texto. Fomentar, asimismo, el uso continuado del diccionario, que permitirá al alumno completar el glosario suministrado.

Mostramos a continuación el desarrollo y las ayudas al estudio específicas para los dos bloques temáticos tutorizados: en primer lugar, para los temas IV y V y en segundo lugar, para los VIII y IX.

### 3.3.2.1 Primera tutoría dirigida, correspondiente a los temas IV "DNA: el material genético" y al tema V "Expresión de la información genética"

#### A. Recomendaciones para el alumno sobre la metodología de estudio.

##### Presentación de los temas.

- ADN. Estructura química de la molécula, Localización en la célula.
- Papel biológico del ADN.
- El ADN ante el proceso de división nuclear. Proceso de replicación del ADN. Empaquetamiento y condensación del ADN. Cromatina y cromosomas.
- Proceso de transcripción: síntesis de ARN. Tipos de ARN: ARN<sub>m</sub>, ARN<sub>r</sub> y ARN<sub>t</sub>.
- Proceso de síntesis proteica. Traducción de la información genética.
- Concepto de codón y anticodón.
- Mutaciones. Concepto de mutaciones génicas. Papel biológico de las mutaciones.
- Regulación de la expresión génica.

##### Conocimientos previos.

- Elementos (pg. 41) y moléculas (pg. 42). Enlaces (pg. 43). Enlace de hidrógeno: se forma entre un átomo de hidrógeno que está unido en forma covalente (su único electrón es compartido con otro átomo, el cual también aporta un electrón al enlace) a un átomo que posee una fuerte atracción por los electrones -por lo general se trata de oxígeno o nitrógeno- y el átomo de oxígeno o nitrógeno de otra molécula. Este tipo de enlace es responsable de la estructura

secundaria de las proteínas. La estructura secundaria helicoidal o plegada se mantiene por puentes de hidrógeno entre los aminoácidos de las vueltas sucesivas de la espiral.

- **Polímeros (pg. 46) Polipéptido (pg. 58). Enlace peptídico (pg. 58).**
- **Azúcar pentosa (pg. 47). Grupo fosfato (pg. 64).**
- **Enzima (pgs. 54, 61).**
- **Ácido nucleico (64). Nucleótido (pg. 64).**
- **Bases nitrogenadas (pg. 65).**
- **Núcleo (pg. 83).**
- **Ribosomas (pg. 89).**

#### **Desarrollo de los conocimientos previos.**

- **Considerar los elementos como estructuras atómicas constituyentes de la materia.**
- **Reconocer al C, H, O, N, P y S como los elementos más abundantes en la materia viva.**
- **Comprender la estructura atómica de la materia al estar constituida por átomos en los que se reconocen, aún no siendo las partículas atómicas más elementales, protones y neutrones en el núcleo y electrones, con carga eléctrica negativa, en las orbitales atómicas.**
- **Reconocer la complejidad atómica progresiva en el sentido de que los átomos se combinan entre sí para formar moléculas que pueden ser progresivamente más complejas y de mayor peso molecular.**

- Diferenciar los distintos tipos de **enlaces atómicos**. Comprender el enlace covalente a través del caso de la molécula del agua  $H_2O$ , y su polaridad como causa de muchos procesos químicos vitales.
- Concepto de **polímero** como molécula de elevado peso molecular resultado de la unión de **monómeros** como un mecanismo de evolución química que supone un aumento de eficacia de esta gran molécula respecto al volumen de espacio disponible. Aplicar el concepto al caso de los **polisacáridos**, **polipéptidos**, **polinucleótidos** o ácidos nucleicos, reconociendo el monómero en cada caso y cómo se produce químicamente la unión entre ellos para formar el polímero.
- Reconocer las diferentes biomoléculas presentes en los seres vivos: **glúcidos**, **lípidos**, **proteínas** y **ácidos nucleicos**, su composición y estructura química, haciendo especial hincapié en las proteínas y ácidos nucleicos como conceptos necesarios para los temas que tratamos (IV y V):
  - A: **aminoácido** como monómero de las proteínas (reconocer el radical amino  $NH_3$  y el radical ácido  $-COOH$ ), **enlace peptídico** entre dos aminoácidos afectando al radical amino de uno y al radical ácido del otro, estructura proteica progresivamente más compleja (recordar el papel del enlace de hidrógeno en la aparición de la estructura proteica secundaria en hélice o plegada), secuencia específica de aminoácidos en el polipéptido como causa de la especificidad proteica, reconocer la existencia de los 20 **aminoácidos esenciales** y la importancia de su presencia en la dieta alimenticia, reconocer las **enzimas** como proteínas y su papel bioquímico fundamental en los procesos biológicos.
  - B: **nucleótido** como monómero de la molécula de un ácido nucleico. Recordar la estructura química de una **pentosa** y del **grupo fosfato**. Reconocer los 5 tipos de **bases nitrogenadas** y sus símbolos: A, G, C, T, U. Reconocer, asimismo, la complementariedad de bases nitrogenadas e indicar la importancia de este hecho de cara a los procesos de **replicación** del ADN, **transcripción** o copia de un fragmento de ADN para formar ARN y la **traducción** del ARN en proteínas.

- Localizar el material nucleico en la célula.
- Diferenciar el estado del material nucleico del núcleo, ADN, en las diferentes etapas de actividad nuclear: **cromatina**, **histonas** y **cromosomas**.
- Señalar el papel biológico de los ribosomas celulares y su importancia en el proceso de síntesis proteica.

## Contenidos

**ADN y ARN. Composición y estructura química.**

**Nucleótido:** pentosa, grupo fosfato, bases nitrogenadas.

**Bases nitrogenadas complementarias.**

**Estructura del ADN. Enlace de hidrógeno. Estructura del ARN.**

**Localización del ADN. Núcleo en reposo y en división: cromosomas.**

**Papel biológico del ADN. Síntesis de proteínas. Especificidad de las proteínas como resultado de la especificidad de la ordenación de los nucleótidos en el ADN: concepto de codón.**

**Expresión de la especificidad del codón. .Transcripción: ADN-- ARN<sub>m</sub> / ARN<sub>r</sub> / ARN<sub>t</sub>.**

**Traducción: ARN -- proteínas.**

**Anticodón en el ARN<sub>t</sub>. Formación del dipéptido inicial.**

**Codón ARN<sub>M</sub> - anticodón ARN<sub>t</sub>.**

**Alteraciones en el proceso de síntesis proteica. Mutaciones génicas; en la replicación (ADN---ARN), en la transcripción (ADN---ARN), en la traducción**

(ARN---proteínas).

**Regulación de la expresión génica.** Activación y represión de genes. Modelo del operón. Genes estructurales, operadores y reguladores.

### **Desarrollo de los contenidos.**

- Los ácidos nucleicos responsables del almacenaje y transmisión de la información genética de una célula son el ADN y el ARN. Ambos son polinucleótidos formados por monómeros llamados nucleótidos en los que aparecen una pentosa, un grupo fosfato y una base nitrogenada (de entre 5 posibles).
- Diferencias entre la molécula de ADN y la de ARN.
- Doble hélice del ADN: puentes del hidrógeno.
- Especificidad del ADN: las bases nitrogenadas se ordenan siguiendo una secuencia específica y propia, por tanto, también están ordenados los nucleótidos (en cada cadena de la hélice y en la complementaria). Esta especificidad se mantiene gracias al proceso de replicación del ADN: ADN---ADN. La doble hélice se separa en sus dos cadenas por rotura de los enlaces del hidrógeno que se establecen entre las bases nitrogenadas complementarias de una y otra cadena. Cada una de las bases actuará como molde para la formación de la nueva cadena complementaria, que se realiza por adición -catalizada por la ADN polimerasa- de los nucleótidos complementarios uno a uno. Es un proceso semiconservativo ya que en cada una de las dobles hélices nuevas existe una cadena de la molécula de ADN antigua y otra nueva sintetizada, que conserva la misma secuencia de nucleótidos -y bases- y por tanto, la misma especificidad.

