

## **Práctica 1: planificación inicial del proyecto de aplicación en el aula**

### **1. Objetivos de la aplicación en el aula**

- Cambiar gradualmente la metodología expositiva actual, acercándonos más a una metodología activa por parte del alumnado que facilite la adquisición de las CCBB.
- Fomentar el éxito en la materia a través de la utilización de materiales más atractivos para el alumnado, que aumenten su motivación e interés.
- Afianzar el uso de las TIC entre el alumnado y el profesorado.
- Facilitar la comprensión de determinados contenidos que pueden ser complejos para el alumnado a través de la realización de actividades interactivas.
- Promover la autonomía en el aprendizaje.
- Hacer más atractivo el trabajo en equipo, que suele contar con “mala fama” entre gran parte del alumnado.
- Enriquecer las medidas de atención a la diversidad.
- Incrementar la autoestima de los alumnos, puesto que se encuentran ante un medio que manejan normalmente y ante el que se sienten cómodos y seguros.

### **2. Contenidos a tratar**

Teniendo en cuenta el currículo de la asignatura, se ha elegido la unidad didáctica 8 del proyecto Biosfera, llamada “*La evolución. El origen de la vida*”. Se trata de la unidad didáctica que pone fin al bloque I de la materia de Biología y Geología de 4º ESO: “Genética y evolución”. En la programación de la materia, esta unidad didáctica aparece con el nombre “*La evolución biológica*”.

### **3. Grupo de alumnos**

Por tratarse de un proyecto experimental, se llevará a cabo con un grupo de 4º de ESO formado únicamente por 17 alumnos. Se trata de un grupo con un alto grado de motivación general, con buen nivel académico (salvo algunas excepciones) y que suelen seguir las clases con facilidad. Estos alumnos forman parte del proyecto CLIL del centro, aunque no todos tienen un “perfil CLIL”. El uso de esta nueva metodología puede favorecer la dinamización de las clases y la participación de algunos miembros del grupo que están empezando a descolgarse del resto. Del mismo modo, podría ayudar a potenciar el trabajo en equipo.

### **4. Temporalización**

La experiencia se llevará a cabo a finales del segundo trimestre y comienzos del tercero, a lo largo de 9 sesiones de 55 minutos cada una.

## **Práctica 2. INFORMACIÓN**

### **1. Disponibilidad del aula**

Mi centro dispone de dos aulas de informática dotadas de ordenadores, dos pizarras digitales que se encuentran en la biblioteca y en el laboratorio de física y tres cañones de proyección que se encuentran en el laboratorio de física y en dos aulas de audiovisuales. Cada una de estas aulas se puede reservar rellenando una planilla que está disponible solo para los siguientes quince días (para evitar así que una sola materia reserve el aula durante un mes o más). Además, asignaturas como los idiomas o informática tienen prioridad para reservar determinadas aulas. El centro no dispone de ordenadores del programa Escuela Tic 2.0.

Por todo lo anterior, no puedo asegurar la disponibilidad del aula durante las sesiones en las que tengo programada la actividad. Cuento, como alternativa, con el cañón del laboratorio de biología que permitiría trabajar todos a la vez haciendo las actividades interactivas del proyecto o explicando las partes teóricas de la lección.

### **2. Características de los ordenadores**

Cada aula de informática cuenta con 17 ordenadores (16 para los alumnos y uno para el profesor). No son ordenadores modernos, son lentos y tardan bastante en arrancar (hay que dejarlos encendidos un rato antes de empezar la clase). Las aulas que nombré anteriormente (con cañones y pizarra digital) únicamente tienen un ordenador portátil para ser usado por el profesor.

### **3. Agrupamiento del alumnado en el aula**

Como la experiencia está programada para un grupo formado por 17 alumnos, podrían trabajar en el aula de informática de manera individual o por parejas. En el resto de aulas, trabajaríamos en gran grupo.

