

MÁSTER EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA OBLIGATORIA Y BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL
Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS

ESPECIALIDAD CIENCIAS NATURALES

Modalidad 6. Materiales didácticos



UNIVERSITAT
JAUME·I

**Letras o ciencias: no es la cuestión
La lectura como base del conocimiento**

Autora: ÁNGELA HERNÁNDEZ EDO

Tutora: ROSARIO VIDAL



RESUMEN

La raíz del presente trabajo ha sido una primera experiencia docente en un aula de cuarto curso de educación secundaria. En dicho ambiente se detectó una problemática común (pérdida de atención por parte de los alumnos) e inicialmente se propusieron unas posibles causas. Pasado un tiempo de reflexión, se revaloraron los posibles orígenes de la situación. Ello desembocó en el desarrollo de una propuesta de mejora a través de una serie de actividades, material principal de este texto.

El objetivo específico de la propuesta es crear un hábito y gusto por la lectura y la escritura en los alumnos, capacidad que se ha considerado perdida o no aprendida, y que sin embargo representa un pilar básico en el aprendizaje de ciencias.

Este objetivo representa a su vez la principal conclusión de este trabajo: los alumnos de secundaria necesitan adquirir el gusto y hábito por la lectura no solo para tener una buena base científica sino también para entrenar su concentración, atención, perseverancia y tranquilidad.

ÍNDICE

1. Introducción	1
2. Desarrollo	8
2.1 Justificación	8
2.2 Actividades	11
2.3 Temporalización	30
2.4 Adaptación a unidad didáctica	31
2.5 Evaluación y estimación de triunfo	34
3. Conclusiones y valoración personal	36
4. Bibliografía	38
Anexo I	40
Anexo II	58
Anexo III	60
Anexo IV	61
Anexo V	64
Anexo VI	67
Anexo VII	68
Anexo VIII.....	69

1. INTRODUCCIÓN

Durante el período práctico del máster de Formación del Profesorado en la UJI, realizado en un instituto de secundaria en la localidad de Segorbe, se intentaron detectar las principales problemáticas que podía presentar un aula de 4º de educación secundaria. A través de la observación y el diálogo tanto con profesores como con alumnos, se extrajeron algunas ideas para reflexionar y actuar.

Tras la observación inicial, se llegó a unas conclusiones que dieron paso a una experiencia docente a través del desarrollo de una unidad didáctica. Posteriormente, la reflexión sobre esa experiencia dio lugar a una propuesta de mejora, que se ofrece en el presente texto.

Abordando las justificaciones de la propuesta, las actividades a desarrollar y su evaluación, se llegará a una parte final de valoración personal.

La estructura de este texto corresponde a una modalidad de trabajo de tipo “Materiales” ya que el grueso del proyecto son las actividades propuestas para desarrollar con los alumnos. Sin embargo, éstas han sido creadas tras un proceso de experimentación, evaluación y reflexión, como en cualquier trabajo de mejora educativa.

Inicialmente, la principal problemática que se detectó fue una relativamente rápida **pérdida de atención** por parte de los alumnos. Esta situación fue comentada y consensuada con la mayoría de los compañeros de clase, que tuvieron sus propias experiencias docentes en diferentes centros escolares. Así mismo, se trata de un problema ampliamente documentado y corroborado por diferentes autores. (Valero, 2010) La audiencia mantiene su atención a niveles altos durante los primeros quince minutos. A partir de aquí, la atención decae rápidamente, para subir un poco solo al final, cuando los alumnos perciben que la clase está a punto de acabar:

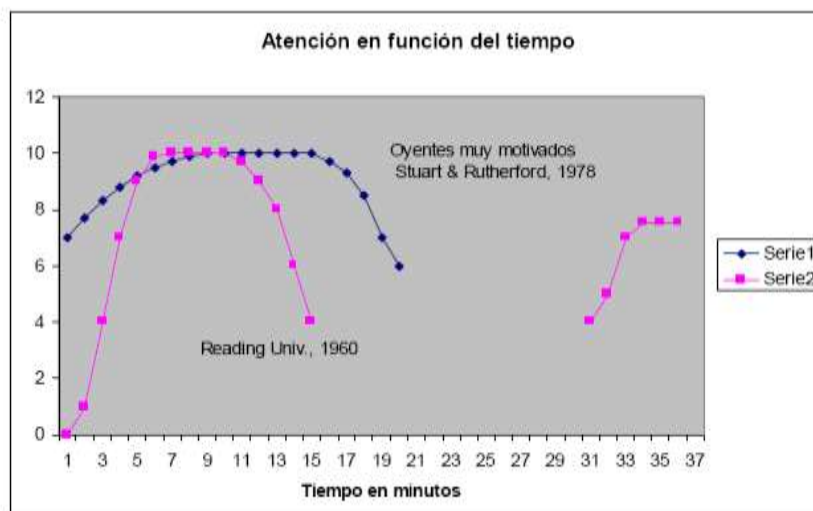


Figura 1. Atención de la audiencia a lo largo del tiempo, en una sesión expositiva (Valero, 2010)

En un primer momento, como parte de un trabajo de investigación-acción para la asignatura impartida por la profesora Merche Marqués, se analizaron cuáles podían ser las posibles causas de este escenario. Las conclusiones a las que se llegó fueron las siguientes:

- Una excesiva “naturaleza pasiva de las clases” (Young, 2009) donde reina la tradicional clase expositiva.
- Una distribución estática del aula y sus componentes que puede producir fatiga emocional (Vaello, 2011).
- El uso de un único libro durante todo el curso. Algunos estudiantes relacionan directamente el seguimiento de un libro de texto con un profesor “vago” y “falta de creatividad” (Schussler, 2009). Según dicho autor, esta percepción por parte del alumnado hacia su profesor, hace que decaiga su motivación, y consecuentemente, su atención.

En base a esto se diseñó una unidad didáctica (Dinámica de Ecosistemas) para impartir en el aula de 4º de secundaria, con la premisa en mente: una pérdida de atención. Para ello se planificaron las sesiones de cincuenta y cinco minutos persiguiendo algunos objetivos (basados en las causas identificadas) que recuperarían la pérdida de atención, como: hacer períodos expositivos de 10-15 minutos, introducir material audiovisual durante las exposiciones, informar y concienciar de la estructura de cada sesión o acabar las sesiones con una pequeña prueba.

La estructura propuesta de una clase tipo fue la siguiente:

Minuto	Descripción
1-10	Introducción del tema del día a través de información que establezca contacto con el exterior (nota de prensa, anécdota personal, breve historia)
10-25	Tarea (entregable) por parejas o grupos de tres. A partir de material (incluyendo lecturas) proporcionado por el profesor o previamente obtenido por el alumno.
25-45	Corrección común de la tarea y explicaciones del profesor.
45-55	Prueba escrita individual sobre contenidos de la sesión

El desarrollo de las sesiones trabajadas en el aula de 4º de secundaria durante el período práctico se resume en el anexo I del presente texto.

Después de la experiencia obtenida durante este período, se analizaron las sesiones propuestas: qué funcionó, qué no funcionó, cómo se sintieron los alumnos, qué llegaron a aprender y qué no, qué les gustó más y menos de la estructura y contenido, qué les gustó más y menos de la profesora.

Las impresiones de los alumnos al finalizar la unidad didáctica fue su gusto generalizado por:

- *El método más práctico*
- *Las actividades de grupo, de reflexión y debate*
- *El material extra ofrecido más allá del libro de texto*
- *Ir al laboratorio*
- *Los vídeos y audiovisuales*
- *Aprender hablando sin utilizar tanto el libro de texto*
- *La forma de hacernos trabajar y el carácter de la profesora*

También se les pidió directamente a los alumnos que reflexionaran a través de un breve cuestionario sobre su atención en clase. La mayoría notó un incremento de ésta. Ya sea por la estructura propuesta de las sesiones, por la introducción de un profesor nuevo, por la temática en sí de la unidad, o por un cúmulo de éstos y otros factores. Pero en definitiva, se notó un incremento, por parte del alumnado, de la profesora en prácticas y de la profesora titular que hizo de observadora.

Después de un tiempo de reflexión y distancia con respecto a esta experiencia docente, y en base al trabajo hecho por los alumnos a través de las actividades propuestas durante las sesiones, se han reanalizado y reconsiderado las posibles causas de una pérdida de atención generalizada en las aulas:

➤ **El ansia por la inmediatez de las cosas**

Actualmente, las personas estamos rodeadas de estímulos que nos instan a actuar, movernos, pensar y trabajar de la manera más rápida posible, empleando el menos tiempo posible. Pero, ¿es esta forma la más eficiente en realidad?

Es fácil oír y leer por todas partes las frases: *¿Tienes cinco minutos?, En tan sólo tres minutos!, ¿Te sobran dos minutos?,* y un largo etcétera. No solo vemos esto a través de anuncios o *slogans* publicitarios, también es la base sobre la que trabajan y crecen muchas empresas, la forma que tenemos de comunicarnos con mucha gente, incluso la forma que tenemos de relajarnos (para aquellos pocos afortunados que se lo planteen al menos). En definitiva es la forma que tenemos muchas veces de hacer las cosas.

Este hábito por la inmediatez propicia que perdamos fácilmente la atención en los que hacemos, leemos, oímos, consideramos... si no conseguimos rápidamente un resultado o algo valioso a cambio que lo pueda “tener” ya.

Está estudiado que la personalidad de una persona, más o menos paciente/perseverante en este caso, no sólo se ve afectada por el ambiente que le rodea. El componente genético de cada persona es un factor influyente, pero desde luego, este ambiente rápido, inmediato y ansioso del que hablamos, no ayuda precisamente a mantener nuestra atención y disfrutar de lo que hacemos.

William Ospina denuncia esta idea en su libro *La lámpara maravillosa* (2015): Es verdad que vivimos en una época que a toda prisa cambia costumbres por modas, conocimiento por información y saberes por rumores, a tal punto que las cosas ya no existen para ser sabidas sino para ser consumidas. Hasta la información se ha convertido en un dato que se tiene y se abandona, que se consume y se deja.

➤ **Falta de hábito y gusto por la lectura y escritura**

El panorama anterior está inherentemente ligado a una falta de hábito y gusto por la lectura.

Leer es una actividad que requiere: tiempo, constancia, concentración, soledad seguramente también, en el sentido en que se suele leer más placenteramente cuando no hay jaleo alrededor. Aunque también sentimiento de grupo y comunidad cuando expresamos pensamientos propios tras haber leído un texto.

En España, aunque menor comparada con otros países, el hábito de lectura es mayor en niños y adolescentes que en adultos. Parece lógico relacionar que a medida que una persona crece está más rodeada de estos estímulos de rapidez e inmediatez, perdiendo paulatinamente el gusto por la lectura, o el ambiente que lo propicie.

En 2012 el 37% de los españoles declaraba no leer libros. En 2015 esta cifra ha bajado al 35%, frente al 65% que sí lo hace, ya sea ocasional o frecuentemente (El País, 2015).

“Los principales motivos de la no lectura son: la falta de tiempo (48,8% de los encuestados) y la falta de interés (20,9%)”, (Federación de Gremios de Editores, 2013):

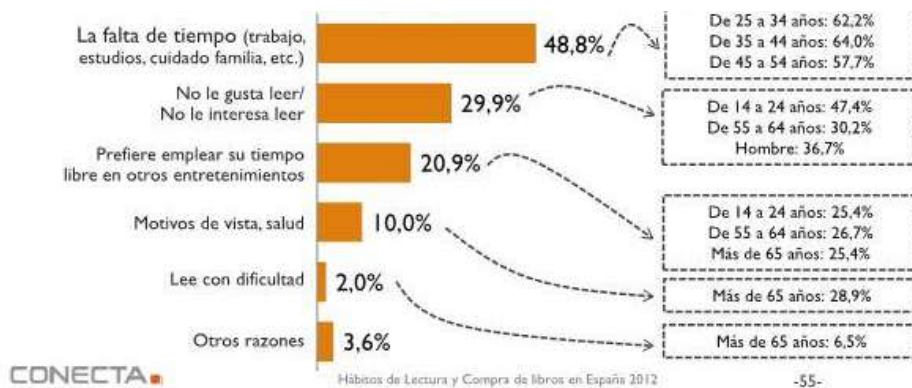


Figura 2. Motivos no lectura (Federación de Gremios de Editores, 2013).

El hábito de lectura va decreciendo a medida que aumenta la franja de edad:

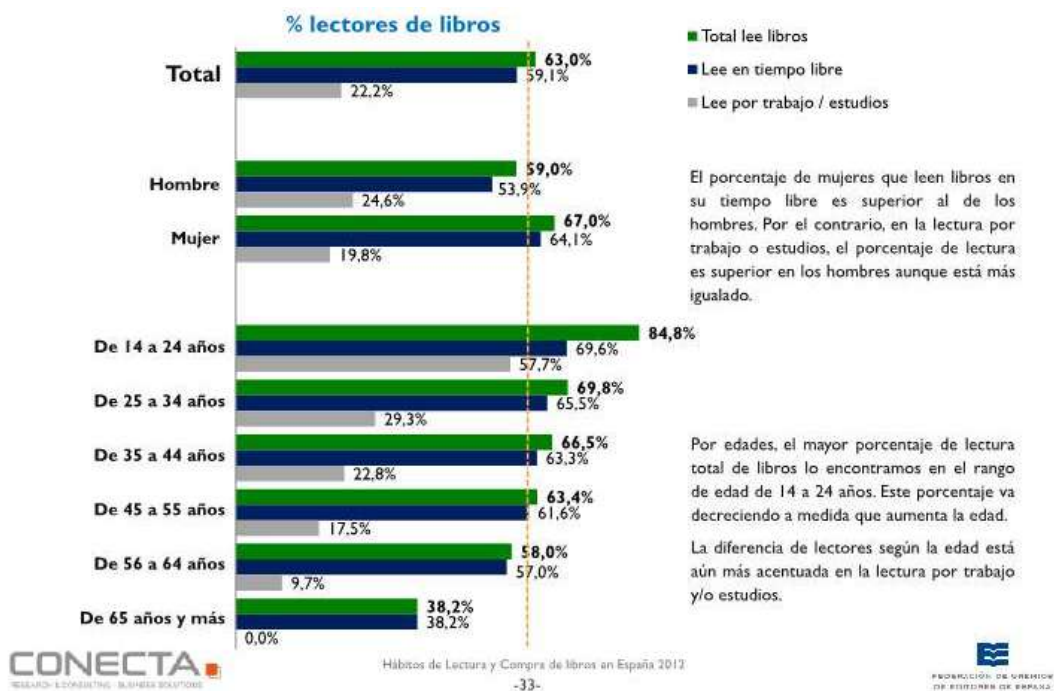


Figura 3. Edad de los lectores (Federación de Gremios de Editores, 2013).