El proceso de replicación es imprescindible que ocurra antes de la división nuclear con el fin de garantizar un reparto equitativo del material genético entre los dos núcleos hijos. Con el fin de que este reparto tenga ese carácter equitativo, el ADN se compacta

por la presencia de proteínas que con una función estructural -fundamentalmente histonas- logran empaquetar el ADN formando la cromatina, de aspecto arrosariado y granuloso (estos gránulos se denominan nucleosomas). El grado máximo de empaquetamiento de la cromatina (ADN + proteínas) determina la visualización de los cromosomas que, como estructuras ya discretas, garantizan y favorecen el reparto equitativo del ADN.

Una vez dividido el material genético la célula comienza a sintetizar sus propias proteínas siguiendo las instrucciones específicas contenidas en el ADN, a través del proceso de **transcripción ADN--ARN**, y de **traducción** o síntesis proteica **ARN--proteínas**.

El ADN actúa como molde para la formación de ARN, que es una copia complementaria (C-G, A-U) de un fragmento de ADN; es por tanto, una molécula de menor tamaño que el ADN.

La doble hélice del ADN se abre en el punto en el que va a ser copiada. Cada molécula de ADN actúa como molde para sintetizar -catalizado por la ARN polimerasa- un fragmento complementario que será la molécula de ARN. Al final del proceso, la cadena de  $ARN_m$  sintetizada queda libre y el ADN se vuelve a cerrar por apareamiento de las cadenas complementarias. De esta forma, la secuencia específica de los nucleótidos en el ADN se refleja en el  $ARN_m$ . Además del  $ARN_m$ , a partir del ADN se forman moléculas de  $ARN_r$  que forman los ribosomas y de  $ARN_t$ , cada una de las cuales seleccionará específicamente un aminoácido en el citoplasma y lo transportará hasta el ribosoma para la síntesis específica de proteínas según las instrucciones del  $ARN_m$ .

Una vez sintetizado, el  $ARN_m$  sale del núcleo y se une al ribosoma.

Sabemos que existen 20 aminoácidos esenciales para formar las proteínas de todos los seres vivos. Cada aminoácido es reconocido específicamente por un  $ARN_m$  que es específico debido a una posesión particular de bases nitrogenadas y a un particular ordenamiento de éstas (que son 4). Idéntico razonamiento es válido para comprender la especificidad del  $ARN_t$ . Evidentemente, la especificidad aminoácido-base nitrogenada no puede ser 1:1. Cada aminoácido, en el lenguaje genético, debe estar representado por más de una base (si sólo lo fuera por una base sólo se reconocerían 4 aminoácidos, si lo fueran por 2 sólo  $16:4^2$ ). Tras numerosas investigaciones se estableció que cada 3 bases nitrogenadas se reconocía un aminoácido. A cada grupo de tres nucleótidos que codifican el reconocimiento de un aminoácido se le denomina **codón**. Existen, por tanto, 64 codones

posibles ( $4^3$ ) de los que 61 representan aminoácidos, lo que significa que hay más de un codón por cada aminoácido (por ejemplo, la valina se representa por los codones GUU, GUC, GUA, GUG). Los tres codones restantes (64-61) representan señales de terminación del polipéptido. Aunque no existe una señal específica de inicio del proceso, la mayoría de las proteínas comienzan con el aminoácido metionina, lo cual nos indica que su codón AUG parece funcionar como señal de iniciación.

### *Traducción: síntesis de proteínas*

La síntesis proteica comienza cuando un  $ARN_m$  se une a una ribosoma, en donde comienza a leerse su mensaje desde el primer codón. Simultáneamente cada  $ARN_t$  reconoce un aminoácido de entre los disponibles en el citoplasma y lo lleva al ribosoma. Allí su otro extremo (el anticodón, formado por otras tres bases nitrogenadas) reconoce complementariamente al codón del  $ARN_m$ : se produce la unión **codón  $ARN_m$ -anticodón  $ARN_t$ -aa<sub>1</sub>**. Este proceso continúa de forma que un segundo codón del  $ARN_m$  reacciona complementariamente con otro  $ARN_t$ -aa<sub>2</sub>. Ahora estos dos aminoácidos están tan próximos que puede formarse entre ellos un enlace peptídico resultando un **dipéptido aa<sub>1</sub>-aa<sub>2</sub>**, y el primer  $ARN_t$  quedar libre y en disposición de reconocer a otro aa<sub>1</sub>. Un tercer codón del  $ARN_m$  queda expuesto para ser reconocido complementariamente por el anticodón de un  $ARN_t$ -aa<sub>3</sub>, y darse así la posibilidad de que se forme el enlace peptídico aa<sub>1</sub>-aa<sub>2</sub>-aa<sub>3</sub> y que quede libre el segundo  $ARN_t$ .

El proceso continúa de forma que los sucesivos codones del  $ARN_m$  van siendo leídos por sus correspondientes y complementarios  $ARN_t$  ligados a aminoácidos, con el consiguiente aumento de la cadena polipeptídica sintetizada.

Al llegar a un codón de finalización en el  $ARN_m$ , se libera la cadena de aminoácidos, y el  $ARN_m$  queda en disposición de volver a ser "leído" y por tanto, de ser utilizado de nuevo.

Cualquier alteración en la ordenación de los nucleótidos en la cadena del ADN al ser replicada o duplicada, producirá también la complementaria alteración o mutación en la ordenación de bases del ARN y su consiguiente traducción en la proteína sintetizada. También se pueden dar alteraciones en el proceso de transcripción del ADN a ARN y en el de traducción o síntesis proteica por errores de reconocimiento entre codón-anticodón.

## **B. Apoyos didácticos para el tema IV y el tema V.**

### **- Prácticas de laboratorio**

No propusimos prácticas de laboratorio dada la dificultad existente en la mayoría de los Centros Asociados de disponer una mínima infraestructura de laboratorio que permitiera llevar a cabo prácticas correspondientes a este bloque temático.

### **- Bibliografía.**

Los títulos propuestos para un trabajo de ampliación de conocimientos fueron los siguientes:

#### Textos de nivel básico:

**Tema IV: Nuestros genes.** Cerdá Olmedo, E. Aula Abierta Salvat, Barcelona, 1983.

Libro de nivel básico para adentrarse en los problemas de la genética.

**La doble hélice.** Watson, J.; Biblioteca Científica Salvat, Barcelona, 1980.

Historia del descubrimiento de la estructura del DNA contada por uno de sus protagonistas. Permite vivir un momento clave de la biología y conocer la importancia de las ideas, las relaciones humanas y las técnicas en el quehacer científico.

**Genética bioquímica.** Woods, R.A. Editorial Omega, Barcelona, 1989.

Libro de introducción a la base molecular de la genética.