### **4. Distribución de los equipos**

Los ordenadores están distribuidos en el aula de manera tradicional; es decir, en filas paralelas de manera que los alumnos miran a la pizarra. El ordenador del profesor se encuentra también en paralelo pero mirando hacia los alumnos.

### **5. Conectividad a la red Internet**

Todos los ordenadores tienen conexión a internet.

### **6. Otros medios didácticos**

Durante el desarrollo de la unidad, se emplearán otros medios didácticos como la pizarra digital, cañón de proyección, pizarra de veleda y DVD.

## **Práctica 3: ORGANIZACIÓN**

### **1. Localización de la unidad didáctica en la programación y en el Proyecto Biosfera.**

Por razones relacionadas con la organización de mi centro (jornadas y actividades previas a la finalización del trimestre), he tenido que cambiar la unidad didáctica elegida para desarrollar el proyecto. Se trata de la unidad didáctica que pone fin al bloque I de la materia de Biología y Geología de 4º ESO: "Genética y evolución".

Por lo tanto, la unidad didáctica elegida de la programación de la asignatura es "*La evolución biológica*", que se corresponde con la unidad didáctica 8 del proyecto Biosfera, llamada "*La evolución. El origen de la vida*".

Los contenidos que figuran en la programación son los siguientes:

#### **Unidad 5: La evolución biológica**

1. Hipótesis sobre el origen de la vida en la Tierra.
2. Evolución de los seres vivos: teorías fijistas y evolucionistas.
3. Datos que apoyan la teoría de la evolución de las especies.
4. Reconocimiento de las principales características de fósiles más representativos, como indicadores de la evolución de las especies.
5. Aparición y extinción de especies.
6. Teorías actuales de micro- y macroevolución: gradualismo y equilibrio puntuado.
7. Valoración de la biodiversidad como resultado del proceso evolutivo.
8. El papel de la Humanidad en la extinción de especies y sus causas.
9. Estudio del proceso de la evolución humana.

En el proyecto Biosfera esta unidad didáctica consta de los siguientes contenidos:

#### **Unidad 8: La evolución. El origen de la vida.**

1. El origen de la vida
  - La generación espontánea
  - Teoría química sobre el origen de la vida
2. La evolución de los seres vivos
  - Teorías preevolutivas
  - Teorías evolutivas
3. Pruebas de la evolución
  - Biogeográficas
  - Paleontológicas
  - Anatómicas
  - Embriológicas
  - Bioquímicas
4. Funcionamiento de la evolución

5. Fuerzas evolutivas
6. Macroevolución y microevolución
  - Especiación
7. Clasificación de los seres vivos
  - Sistemas de clasificación
  - Sistema linneano
  - Los cinco reinos
8. Árbol filogenético de los seres vivos
9. Evolución humana
  - El proceso evolutivo humano:
    - \*El inicio: los Primates
    - \*La continuación: los Homínidos
    - \*El final: el Homo sapiens

## **2. Adecuación a la programación**

Prácticamente se seguirán todos los contenidos propuestos en el proyecto Biosfera, excepto los apartados 7 y 8 (clasificación de los seres vivos y árbol filogenético de los seres vivos), puesto que no están contemplados en el currículo oficial de la materia en la comunidad autónoma de Canarias.

## **3. Recursos del proyecto biosfera a utilizar con los alumnos**

Se utilizarán todos los textos que aparecen en las diferentes secciones de contenidos del tema y los alumnos tendrán que realizar todas las actividades propuestas. También serán utilizadas las ideas (resumen de todo lo trabajado durante la unidad didáctica) y el mapa conceptual, así como los cuestionarios de autoevaluación (nivel I y nivel II).

En cuanto a los diferentes enlaces que aparecen a lo largo del tema, he de decir que muchos de ellos no funcionan o no son útiles. Por ejemplo, el enlace a la biografía de Pasteur pertenece a la página del instituto Pasteur y está escrita en francés (existe la opción de que aparezca en inglés pero no funciona); dentro del apartado “enlaces”, el primero (biografías) no funciona; el segundo (biología evolutiva) cambió de página y la nueva no está nada clara. Creo que se debe hacer una actualización de los enlaces y suprimir aquellos que no funcionen o no aporten material útil para los alumnos.