Teniendo en cuenta que el principal motivo de la no lectura es la falta de tiempo, resulta curioso observar que las personas con más tiempo aparentemente (jubilados y amas de casa) son las que menos leen, y viceversa:

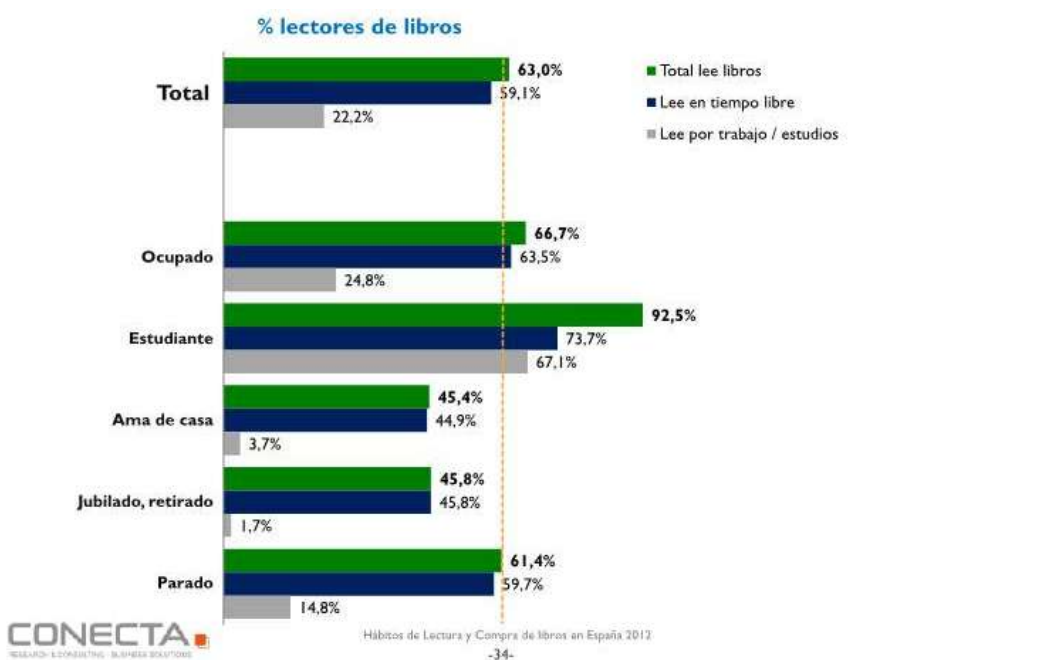


Figura 4. Perfil social de los lectores (Federación de Gremios de Editores, 2013).

Esto podría indicar que el hábito de lectura, se tenga la edad que se tenga, no depende tanto del tiempo aparente del que se disponga, sino más bien de otros factores como el interés y gusto por esta actividad.

➤ **Desvalorización del libro en pro de la película: el mundo de la imagen**

Los mejores mundos son los mundos incompletos, lo que está apenas sugerido, lo que nos obliga a completar la historia con nuestra imaginación. Por eso un libro es más generoso que una película, porque la mitad de lo que nos revela lo ponemos nosotros mismos (Ospina, 2015).

La reflexión del escritor colombiano parece reveladora, sólida, y tan verdadera.

Cada vez estamos más acostumbrados a aprender y a ver a través de la imagen; no es que la imagen no sea un recurso fundamental y valioso, en absoluto. Pero... “aprender es, en primer lugar, aprender la lengua, porque sólo en el ámbito de la lengua se da nuestra habilidad para interpretar el mundo, entenderlo y transformarlo [...] Mientras hay instrumentos refinadísimos que solo saben manejar los expertos, el lenguaje es patrimonio de todos. De todos los instrumentos que ha inventado la especie, ninguno es tan complejo, tan asombroso, tan sofisticado y tan místico”.

Aprender con este invento, y cuidarlo, me parece pues una apuesta segura.

Estado de la lectura

Ya a partir de los años de la transición española, la escolarización obligatoria alcanzó el cien por cien de la población, pero eso no ha supuesto que los ciudadanos sean lectores espontáneos al acabar su período de formación. De hecho la mayoría de los estudiantes dejan de ser lectores al acabar su período de formación e ingresar en el mundo laboral. Dicho de otro modo, fueron lectores por obligación: maestros y profesores les obligaron a leer determinados libros. La mayoría de los adultos viven ajenos al mundo de la cultura escrita, y sin embargo, inmersos en el mundo de la imagen. Y a pesar de esto todo el mundo alardea de la importancia de la lectura (Arizaleta, 2003).

“La lectura de textos es una actitud personal **educable**”. Aún cuando se trata de una afición para algunos, se puede enseñar y educar, desde diferentes ámbitos: el familiar, la escuela y la comunidad (cursos, talleres, charlas, mesas redondas...). Arizaleta hace especial hincapié en que tiene que haber una “**libertad de lectura**”. Al alumnado se le puede ofrecer la lectura de distintos títulos de un autor o temática concreta, para que él/ella mismo elija, cada uno tendrá unos gustos. Pero hay que tener en cuenta que “el entusiasmo o el desánimo del educador/adulto, sus dudas y convicciones, sus ganas de compartir o su distanciamiento cualificarán de una u otra manera el texto a los ojos de

unos receptores que van a acceder a él por invitación o por prescripción del adulto”. Finalmente también recalca el importante papel del adulto o educador como alguien que favorece que “se **compartan** las experiencias lectoras”, y la importancia de “**evaluar** las lecturas” que se han hecho en esta etapa de la educación, para no dejarlas en meras lecturas (por placer o por obligación). Por ejemplo a través de cuadernos personales de lectura donde los alumnos anotan, ilustran y comentan sus experiencias para sí mismos y para poder intercambiarlos, o a través de actividades como las que se proponen a continuación.

2. DESARROLLO: Propuesta de mejora

Las actividades de la presente sección representan una propuesta de mejora respecto a la experiencia tenida en el aula de secundaria. Se basan principalmente en fomentar el hábito y gusto tanto de la **lectura** como de la **escritura**. A través de actividades individuales o grupales, que se realicen en el momento de clase, o por el contrario requieran de más tiempo, con la consecuente planificación de cada alumno.

2.1 Justificación

A continuación se explican los puntos que defienden el porqué de esta propuesta de mejora.

Teniendo en cuenta la experiencia previa en el aula con los alumnos:

- Les cuesta leer a la hora de conocer y aprender nuevos temas, conceptos, vocabulario. En general basaban la mayoría de su nuevo conocimiento en lo que oían del profesor y otros compañeros, y en la visión de imágenes y vídeos. En esta propuesta de mejora basada en una experiencia, se aboga muy personalmente por la lectura y la redacción.
- La mayoría de alumnos se expresaba mucho más deficientemente por escrito que oralmente, lo que demuestra su carencia y motivación por la escritura, y asociadamente la lectura.
- Una de las actividades más valoradas durante el período práctico fue la primera (sesión 1 del anexo I), en la que los alumnos creaban y escribían sus propias definiciones. Esto pone de manifiesto que les gusta escribir y crear cuando ven sus propias capacidades, sin embargo, la falta de práctica y la inmediatez que buscan les impiden muchas veces obtener un resultado satisfactorio. Como defiende Daniel T. Willingham (2011) si hay algo que protege contra el olvido y ayuda a la adquisición de conocimiento es la práctica continua. Leer y escribir *a priori* parece algo que los alumnos de 4º de ESO ya dominan, ¿por qué seguir entonces practicando algo que ya se domina? Como dice el citado psicólogo y pedagogo, la práctica refuerza las competencias básicas necesarias para el aprendizaje de competencias más avanzadas, impide que se olvide lo que se aprende y mejora la transferencia de conocimientos.

En este punto me gustaría citar al profesor Keith Sawyer cuando apunta que el director creativo de Pixar, Pete Doctor, crea sus películas a través de procesos largos, sin atajos, con idas y venidas. Así es como funciona realmente la creatividad (Sawyer, 2015).

- Muchos alumnos, estando en el último nivel de la educación secundaria, mostraban una falta notable de organización y planificación en sus tareas.

En cuanto a la forma de desarrollar las tareas, individual o grupal:

- La mayoría de actividades, se plantean de manera individual. Se piensan, *incuban*, meditan, escriben, rehacen, descartan, en solitario, aunque luego el trabajo se comparte para corregir y hacer crecer ideas, reflexionar y debatir. Según Keith Sawyer, psicólogo de la Universidad de Washington, “décadas de investigación han demostrado que los grupos de *brainstorming* piensan menos ideas que el mismo número de personas que trabajan solas y más tarde ponen en común sus impresiones”(García, 2015). Esto es especialmente interesante en un aula de secundaria, no sólo por el aparente mejor resultado que se obtiene, sino porque insta a que todos los alumnos trabajen y no haya personas que opten por el habitual *mi compañero lo hace*.
Una de las ventajas de pensar solos es que se pueden transitar todo tipo de caminos creativos sin tener que dar explicaciones o avergonzarse por ello. Nadie te ve ni te oye. Fuera timideces y corsés. Es el momento de adentrarse en cualquier tipo de solución por absurda que parezca, y posteriormente ya se compartirá y reflexionará.
Al ir trabajando individualmente, también se va aprendiendo la capacidad para analizar, valorar y rechazar las ideas que consideremos no adecuadas para nuestro objetivo. Se va desarrollando la autonomía y capacidad crítica del alumno.
Finalmente es muy importante compartir el trabajo hecho. Con ello se consigue: motivar y despertar a alumnos que se infravaloran, se aportan puntos de vista que enriquecen ideas entre sí, o por el contrario se toma conciencia de posibles mejoras.

En cuanto al tipo de actividades propuestas:

- La lectura es la base. “Tras la realización de actividades de lectura el alumnado manifiesta tener más interrogantes que al inicio en relación a los temas científicos estudiados, ya que les posibilita reconocer dudas y plantearse preguntas nuevas. También piden más actividades similares, poniendo de manifiesto que la lectura les interesa siempre que tenga sentido para ellos tanto su contenido como aquello que se les propone realizar a partir de ella. El amor por la lectura se contagia” (Sanmartí, 2014).
- La forma propuesta de hacer algunas lecturas no es *de tirón*, todo seguido, y pensar en otras cosas mientras se está escaneando un texto con los ojos. Por el contrario, se intenta tener un objetivo mientras se lee, para enfrascarse más fácilmente. Uno de los momentos clave que proponen en la plataforma *Leer.es* persigue esta idea: “Si les leemos un cuento, detengámonos en los momentos clave cuando se presentan los personajes, al iniciarse el desarrollo de la historia, cuando haya varias opciones que un personaje pueda tomar, cuando vaya a resolverse la historia. Tratemos de imaginar con ellos posibles formas de continuar la trama, con soluciones diferentes, y luego comprobemos si hemos acertado”. Comprobar si hemos acertado cómo acaba una historia o el simple de hecho de imaginar, es un aliciente extra que facilita la lectura.

- Los conceptos de la unidad intentan ser trabajados a través de más de una sola actividad. Se pretende que el alumno adquiera los conocimientos más fácilmente mediante varios ejemplos (teóricos o aplicados). “La experiencia ayuda a los alumnos a ver la estructura profunda de un problema, por consiguiente, mi consejo es proporcionarles esa experiencia mediante muchos ejemplos”, varios ejemplos para entender un mismo concepto (Willingham, 2011).

- La narración oral.

La interpretación literaria oral puede también ser un interesante recurso a la hora de fomentar la lectura, la escucha y la atención. Se intenta “conseguir que quienes estén escuchando al intérprete oral transformen en imágenes mentales sus palabras. Ha de suspender la incredulidad inicial del receptor, ganárselo interesándole en una trama –un conflicto, una noticia, una tesis- ; ayudarle a desentrañarla facilitándole instrumentos para la anticipación, para formular, refutar o verificar hipótesis, y conducirlo hacia la resolución”.

La disposición a escuchar es una capacidad que muchos niños no han adquirido, han perdido o no han elaborado bien. Implica “ciertas dosis de serenidad, tranquilidad de ánimo o calma, para implicarse en cualquier actividad. Pero no solo para escuchar o leer, también para concentrarse en la resolución creativa de problemas matemáticos, para apreciar la música o para comprender las explicaciones multicausales sobre el funcionamiento de sistemas. [...] Al final construir esa disposición a escuchar opera positivamente en la construcción de la afición a la lectura” (Arizaleta, 2003).

Por tanto, algunas de las actividades propuestas a continuación implican escuchar las narraciones de los alumnos, los cuales tienen que emplearse a fondo en conseguir que sus compañeros entiendan e interpreten lo que están narrando.

2.2 Actividades

Antes de comenzar la exposición de las actividades propuestas, cabe destacar que:

Para una propuesta de unidad didáctica seguirían habiendo algunas sesiones como las detalladas en el anexo I, de manera que el alumno tuviera un primer contacto con los nuevos conceptos a través de explicaciones del profesor, ejercicios y tareas. Sin embargo, y teniendo en cuenta que leer es fundamental para aprender y que el alumno no tiene gusto por leer el libro de texto, se proponen una serie de actividades donde la lectura es la base fundamental, pero más allá del libro de texto. Como mínimo, se pretende que el alumno adquiera hábito de lectura a través de textos fuera de un libro convencional para que sus posteriores lecturas, fuesen donde fuesen, les resultaran menos arduas.

En base a la experiencia tenida con los alumnos, se propondría eliminar algunas sesiones llevadas a cabo durante el tiempo que ocupó la unidad didáctica e introducir otras como las que se presentan a continuación.

O por el contrario, desarrollar primeramente actividades como las siguientes para despertar el interés por el nuevo conocimiento, y posteriormente trabajar con el otro tipo de sesiones, cuando el alumno ya se plantea buenas preguntas, afloradas a raíz de las lecturas.

Finalmente señalar que la mayoría de actividades pretenden concluir con un parte oral donde un alumno intenta definir conceptos específicos que hayan aparecido durante las lecturas o narraciones (*Intenta definir...*). El profesor insta al alumno a revisar el texto ágilmente para localizar el concepto, y preguntaría alternativamente a diferentes alumnos a lo largo del curso.