#### Textos de nivel superior:

**Biología Molecular de la Célula.** Alberts, B., Bray, D., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Watson, J. Editorial Omega, Barcelona, 1990.

**Textos de nivel básico:**

**Tema V: El código genético.** Clark, B.F. Editorial Omega. Cuadernos de Biología, Barcelona, 1987.

**Textos de nivel superior:**

**Biología molecular de la célula.** Alberts, B., Bray, D., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Watson, J. Editorial Omega, Barcelona, 1987.

**- Ayudas audiovisuales**

Propusimos como trabajo en el aula y como actividad audiovisual dirigida por el profesor tutor, el visionado de los siguientes vídeos:

**Biología molecular.** Enciclopedia Británica.

**La célula viva: ADN.** Ancora Audiovisual, S.A.

**3.3.2.2 Segunda tutoría dirigida, correspondiente al tema VIII "La herencia" y al tema IX "Genética humana"**

**A. Recomendaciones para el alumno sobre la metodología de estudio**

**Presentación de los temas.**

- El origen de la Genética
- El método de investigación de Mendel
  - Selección del material de trabajo
  - Continuidad en el estudio de las poblaciones
  - Tratamiento estadístico de los resultados
  - Empleo de símbolos muy sencillos
- Características diferenciadoras de las tres leyes enunciadas por Mendel
- Excepciones surgidas posteriormente
- Determinación del sexo en la especie humana
- Herencia de los genes ligados al sexo
- Estudio de genes singulares
  - Genes letales
  - Alelos múltiples
  - Genes poligénicos
  - Mutaciones

## **Conocimientos previos**

- Tema IV: ADN: El material genético
- Tema V: Expresión de la información genética
- Mitosis (pág. 188), Meiosis (pág. 196 y s.), Reproducción sexual (pág. 194), Fecundación (pág. 224)

## **Contenidos**

Conviene hacer hincapié en que los descubrimientos de Mendel fueron anteriores al conocimiento de los cromosomas y la transmisión de la información genética.

La investigación científica de Mendel responde a dos premisas fundamentales:

- . Trabajo experimental concienzudo
- . Intuición

Diferenciar claramente las tres leyes de Mendel:

**1ª Ley de uniformidad.** "Los descendientes, del cruce entre dos razas puras, de la primera generación son todos iguales, presentando el mismo genotipo que uno de los padres y nunca el del otro".

**2ª Ley de la segregación.** "Los dos factores hereditarios que informan para un mismo carácter son independientes y se reparten, entre los descendientes de la segunda generación, al azar".

**3ª Ley de la independencia.** "Los factores hereditarios no antagónicos mantienen su independencia a lo largo de las generaciones, agrupándose al azar en los descendientes".

Así como la primera y segunda ley se refieren al cruzamiento entre individuos que difieren en un único carácter, la tercera ley estudia el caso de dos o más caracteres.

## Conocimientos previos

Existen una serie de conceptos básicos que conviene tener perfectamente asimilados.

- **Genética:** Ciencia que estudia la herencia biológica, es decir, la transmisión de los caracteres morfológicos y fisiológicos que pasan de un ser vivo a sus sucesores.
- **Genética mendeliana:** Parte de la genética que tiene por objeto el estudio de la transmisión de los factores hereditarios mediante las proporciones matemáticas de los diferentes caracteres que aparecen entre los descendientes de un cruce. En ello se diferencia de la Genética molecular, que se desarrolla mediante experimentos bioquímicos, y de la Citogenética, que se realiza mediante observaciones al microscopio.
- **Gen.** Unidad del material hereditario. Fragmento de ácido nucleico, generalmente ADN (salvo en algunos virus que es ARN), que lleva la información de un carácter. Corresponde a lo que Mendel llamó factor hereditario.
- **Carácter.** Cada una de las particularidades morfológicas o fisiológicas de un ser vivo; por ejemplo, ojos azules, pelo rizado, etc.
- **Haploide.** Ser que para cada carácter sólo posee un gen o información.
- **Diploide.** Ser que posee dos genes o informaciones para cada carácter. Estos pueden ser iguales o distintos. Puede que se manifiesten los dos o que uno impida la expresión del otro.
- **Locus.** Lugar que ocupa un gen en el cromosoma. En un locus cualquiera de un ser haploide hay un solo gen, en un diploide hay dos, en un triploide hay tres, etc. El plural de locus es loci. Un cromosoma tiene muchos loci.
- **Cromosomas homólogos.** Son aquellos que tienen los mismos loci. En un ser diploide hay una pareja de cromosomas homólogos, en un tetraploide cuatro, etc.

- **Alelo.** Es cada uno de los diferentes genes o informaciones que pueden estar en un mismo locus. Estos genes son alelos entre sí. Si hay muchos se dice que forman una serie alélica. A los diferentes alelos se los denomina también factores antagónicos. En el guisante, por ejemplo, para el carácter color de la semilla hay dos tipos de alelos, el alelo A (amarillo) y el alelo a (verde).

Desarrollamos en concreto para estos dos temas un apartado de ejercicios o breves problemas de genética que consideramos como un valioso complemento en el proceso de aprendizaje del alumno. Previamente consideramos preciso la presentación y aplicación de los conocimientos necesarios para su resolución.

- **Genes homólogos.** Son los genes que ocupan el mismo locus en diferentes cromosomas homólogos. Son, pues, alelos entre sí. Como la mayoría de las especies son diploides, se suele hablar de "par de genes homólogos" o simplemente de "par de genes".
- **Genotipo.** Conjunto de genes presentes en un organismo.
- **Fenotipo.** Conjunto de caracteres observables en un organismo. Depende del genotipo de la acción ambiental.

$$\text{Genotipo} + \text{acción ambiental} = \text{Fenotipo}$$

Por ejemplo, el grado de color de la piel viene determinado por el genotipo, pero también depende del grado de insolación.

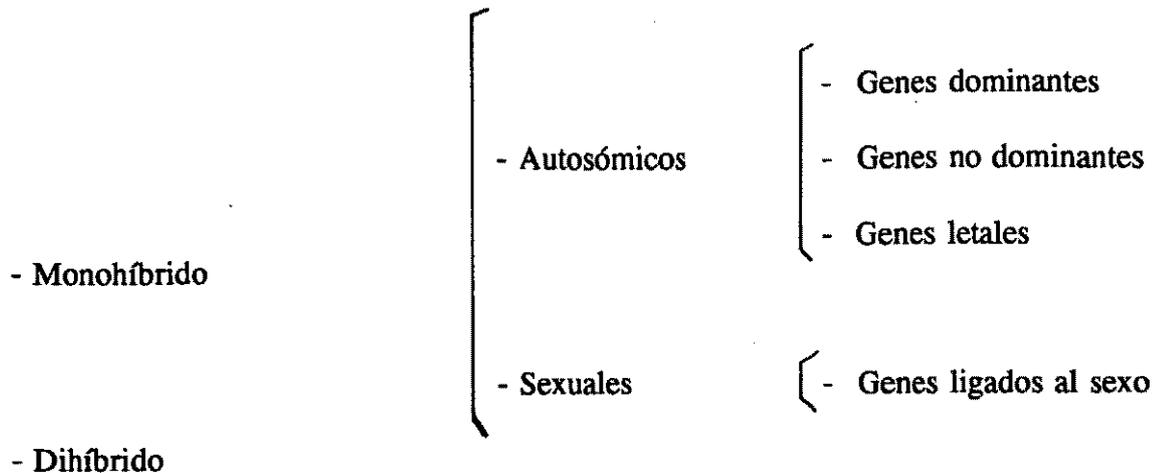
- **Homocigótico. (raza pura)** Individuo que para un carácter posee los alelos iguales. Por ejemplo, para el color de la semilla del guisante son homocigóticos el AA y el aa.
- **Heterocigótico (híbrido).** Individuo que posee los alelos diferentes. Por ejemplo, para el caso anterior son heterocigóticos los individuos Aa.
- **Herencia dominante.** Se da cuando un alelo, el llamado dominante, no deja manifestarse al otro, llamado recesivo.