Otros recursos: libro de texto de la editorial Vicens Vives, documentales y otras webs con material relacionado con el tema.

## **4. Pautas de actuación con el alumnado**

1ª Sesión: presentación del tema. Comenzaremos con la pregunta “¿cómo se originó la vida en la Tierra?”. Tras un pequeño debate en el que los alumnos expongan sus ideas sobre la aparición de los primeros seres vivos en el planeta, se les presentará la U.D. **La evolución. El origen de la vida** del Proyecto Biosfera y se les explicará cómo se va a trabajar en las siguientes sesiones. A continuación se

les presentará la introducción y se accederá a los dos primeros enlaces que aparecen en esa página y que llevan a dos páginas de contenidos sobre el origen de la vida: la generación espontánea y el origen químico de la vida.

2ª Sesión: actividad inicial. Como no dispondremos del aula de informática durante todas las sesiones del proyecto, esta primera actividad la haremos en clase con el cañón y el portátil. La actividad inicial de esta unidad didáctica es un viaje por diferentes lugares del mundo. A lo largo del recorrido, se plantean distintas paradas en las que se van proponiendo preguntas para reflexionar sobre la evolución de los seres vivos. Los alumnos se dividirán en equipos y haremos el viaje juntos, respondiendo a las preguntas a modo de concurso. Reflexión final conjunta.

3ª Sesión: la evolución de los seres vivos. En esta sesión veremos las teorías preevolutivas y evolutivas que explican la vida en el planeta. Tras una breve introducción, los alumnos deberán leer los contenidos correspondientes del proyecto biosfera recogiendo las ideas más importantes en su libreta. Al final, deberán realizar las actividades interactivas 1-5.

4ª Sesión: Darwin, el padre de la evolución. Ahora que los alumnos ya conocen las principales teorías preevolutivas y evolutivas, nos centraremos en la vida de Charles Darwin. A través de la página <http://www.elmundo.es/especiales/2009/02/ciencia/darwin/seccion1/index.html> haremos un recorrido por su vida y obra, introduciendo también el debate ciencia vs religión que inició la publicación de “El origen de las especies” y que aún hoy sigue vigente.

5ª Sesión: pruebas y funcionamiento de la evolución. Se seguirán los contenidos teóricos del proyecto biosfera correspondientes a estos epígrafes, realizando preguntas y recogiendo las ideas más importantes en la libreta.

6ª Sesión: tras haber visto cómo funciona la evolución y las fuerzas evolutivas, los alumnos dedicarán esta sesión a realizar las actividades interactivas 6-10 del proyecto biosfera y, además, otras actividades de los siguientes enlaces:

[http://www.educa.madrid.org/web/cc.nsdelasabiduria.madrid/Ejercicios/Tema6\\_4eso/Pruebas\\_evolution.htm](http://www.educa.madrid.org/web/cc.nsdelasabiduria.madrid/Ejercicios/Tema6_4eso/Pruebas_evolution.htm)

[http://www.educa.madrid.org/web/cc.nsdelasabiduria.madrid/Ejercicios/Tema6\\_4eso/especiacion.htm](http://www.educa.madrid.org/web/cc.nsdelasabiduria.madrid/Ejercicios/Tema6_4eso/especiacion.htm)

7ª Sesión: evolución humana. Visionado del documental de National Geographic “el origen del hombre”, en el que se explica la evolución del ser humano a través de recreaciones, muestra de fósiles, etc. de manera muy didáctica y con un lenguaje bastante asequible para los alumnos.