A continuación se proponen tres primeras estrategias para motivar la lectura, a través de actividades hechas antes, durante y después de la lectura. Las estrategias se han escogido de capítulos de tres libros que hablan de dichas estrategias (Pearson, 2015. Kamil, 2008. Alberta Education, 2008).

Story impression (antes de la lectura)

La “Impresión de la historia” es una estrategia de pre-lectura que introduce al alumno al vocabulario de un nuevo temario. Fue propuesta por William McGinley y Peter Denner en 1987. El objetivo es construir un párrafo coherente con las palabras/conceptos de una lista en el orden en que se les da (pueden ser verbos, nombres, adjetivos, frases breves). El número de palabras es suficiente como para que el alumno tenga una impresión del texto a formar pero no tantas como para reproducir el texto real fácilmente. Se puede hacer el ejercicio individualmente y después comparar sus respuestas (párrafos) entre ellos así como compararlo con el texto real donde aparecen todas las palabras. Cuando los alumnos leen el texto real, lo pueden usar para añadir, corregir ideas sobre su propio esquema hecho previamente.

Esta estrategia se puede usar para mejorar e incentivar la lectura y la escritura, como procesos recíprocos. Insta a los alumnos además a desarrollar predicciones, centrarse en la estructura de una historia, crear esquemas y generar ideas en lugar de responder preguntas sobre un texto. Los alumnos disfrutaban anticipando y escribiendo su propia historia, sienten satisfacción al leer y enseñar su propia historia para comprobar cómo de diferente ha sido de la historia real. (Bligh, 1995).

Un ejemplo para tratar el tema de las adaptaciones vegetales sería:

Plantas
Desplazarse y esconderse
Adaptaciones
Entorno (luz, temperatura...)
Ejemplo
Desierto
Sequía
Raíces
Tallos gruesos
Poco ramificados
Deshidratación
Espinas
Pelos transformados
Transpiración
Defenderse frente a animales
Adaptación a temperaturas extremas
Semillas
Cubiertas duras
Renacer
Adaptación a la falta de luz
Tregar
Enredaderas
Otro ejemplo
Superficie foliar
Luz
Capuchinas

A continuación el alumno compondría su historia tratando de seguir los conceptos de arriba. Y posteriormente lo podría comparar con el texto real:

Adaptaciones vegetales

Las plantas, al no poder desplazarse o esconderse como los animales, tienen que saber adaptarse al entorno donde viven para sobrevivir. Se adaptan a muy diferentes condiciones de luz, viento, temperatura, humedad...

Por ejemplo, las plantas del desierto, donde reina la sequía, tienen raíces largas extensas, tallos gruesos que acumulan el agua y además son poco ramificados de manera que la superficie del vegetal expuesta a la deshidratación sea mínima. Un ejemplo sería el cactus con multitud de espinas. Estas espinas son pelos que se han transformado para evitar la transpiración y con ello la pérdida de agua, ya que el grosor de un pelo facilita la

transpiración pero el de una espina no. Además, estas espinas les sirven para defenderse de los animales del desierto que intentar tomar su agua.

También existen adaptaciones a temperaturas extremas. Las semillas de los vegetales que viven en climas muy fríos son la forma que tienen estas plantas de sobrevivir, ya que tienen cubiertas muy duras capaces de soportar temperaturas radicales y renacer posteriormente.

¿Y qué ocurre cuando hay falta de luz? Algunas plantas tienen estructuras de sujeción para trepar sobre otras plantas y así llegar a la luz que necesitan, como las enredaderas o la madre selva. Otra ejemplo de adaptación es aumentar la superficie foliar, es decir, crear hojas más anchas para captar mayor cantidad de luz, como sería el caso de las capuchinas.

Otro ejemplo abordando el tema de las plagas sería:

Ecosistema
Especies perjudiciales
Ejemplo
Pulgón
Chupar
Savia
Planta
Debilitándose
Enfermedades
Controlar plagas
Control químico
Insecticidas y plaguicidas
Afectar
Plantas
Animales
Suelos
Agua
Aire
Alternativamente
Control biológico
Organismo vivos
Destruir
Plaga
Pulgón
alimentarse
Mariquitas
Control químico y control biológico
Más agresivo
Más lento y costoso

Plagas

En un ecosistema puede haber especies que ataquen y perjudiquen a otras, especialmente a los vegetales. Así por ejemplo, el pulgón es un insecto que chupa la savia de la planta robándole nutrientes esenciales. La planta se va debilitando poco a poco y es más propensa a contraer enfermedades o ser presa de otras plagas.

Para controlar las plagas, se puede hacer a través del control químico, con el uso de insecticidas y plaguicidas. Sin embargo, estos productos pueden afectar negativamente también a otras plantas, animales y al medio ambiente (suelos, agua, aire).

Alternativamente, existe el control biológico, es decir, el uso de organismos vivos que ataquen a las especies perjudiciales para el ecosistema, o sea, que destruya la plaga. Por ejemplo las mariquitas son capaces de alimentarse del pulgón evitando que la planta atacada muera. O por ejemplo algunas aves insectívoras se pueden usar para controlar las poblaciones de orugas (procesionaria) que afectan a los bosques de pinos de España.

El control biológico es menos agresivo que el control químico, aunque puede ser más lento y costoso. Hay que estudiar bien a las especies que se van a usar como controladoras, y además éstas suelen atacar solamente a una o pocas especies perjudiciales.

La actividad se plantea para desarrollarla durante una sesión de clase. Sin embargo con la práctica los tiempos de ejecución se podrían acortar ágilmente para hacer un par de textos en la sesión:

- Creación del texto predictivo; y dos o tres preguntas que me planteo después de haber redactado el texto: 20 minutos
- Narración oral del texto de un compañero frente a la clase: 5 minutos
- Preguntas planteadas: 5 minutos
- Lectura individual del texto original y correcciones sobre el propio texto: 15 minutos

La sesión concluiría con la tarea *Intenta definir...* (“control biológico”, “plaga”, “adaptación vegetal”) propuesto por el profesor (5 minutos).

Double-entry journal (durante la lectura)

Esta estrategia es valiosa para entender y recordar lo que dice un texto a la vez que el nuevo vocabulario que encontramos. Se lee el texto y se divide una hoja en dos columnas. En la izquierda, se anotan las frases del texto que nos han parecido especialmente interesantes, desconcertantes, difíciles. Y en la columna de la derecha, se anotan frases y reacciones personales que conectan con las escritas en la izquierda. Pueden incluir opiniones, desacuerdos, interpretaciones, hechos en tu vida que el texto te ha hecho recordar, intentos de explicar una palabra desconocida... Se crea una “conversación” entre el texto y el lector, que le ayuda a pausar su lectura, a entenderla, y a conectarla con experiencias reales o conocimientos ya adquiridos. Finalmente las columnas se comentan con un compañero o hacia la clase general.

Un ejemplo podría ser el siguiente texto sobre la vida del científico Robert Koch, que fue botánico, físico, matemático y médico:

Koch, Robert (1843-1910), científico alemán galardonado con el premio Nobel iniciador de la bacteriología médica moderna; aisló varias bacterias patógenas, incluida la de la tuberculosis, y descubrió los vectores animales de transmisión de una serie de enfermedades importantes.

Nacido en Klausthal-Zellerfeld el 11 de diciembre de 1843, Koch se incorporó a la Universidad de Gotinga en 1862, donde estudió botánica, física y matemáticas e inició la carrera médica, que ocuparía el resto de su vida. Tras breves estancias en el Hospital General de Hamburgo y

en una institución para niños discapacitados psíquicos, comenzó a ejercer la medicina privada. Sus actividades profesionales no le impidieron desarrollar otros intereses como la arqueología, la antropología, las enfermedades ocupacionales, como el envenenamiento por plomo, y el emergente campo de la bacteriología.

Su primer descubrimiento importante se produjo en la década de 1870, cuando demostró que el carbunco infeccioso, también conocido como ántrax, sólo se desarrollaba en los ratones cuando el material inyectado en su torrente sanguíneo contenía bastones o esporas viables del *Bacillus anthracis*. El aislamiento del bacilo del carbunco por parte de Koch constituyó un hito histórico, ya que por primera vez pudo demostrarse sin duda cuál era el agente causante de una enfermedad infecciosa. Quedó claro que las enfermedades infecciosas no estaban causadas por sustancias misteriosas, sino por microorganismos específicos, en este caso bacterias. Koch mostró también cómo debe trabajar el investigador con dichos microorganismos, cómo obtenerlos a partir de animales infectados, cómo cultivarlos artificialmente y cómo destruirlos. Koch comunicó sus observaciones al gran patólogo alemán Julius Friedrich Cohnheim y sus colaboradores, uno de los cuales era el bacteriólogo Paul Ehrlich, pionero de la inmunología moderna.

En 1880, tras finalizar un importante trabajo bacteriológico sobre infecciones en las heridas, fue nombrado consejero del gobierno en el Departamento Imperial de la Salud en Berlín, donde, a partir de entonces, llevó a cabo la mayoría de sus investigaciones. En 1881 dio a conocer sus estudios sobre la tuberculosis y al año siguiente anunció que había aislado el bacilo responsable de tan terrible enfermedad. Sus hallazgos fueron confirmados por investigadores de todo el mundo. El descubrimiento permitió mejorar las técnicas diagnósticas mediante la identificación del bacilo en las excreciones corporales, especialmente en los esputos. Koch dedicó entonces su atención al cólera, que en 1883 había alcanzado niveles de epidemia en la India. Se desplazó allí, identificó el bacilo causante de la enfermedad y descubrió que era transmitido a los seres humanos sobre todo a través del agua. Más tarde viajó a África, donde estudió las causas de las enfermedades transmitidas por insectos.

En 1891 Koch fue nombrado director del Instituto de Enfermedades Infecciosas de Berlín (que en la actualidad lleva su nombre), creado para la investigación médica especializada. Permaneció al frente del mismo hasta el día de su jubilación en 1904. En 1905 obtuvo el Premio Nobel de Fisiología y Medicina. Murió el 27 de mayo de 1910 en el balneario alemán de Baden-Baden.

Frase del texto	Mis pensamientos - comentarios
<i>donde estudió botánica, física y matemáticas e inició la carrera médica, que ocuparía el resto de su vida</i>	<i>Parece que estudió disciplinas muy dispares. Sin embargo, unas pueden inspirar a otras, y hacer que sean más comprensibles entre ellas. A mí me pasaba cuando estudiaba en el colegio...</i>
<i>Sus actividades profesionales no le impidieron desarrollar otros intereses como la arqueología, la antropología</i>	<i>Me parece muy interesante que además se interesase por esas disciplinas más "humanas" o sociales, todo esta conectado. Durante mis estudios en biología cursé una optativa de antropología que reactivó mi energía para seguir aprendiendo y queriendo saber más cosas</i>

<i>el carbunco infeccioso, también conocido como ántrax, sólo se desarrollaba en los ratones cuando el material inyectado en su torrente sanguíneo contenía esporas viables del Bacillus anthracis.</i>	<i>Entonces el famoso ántrax del que he oído hablar...se llama así porque viene de una bacteria llamada Bacillus anthracis..</i>
<i>Quedó claro que las enfermedades infecciosas no estaban causadas por sustancias misteriosas, sino por microorganismos específicos, en este caso bacterias.</i>	<i>Las sustancias "misteriosas" que antes se creía que causaban enfermedades eran en realidad bacterias</i>
<i>Koch comunicó sus observaciones al gran patólogo alemán Julius Friedrich Cohnheim y sus colaboradores</i>	<i>Igual que ahora, la ciencia puede avanzar sobre todo gracias a la colaboración entre los investigadores y las personas</i>
<i>En 1881 dio a conocer sus estudios sobre la tuberculosis y al año siguiente anunció que había aislado el bacilo responsable de tan terrible enfermedad</i>	<i>Un amigo mío hace años tuvo tuberculosis y estuvo en la cama sin salir mucho tiempo porque decían que era una enfermedad contagiosa. Parece ser que las enfermedades bacterianas son bastante contagiosas</i>
<i>...identificación del bacilo en las excreciones corporales, especialmente en los esputos</i>	<i>Creo que esputo es una excreción que se expulsa por la boca, como un "gargajo"</i>
<i>Más tarde viajó a África, donde estudió las causas de las enfermedades transmitidas por insectos</i>	<i>Tengo la sensación que viajar y relacionarte con otras personas y ambientes es muy enriquecedor y además de diversión, cuando uno viaja aprende mucho</i>
<i>En 1905 obtuvo el Premio Nobel de Fisiología y Medicina</i>	<i>Tenía 62 años entonces. A mí me gustaría ganar premios más joven pero seguramente él ganó un premio sin quererlo, amaba lo que hacía</i>
<i>Murió el 27 de mayo de 1910 en el balneario alemán de Baden-Baden.</i>	<i>Solo tenía 67, eso me parece joven. Puede que muriera por alguna enfermedad infecciosa que no se conocían tan bien como ahora. Bueno al menos estaba en un balneario relajado.</i>

Este tipo de actividad se puede plantear inicialmente para una sesión de clase o mandarla como tarea para casa y hacer la parte común en clase:

- Lectura individual del texto: 10-15 minutos
- Creación de la tabla: 20 minutos
- Lectura y comparación de la tabla de un compañero: 15 minutos
- Impresiones y reflexión general: 10 minutos
- *Intenta definir...* ("bacteriología", "vector", "epidemia", "antropología")

RAFT strategy: role-audience-format-topic
(después de la lectura)

RAFT es una estrategia que ayuda a los estudiantes a leer con un objetivo. Les incentiva a escribir porque tienen un rol como escritores. Después de una lectura, deben escribir de manera creativa y tener en mente que han de producir un texto donde:

- El alumno (**escritor**) sea un personaje específico (un político, el presidente, un médico, un ciudadano, un diseñador, un abogado, un chef)
- La **audiencia** sea determinada (un empleado, una multitud, un amigo, una máquina, un cliente)
- Tenga un **formato** concreto (una carta, un anuncio, una protesta, una conversación, una explicación, una canción, un poema)
- Y finalmente trate sobre un **tema** elegido (convencer a un político para hacer una reforma, motivar a un amigo a emprender algo, disculparse ante una multitud, clarificar y reflexionar sobre las posibles causas de un malestar físico/mental, advertir sobre las consecuencias de una práctica).