- **Herencia codominante (equipotente).** Se da cuando los alelos son equipotentes. Los individuos híbridos tienen un fenotipo intermedio entre dos razas puras.
- **Dihíbridos.** Individuos que son heterocigóticos para dos pares de genes. Por ejemplo AaLl, siendo A el alelo que nos indica color amarillo, a el alelo para el color verde, L nos indica el alelo de semilla lisa y l para la semilla rugosa.
- **Alelos letales.** Son aquellos alelos que poseen una información deficiente para un carácter tan importante que, sin él, el ser muere. Los alelos letales suelen ser recesivos, por lo que necesitan darse en homocigosis para manifestarse.
- **Retrocruzamiento (cruzamiento de prueba).** Se utiliza en los casos de herencia dominante para averiguar si un individuo es híbrido o de raza pura. Consiste en cruzar al individuo problema con un individuo homocigótico recesivo. Si parecen homocigóticos recesivos, el individuo problema es híbrido.

Desarrollamos en concreto para estos dos temas un apartado de ejercicios o breves problemas de genética que consideramos como un valioso complemento en el proceso de aprendizaje del alumno. Previamente, consideramos preciso la presentación y aplicación de los conocimientos necesarios para su resolución.

## Problemas de Genética

Los problemas en la genética mendeliana podemos clasificarlos en:



- **Monohíbrido.** Es el caso más sencillo. Un gen controla únicamente un carácter particular de un individuo.
- **Gen dominante.** Sabemos que en el caso más simple, un gen existe bajo dos formas distintas denominadas alelos. Estos dos alelos no tienen por qué ser forzosamente iguales. Uno de ellos puede jugar un papel preponderante y determinar él solo, en el caso del heterocigótico, el carácter visible (fenotipo). Este alelo se llama dominante.  
Para la  $F_1$  sigue la primera ley de Mendel, 100% de los individuos presentan fenotipo dominante, y para la  $F_2$  se cumple la segunda ley de Mendel, 75% fenotipo dominante 25% fenotipo recesivo.
- **Genes no dominante.** Son aquellos en los que cada uno de los alelos participa en la expresión del carácter observado, dando en la  $F_1$  una constitución fenotípica diferente a la de los padres y en la  $F_2$  tres clases de fenotipo que corresponden a las variedades genotípicas; 25% homocigóticos, 50% heterocigóticos y 25% homocigóticos.
- **Genes letales.** Se dice que un gen es letal cuando provoca la muerte de los

individuos homocigóticos para ese alelo.

Las proporciones mendelianas en la  $F_2$  se modifican puesto que el 25% de los individuos de esa generación no serán viables. Se obtiene entonces  $2/3$  de heterocigóticos portadores de la tara y  $1/3$  de homocigóticos para el alelo normal.

- **Genes ligados al sexo.** En la especie humana el sexo es determinado por dos cromosomas particulares que se presentan de forma diferente según se trata de un varón o de una hembra. La mujer, con dos cromosomas idénticos XX, es homogamética. El varón, constituido por dos cromosomas diferentes XY, es heterogamético.

Una de sus particularidades es que los genes situados en el cromosoma X, no tienen, a menudo, los alelos correspondientes en el cromosoma Y. Por este hecho, si los genes que gobiernan ciertos caracteres están situados en los cromosomas sexuales, se obtienen resultados en la  $F_1$  y en la  $F_2$  diferentes a los que se obtienen en los cromosomas autosómicos, puesto que el sexo masculino no puede ser heterocigótico para los factores situados por el cromosoma X.

## **B. Apoyos didácticos para los temas VIII y IX.**

### **- Prácticas de laboratorio**

Se propuso como trabajo experimental de aula la resolución de la práctica "Grupos sanguíneos" a través de la que se pretendía que el alumno se aproximara y comprendiera conceptos tales como antígeno/anticuerpo, genotipo/fenotipo, receptor/dador y grupos sanguíneos.

A continuación se expone el desarrollo completo de esta actividad:

### *Grupos sanguíneos*

**Antígenos:** Sustancias localizadas en la superficie del glóbulo rojo que provoca la

formación de proteínas de defensa específicas en otros organismos: los anticuerpos.

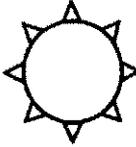
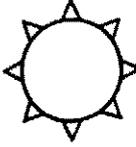
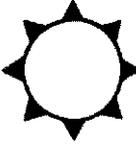
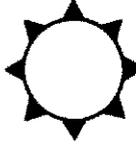
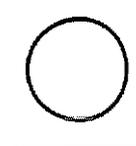
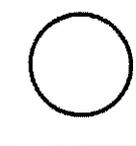
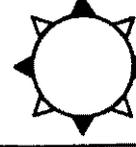
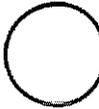
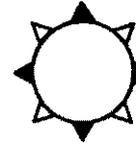
Gen A: aparición de determinantes antigénicos A.

Gen B: aparición de determinantes antigénicos B.

Gen O: no aparecen determinantes antigénicos A ni B.

Gen O es recesivo total frente a sus alelos A o B.

Gen A es codominante respecto del gen B.

Genotipo		Fenotipo	
AA	grupo sanguíneo A		
AO	grupo sanguíneo A		
BB	grupo sanguíneo B		
BO	grupo sanguíneo B		
OO	grupo sanguíneo O		
AB	grupo sanguíneo AB		

**Grupo sanguíneo:** presencia o ausencia en los hematíes de los antígenos correspondientes.

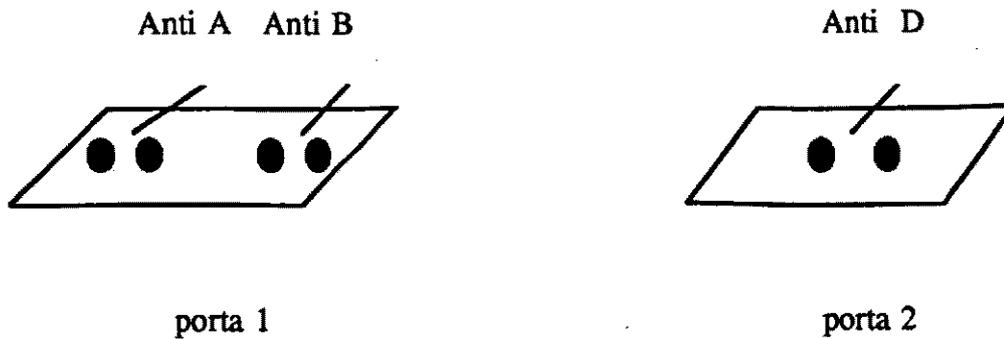
**Propiedades de los antígenos sanguíneos:**

- Son detectables por su reacción de aglutinación con los anticuerpos correspondientes.
- Se transmiten hereditariamente. Leyes de Mendel.
- Aparecen en fases tempranas del desarrollo fetal, totalmente formados al nacer

y permanecen invariables a lo largo de la vida.