8ª Sesión: actividades de repaso del tema. Con las ideas sobre evolución humana ya expuestas en el documental de la sesión anterior, los alumnos leerán las últimas páginas de contenidos de la unidad didáctica del proyecto biosfera y realizarán las actividades que en ellas se proponen. También se les proporcionarán más páginas con actividades de repaso:

[http://www.educa.madrid.org/web/cc.nsdelasabiduria.madrid/Ejercicios/Tema6\\_4eso/Evolucion2.htm](http://www.educa.madrid.org/web/cc.nsdelasabiduria.madrid/Ejercicios/Tema6_4eso/Evolucion2.htm)

[http://www.educa.madrid.org/web/cc.nsdelasabiduria.madrid/Ejercicios/Tema6\\_4eso/evo\\_humana.htm](http://www.educa.madrid.org/web/cc.nsdelasabiduria.madrid/Ejercicios/Tema6_4eso/evo_humana.htm)

Por último, deberán leer el apartado IDEAS en la página del proyecto biosfera y realizar los ejercicios de autoevaluación.

9ª Sesión: para terminar el tema, se realizará en clase un debate entre defensores de la teoría de la evolución y defensores del creacionismo. Para ello, deberán traer preparados los argumentos que defiendan una u otra teoría apoyándose en lo que hemos visto en clase. En los últimos quince minutos, realizarán una prueba tipo test con los contenidos del tema.

## **5. Materiales y procedimientos de evaluación**

Para llevar a cabo la evaluación del desarrollo de esta unidad didáctica se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Cuaderno del profesor: se revisará en todo momento la resolución de las actividades de la unidad realizadas por los alumnos y se pondrá una nota en el cuaderno del profesor.
- Observación directa: en todo momento se observará cómo van efectuando los alumnos su trabajo y se tendrán en cuenta diversos aspectos: colaboración en la realización de la tarea, planteamiento de preguntas y dudas al profesor, intervenciones ante las preguntas del profesor en las sesiones de recapitulación y evaluación, etc.
- Resolución de las actividades de repaso, aplicación y evaluación planteadas.
- Intervenciones en el debate: respeto del turno de palabra, argumentos defendidos, participación, etc.
- Cuaderno del alumno: en él deberán aparecer las ideas más importantes del tema que hayan ido extrayendo de las explicaciones y de las lecturas de cada uno de los bloques de contenidos de la unidad didáctica.
- Resultado de la prueba tipo test.

## Proyecto Biosfera en el aula: Diario de clase.

Tal y como estaba programado, el tema “Evolución biológica” se impartió a través del proyecto Biosfera. Me gustaría comentar en este diario de aula los aspectos más relevantes de la experiencia.

Las primeras sesiones se desarrollaron en el laboratorio de Biología (que cuenta con cañón de proyección) en “gran grupo”.

- Hicimos la *actividad inicial* (un viaje con paradas en diferentes lugares del mundo) entre todos y fue bastante enriquecedora. En principio los alumnos se dividieron por equipos, pero pronto empezaron a debatir las respuestas entre todos y me pareció más interesante hacer la actividad de manera conjunta. Debo resaltar que el hecho de que la primera parada del viaje fuera en nuestro archipiélago (Canarias) hizo que comenzaran la tarea con más interés.

- Dado que nuestro centro solo tiene un aula de informática “en condiciones” y cuenta con más de mil alumnos y más de 100 profesores, tuve que adaptar parte de la programación y decidí ir dando la parte teórica en el aula de biología con el cañón (siempre de manera participativa con los alumnos) y contar con dos sesiones en el aula de informática para que ellos hicieran las actividades interactivas de la unidad.

- Durante las sesiones en el aula de informática, los alumnos, además de hacer las actividades interactivas, volvieron a leer los contenidos teóricos ya vistos en clase y anotaron en su libreta aquellos aspectos más importantes.

- Además de las actividades propuestas, a aquellos alumnos que iban más rápido se les proporcionó el siguiente enlace:

[http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/ccnn/interactiv/evolucion/evolucion\\_0\\_0.htm](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/ccnn/interactiv/evolucion/evolucion_0_0.htm) Es un paquete de actividades interactivas sobre evolución complementadas con una presentación en formato power point con los contenidos teóricos sobre los que versan las preguntas.