La actividad puede hacer interaccionar a los alumnos, creando roles complementarios, de manera que lo que un alumno escriba vaya dirigido a un compañero, y éste cree su texto en base al escrito recibido. También pueden interaccionar más de dos alumnos, representando diferentes perspectivas sobre un tema. La actividad se plantea como tarea para casa y posterior lectura de los *Rafts* en clase. El profesor repartiría los *Rafts* a cada alumno y posteriormente las creaciones se leerían en clase (narración oral) para acabar con breves debates y reflexión. Además cada alumno entregaría su escrito al profesor. Algunos ejemplos de *Rafts* podrían ser:

- Rol (escritor de viaje)
Audiencia (lectores que viajan)
Formato (recomendación)
Tema (“No te pierdas: Qué visitar, comer y observar en la estepa africana”)
- Rol (bosque de hayas)
Audiencia (ser humano)
Formato (poema)
Tema (“Estoy en la base de la pirámide energética. Protégeme”)
- Rol (ser humano)
Audiencia (bosque de hayas)
Formato (poema)
Tema (“Qué espero de tí”)
- Rol (flora de la tundra)
Audiencia (fauna de la tundra)
Formato (monólogo en primera persona)

Tema (“Los recursos que tengo y puedo ofrecer. Lo que no puedo ofrecer”)

La estrategia se puede desarrollar de manera “lógica” eligiendo un rol, audiencia, formato y tema en consonancia, o por el contrario, elegir estos cuatro aspectos al azar y producir el texto así. De esta manera pueden surgir escritos más surrealistas o poco convencionales, que sin embargo pueden inspirar, motivar, hacer reír, a los participantes, a la vez que despertar su interés y hábito por la escritura. Se despierta también el hábito por la investigación ya que para crear este tipo de texto se requiere consultar varias fuentes y profundizar en temas desconocidos. La documentación a la que pueden acceder los alumnos antes de hacer su creación, puede ser proporcionada por el profesor, así como búsqueda personalmente por el alumno.

Los últimos cinco minutos de la sesión se reservan para la tarea *Intenta definir...*, donde el profesor haría hincapié en conceptos que hayan salido en las creaciones de los alumnos.

Escribir un artículo y autopublicarlo (proyecto trimestral)

En esta actividad el alumno va a poner en práctica los pasos del método científico (observación, hipótesis, experimentación, demostración/refutación y teoría, ya aprendidos en cursos anteriores) y va a trasladar esa experiencia al papel, escribiendo un artículo científico, como lo haría cualquier investigador profesional. El artículo tendrá el formato típico (título, resumen, desarrollo, conclusión, autor), fotografías... y todo lo que el alumno quiera incluir. Para esto se puede hacer uso del *Word*, *Pdf* o cualquier formato que el alumno pueda imprimir o manejar en la web.

La idea es que puedan autopublicar su producción de manera online, a través de plataformas como *Amazon autopublish* (<https://kdp.amazon.com/>) o *Bubok* (<https://www.bubok.es/>), lo cual puede suponer un incentivo adicional para que el alumno escriba y desarrolle este proyecto de manera más entusiasta, ya que al final del proceso podrá ver su artículo publicado en la red.

Como actividad previa en clase, el profesor mostrará ejemplos reales de artículos científicos donde verán la estructura típica de este tipo de publicación.

No se trata de crear un artículo de relevancia real para la comunidad científica, ni de hacer especial hincapié en la importancia de la publicación, sino de ponerse en el papel de un investigador y desarrollar empatía por esta profesión, la cual requiere altas dosis de lectura y escritura.

La actividad se plantea de manera individual, aunque los alumnos se ayuden entre sí y el profesor revise y guíe periódicamente el proyecto. Se intenta hacer aflorar la capacidad creativa del alumno, experimentar con la indecisión, el error, la exploración de alternativas.

Se sugiere desarrollar esta tarea a lo largo de todo un trimestre ya que el paso final es que los alumnos naveguen por una página de autopublicación de textos (como las citadas anteriormente), lo que conlleva un tiempo extra de investigación y aprendizaje. Se intenta también que los alumnos emprendan esta tarea para aprender a navegar inteligentemente por una página web: alcanzar el objetivo que persiguen. En este caso

se trata de una página de publicación de textos (que pueden ser de todo tipo, novelas, artículos, relatos, comics, poemas).

Los temas para centrar el trabajo y redacción del artículo pueden ser tanto libres como sugeridos por el profesor si el alumno tiene dificultad para encontrarlo. El alumno puede usar cualquier tema que le atraiga, que haya observado, que quiera entender, investigar o encontrar explicación. Algún ejemplo podría ser:

- “Las plantas pueden moverse y crecer porque presentan fototropismo. ¿Las bacterias fotosintéticas también lo presentan?”

Para este tema el alumno, diseñaría un sencillo experimento con un par de plantas pequeñas, unas cajas, tiempo, observación, anotaciones (documentando todo con fotografías o esquemas propios) para redactar las partes de desarrollo y conclusiones de su artículo. Mientras que para la introducción, profundizaría en el tema de los tropismos para escribir lo que se sepa sobre ello (pueda o no el alumno experimentarlo) y que de solidez a su experimento. El caso de las bacterias fotosintéticas puede no experimentarse por parte del alumno, pero sí indagar y dar respuesta en su artículo.

- “¿Por qué las hormigas van siempre en grupos?, ¿qué ocurre si separo a una de ellas y la alejo del resto?, ¿qué ocurre si entorpezco su camino con una piedra?, ¿y con una piedra impregnada de saliva?. Observación, investigación y reflexiones”.

Al finalizar el tiempo acordado, los alumnos imprimirán y llevarán sus artículos a clase, se reunirán en grupos de tres y revisarán el de su compañero, para hacer sugerencias, mejoras, comparaciones, y establecer una sesión de debate y comentarios.

La tarea se puede asemejar, aunque más dilatada en el tiempo, a una práctica de laboratorio grupal. Sin embargo, se considera que tiene alguna ventaja respecto a ésta si se desarrolla organizada y comprometidamente:

- Cada alumno se asegura de hacer un trabajo real y no ser un observador o imitador, cosa que ocurre frecuentemente en los laboratorios. Esto puede hacer aflorar la faceta investigadora y científica de los alumnos.
- Se compagina tanto el trabajo experimental con el de lectura y redacción, indefectiblemente ligados.
- Trabaja la capacidad de organización y planificación de los alumnos, ausente muchas veces hasta niveles avanzados de la educación secundaria. El éxito de la tarea depende en gran medida de esta aptitud, que al fortalecerla se puede convertir en una actitud.

- Acerca al alumno a una parte más reflexiva de la profesión científica, cuando recoge el trabajo práctico que ha hecho a través de la redacción de un artículo. Es una parte que fomenta la paciencia y la perseverancia, ya que el alumno no termina su trabajo al acabar la parte práctica, sino que continua reflexionando y englobando todo el trabajo.

La mayoría de los proyectos científicos presentados por los alumnos, tan de moda en Estados Unidos, son mediocres, porque los temas elegidos por los alumnos no tienen ningún interés y no parece que retengan gran cosa del método científico: los experimentos están mal organizados y el análisis de los datos es poco convincente. Pero algunos alumnos están realmente orgullosos de lo que han hecho y su interés por la ciencia o la ingeniería crece. Por tanto, aunque el aspecto creativo del proyecto sea un fracaso, los proyectos científicos constituyen un buen método para motivar a los alumnos (Willingham, 2011).

Misma noticia científica en diferentes medios: análisis

Esta actividad tiene el objetivo de desarrollar la capacidad del alumno para interpretar y comparar información procedente de diferentes medios, así como hacer uso de sus conocimientos previos. Se trabaja la lectura de un texto científico desde el análisis crítico y la expresión oral. Las 11 cuestiones planteadas antes, durante y después de la lectura, y dadas por el profesor, se entregarían por escrito al finalizar la sesión con los nombres de los componentes.

Las noticias se darían físicamente a cada alumno (ver en el anexo II). El desarrollo de la actividad sería:

Antes de la lectura, se plantean una serie de preguntas para contextualizar el texto y activar al alumno. Las respuestas se anotan individualmente y después se comentan en grupos de 2/3 personas: (10 minutos)

- ¿Qué os sugiere cada título?, ¿cuál os parece más “neutro”?
- En función del título, ¿prevéis la intencionalidad de la lectura (alarmista, pesimista, informativa...)?
- ¿Quién es el autor de cada texto y dónde ha sido publicado?
- ¿Cómo está organizado cada artículo (título, resumen, notas a pie de página)?

Durante la lectura, en grupo contestan las siguientes cuestiones: (20 minutos)

- ¿Cuál es la principal razón por la que se pretende el objetivo (exterminar a los koalas)?
- ¿Cuáles son las otras causas según cada texto?
- ¿Por qué creéis que los autores han escrito estos artículos?

Después de la lectura: (10 minutos)

- ¿Qué os hace pensar que podéis creer lo que dice cada periódico?, ¿cuál os merece más credibilidad, por qué?
- Escribe las preguntas que te han surgido finalmente tras leer los artículos.

Para acabar, compara el vocabulario y el “sentido” de ambos artículos: (10 minutos)

- ¿Qué tipo de datos/información se expresan de la misma forma en ambos artículos?, ¿de quién procede esa información?
- ¿Qué tipo de información se expresa con un vocabulario diferente en cada artículo?, ¿de quién procede esa información?

Intenta fijarte en el vocabulario considerado “no-neutro” (por ejemplo adjetivos muy calificativos).

Los últimos 5 minutos se reservan para *Intentar definir...*

Complementariamente como tarea para casa, el trabajo del alumno sería: recolectar dos mismas noticias tratadas en medios diferentes y analizarlas en base al cuestionario hecho en clase.

Plantéate la mejor pregunta

Se insta una vez más a que el alumno se habitúe a las lecturas pausadas y comprensivas, especialmente en esta actividad, donde aparece el texto más extenso de los propuestos a lo largo de las actividades.

El objetivo del alumno en esta actividad es plantearse *las mejores preguntas* para ofrecerlas al resto de la clase, tras la lectura de un texto.

Se ha elegido un artículo divulgativo cuyo tema principal son las diferentes estrategias de supervivencia y reproducción de los organismos en los ecosistemas (ver anexo V).

Para ayudar al alumno a escribir un set de buenas preguntas, se le ofrece la siguiente pista:

Intenta que tu pregunta:

- Compare algo: ¿es del mismo tipo...?
- Compruebe algo: ¿cómo se puede saber...?, ¿se puede demostrar que...?, ¿cómo podría comprobar que...?
- Prediga algo: ¿qué podría pasar...?, ¿qué pasaría si...?
- Gestione algo: ¿qué se puede hacer por...?, ¿cómo resolver el problema de...?
- Valore algo: ¿qué será lo más importante...?, ¿ésta es la mejor manera de...?



Figura 5. (Sanmartí, 2014)

Cada alumno intentará crear una batería de cuatro o cinco buenas preguntas. En grupos de tres, un alumno formulará sus preguntas de manera que sus dos compañeros intenten responderlas mientras que el primero anote las respuestas propuestas por ellos (ficha que entregará cada alumno al profesor).

Al acabar, cada grupo elegirá las preguntas más interesantes (una por alumno, como mínimo) para hacerlas frente a toda la clase. Se establecerá un debate con votación para aclamar las preguntas que hayan suscitado más interés y reflexión.

Así mismo se intentarán responder la mayoría de preguntas y aclarar conceptos a través del *Intenta definir...*

Por último, el profesor también tendrá preparadas preguntas extra para formular a su clase. Alguno ejemplo para el texto propuesto podría ser:

- *Una pareja de seres humanos con quince hijos, ¿qué tipo de estrategia de reproducción tienen, r o k?*
- *¿Ha cambiado el hombre su estrategia a lo largo del tiempo comparado con el resto de organismos animales y vegetales?*

La actividad se puede realizar en una o dos sesiones, en función del tipo de texto, la agilidad y comprensión por parte de los alumnos o el debate establecido:

- Lectura del texto (20 minutos)
- Creación individual de preguntas (5 minutos)
- Preguntas y respuestas grupo (15 minutos)
- Debate general (15 minutos)

Lectura de entrevista con científico/a

Otra forma de acercar al alumno hacia el mundo científico mediante la lectura es a través de las entrevistas a científicos/as. Mientras que el objetivo segundo de esta actividad es entender la importancia de la lectura, la comunicación y divulgación científica.

Se plantea para desarrollarla en tres sesiones. En la primera, los alumnos se familiarizarían con el género de la entrevista científica, en la segunda sesión crearán su propia entrevista, y en la tercera sesión la pondrán en práctica con la presencia en la escuela del científico elegido en cuestión.

Primera sesión

- Se ofrece a cada alumno un extracto breve (mirar anexo IV) sobre el campo de estudio de un científico y su actual trabajo (5 minutos)
- Se pide al alumno que escriba unas pocas preguntas que le haría si él/ella fuera el periodista (5 minutos)
- Se comparten y comentan las preguntas de los alumnos oralmente (5 minutos)
- Se ofrece a cada alumno la entrevista (anexo IV), que debe: leer, identificar conceptos no entendidos (20 minutos).
- En grupos reducidos contestan a las siguientes preguntas para entregar (15 minutos):

“Fíjate únicamente en la parte de las preguntas de la entrevista. ¿Qué intenta saber el periodista?”

“¿Se tratan otros temas a parte del objeto de estudio del científico (ética, política, economía, vida privada...)?”

“¿Te han parecido claras las respuestas del entrevistado?”

“¿Qué pregunta adicional añadirías?”

“¿Quitarías alguna?, ¿por qué motivo?”

- Finalmente, el profesor haría una explicación breve sobre el género de la entrevista, y aclararía algunos conceptos a través del *Intenta definir...*

Segunda sesión

En este caso los alumnos van a leer un extracto sobre el campo de acción de un biólogo, que se personará en la escuela para que los alumnos hagan su propia entrevista.

Para ello:

- Individualmente leen el extracto (anexo IV) del científico (10 minutos).
- Se aclaran los conceptos que aparecen en el extracto a través de *Intenta definir...* (“endémica”, “cobertura vegetal”, “simbiosis”, “ nicho”, “circuito cerrado”...). (10 minutos)
- Cada alumno escribe todas las preguntas que le gustaría hacerle al personaje. (5 minutos)
- En grupos reducidos, leen todas las preguntas que han reunido e intentan unificarlas en un papel (15 minutos). El profesor va revisando el trabajo de todos los grupos.
- El profesor recoge los papeles de los grupos y recita todas las preguntas para entre todos crear un único set de preguntas consensuadas, que será la entrevista hecha al científico.