**Receptor Universal:** el individuo que no tenga anticuerpos contra ningún antígeno. Será el AB Rh+.

**Dador Universal:** será el individuo que no tenga antígenos: O Rh-.



Aglutinación suero Anti A:	grupo A
Aglutinación suero Anti B:	grupo B
En los dos	grupo AB
Sin aglutinación:	grupo O
Aglutina anti D:	Rh+

R	D	A	B	AB	O
A	-	+	+	-	
B	+	-	+	-	
AB	-	-	-	-	
O	+	+	+	-	

- No aglutinación, transfusión posible
- + Aglutina, transfusión no posible

**- Bibliografía.**

Los títulos propuestos para este bloque temático fueron los siguientes:

- **Genética moderna.** Ayala, F., Kiger, J. Ed. Omega, Barcelona, 1984.
- **El origen de la genética.** Stern, C. y Sherwood, E.R. Editorial Alhambra, Madrid, 1973.
- **Los genes. Qué son y qué hacen en el organismo.** Rubio, J. Ed. Síntesis, Madrid, 1989.
- **Genética humana.** Edwards, J.H. Ed. Omega. Cuadernos de Biología, Barcelona, 1.980.

**- Ayudas audiovisuales.**

Los videos propuestos para su visionado y discusión pedagógica en el aula bajo la dirección del profesor tutor fueron los siguientes:

- **Biología genética.** Ancora Audiovisual, S.A.
- **Herencia.** Schola Video (Encyclopedia británica).
- **Mitosis.** Schola Video (Encyclopedia Británica).
- **Meiosis.** Schola Video (Encyclopedia Británica).
- **Dos se hacen uno.** San Pablo Films.

### 3.3.3 Evaluación de las tutorías dirigidas

La evaluación de las tutorías dirigidas se llevó a cabo a través de su proyección en las calificaciones alcanzadas en las pruebas presenciales por los alumnos que recibieron dichas tutorías.

Las pruebas presenciales se han confeccionado en base a diez cuestiones, tipo prueba de ensayo de respuesta breve, y que contribuyen todas ellas por igual a la calificación final; es decir, en un 10% de ésta última,

De esas diez preguntas, en el curso 1990-91 dos correspondieron a la primera tutoría dirigida y otras dos a la segunda. En consecuencia, en un alumno que hubiera alcanzado en todas las preguntas de examen la calificación máxima, 1 punto, la contribución de esas cuatro preguntas, a la que denominaremos "contribución media", sería de un 40% , correspondiendo un 20% a la primera tutoría dirigida y otro 20% a la segunda.

Si el efecto de las tutorías dirigidas hubiera resultado positivo, el alumno que asistió a las mismas habría debido obtener en esas cuatro preguntas unas calificaciones de mayor peso específico en la calificación total que el de las restantes preguntas correspondientes a los temas no tutorizados. Es decir, en este caso la contribución de las cuatro preguntas tutorizadas sería superior al 40%.

Para estudiar la posible repercusión de las tutorías dirigidas, en aquellos Centros Asociados donde se impartieron hemos analizado las calificaciones obtenidas por sus alumnos en las pruebas presenciales de junio.

En cada uno de esos Centros este análisis ha implicado los siguientes pasos:

- Revisión de las calificaciones alcanzadas en cada pregunta de la prueba presencial por todos los alumnos del Centro Asociado.

- Cálculo de la contribución a la calificación total de las preguntas correspondientes a los bloques didácticos tutorizados.
- Comparación de esa contribución con la contribución media, 40% ó 20%, en los alumnos que asistieron a las tutorías dirigidas.
- Comparación de las contribuciones correspondientes entre los alumnos que asistieron a las tutorías dirigidas y los que no asistieron a ella.

Este análisis se ha individualizado para cada uno de los Centros Asociados - en total tres- en los que se realizó la tutoría dirigida y no de manera global para los tres. Con ello pretendemos obviar la influencia en las calificaciones achacables a factores propios de cada Centro Asociado, como es, principalmente, la actividad docente del profesor tutor.

### Evaluación de las Tutorías Dirigidas

#### Centro Asociado de Sevilla

Calificación final	Asistencia 1ª tutoría	Asistencia 2ª tutoría	Notas en preguntas tutorizadas (suma)	Contribución a la calificación total (%)	Comparación con contribución "media"
6	si	si	2,9	48	> 40
3	si	si	1,5	50	> 40
2,5	si	si	1,6	64	> 40
5,5	no	si	1,7	30	> 20
5,5	no	si	0,6	10,9	< 20
8,5	no	no	2,7	31,8	< 40
6	no	no	2,3	38	< 40

### Centro Asociado de Valdepeñas

Calificación final	Asistencia 1ª tutoría	Asistencia 2ª tutoría	Notas en preguntas tutorizadas (suma)	Contribución a la calificación total (%)	Comparación con contribución "media"
5	si	si	2,9	58	> 40
9	si	si	3,6	40	= 40
8,5	si	si	3,4	40	= 40
8	si	si	2,9	36,2	< 40
6	si	si	2,6	43,3	> 40
6,5	si	si	2,8	43	> 40
7	si	si	2,8	40	= 40
7	si	si	2,4	34,3	< 40
8,5	no	si	1,8	21,2	> 20
2,5	no	si	1	40	> 20
8,5	si	no	1,7	19,5	< 20
7	no	si	1,8	25,7	> 20
7	no	no	2,5	35,7	< 40
7	no	no	2,8	40	= 40
2	no	no	0,7	35	< 40

### Centro Asociado de Ceuta

Calificación final	Asistencia 1ª tutoría	Asistencia 2ª tutoría	Notas en preguntas tutorizadas (suma)	Contribución a la calificación total (%)	Comparación con contribución "media"
1,6	si	si	1,4	87,5	> 40
2,5	si	si	1,5	60	> 40
3,5	si	si	1,8	51,8	> 40
7	si	no	1,5	21,4	> 20
7,5	no	si	1,6	21,3	> 20
7,5	no	si	1,8	24	> 20
5	no	si	1,5	36	> 20
2	si	no	1	50	> 20
2,5	si	no	0,4	16	< 20
2,5	no	si	0,6	24	> 20
3,5	si	no	0,8	22,8	> 20
6,5	no	si	1,9	29,2	> 20
5	no	si	0,8	16	< 20
6	no	no	3	50	> 40
5,5	no	no	1,5	30	< 40
3	no	no	0,9	30	< 40
2,5	no	no	0,3	12	< 40
1	no	no	0	0	< 40

A la vista de estos datos pueden extraerse algunas conclusiones:

- En los alumnos que asistieron a las tutorías dirigidas, ya sea a ambas o solamente a una, se observa en general que la contribución de las preguntas correspondientes

a los bloques didácticos tutorizados es más alto que la contribución que hemos denominado "media". Es decir, el peso específico de esas preguntas en la calificación total es superior al debido a las preguntas no pertenecientes a aquellos bloques.

- En los alumnos que no asistieron a esas tutorías la contribución de esas preguntas suele ser igual o inferior a la contribución media.