- El debate sobre creacionismo vs evolución se llevó a cabo tras el visionado de un vídeo y, como fue surgiendo casi de manera natural (guiado por mí, pero con bastante participación), no tuvieron que prepararse argumentos para defender uno u otro rol. Como aspecto a destacar, me gustaría comentar que algunos alumnos hablaron con el profesor de religión y le pidieron organizar un debate entre estas dos posturas (espero que esto no acabe en un enfrentamiento entre departamentos...).

Como sugerencia principal para futuras actuaciones, destaco el hecho de tener en cuenta los diferentes ritmos de realización de las actividades según los conocimientos de informática del alumnado. Es importante, pues, estar atento a aquellos alumnos que necesitan más apoyo (me pareció muy interesante que algunos se prestaran a ayudar a otros) con la utilización de los recursos informáticos y/o con aspectos relacionados con la materia.

Por otra parte, es interesante contar con enlaces que contengan más ejercicios para aquellos alumnos que necesiten actividades de ampliación y/o refuerzo (también se les pueden proponer enlaces para que ellos trabajen en casa).

## **Evaluación del proyecto Biosfera**

Antes de evaluar la puesta en marcha del proyecto Biosfera en el aula, debo insistir en que el grupo de alumnos es pequeño (17) y siempre han estado bastante motivados con la materia. Sin embargo, hay un grupo de cinco alumnas que me preocupan por poca participación (tres de ellas) y por dificultades de comprensión (dos de ellas). Este fue un de los motivos que me llevó a plantear el proyecto con este grupo, así que en el análisis de la evaluación las tendré en cuenta sobre todo a ellas

### **1. Datos de evaluación**

#### **a. Análisis de los datos**

Los datos recogidos a través de las diferentes herramientas de evaluación reflejan unos resultados bastante positivos. Los alumnos en general se mostraron motivados con esta forma de desarrollar la unidad didáctica, aunque ya conocían el proyecto Biosfera puesto que lo habíamos utilizado de manera puntual en otras ocasiones. La mayoría coincide en que es una metodología que facilita el aprendizaje, puesto que cuentan con más recursos para asimilar los contenidos y, además, se sienten más protagonistas en su propio aprendizaje.

En la observación directa se comprueba que los alumnos menos participativos han preguntado más dudas y los que presentan más dificultades se han sentido más cómodos trabajando en parejas con otro alumno que podía ayudarles.

#### **b. Adaptación de la evaluación a la nueva metodología**

El hecho de utilizar esta nueva metodología hace que se abarquen más criterios de evaluación que los que se pueden valorar con la metodología tradicional. En este caso, teniendo como referencia el currículo de la materia en la comunidad autónoma de Canarias, al programar esta unidad didáctica hemos partido de los siguientes criterios de evaluación:

**2. Buscar, seleccionar e interpretar crítica y ordenadamente la información de tipo científico, usando las tecnologías de la información y comunicación y otras fuentes de información para manejarla adecuadamente en la realización de tareas propias del aprendizaje de la Biología y Geología:** se pretende comprobar si el alumnado se implica en la realización de las tareas, si recoge ordenadamente la información de tipo científico procedente de fuentes diversas (documentales, de transmisión oral, de los medios audiovisuales o multimedia y otras tecnologías de la información y de la comunicación) y la maneja adecuadamente, si es crítico con la información recibida, discute la coherencia del resultado y lo transmite a otros, usando herramientas digitales u otros medios de comunicación.

**3. Determinar mediante el análisis de fenómenos científicos o tecnológicos algunas características esenciales del trabajo científico:** se trata de evaluar si los alumnos y las alumnas avanzan en la utilización y comprensión del modo de hacer de la ciencia, del método de trabajo de los científicos.