Tercera sesión

Idealmente el científico elegido en cuestión se personará en la escuela un día posterior y cercano al trabajo hecho por los alumnos, momento en el que tendrán oportunidad de hacerle las preguntas trabajadas, así como algunas adicionales que surgirán al conocer personalmente al entrevistado.

Fotonoticia

La siguiente actividad sigue trabajando la lectura y la redacción dentro del ámbito periodístico y de la divulgación. Se llevaría a cabo idealmente en una aula de informática con cañón proyector y abarcaría dos sesiones.

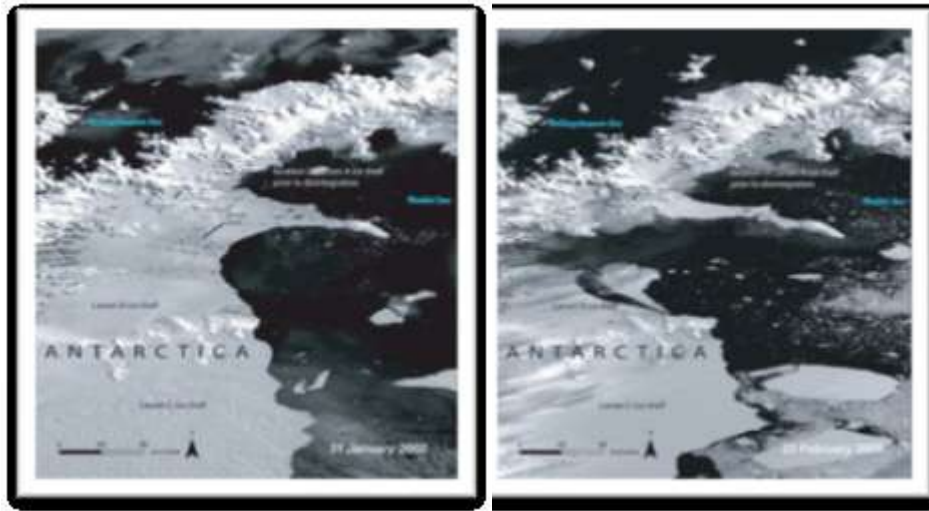
Para comenzar se daría una ficha a cada alumno con la siguiente información conceptual que leen individualmente (5 minutos):

*Una fotonoticia es un género periodístico que se utiliza para describir brevemente una fotografía de gran fuerza visual. En un solo párrafo se explica lo **que** ha ocurrido, **quiénes** son los protagonistas, **dónde** ha sucedido, **cuándo**, **cómo** y **por qué**.*

La fotonoticia consiste en una imagen que tiene validez informativa por sí misma, sin una amplia información que la acompañe. En estos casos, el pie de foto podrá ser más extenso (unas 15 líneas como máximo) y llevará un título. Éste no podrá superar una línea de composición. Los títulos de las fotonoticias no deben tener necesariamente carácter informativo. Por tratarse de una foto como elemento noticioso en sí mismo, el título puede acompañar simplemente a la imagen. En este caso, por tanto, el redactor dispone de una mayor libertad para escoger el título.

(Leer.es)

A continuación el profesor muestra la siguiente fotonoticia a la clase (10 minutos) recalcando la importancia de contestar en pocas líneas las preguntas clave (qué, cuándo, quién, por qué, dónde, cómo):



Título: La plataforma de hielo Larsen en la Antártida se deshace

A lo largo de la Península Antártica (¿dónde?) se ha observado la desaparición de hielo (¿qué?) en los últimos 30 años (¿cuándo?). El clima en esta zona se está calentando (¿quién es el protagonista?) a aproximadamente 0,5 grados Celsius por año a raíz de una tendencia que se cree que se ha venido produciendo durante al menos los últimos 50 años. Este deshielo se ha producido al romperse el borde de la plataforma en icebergs (¿cómo?). Durante los últimos 5 años aproximadamente el 40 por ciento del Larsen se ha desintegrado, es decir unos 5700 kilómetros cuadrados.

En las anteriores fotos que Naciones Unidas muestra en su Atlas of *Our Changing Environment* se pueden apreciar los cambios sufridos en la plataforma entre los años 2002 y 2006 como consecuencia del deshielo (¿por qué?).

Después de ver la estructura de una fotonoticia, el profesor propone a cada alumno elaborar su propia noticia (20-25 minutos) a partir de una fotografía (ver ejemplos en el anexo III). Para la redacción deben hacer uso de los conocimientos que ya poseen así como del libro de texto o internet para redactar su noticia con rigor. El razonamiento de lo que escriban debe ser coherente y documentado, pero los datos del lugar/fecha/protagonistas... puede ser inventado por el alumno.

Se pretende que el alumno trabaje su capacidad creativa e imaginación a la vez que haga una composición bien razonada.

Para acabar, cada alumno enseñará su foto y leerá su noticia (narración oral) frente a la clase para que sus compañeros opinen y valoren (15 minutos). Si no da tiempo a exponer todas las noticias, se continuarán en la siguiente sesión, ya que uno de los mayores incentivos para el trabajo del alumno es que pueda ser visto y valorado.

En la tarea se procura que haya más alumnos que fotografías para ver cómo diferentes alumnos han interpretado y trasladado al papel una misma imagen, para propiciar un debate final. Éste sería conducido por el profesor para conseguir que se traten temas específicos (plagas, cadena alimentaria, flujo de energía, sobreexplotación) así como aclarar conceptos a través del *Intenta definir...* .

Podcast

La siguiente sesión se podría hacer en un aula de informática o en aula convencional con ordenadores propios. El objetivo de la actividad es que los alumnos aprendan a escuchar un audio de contenido científico, interpretarlo y transmitirlo después a sus compañeros, trabajando sobre todo la destreza oral bien razonada.

Cada alumno escucha individualmente un *podcast* corto (7-8 minutos) y hace las anotaciones simultáneamente en la ficha que el profesor reparte. Hay únicamente tres tipos de *podcasts*, de manera que el profesor agrupa a los alumnos en tríos, cada uno habiendo escuchado un *podcast* diferente.

En grupo, por orden, cada alumno resume (narración oral) la historia que ha escuchado, y termina con una/dos preguntas que formula a sus dos compañeros (ver abajo). Finalmente, los tres deben pensar y anotar en su ficha qué idea común pueden extraer teniendo en cuenta las tres historias. Cualquier idea vale, es interesante hacerles saber que deben encontrar algo que las ligue y lo escriban.

El profesor va escuchando a lo largo de la sesión y reencauza si hace falta a los grupos. Para acabar el profesor hace unas preguntas de puesta en común para todos los grupos teniendo en cuenta las anotaciones que ha ido viendo en sus alumnos a lo largo de la sesión. En este debate se espera que los alumnos de grupos diferentes que han escuchado un mismo *podcast* interactúen verbalmente entre sí.

A continuación se muestran los tres tipos de fichas que habría para cada *podcast* (ver anexo VI para acceder a ellos en la web):

1. Los renos

- Lee la siguiente ficha antes de escuchar el audio, y después comienza a escucharlo a medida que respondes las preguntas.
- Comienza a escuchar el *podcast* hasta el minuto 03:50 y páusalo!
- Anota aquí cuál es **tu** predicción de lo que va a pasar
- Sigue leyendo el resto del *podcast*. Intenta escucharlo seguido, pero puedes pausar unos segundos para anotar algún dato concreto para tu ficha.
- ¿qué ocurrió desde que entraron los renos a la isla hasta el final de la historia?
- ¿qué conclusiones se extraen?

- ¿qué relación establecen los comentaristas con la especie humana?
- Escribe dos preguntas que te planteas después de haber escuchado este *podcast*, y que formularás a tus compañeros de grupo a continuación.
- Encuentra y escribe una idea común entre los tres audios:

2. Migraciones asombrosas

- Lee la siguiente ficha antes de escuchar el audio, y después comienza a escucharlo a medida que respondes las preguntas.
- ¿qué famoso personaje clásico sale nombrado?, ¿qué dijo?
- ¿En qué consistió la primera técnica para controlar las rutas migratorias propuesta por Hans Cornelius Mortensen?
- Pausa el audio en el minuto 06:00!!
- Piensa un momento y anota qué harías **tú** en esa situación si fueras un pájaro. Tu respuesta, sea la que sea, es importante.
- Sigue escuchando el audio. Intenta escucharlo seguido, pero puedes pausar unos segundos para anotar algún dato concreto para tu ficha.
- Escribe qué es lo que ocurre con las aves hijas que tienen la mitad de ADN de su madre y la mitad de su padre.
- ¿Para qué sirve la isla de Canarias para muchas aves?
- Escribe dos preguntas que te planteas después de haber escuchado este *podcast*, y que formularás a tus compañeros de grupo a continuación.
- Encuentra y escribe una idea común entre los tres audios:

3. Ecología y economía

- Lee la siguiente ficha antes de escuchar el audio, y después comienza a escucharlo a medida que respondes las preguntas.
- El emisor del audio dice “vivimos en un sistema finito, que es cerrado para la materia y abierto para la energía”. ¿Qué significa esto?
- El audio habla de “huella ecológica”, “crecer” y “decrecer”. ¿Cómo podrías relacionar estas tres palabras en dos líneas?
- ¿De dónde procede la energía?
- ¿Quién acapara el 86% de la capacidad fotosintética del planeta (que viene del Sol)? Escribe algún ejemplo de cómo se usa esa capacidad fotosintética.

- ¿Qué se dice a cerca del “consumo de calorías por persona” a lo largo del tiempo?, ¿por qué ha ocurrido esto?
- Escribe dos preguntas que te planteas después de haber escuchado este *podcast*, y que formularás a tus compañeros de grupo a continuación.
- Encuentra y escribe una idea común entre los tres audios:

La división temporal de la actividad se propone tal que:

- Escucha individual del audio y anotaciones en ficha (15 minutos)
- Ronda de narraciones por grupo (30 minutos)
- Debate y reflexiones finales (10 minutos)

La actividad se puede plantear trabajando multitud de audios breves de interesantes contenidos. Para ello existe una gran diversidad de plataformas online de divulgación científica (se citan en el anexo VI).

NaturalMente

Esta actividad intenta acercar al alumno a las ciencias naturales a través de investigaciones recientes. A partir de ellas, el alumno vuelve a tomar contacto con los conceptos y conocimientos que ha ido adquiriendo. Se trata de investigación básica, y no aplicada (como en otras actividades), de manera que el alumno vea y valore la importancia de ambos tipos de investigación.

Para ello, se propone a cada alumno individualmente que entre al portal de la revista digital *NaturalMente*, del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN), elija un número de revista, y acceda a su sección *Breves de investigación*. Ahí, puede encontrar resúmenes breves de algunos de los artículos que han publicado en los últimos meses investigadores del MNCN.

El alumno elige la investigación que le interese y crea un póster sencillo o una diapositiva (a su elección) donde muestre qué se ha investigado. A través del póster debe responder como mínimo dos aspectos: qué se ha hecho, y cómo se ha hecho.

El profesor hará hincapié en la creación de un póster o diapositiva que intente responder estas dos preguntas de manera esquemática, en forma de mapa conceptual y sin exceso de texto, de manera que le sirva al alumno a modo de *chuleta* para exponerlo a la clase.

Cada alumno tendrá un máximo de 6 minutos para enseñar, explicar y hacer entender la investigación que haya elegido a la clase.

La creación del poster se propone como tarea para casa mientras que las exposiciones se llevarían a cabo en dos sesiones de clase aproximadamente.

La actividad pretende fomentar la libertad y capacidad para elegir. Seleccionando un tema entre varios, el alumno trabaja la decisión personal, se plantea qué es lo que más le interesa, y su vez se encuentra dentro de una revista a la que seguramente acceda otra vez voluntariamente como fuente de recursos. También es interesante que el alumno pueda elegir la mayoría de las veces cómo presentar su creación (en versión papel o digital).

2.3 Temporalización

La distribución de sesiones para desarrollar las actividades propuestas anteriormente se resume así:

ACTIVIDAD	SESIONES
<i>Story impresión</i>	1
<i>Double-entry journal</i>	1
<i>Raft</i>	1
Autopublicación de artículo	2*
Noticia científica diferentes medios	1
Plantéate la mejor pregunta	1-2
Entrevista científico	3
Fotonoticia	2
<i>Podcast</i>	1
<i>NaturalMente</i>	2

*Esta actividad requiere una sesión inicial de explicación en clase y otra final de exposición de artículos, sin embargo necesita también de varias sesiones de trabajo personal fuera del aula a lo largo del trimestre.

2.4 Adaptación a Unidad Didáctica

Las actividades anteriormente descritas abarcan en total aproximadamente dieciséis sesiones, sin embargo, el tiempo dedicado a la unidad didáctica Dinámica de Ecosistemas comprende un máximo aproximado de doce sesiones. Por tanto se propone el siguiente calendario aunando sesiones antiguas y sesiones nuevas para crear una unidad didáctica mejorada que tiene en cuenta tiempo, temática, metodología y objetivo del presente trabajo:

1 de Abril de 2016 – 13 de Mayo de 2016

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
				I. Conceptos iniciales
	II. Alimentación y redes tróficas			III. Pirámides tróficas
	IV. <i>Story impression</i> (e introducción a Raft)			V. <i>Raft</i>
	VI. Noticias científicas			VII. Plantéate la mejor pregunta
	VIII. Entrevista científico			IX. Entrevista científico
	X. Fotonoticia			XI. Fotonoticia
	XII. <i>Podcast</i>			XIII. Práctica de suelos

Según el calendario propuesto faltaría una sesión más para la entrevista personal con el científico, que se podría planificar según las disponibilidades de la persona en cuestión y la escuela. Dicha sesión se podría llevar a cabo en una hora de tutoría si fuera posible o incluso en una hora libre voluntaria y consensuada por la clase.

A continuación se justifica el porqué de este calendario.