Sin embargo, hay algunos casos que se apartan de esa tendencia general: alumnos que con buenas calificaciones en esas preguntas no han recibido las tutorías dirigidas, y alumnos en los que la contribución de esas preguntas es menor, a pesar de haber asistido a las tutorías. Este último fenómeno se da más entre alumnos con buena calificación global. Esta aparente paradoja es explicable por que su éxito en el examen es atribuible en gran parte a otros factores, como buena preparación inicial, predisposición natural al estudio, madurez, etc., con lo cual la influencia de la tutorización es menos trascendente.

Todos estos hechos nos inducen a considerar la validez de nuestros planteamientos iniciales: conseguir una mejora metodológica en el sistema de enseñanza a distancia mediante el desarrollo de tutorías más adecuadas a las condiciones de nuestros alumnos, en las que se empleasen aquellos recursos didácticos que, siendo asequibles, se juzgasen convenientes para la enseñanza del bloque tutorizado.

## **CONCLUSIONES**

## CONCLUSIONES

- El análisis de las calificaciones en las pruebas presenciales señaló una sensible mejora en las mismas cuando se ha utilizado como base de estudio un núcleo didáctico específicamente diseñado para enseñanza a distancia.
- El tratamiento estadístico realizado puso de manifiesto que un gran número de alumnos carece de hábito de estudiar, puesto que abandonaron sus últimos estudios hace diez o más años. Además, más del 50% de este colectivo nunca había estudiado Biología. No obstante, los Cuestionarios sobre conocimientos previos mostraron que el alumno medio poseía una "cultura" que le hacía capaz de comprender el lenguaje del texto base de esta asignatura.
- Uno de los factores que más inciden en el aprendizaje de los alumnos es la asistencia a las tutorías. No así sus características personales (como estado civil o tipo de trabajo que realiza), ni el número de años que hace que dejaron sus estudios. También se ha observado una relación entre una opinión favorable sobre el texto base (Unidades Didácticas) y las calificaciones en los exámenes.
- Aunque la opinión de los alumnos sobre el núcleo didáctico es bastante buena, no utilizan correctamente dicho núcleo: generalmente estudian con las Unidades Didácticas, pero son muy pocos los que realizan las pruebas de evaluación a distancia, los ejercicios de autocomprobación y las consultas al glosario.

Esto sugiere que el profesorado debe informar e insistir a los alumnos sobre todas las posibilidades docentes que ofrece el núcleo didáctico. Esta **información insistente** requiere la utilización de los diferentes medios de comunicación profesor-alumno (guía didáctica, convivencias, guiones de radio, videotex, etc.)

- A través de la información proporcionada por los tutores, se observó que una elevada proporción de alumnos no asiste habitualmente a las tutorías, ni tampoco

a las convivencias. De aquí se deduce la gran desconexión existente entre este alumnado y nuestra universidad.

Según lo anterior, teniendo en cuenta el papel tan importante de la tutoría en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura -como lo demuestra también el estudio realizado de tutoría dirigida-, se desprende la necesidad de realizar una **labor de captación** del alumno para atraerle y conectarle al Centro Asociado. Esta labor de captación recaería tanto en el Profesor Tutor como en el Profesor de la Sede Central, aunque en el primero de forma más directa.

Dado que el Profesor Tutor conoce desde el inicio del Curso académico la relación de alumnos matriculados en su Centro Asociado, su tutoría debería ser lo que podría llamarse "bidireccional", en el sentido de que no sólo sea el alumno el que acuda al Tutor sino que éste también se dirija a sus alumnos. Es decir, contactaría con todos ellos a través del correo, teléfono o correo electrónico para hacerle llegar toda la información que de forma presencial lleva a cabo en la clase. La tutoría que se imparte en el momento actual es unidireccional en el sentido de que únicamente los alumnos que se acercan al Centro Asociado reciben la tutoría.

- La tutoría dirigida dió unos resultados muy positivos, en general, en aquellos alumnos que la recibieron, lo que mostró la eficacia de la metodología didáctica empleada en dicha tutoría. Es decir, la utilización durante las tutorías de medios didácticos de apoyo (básicamente los audiovisuales, así como la realización de prácticas sencillas de laboratorio junto con cuestiones y ejercicios teóricos y prácticos) constituye una poderosa estrategia pedagógica para los alumnos de este tipo de disciplinas de carácter experimental.

Por tanto, debe fomentarse el empleo de estos medios, que están infrautilizados, según demostraron los cuestionarios a tutores y alumnos.

- Se detectó en el conjunto de Centros Asociados una falta de homogeneidad en cuanto a su oferta de recursos al alumno, tanto físicos (mediateca, biblioteca, laboratorios...) como humanos (información previa, tipo de tutores y tutorías impartidas, convivencias, etc.). Esta disparidad es muy importante, ya que esos recursos determinan, en buena parte, el éxito o fracaso de los alumnos.

Sería , pues, muy positivo conseguir una dotación más homogénea en todos los

Centros Asociados en lo que a estos recursos se refiere.

- Uno de los temas de mayor dificultad para la comprensión de los alumnos es el de Bioquímica. Esto plantea la conveniencia de diseñar **curricula de carácter más interdisciplinar**, en los que se integren por áreas disciplinas con cierto grado de afinidad.

## **BIBLIOGRAFIA**

## BIBLIOGRAFIA

- Alberts, B. y col. (1990): *Biología molecular de la célula*. Ed. Omega. Barcelona.
- Ayala, F., Kiger, J. (1984): *Genética moderna*. Ed. Omega. Barcelona.
- Bates, A.W. (1990): *Media and Technology in European distance education, European Association of Distance Teaching*. Open University, Milton Keynes.
- Benlloch, M. (1984): *Por un aprendizaje constructivo de las ciencias*. Visor. Madrid.
- Carretero, M. (1979): *¿Por qué flotan las cosas? El desarrollo hipotético-deductivo y la enseñanza de las ciencias*. *Infancia y aprendizaje*, 8, p. 7-22.
- Cerdá Olmedo, E. (1983): *Nuestros genes*. Aula Abierta. Ed. Salvat. Barcelona
- Clark, B.F. (1990): *El código genético*. Cuadernos de Biología. Ed. Omega. Barcelona.
- Dichanz, H. (1983): *Problemas del aprendizaje autónomo en el estudio a distancia*. *Revista de Educación*, Tübingen.
- Driver, R. y col. (1989): *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Ed. Morata. Madrid.
- Edwards, J.H. (1980): *Genética humana*. Cuadernos de Biología. Ed. Omega. Barcelona.
- Fisher, K.M., Lipson, J.I. (1985): *Information processing and interpretation of errors in college science learning*. *Instructional Science*, 14, p. 49-74.
- Frederiksen, N. (1984): *Implications of cognitive theory for instruction in problem solving*. *Review of Educational Research*, 54 (3), p. 363-407.