**10. Exponer razonadamente algunos datos sobre los que se apoyan las teorías evolucionistas, así como las controversias científicas y religiosas suscitadas por ellas:** el

alumnado debe demostrar si conoce algunos aspectos relacionados con la historia del pensamiento científico respecto a la evolución de las especies, como las controversias entre fijismo y evolucionismo y entre las distintas teorías evolucionistas como las de Lamarck y Darwin, así como las teorías evolucionistas actuales más aceptadas. La finalidad de lo anterior es comprobar si el alumnado es consciente de que el pensamiento científico está sometido a cambios según la época, las condiciones sociales o las ideologías imperantes.

**11. Relacionar la evolución y la distribución de los seres vivos, destacando sus adaptaciones más importantes, con los mecanismos de selección natural que actúan sobre la variabilidad genética de cada especie:** se trata de valorar si el alumnado sabe interpretar, a la luz de la teoría de la evolución, los datos más relevantes del registro paleontológico, la anatomía comparada, las semejanzas y diferencias genéticas, embriológicas y bioquímicas, la distribución biogeográfica y otros aspectos relacionados con la evolución de los seres vivos.

El proyecto biosfera se muestra como un medio de evaluación más y, por lo tanto, enriquece el proceso evaluador. Además, permite una autoevaluación por parte del alumnado haciendo que ellos sean conscientes de sus propios avances y de aquellos aspectos que deben reforzar.

## **2. Valoración del profesor**

En general, la experiencia ha sido positiva. El hecho de que los alumnos tengan que utilizar el ordenador para seguir el desarrollo de la clase hace que nos estemos “metiendo en su mundo”. Un mundo que ellos manejan a la perfección, en el que se sienten cómodos y en el que cuentan con la suficiente confianza como para arriesgarse a cometer errores en sus respuestas.

Aunque el proyecto cuenta con una buena base de materiales, creo que es necesaria su revisión y mejora a través de la inclusión de nuevas actividades, vídeos, etc. Del mismo modo, sería interesante contar con otro tipo de actividades como sopas de letras, crucigramas o puzzles y ofrecer la posibilidad de imprimir algunas de ellas. En mi opinión, el proyecto Biosfera es un recurso muy interesante para impartir en el aula las unidades didácticas (o incluso para que los alumnos las trabajen en casa), pero siempre es necesario complementarlo con otros materiales externos a la página web del proyecto.

A pesar de lo gratificante que ha sido la experiencia, los buenos resultados obtenidos y la buena acogida que ha tenido por parte del alumnado, en el desarrollo de mis sesiones seguiré utilizando el proyecto de manera puntual. Esto es debido a la escasez de recursos con los que contamos en el instituto. Creo firmemente que en esta metodología didáctica se asientan los pilares del futuro de la educación: es una forma de educar en competencias y conseguir que nuestros alumnos sean autónomos en su propio aprendizaje. Sin embargo, por mucho que los docentes estemos convencidos de ello, no hay forma de llevarlo a la práctica (o al menos de sacarle todo el provecho) si no se cuenta con la posibilidad de hacer desdobles en el aula, no hay ordenadores portátiles para el alumnado o, como es mi caso, en un centro de más de 1000 alumnos solo hay disponible un aula de informática “en condiciones” que cuenta con 15 ordenadores. Y, por supuesto, un aumento en los ratios hace imposible poder controlar a los alumnos en un aula de informática. Por lo tanto, si queremos que este tipo de proyectos

se instauren en la escuela, se deben priorizar las inversiones y dotar a los centros de los medios que necesita una educación para el futuro.

### **3. Sugerencias sobre posibles cambios**

La mayor dificultad que tuve para el desarrollo de la unidad didáctica fue la disponibilidad de la sala de informática. Los cambios fueron llevados a cabo sobre la marcha, para poder seguir desarrollando el proyecto. Por ello, tuvimos sesiones de teoría en el aula en gran grupo con el cañón de proyección y las sesiones de prácticas tras ver la teoría, en lugar de combinar teoría y práctica en la misma sesión.