Los **contenidos (u objetivos conceptuales)** de la unidad didáctica (con la indicación de las sesiones en las que se trabajan) son los siguientes:

- Compendio de conceptos del bloque:
Nicho, hábitat, factores abióticos y bióticos, adaptaciones al entorno, fotosíntesis, respiración, competencia, ecología, ecocidio, autótrofo, heterótrofo, niveles tróficos, biomasa, producción, productividad, especie endémica, simbiosis, cobertura vegetal, sobreexplotación, huella ecológica (sesiones I-XIII)
- Niveles tróficos. Productores, consumidores, descomponedores. (II, V)
- Cadenas y redes tróficas (II, V, XI)
- Ciclos biogeoquímicos (II)
- Pirámides tróficas (III, V)
- Flujo de energía (III, XI, XII)
- Biomasa, producción, productividad (III, V)
- Estrategias de crecimiento y reproducción (III, VII)
- Adaptaciones vegetales al ambiente (IV)
- Plagas. Control biológico y químico (IV, XI)
- Suelos. Composición, capas (XIII)
- Colonización y explotación de recursos (XII)
- Calentamiento global, impactos humanos, opinión (VIII, X)
- Caso de población en declive: causas y soluciones (VI)

Las sesiones y actividades del calendario propuesto incluyen todos los contenidos aquí citados. Se observa que la mayoría de conceptos están incluidos en más de una sesión diferente. Se intenta que se trabajen tanto de forma más teórica o explícita (a través de explicaciones del profesor) como de forma más aplicada (a través de las lecturas, escritos y audios). De éste último modo se pretende que el alumno consiga extraer la información implícita o más oculta a partir de lo que ya sabe.

Así mismo, los **objetivos procedimentales y actitudinales** de la unidad, a conseguir a través del calendario propuesto, son:

- Conocer y comprender los contenidos de la unidad didáctica.
- Crear definiciones sobre conceptos no explicados previamente, a partir de los propios razonamientos y de la observación de otras definiciones relacionadas (observación de prefijos, conceptos implícitos...).
- Dibujar redes tróficas a partir de un texto.
- Experimentar y manejarse individualmente con TICS (hacer un mapa conceptual digital, apertura de enlaces y visualización de vídeos, navegación online...).
- Obtener (a través de decantación) y dibujar la estructura de tres tipos de suelos. Medir y comprobar sus diferentes permeabilidades. Comprobar la presencia de materia orgánica.

- Adquirir un compromiso de trabajo continuo y participación
- Fomentar la confianza de los alumnos en sí mismos y la capacidad para crear su propio conocimiento.
- Desarrollar la capacidad de comunicación y consenso en equipos reducidos.
- Dialogar con los compañeros y respetar los turnos de palabra

Además de éstos, los siguientes objetivos restantes son los que se pretenden alcanzar con las nuevas actividades del calendario (trabajando en ellos los contenidos anteriormente citados):

- Predecir la estructura y el contenido de un texto científico a partir de palabras (conceptos) conocidas y nuevas.
- Experimentar y comprobar la importancia de la indagación y la lectura como paso previo a la creación personal de contenidos (científicos).
- Interpretar noticias científicas: extraer información e identificar la opinión del autor; contrastar un mismo contenido transmitido por medios diferentes.
- Dialogar personalmente con un científico teniendo como base una entrevista previamente trabajada.
- Aprender a plantearse buenas preguntas tras la lectura de un texto científico.
- Crear una noticia científica a partir de una fotografía (documentación e indagación se suman al conocimiento ya adquirido).
- Comparar las diferentes interpretaciones que los alumnos hacen a través de sus creaciones.
- Transmitir verbalmente un contenido científico a partir de un audio escuchado individualmente.
- Encontrar una idea común a partir de contenidos diferentes en grupos reducidos (tres alumnos).
- Sentir y comprender (a lo largo de toda la unidad) la importancia de la relación entre la ciencia y la sociedad.

Finalmente conviene comentar que las actividades *Double-entry journal*, Autopublicación de artículo y *NaturalMente* propuestas en este trabajo no se han incluido en el calendario final teniendo en cuenta los factores anteriores (tiempo, temática, metodología, objetivo). Sin embargo, forman parte del repositorio de actividades del profesor/a, que puede intercambiar u organizar convenientemente según las necesidades e impresiones de su clase.

2.5 Evaluación y estimación de triunfo

Teniendo en cuenta que el objetivo de la presente propuesta es que el alumno adquiriera hábito de lectura a la vez que aprenda también determinados contenidos, la evaluación se haría de acuerdo a las justificaciones anteriormente hechas. Así pues, se valoraría:

1. El contenido y la calidad de las entregas (tareas) hechas por cada alumno a lo largo de las actividades.
2. Calidad de las entregas y creaciones individuales en relación a las entregas grupales (nivel de implicación y trabajo individual).
3. Calidad y actitud de cada alumno durante sus narraciones orales y participación grupal.
4. Calidad de la redacción de cada alumno en relación a la observada en la experiencia previa.

Estos cuatro puntos intentarían evaluar el nivel de comprensión lectora que el alumno iría alcanzando a lo largo del curso, a medida que adquiere el hábito y gusto por la lectura.

Además se valoraría:

5. El respeto y aprovechamiento de los tiempos que se proponen para desarrollar las actividades de clase. Se es consciente que estos tiempos pueden ser algo variables en función de cada alumno y ello se tendría en cuenta. Así como el respeto por los plazos de entrega para alguna tarea de casa.

Este último punto intentaría evaluar la calidad de la planificación y organización de cada alumno y la actitud general que muestra en clase.

Las ponderaciones de estos cinco criterios de evaluación podrían ser:

- Punto 1, un 60% (repartido equitativamente entre todas las entregas hechas)
- Punto 2, un 15%
- Punto 3, un 15%
- Punto 4, se evalúa con el punto 1.
- Punto 5, un 10%

La estimación de triunfo de la propuesta se prevé alta teniendo en cuenta las justificaciones citadas. La experiencia previa con los alumnos demostró que al ser conscientes de un reparto de la nota total en diferentes tareas, entregas y actitudes, debían emplearse en todas ellas, sin empezar a construir únicamente en el último momento del curso.

Dicha estimación de triunfo se evaluaría principalmente a través de un cuestionario hecho a los alumnos al finalizar la unidad didáctica (anexo VIII). En él se incluyen ítems que intentan evaluar directamente la utilidad y triunfo de las actividades. Sin embargo también se incluyen ítems más generales para conocer los hábitos lectores de cada alumno *a priori*, de manera que los resultados del cuestionario sean más fiables, sin excesivo sesgo.

Además, los resultados y la calidad de las entregas y tareas hechas por los alumnos no sólo servirían para evaluarles a ellos sino también para evaluar la propia propuesta. Si ésta finaliza triunfalmente se espera que las creaciones de los alumnos tengan un mínimo de calidad en relación a la capacidad de cada alumno y de manera progresiva. Dichas tareas serían idealmente evaluadas, además de por el profesor/a en cuestión, por otro profesor/a que conozca a la clase y disponga de tiempo para observar y leer las entregas de los alumnos durante la unidad.

En cuanto a la actitud lectora de cada alumno (atención, concentración y participación razonada) sería evaluada no solo por ellos mismos a través del cuestionario, también a través de las observaciones y anotaciones del profesor/a a lo largo de las semanas trabajadas.

3.CONCLUSIONES Y VALORACIÓN PERSONAL

A lo largo de este primer viaje docente, he tenido el placer de observar, aprender y reflexionar sobre situaciones reales en el ámbito de la educación secundaria. Mi primera, y espero que no última, conclusión personal al respecto se ha intentado desarrollar en este texto. Se puede resumir en la siguiente idea, que a su vez es el objetivo:

La mayoría de alumnos carece de un hábito y gusto por la lectura, y sería interesante cultivar esta actitud, como base fundamental en el aprendizaje de ciencias.

Tiempo, ambiente tranquilo y personal, perseverancia, creación individual, puesta en común de ideas, libertad de elección, contenidos fuera del libro de texto y dentro de la sociedad donde el alumno vive. Son los principales pilares propuestos en este trabajo para alcanzar el objetivo: adquirir un hábito y gusto por la lectura, capacidad que podría representar a la vez, como el cierre de una cadena, el punto de partida para adquirir esos pilares (tranquilidad, perseverancia, creación).

Este objetivo se ha intentado conseguir mediante una forma de trabajo sencilla y concreta.

Por una parte, introducir a los alumnos conceptos y contenidos científicos a través de diferentes formatos de lectura (noticias periodísticas, artículos de opinión, entrevistas, textos divulgativos, *podcasts*, fotonoticias). Con ello, se pretende que adquieran un conocimiento más global de los contenidos, experimentando diferentes perspectivas. Pero también que vean y sientan el alcance que la ciencia tiene en la sociedad de la que forman parte, más allá de los libros de texto.

Por otra parte, trabajar los conceptos y contenidos por duplicado. Es decir, tomar contacto con ellos de una primera forma teórica o explícita, y posteriormente de manera más aplicada o implícita. De este modo se pretende que el alumno vaya adquiriendo conocimientos más ágilmente, creando sus propias asociaciones, sin la estricta necesidad de memorizar todo lo que lee para asimilar dichos conocimientos.

Confiemos en nuestros alumnos, ellos pueden, y nosotros a su lado.

Hace unas pocas semanas escuche una entrevista a Sebastián Mora, secretario general de Cáritas Española, en la que se habló de la lucha contra la pobreza. No pude no ver la similitud de sus comentarios con el ámbito de la educación. Él sostiene que acabar con la pobreza no es sólo una cuestión económica, el dinero sería la parte más fácil seguramente. También tiene que ver con otros factores, como los valores, las creencias, la sociedad civil.

Extrapolar esta idea me pareció interesante: acabar con el desinterés, la dejadez, la desinformación, de nuestros alumnos, no solo depende de los recursos, el dinero y la tecnología que invirtamos. También tiene que ver con los valores, las creencias, el empeño de la sociedad civil.

El crucial papel del profesor aquí, así como del resto de sociedad, es infundir en los nuevos adultos estos valores, ganas, motivos... en definitiva, encender sus bombillas para que alumbren al mundo.

A riesgo de romper con el protocolo de la sección de valoración personal, me gustaría acabar con dos citas:

“Empoderar al profesorado para construir sociedades sostenibles”.

(Lema propuesto en 2015 por la UNESCO para el Día Mundial de los Docentes,
5 de Octubre)

“Parece un poco absurdo separar letras y ciencias, porque son los científicos los que nos van a contar las grandes poesías del futuro”.

(Interesante reflexión del músico Iván Ferreiro en una reciente entrevista)

4. BIBLIOGRAFÍA

Artículos

GARCÍA, G. 2015. *El trabajo en equipo está sobrevalorado*. El país semanal

SANMARTÍ, N. (2014): *Leer para aprender ciencias*. Leer.es

SCHUSSLER, D (2009): *Beyond Content: How Teachers Manage Classrooms to Facilitate Intellectual Engagement for Disengaged Student*. *Journal Theory into Practice*, 48, 114-121.

VALERO, M (2010): *El desarrollo profesional del docente: una visión personal*, I Jornades sobre innovació Docent en Arquitectura. JIDA'13. Barcelona: Grup per a la Innovació i la Logística Docent en l'Arquitectura, 12-27.

YOUNG, M. y otras (eds) (2009): *Students pay attention. Combating the vigilance decrement to improve learning during lectures*. *Active Learning in Higher Education*, 10, 41-55.

Libros y capítulos

ALBERTA EDUCATION CANADA. (2008): *Supporting literacy learner*

ARIZALETA, L. (2003): *La lectura, ¿afición o hábito*, Anaya

BLIGH, T. (1995): *Using Story Impressions to improve comprehension*, 35. *Reading Horizons*

FEDERACIÓN DE GREMIOS DE EDITORES (2013). *Hábitos de lectura y compra de libros en España 2012*. Conecta

KAMIL, M. (y otros), (2008). *Improving adolescent literacy: Effective classroom and intervention practices: A Practice Guide*. Washington, DC: National Center for Education Evaluation and Regional Assistance, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education.

OSPINA, W. (2015): *La lámpara maravillosa*, Navona

PEARSON, (2015): *Foundations of learning strategies*. Pearson Higher Education

VAELLO, J.(2011): *Cómo dar clase a los que no quieren*, Graó.

WILLINGHAM, D. 2011. *¿Por qué a los niños no les gusta ir a la escuela?* Graó

Páginas web

EL PAÍS (2015)

http://cultura.elpais.com/cultura/2015/01/08/actualidad/1420721604_628302.html

IVOOX.COM (2015): <http://www.ivoox.com/>

LA ALDEA IRREDUCTIBLE (2015): <http://podcast-irreductible.blogspot.com.es/>

SAWYER, K. 2015. *The Pixar Film "Inside Out": The Zigzag Creative Process Succeeds Again!* keithsawyer.wordpress.com

ANEXO I Desarrollo de las sesiones durante el período práctico

SESIÓN 1 – CONCEPTOS INICIALES

Contenidos

Compendio de conceptos del bloque: Nicho, hábitat, factores abióticos y bióticos, adaptaciones al entorno, fotosíntesis, respiración, competencia, ecología, ecocidio, autótrofo, heterótrofo, niveles tróficos, biomasa, producción, productividad.

Desarrollo

10 minutos (ejercicio)

La clase se distribuye en seis grupos de tres alumnos y a cada uno se le da una ficha (abajo) con dos conceptos definidos y uno o dos conceptos más sin definir. Cada grupo intentará definir el concepto en blanco con la ayuda de los que ya tienen y las opiniones de los integrantes del grupo.

35 minutos (corrección y explicación)

A continuación, cada grupo leerá al resto de la clase sus conceptos incluido el hecho por ellos mismos. El resto de compañeros darán su opinión, evaluando si es correcto o no y el profesor moderará la situación. Finalmente habrá una explicación final para aclarar dudas y el profesor hará hincapié en hacer ver a sus alumnos la capacidad que han tenido para elaborar sus propias definiciones sin uso de libros o diccionario. Finalmente el profesor repartirá a cada alumno un glosario con todos los conceptos vistos y creados entre todos.

10 minutos (expresión escrita y reflexión)

Los últimos minutos de clase, el profesor pide a sus alumnos que escriban en un papel de manera anónimo qué intereses tienen para el presente bloque temático y cómo sería para ellos una “clase ideal”. De esta manera, el profesor puede ir conociendo mejor a su grupo y adecuarse a sus intereses, necesidades y capacidades. Este tiempo también se emplea para ofrecerles a los alumnos un guión con los contenidos que irán viendo a lo largo de la unidad así como las formas de evaluación.

Nicho

Papel o rol que desempeña una especie concreta dentro de un ecosistema

Hábitat

Lugar donde vive un organismo. En un mismo hábitat no pueden vivir dos especies con el mismo nicho ecológico. Si ocurre, las especies entran en competencia y una de ellas desplaza a la otra, que terminará desapareciendo.