- Gil, D., Carrascosa, J., Furió, C. (1991):** *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. ICE. Universidad de Barcelona.
- Gimeno Sacristán, J., Pérez Gómez, A. (1985):** *La enseñanza: su teoría y su práctica*. Akal Editor. Madrid.
- Merino, G.M. (1987):** *Didáctica de las Ciencias Naturales*. Ed. "El Ateneo". Buenos Aires.
- Novak, J. (1982):** *Teoría y práctica de la educación*. Ed. Alianza. Madrid.
- Ontoria, A. y col. (1991):** *El mapa conceptual. Una técnica para aprender*. UNED-C.A. de Córdoba.
- Osborne, R., Freyberg, P. (1985):** *Learning Sciences*. Heinemann. London.
- Otero, J. (1985):** *El aprendizaje de los conceptos científicos en los niveles medio y superior de la enseñanza*. Revista de Educación, 278, p. 36-66.
- Pérez Juste, R. (1986):** *Análisis y valoración del modelo español de educación superior a distancia*. Rev. de Investigación Educativa, 7, Barcelona.
- Pozo, J. I. (1987):** *Aprendizaje de la ciencia y pensamiento causal*. Ed. Visor. Madrid.
- Rubio, J. (1989):** *Los genes. Qué son y qué hacen en el organismo*. Ed. Síntesis. Madrid.
- Stern, C., Sherwood, E.R. (1973):** *El origen de la genética*. Ed. Alhambra. Madrid.
- Watson, J. (1980):** *La doble hélice*. Biblioteca Científica Salvat. Barcelona.
- Woods, R.A. (1989):** *Genética bioquímica*. Ed. Omega. Barcelona.

**ANEXO**

**Anexo T-1**

**CUESTIONARIO PARA PROFESORES TUTORES**

**DATOS PERSONALES**

Nombre.....

Apellidos .....

Edad.....

Titulación.....

Universidad donde se tituló .....

Fecha de obtención del título .....

Trabajo que desarrolla en la actualidad .....

Area de conocimiento en que se especializó .....

Fecha de incorporación al Centro Asociado .....

¿Tutoriza otras asignaturas? .....

¿Cuáles? .....

## TUTORIZACION EN INTRODUCCION A LA BIOLOGIA

1. ¿Desde que curso académico tutoriza esta asignatura? .....

2. ¿Cuál es el número de horas semanales de la tutoría de Introducción a la Biología?  
.....

3. ¿Cuántos alumnos -aproximadamente- hay matriculados en esta asignatura en su Centro Asociado? .....

4. En el momento actual ¿qué número aproximado de alumnos asisten a su tutoría?  
.....

5. ¿Tiene alumnos que no asistan a su tutoría, pero que envían para su corrección las Pruebas de Evaluación a Distancia? .....  
Conoce aproximadamente el número .....

6. ¿Qué tipo de tutoría realiza?  
Clase presencial .....  
Atención personalizada al alumno .....  
Corrección de Pruebas de Evaluación a Distancia .....

7. ¿Se ha planteado Vd. algún otro tipo de ayuda tutorial a sus alumnos?  
Si ..... No .....

8. En caso afirmativo, indíquenos cuáles .....

9. Si lleva más de un año tutorizando la asignatura. ¿Ha observado en otros cursos un abandono significativo de la asignatura?  
Si ..... No .....

10. ¿En qué momento del Curso abandonan con mayor frecuencia? .....  
.....

11. ¿Podría señalar alguna/s causa/s de este posible abandono? .....

.....

.....

12. ¿Era Vd. tutor de esta asignatura antes de la publicación de las actuales Unidades Didácticas? .....

13. En caso afirmativo ¿qué texto empleaba con sus alumnos para esta asignatura? .....

.....

14. ¿Ha observado alguna/s ventaja/s significativa/s con el empleo de las nuevas Unidades Didácticas? .....

.....

15. En caso afirmativo, indíquela/s .....

.....

.....

.....

.....

16. ¿Cuáles son, a su juicio, los aspectos de las Unidades Didácticas de "Introducción a la Biología" susceptibles de mejora? .....

.....

.....

.....

17. ¿En qué temas tienen los alumnos mayor dificultad de comprensión? .....

.....

.....

.....

## RELATIVOS A LOS CENTROS ASOCIADOS

18. ¿La situación geográfica de su Centro Asociado es la idónea para facilitar la asistencia del alumno?

Si ..... No .....

19. En caso negativo señale las causas que lo dificultan .....

.....  
.....

20. ¿Reune, a su juicio, su Centro Asociado las condiciones necesarias para impartir esta tutoría?

Si ..... No .....

21. En caso negativo señale cuales son éstas .....

.....  
.....

22. ¿Qué horario de atención al alumno tiene su Centro Asociado? .....

.....

23. ¿Disponen de una biblioteca, acondicionada al efecto, para uso de tutores y alumnos?

Si ..... No .....

24. ¿Dispone su Centro Asociado de los medios audiovisuales (vídeos y cassetes) puestos a disposición para esta asignatura?

Si ..... No .....

25. En caso afirmativo ¿utiliza con regularidad estos fondos audiovisuales en sus tutorías?

Si ..... No .....

26. ¿Tiene Vd. facilidad, por parte del Centro Asociado, para convocar convivencias de esta asignatura con los profesores de la Sede Central?

Si ..... No .....

27. ¿Considera que las convivencias son útiles para sus alumnos?

Si .....

No .....

28. Si ha contestado afirmativamente a estas dos preguntas ¿convoca Vd. alguna convivencia?

Si .....

No .....

**Anexo A-1**

**CUESTIONARIO PARA LOS ALUMNOS- Conocimientos previos**

El presente cuestionario no tiene otro valor que el de averiguar los conocimientos previos del alumnado con el fin de mejorar los rendimientos del mismo con un cambio metodológico. Su resultado no tendrá repercusión alguna en la calificación de esta asignatura.

Nombre \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_

Centro Asociado al que pertenece \_\_\_\_\_

Duración : 15 minutos

**PARTE I**

Rodee con un círculo la letra correspondiente a la respuesta que considere correcta.

1. Aceite

- a: Fruto del olivo
- b: Grasa líquida obtenida por presión de frutos oleaginosos
- c: Sustancia que sirve para obtener alcohol
- d: Líquido de sabor acre y desagradable

## 2. Electrón

- a: Unidad de carga eléctrica positiva
- b: Componente del núcleo atómico
- c: Unidad de carga eléctrica negativa
- d: La más pequeña unidad completa de un elemento químico

## 3. Enzima

- a: Proteína capaz de acelerar una reacción química
- b: Combinación del agua con un elemento químico
- c: Sustancia producida por las plantas que intervienen en el metabolismo
- d: Tipo específico de hormona

## 4. Célula

- a: Sustancia que se encuentra en la cubierta de los vegetales
- b: Espacio hueco dentro de un cuerpo cualquiera
- c: Unidad funcional de los seres vivos
- d: Organismo microscópico con forma de celdilla

## 5. Embrión

- a: Ser concebido por una hembra vivípara
- b: Primer estadio del desarrollo de un individuo
- c: Fruto de la planta que la reproduce cuando germina
- d: Célula en reposo que en condiciones favorables origina un nuevo ser

## 6. Cromosoma

- a: Cuerpo filamentosos del citoplasma celular
- b: Estructura nuclear visible en la célula en reposo
- c: Filamento del núcleo visible en mitosis y meiosis
- d: Nucleoproteína del núcleo celular

## 7. Genética

- a: Parte de la Biología que estudia la generación espontánea
- b: Parte de la Biología que estudia la génesis y origen del hombre
- c: Parte de la Biología que estudia los problemas de la herencia
- d: Conjunto de genes existentes en la especie humana

## 8. Evolución

- a: Acción de mudar de conducta o actitud
- b: Cambios graduales en una población por variaciones heredables
- c: Supresión de la capacidad reproductora
- d: Cambios producidos en la especie humana a lo largo de los años