Competencia

Bioma

Extensión grande formada por uno o varios ecosistemas

Factores bióticos (o biocenosis)

Conjunto de seres vivos y sus diferentes relaciones (predación, parasitismo, inquilinismo, mutualismo...).

Factores abióticos (o biotopo)

Ecosistema

Conjunto de seres vivos que se encuentran en un medio determinado y las relaciones que se establecen entre ellos y entre ellos y el medio

Ecología

Ciencia que estudia la composición y funcionamiento de los ecosistemas

Ecocidio

Energía/alimento

Dependiendo de qué tipo de organismos...:

Sol – la pueden utilizar los autótrofos para Energía química – moléculas ricas en glucosa (con carbonos!) y otras sustancias orgánicas ricas en energía. Se llama energía química porque todas estas moléculas se rompen (sus enlaces) en nuestro organismo a través de reacciones que producen energía.

Fotosíntesis

Respiración

Biomasa

Cantidad de materia viva presente en un ecosistema o nivel trófico (unidad: kg, kg/m²).

Producción

Cantidad de biomasa que va aumentando por unidad de tiempo (unidad: kg/m².año)

P_{neta} es la producción total menos la energía consumida en la respiración, es decir, la energía/materia realmente disponible y aprovechable por el siguiente nivel trófico.

Productividad

Productores, Consumidores, y Descomponedores

Son distintos niveles tróficos: organismos que se alimentan del sol, de otros organismos vivos, o de cadáveres de organismos

Nivel trófico

SESIÓN 2 – ALIMENTACIÓN Y REDES TRÓFICAS

Contenidos

- Productores, consumidores, descomponedores, niveles tróficos
- Identificación y construcción de cadenas y redes tróficas
- Ciclos biogeoquímicos

Desarrollo

15 minutos (explicación)

Explicación oral durante los primeros minutos de clase a través de un *Power point* de la alimentación y las relaciones tróficas (abajo).

15 minutos (ejercicio)

A continuación el profesor reparte a cada alumno una ficha (abajo) que debe hacer individualmente durante 5 minutos. Pasado ese tiempo se corrige en común mientras el profesor pregunta específicamente a algunos alumnos.

Durante las explicaciones el profesor intercala alguna de las preguntas e inquietudes que los alumnos escribieron en la sesión anterior.

20 minutos (explicación tareas para casa)

- Tarea redes (anexo): el profesor manda para el siguiente día un ejercicio relacionado con lo visto en la sesión.
- Se propone un concurso de fotografía, tarea para entregar al final de la evaluación. Tienen todo el mes para ir haciendo fotografías que colgarán y se votarán al final de la unidad. Cada alumno debe traer 2-3 fotografías con los datos que se indican en la ficha de ejemplo (abajo).
- Finalmente el profesor les introduce una tarea para entregar en el plazo de una semana. Se trata de trabajar el tema de los ciclos biogeoquímicos a través de una *Webquest*, una página web que cada alumno trabajará individualmente en casa. El profesor hace unas aclaraciones previas en el aula antes de que los alumnos accedan a la página (abajo).

Power point relaciones tróficas



Presentación de
Microsoft Office Powe

Tarea 5 minutos

En los siguientes dibujos, indica:

- quién come a quién y cómo se mueve la materia en los ecosistemas.
- ¿Echas algo en falta? En caso afirmativo, identifícalo.
- ¿son redes o cadenas tróficas?



Tarea casa

En una investigación sobre la alimentación de los animales de un ecosistema se obtuvieron los siguientes datos:

- conejos.....comen hierba y frutos
- hormigas.....comen hojas
- búhos.....comen serpientes, ratones y pájaros
- ratones.....comen frutos
- zorros.....comen ratones, pájaros, serpientes, conejos y frutos
- lombrices.....comen hojas
- pájaros.....comen lombrices y hormigas
- serpientes.....comen pájaros y ratones

- Clasifica los organismos de la lista en productores, herbívoros y carnívoros.
- Dibuja la red trófica a partir de los datos anteriores.
- Construye, utilizando flechas, dos cadenas tróficas. ¿Cuál es la cadena trófica más larga que se puede construir? ¿Se podría hacer aún más larga? Razona la respuesta.
- ¿Qué organismo pertenece a dos niveles tróficos? ¿Qué nombre reciben? ¿Qué ventajas presentan respecto a los demás organismos?
- ¿Qué sucedería en el ecosistema si desapareciesen los pájaros? ¿Y si se recolectasen todos los frutos?

Ciclos biogeoquímicos

Enlace para ver la página diseñada para el aprendizaje de los ciclos biogeoquímicos:

<https://sites.google.com/a/uji.es/webquest---ciclos-biogeoquimicos/>

Power point concurso fotografía



Presentación de
Microsoft Office Powe

SESIÓN 3 – PIRÁMIDES TRÓFICAS, ENERGÍA Y CRECIMIENTO

Contenidos

- Construcción de pirámides tróficas
- Flujo de energía
- Biomasa, producción, productividad
- Curvas de crecimiento y reproducción
- Opinión crítica sobre transformación de ecosistemas

Desarrollo

35 minutos (explicación y ejercicios intercalados)

Se hace una explicación con *Power point* (abajo) y paralelamente se plantean algunas cuestiones prácticas que todos piensan individualmente antes de que alumnos alternos lo resuelvan para toda la clase.

20 minutos (lectura, reflexión y debate)

El profesor reparte un artículo de opinión sobre transformación de los ecosistemas (abajo) que todos los alumnos leen individualmente. Después de la lectura detenida y comprensiva, se plantean unas cuestiones (abajo) que establecerán un debate entre todos respetando los turnos de palabra.

Power point



Presentación de
Microsoft Office Powe

Artículo

Transformar los ecosistemas es un grave error

No hay que confundir el respeto por el medio ambiente y la defensa del planeta con un mundo lleno de bosques, un planeta verde a toda costa, por muy valiosas (esenciales, en realidad) que sean las plantas. A cada lugar del mundo le corresponde su ecosistema, por los animales y plantas que en él habitan, por el clima que le influye, por el suelo, la altitud y multitud de factores que se interrelacionan en un complejo sistema en el que todo tiene su razón de ser.

La belleza de una frondosa ladera montañosa llena de vegetación es innegable, pero hay que aprender a ver (y a defender) la belleza del desierto, de la tundra, de las estepas, en fin, de cualquier ecosistema: todos deben ser conservados en el estado que les corresponde y que les da su razón de ser. Del mismo modo que hay que impedir que la selva amazónica desaparezca y se convierta en un desierto, no se puede pretender reforestar desiertos como el del Sáhara o el del Gobi.

La tecnología ha hecho al hombre progresar. Las lucha por controlar el medio ambiente ha hecho la vida más fácil para el ser humano. Pero, a veces, la innovación mal entendida puede llevar a una catástrofe. Los sistemas de riego han proporcionado alimento a mucha gente y hay que agradecer su uso. Pero todo tiene un límite y no se puede pretender que en lo que casi es un desierto crezca cualquier cultivo. No es natural.

Y algo así está ocurriendo en Turquía, donde se está llevando un radical proceso de reforestación que ya ha desatado las críticas de algunos científicos que opinan que puede dañar gravemente la biodiversidad de la zona. Estos expertos afirman que se está llevando a cabo un dañina política de gestión de aguas, de reforestación y de sistemas de riego que acabarán por destruir de manera irreversible el ecosistema de la estepa turca y el hábitat de multitud de especies, algunas en peligro de extinción.

Turan Çetin, de la Doğa Association, ha declarado que se está usando mal el agua y muchas especies poco conocidas que habitan las estepas de Anatolia corren peligro. Además, estas zonas se encuentran bajo un continuo acoso de actividades humanas como la agricultura, los sistemas de riego no apropiados y las presas construidas en los ríos. Quizá, con estos cambios, se consiga cultivar alimentos para la supervivencia del ser humano, pero será a costa de la desaparición de otras especies animales. Y, a la larga, esto redundará negativamente en la propia especie humana.

Preguntas:

- ¿Qué es la reforestación del segundo párrafo?
- En el tercer párrafo se dice que *no es natural*. ¿A qué se refiere esto?
- ¿Qué tiene prioridad: la supervivencia de las especies animales y vegetales de cada ecosistema o las necesidades del hombre?
- Si el hombre es una especie más entre las millones de especies que hay, ¿por qué se le da tanta prioridad?

SESIÓN 4 – PRODUCTOS ECOLÓGICOS // ADAPTACIONES VEGETALES

Contenidos

- Producto ecológico. Logotipos. Etiquetado engañoso. Debate
- Adaptaciones vegetales al ambiente (luz, agua, temperatura)

Desarrollo

30 minutos (explicación, cuestiones y debate)

El profesor hace una explicación en *Power point* (abajo) sobre el concepto de producto ecológico, su etiquetado oficial y algunas publicidades engañosas. Al final se plantean unas cuestiones (abajo) para que los alumnos reflexionen, den su opinión y se establezca un debate.

- ¿Los productos ecológicos tienen base científica?
- ¿La ciencia es neutral o tiene intereses económicos?
- ¿Es necesaria una política de logos para tener una conciencia y una ética a la hora de trabajar? Sí, no... hasta qué punto...

25 minutos (explicación y mini-práctica)

El profesor hace una breve explicación de cinco minutos sobre el concepto de adaptación vegetal y a continuación forma grupos de tres alumnos. A cada grupo le reparte una bolsa con muestras vegetales que tienen algún tipo de adaptación. Cada grupo debe reflexionar con sus integrantes y proponer qué adaptación tiene cada muestra. Las muestras son:

- Una hoja de *capuccina*
- Una hoja helecho
- Una semilla
- Un tallo de madre selva

Cuando todos los grupos terminan, el profesor va preguntando alternamente qué adaptación tiene cada muestra y por qué.

Power point concepto producto ecológico



Presentación de
Microsoft Office Powe

Power point adaptaciones



Presentación de
Microsoft Office Powe

SESIÓN 5 – SUELOS // DOCUMENTAL GENERAL

Contenidos

- Suelos. Estructura y composición. Formación. Incendios, consecuencias positivas y negativas.
- Conceptos generales de ecosistemas, medio ambiente, impactos humanos y globalización.
- Biomas principales del planeta Tierra

Desarrollo

20 minutos (explicación y ejercicio)

Se hace una explicación inicial sobre suelos con *Power point* (anexo). A continuación el profesor reparte a cada alumno una ficha con una palabra relacionada con los incendios forestales. Antes de poner las soluciones en común, deben pensar si esa palabra representa una consecuencia positiva o negativa tras un incendio forestal. Finalmente ponen en común sus ideas y el profesor les ofrece la tabla de consecuencias (anexo). Las palabras son:

Especies nativas, CO2, insectos nocivos, luz, inundaciones, madera quemada.

35 minutos (Documental)

La última media hora de clase empiezan a ver un documental que deberán terminar de ver en sus casas para hacer un cuestionario en la sesión siguiente.

Se trata del documental francés HOME (2009). A través de imágenes de más de 50 países la película ofrece una visión sobre la explotación desmesurada de las riquezas de la Tierra y la necesidad de cambiar el modo de consumo. En la película van apareciendo conceptos y situaciones que los alumnos ya han visto anteriormente en el aula de manera que puedan afianzar su conocimiento y verlo aplicado en la proyección.

<https://www.youtube.com/watch?v=tWdfH5ZO7ys>

En los últimos minutos de clase el profesor hace una breve introducción a los once biomas principales que existen en la Tierra con imágenes en *Power point* (anexo).

Power point suelos



Presentación de
Microsoft Office Powe

SESIÓN 6 – CUESTIONARIO DOCUMENTAL

Contenidos

- Conceptos generales de ecosistemas, medio ambiente, impactos humanos y globalización.

Desarrollo

55 minutos (cuestionario)

En esta sesión los alumnos responder individualmente un cuestionario (abajo) sobre conceptos, ideas y situaciones vistas en el documental HOME comenzado a ver en la sesión anterior. Algunas preguntas requieren haber visto el documental, otras tratan ideas generales que los alumnos ya deben saber responder y finalmente algunas preguntas de reflexión y opinión personal.

Cuestionario documental

Documental *HOME*

Nombre:

- ¿Qué papel tiene el agua en la fotosíntesis?, ¿para qué sirve?
- ¿De dónde viene la mayor parte del O₂ que hay en la Tierra?
- ¿Ha habido alguna imagen/dato que se te haya quedado grabada especialmente?, ¿cuál? Escribe lo que recuerdes aunque no tengas en mente exactamente el dato/situación
- ¿Podrías decir cuántos años lleva el Hombre (*Homo Sapiens*) en la Tierra? No importa que digas una cifra descabellada. Apunta lo que tengas en mente. ¿Y sabrías decir cuántos años tiene la Tierra?
- ¿Qué era antes la educación, una obligación o un privilegio?, ¿por qué? ¿Ha cambiado ahora eso?
- En la película se dice que la Agricultura nació hace unos 10.000 años. ¿Por qué crees que nació?, ¿qué supuso?
- Entre los principales biomas que existen, subraya los que creas que han aparecido en el documental
Recuerda: Bioma es una gran extensión que puede abarcar varios ecosistemas, tiene una fauna y flora concreta, y unas condiciones atmosféricas determinadas (calor extremo / helor...)
 - Tundra (suelos helados y casi no hay vegetación)
 - Bosque mediterráneo
 - Pradera
 - Desierto
 - Taiga (bosques en climas fríos)
 - Estepa (hierbas bajas y matorrales)
 - Selva tropical
 - Sabanas tropicales (semidesiertos con arbustos y pocos árboles. Ej: El rey león)
 - Biomas acuáticos y arrecifes de coral

- Humedales (pantanos y ciénagas)
 - Los manglares (árboles cercanos a las costas que soportan mucha salinidad)
- ¿A qué zona llaman la *huerta de Europa* en la película?
 - En la película aparece Dubai. ¿Qué se está haciendo allí?, ¿Qué tipo de recursos tiene? Naturales o económicos?
 - ¿Te has fijado qué tienen que hacer los grupos de pájaros como consecuencia de la explotación de los mares por parte del hombre?
 - Para producir grandes extensiones de aceite de palma, soja o eucaliptos (para uso humano) el ser humano ha producido lo que se conoce con el nombre de _____ de los bosques (pon una palabra que “pegue” aunque no sepas el concepto preciso).
 - La mitad de las personas pobres del planeta vive en países muy ricos en recursos (por ejemplo los habitantes de Nigeria, donde hay mucho petróleo). ¿Por qué no pueden usar esos recursos?. ¿Qué opinión tienes tú al respecto?
 - ¿Qué significa Patrimonio de la Humanidad?
 - La película dice al final...: *Es demasiado tarde para ser pesimista*. ¿Qué crees que significa esta frase? Intenta explicarla en al menos 2 o 3 líneas.
 - Finalmente, ¿te ha gustado la película? Escribe 2-3 líneas no como alumno sino como si fueras crítico de cine.