## 9. Hormona

- a: Sustancia química producida por una glándula endocrina
- b: Material coloidal formado por la descomposición del humus
- c: Conjunto de aminoácidos de un organismo
- d: Eje de una neurona rodeado por una vaina de mielina

## 10. Neurona

- a: Afección nerviosa
- b: Célula del sistema nervioso
- c: Cordones blanquecinos que conducen impulsos por todo el cuerpo
- d: Partícula desprovista de carga eléctrica

## 11. Metabolismo

- a: Conjunto de reacciones químicas que originan los anabolizantes
- b: Las reacciones bioquímicas que se producen en un organismo vivo
- c: Conjunto de la dieta asimilada en un año por una persona
- d: Conjunto de metabolitos del aparato digestivo

12. Ecología

- a: Parte de la Geodesia
- b: Parte de la Biología que estudia las interrelaciones de los animales
- c: Estudio de los organismos en relación con su medio
- d: Unidad compuesta por una comunidad y su ambiente

PARTE II

Responda a las preguntas propuestas:

13. ¿Qué nombre tienen los pigmentos verdes de los vegetales? \_\_\_\_\_
14. ¿De qué elementos químicos está formada la molécula de agua? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
15. En la especie humana ¿quién determina el sexo de la descendencia? \_\_\_\_\_
16. ¿En qué parte del tubo digestivo cree Vd. que tiene lugar la digestión de los alimentos? \_\_\_\_\_
17. Los riñones eliminan por la orina algunas sales y productos metabólicos de deshecho del organismo, pero ¿de qué líquido las han extraído? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

PARTE III

En la prueba de correspondencia, relacione los términos de la columna A con las definiciones de la columna B.

Columna A

Columna B

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1. Ovulo              | a. Polisacárido de elevado peso molecular  |
| 2. Cigoto             | b. Gameto femenino maduro  |
| 3. Genotipo           | c. Grupo de células que producen una hormona la cual vierte al torrente circulatorio |
| 4. Celulosa           | d. Célula esférica haploide que se convierte en el espermatozoide maduro             |
| 5. Insulina           | e. Ovulo fecundado   |
| 6. Glándula endocrina | f. Dotación cromosómica de un individuo  |
| 7. Sinapsis neuronal  | g. Hormona del páncreas  |
|                       | h. Area de contacto entre neuronas   |
|                       | i. Factor de crecimiento   |

Respuestas

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_

**Anexo A-2**

**CUESTIONARIO PARA LOS ALUMNOS DE I. A LA BIOLOGIA**

Apellidos .....

Nombre .....

Centro Asociado al que pertenece .....

Centro donde realiza la prueba .....

Con el fin de poder mejorar el sistema de trabajo de nuestros alumnos con respecto a esta asignatura, le agradeceríamos realizara éste Cuestionario que deberá entregar con el examen.

1. ¿Es la primera vez que se matricula Vd. en el Curso de Acceso?  
Si ---- No ----
2. ¿Cuántos años hace que realizó Vd. sus últimos estudios?  
Menos de 10 años ---- Entre 10 y 15 años ---- Más de 15 años ----
3. ¿Con que nivel académico ha llegado Vd. al Curso de Acceso?  
COU ---- Bachillerato ---- Graduado Escolar ---- Formación Profesional ----
4. Es Vd.: casado ---- soltero ---- otra situación ----
5. ¿Tiene Vd. algún tipo de trabajo remunerado?: Si ---- No ----
6. ¿A qué distancia vive Vd. del Centro Asociado donde tiene el Tutor?  
En la propia ciudad ---- A menos de 50 Km. ---- A más de 50 Km. ----
7. ¿Asistió a las tutorías de esta asignatura en su Centro?  
Semanalmente ---- Una vez al mes ---- Muy pocas veces ---- Nunca ----  
(en este caso señale la causa -----)
8. ¿Cuántas horas de Tutoría al mes se imparten en su Centro Asociado?-----
9. ¿De qué tipo eran esas tutorías?  
Clases presenciales ---- Sólo se aclaraban dudas ----
10. ¿Ha estudiado Vd. alguna vez Biología? Si ---- No ----
11. ¿Ha estudiado Vd. la Biología del C.A.D. por el texto propuesto por la UNED?  
Si ---- No ----
12. ¿Cómo ha realizado Vd. ese estudio de la Biología?  
Sólo ---- Con otros compañeros ----
13. ¿Qué parte del texto de la UNED le resultó más difícil de comprender?  
Primera parte ---- Segunda parte ---- Tercera parte ----

14. Si ha estudiado Vd. por el texto recomendado. ¿Qué opinión le merece?

Claridad de exposición: Buena ---- Regular ---- Mala ----  
Nivel del texto: Adecuado ---- Elevado ---- Bajo ----  
Extensión del texto: Adecuada ---- Excesiva ---- Insuficiente ----  
Interés de la asignatura: Buena ---- Regular ---- Mala ----  
Calidad didáctica: Buena ---- Regular ---- Mala ----  
Ejercicios de autocomprobación: Adecuados ---- Inadecuados ----  
Presentación del texto (formato, dibujos, estructura del tema, etc)  
Buena ---- Regular ---- Mala ----

15. Los resúmenes ¿le fueron útiles en su estudio?

Mucho ---- Poco ---- Nada ----

16. ¿Consultó Vd. el glosario de términos científicos?

Mucho ---- Poco ---- Nada ----

17. ¿Realizó los ejercicios de autocomprobación? Si ---- No ----

18. ¿Cumplimentó Vd. las pruebas de evaluación a distancia?

La primera ---- La segunda ---- La tercera ----

19. De las pruebas de evaluación a distancia (cuadernillos). ¿Qué ayuda principal recibió Vd?

	Si	No
1. Me ayudaron a fijar los conocimientos	--	--
2. Me fueron útiles para repasar	--	--
3. Me dieron una motivación positiva	--	--
4. Me ayudaron a entender conceptos	--	--
5. Me orientaron en las dudas	--	--
6. No me fueron útiles	--	--
7. Me hicieron perder el tiempo	--	--

20. ¿Ha manejado algún otro texto?

De la bibliografía recomendada ---- Otros ---- Ninguno ----

21. ¿Ha utilizado otro material didáctico de apoyo?

	Con frecuencia	Esporádicamente	Nunca
Emisiones de radio	-----	-----	-----
Cassettes	-----	-----	-----
Videos	-----	-----	-----

22. ¿Se han celebrado convivencias de Biología en su Centro Asociado?

Si ---- No ----

23. En caso afirmativo, ¿Ha asistido a alguna de ellas?

Si ---- No ----

24. ¿Ha mantenido comunicación con los Profesores de la Sede Central?

	Con frecuencia	Esporádicamente	Nunca
Por teléfono	-----	-----	-----
Por correo	-----	-----	-----
Personalmente	-----	-----	-----

25. Ordene de mayor a menor los términos siguientes, según le hayan resultado de más ayuda en el estudio de esta asignatura: Libro básico, tutor, cuadernillos de evaluación, medios audiovisuales, su trabajo personal, otros compañeros.

26. Indiquenos alguna sugerencia que se le ocurra respecto a la asignatura de I. a la Biología (texto, cuadernillos, ejercicios, examen, tipos de tutorías, información general recibida del Centro, etc.