SESIÓN 7 – PLAGAS // CONCURSO FOTOGRAFÍA

Contenidos

- Plagas. Control biológico, químico y genético.
- Imágenes del ecosistema mediterráneo

Desarrollo

20 minutos (explicación)

Explicación en *Power point* (abajo) sobre el concepto de plaga y sus formas de control. Los alumnos van preguntando curiosidades y el profesor intenta que ellos mismos busquen las respuestas, resolviendo sus dudas.

35 minutos (concurso fotografía)

El resto de la sesión se emplea para prepara el concurso de fotografía. Los alumnos ordenadamente van pegando sus imágenes en el mural ya preparado, con las cuatro características que se pedían en cada foto (sesión 2). Van pasando ordenadamente y haciendo votación anónima, que una alumna se encarga de recolectar y apuntar. Finalmente se anuncian las dos fotografías más votadas, cuyos autores se llevan un premio acorde a la temática de la unidad:

- Primer premio: un bolso de tela
- Segundo premio: unas semillas de *Stevia* para sembrar y cultivar la planta

Power point plagas



Presentación de
Microsoft Office Powe

SESIÓN 8 – PRÁCTICA DE SUELOS

Contenidos

- Suelos. Composición, capas.
- Análisis de las diferentes permeabilidades e identificación de materia orgánica.

Desarrollo

55minutos (práctica de laboratorio)

En la presente sesión se va al laboratorio para hacer una simulación de la disposición de un suelo en sus diferentes horizontes. El profesor lleva tres muestras de tierra (arcillosa, arenosa y *humus*) para analizar las diferentes permeabilidades y presencia de materia orgánica. Los últimos minutos de la sesión, el profesor recoge las memorias de cada alumno.

La memoria de la práctica (abajo) incluye el detalle de los materiales, procedimientos y cuestiones a responder por el alumno.

PRÁCTICA SUELOS

Nombre:

MATERIALES

- Muestras de tierra
- Tubos de ensayo
- Matraces
- Embudos
- Papel de filtro
- cronómetro
- Agua oxigenada

SEPARACIÓN POR DECANTACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SUELO

El suelo está compuesto por diferentes materiales. Para separarlos y reconocerlos se realiza una decantación:

1. Rellena un bote de cristal o una probeta hasta la mitad con la muestra de suelo.
2. Añade agua destilada hasta arriba y agita fuertemente. Después déjalo reposar 10 minutos como mínimo.

3. Observa lo sucedido y dibuja cómo quedan los materiales. Escribe al lado los materiales observado: materia orgánica, materiales gruesos, materiales finos, agua.

PERMEABILIDAD DEL SUELO

La composición de los suelos hace que estos se comporten de forma muy distinta y por lo tanto tengan diferentes propiedades. La permeabilidad está relacionada con la capacidad para retener agua. Cuanto más permeable es un suelo, más fácilmente deja pasar el agua a su través y ello influye decisivamente en el tipo de vegetación que puede vivir en él.

1. Coloca un trozo de gasa/papel de filtro en un embudo y átalos con una goma.
2. Pesa 100grs de la muestra de suelo e introdúcela en el embudo.
3. Coloca el embudo sobre una probeta y vierte un vaso de agua lentamente sobre él.
4. Espera 5 minutos y anota el volumen de agua filtrada.
5. Anota los resultados en la tabla

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Volumen de agua añadida			
Volumen de agua filtrada a los 5min			
Volumen de agua retenida			

- ¿qué material es más permeable?, ¿cuál retiene más cantidad de agua (en un mismo tiempo)?

PRESENCIA DE MATERIA ORGÁNICA

La materia orgánica (animal y vegetal) del suelo constituye el humus. La cantidad de humus del suelo determina la productividad del mismo. Cuanto más humus más fértil es el suelo.

La catalasa es una enzima presente en los tejidos animales y vegetales, que hace reaccionar al agua oxigenada (H₂O₂).

1. Introduce en un tubo de ensayo una pequeña cantidad de muestra.
2. Añade unas gotas de agua oxigenada (ve añadiendo poco a poco). Anota lo que sucede e interprétalo.

3. ¿Qué muestra tiene más cantidad de materia orgánica?

SESIÓN 9 – DUDAS Y TABÚ

Desarrollo

20minutos (dudas finales)

En la última sesión antes del examen escrito, los alumnos preguntan dudas que resuelven entre ellos y con la ayuda del profesor.

35minutos (juego)

En la última media hora de la sesión se propone jugar al *Tabú* con conceptos vistos a lo largo de la unidad. Se trata de intentar definir un concepto sin nombrar algunas palabras clave. Se van haciendo diferentes rondas de juego: cada alumno sale frente a sus compañeros y “juega” una tarjeta (ejemplos de tarjetas abajo). En la parte superior de la tarjeta aparece el concepto a definir y abajo las palabras que no se pueden nombrar para definirlo. Quien acierte el concepto definido por el compañero sale a hacer la siguiente tarjeta y así sucesivamente hasta que todos los alumnos participen. Los alumnos van repasando los conceptos vistos en la unidad creando sus propias definiciones.

NIVEL TRÓFICO

Productor
Consumidor
Descomponedor
Nivel

ALGAS

Productor
Mar

SESIÓN 10 – EXAMEN ESCRITO

Desarrollo

55minutos (examen)

Sesión dedicada al examen escrito individual (abajo).

Nombre: _____

(Frase del día)

Los grandes bailarines no son geniales por su técnica. Son geniales por su pasión
Martha Graham

1. Señala de entre todos éstos, el único logotipo oficial que la UE otorga a los productos calificados de ecológicos:



- Define brevemente *alimento ecológico*. Intenta recordar en qué tres aspectos hacen hincapié estos productos.

2. Rellena el siguiente texto con los conceptos adecuados:

El desierto es uno de los 11 _____ principales que existen. Su biocenosis o conjunto de seres vivos está formada sobre todo por cactus reptiles, arácnidos y mamíferos como los chacales y los camellos. Mientras que su _____ puede llegar a ser muy duro, con escasas precipitaciones y temperaturas extremas.

En el desierto hay algunas plantas que ofrecen sombra a los animales, de manera que estas zonas más sombrías y “confortables” se convierten en el _____ o lugar para vivir de algunos animalillos desérticos.

Un animal típico, el camello, tiene un *rol* muy importante en el desierto. El hombre lo utiliza como medio de transporte y como fuente de leche y carne. Este rol o papel de una especie concreta dentro de un ecosistema lo llamamos _____. El dromedario, por su parte, es muy similar al camello, de manera que podría entrar en _____ con el camello. Pero la escasez de fauna en el desierto hace que ambas especies no tengan porqué luchar, ambas pueden convivir en el mismo territorio.

Finalmente, los desiertos representan uno de los lugares menos explotados por el ser humano ya que sus condiciones no son favorables para vivir. De no ser así, el hombre probablemente ya estaría explotando este ecosistema, pudiendo llegar a destruirlo, hecho que se conoce con el nombre de _____.

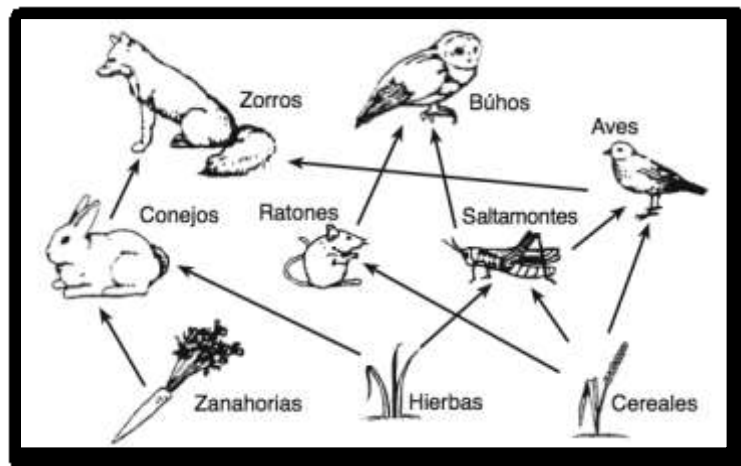
3. Observa la siguiente imagen:



- ¿qué tipo de organismo está cubriendo el mar?, ¿qué sabes de estos organismos?, ¿son autótrofos o heterótrofos?

- Indica alguna consecuencia de la situación de la imagen.

4. Observa la siguiente red trófica. Vamos a hacer un ejercicio a la inversa. En lugar de construir una red, vamos a escribir sus datos:



- Indica de qué se alimenta cada componente de la red trófica (recuerda, las especies vegetales además de servir de alimento, también se alimentan de algo para poder crecer):

Zorros:

Conejos:

Ratonos:

Búhos:

Aves:

Saltamontes:

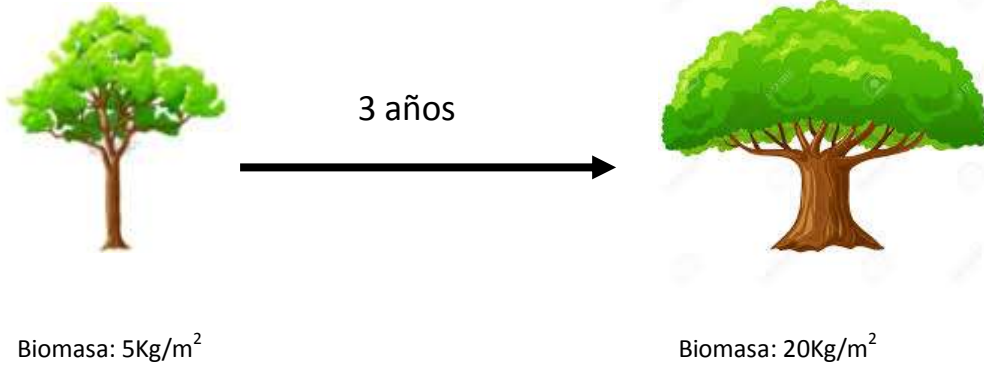
Cereales:

Hierbas

Zanahorias:

- Clasifica las diferentes especies de la red en su nivel trófico correspondiente

5. Observa el siguiente esquema de un alcornoque:

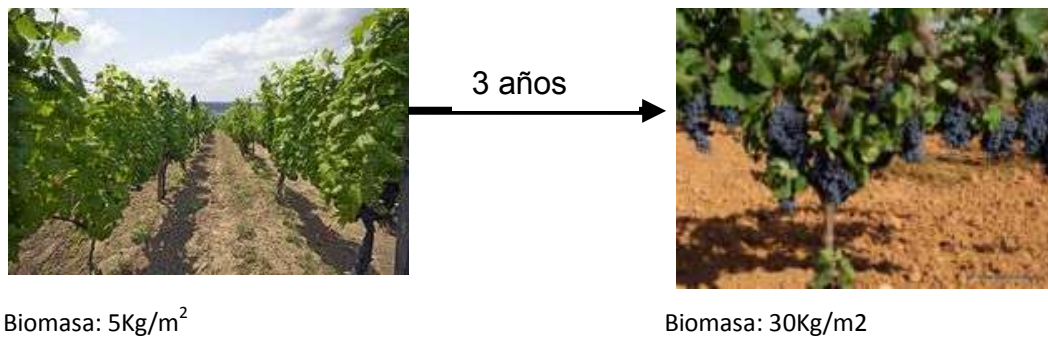


- La Producción se define como el aumento de biomasa a lo largo del tiempo:

$$\text{Producción (P)} = \frac{\text{aumento biomasa (B)}}{\text{tiempo (t)}}$$

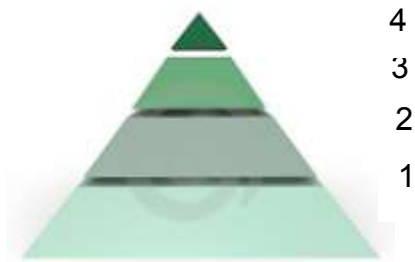
¿Cuál es la Producción de este árbol?

- Observa ahora este esquema de una vid:



¿Sabrías decir quién es más productivo, el ecosistema del alcornoque o el de la vid?, ¿Por qué?

6. Observa la siguiente pirámide:



- ¿cuál de los niveles tróficos representados puede aprovechar directamente la energía del sol?
- ¿cuál es el nivel que almacena más energía?
- ¿para qué sirve la energía almacenada en el nivel 1?
- ¿por qué las pirámides tróficas suelen tener cuatro o cinco niveles como mucho?

7. Haz un dibujo/representación de las capas u horizontes de un suelo:

- ¿Qué pasaría si pusiéramos unas gotas de H_2O_2 en el horizonte A?, ¿por qué?

8. Lee la siguiente fábula con calma, ya has acabado el examen:

El cuento más conocido del psicoterapeuta y escritor Jorge Bucay ilustra de manera muy buena en qué consiste una barrera psicológica en la vida cotidiana. Lo hace a través de la historia de un elefante.

Un niño observaba en un circo un enorme ejemplar que, después de hacer gala de gran fuerza durante su número, permanecía atado a una pequeña estaca clavada en el suelo, con una cadena que aprisionaba sus patas. Era obvio que tenía que ser capaz de liberarse con facilidad de aquel pequeño trozo de madera. El niño se preguntaba qué sujetaba entonces al animal.

Muchos años después, alguien le contó que aquella bestia del circo no escapaba porque había estado atado a una estaca parecida desde que era muy pequeño. En aquel momento, el elefantito empujó, tiró y sudó tratando de soltarse. Y, a pesar de sus esfuerzos, no lo consiguió, porque aquella estaca era demasiado grande para él. Lo intentó hasta el agotamiento, un día tras otro, por lo que el animal aceptó su impotencia y se resignó a su destino. Ese elefante enorme y poderoso tiene grabado el recuerdo de su fracaso cuando era diez veces más pequeño. Jamás ha vuelto a poner a prueba su fuerza.

- ¿Qué significado tiene para ti el cuento? Escribe tu opinión sobre él.

ANEXO II Análisis noticias

Periódico El Mundo <http://www.elmundo.es/ciencia/2015/10/13/561ca2d6268e3e07588b4594.html>

Periódico El Dínamo

<https://www.eldinamo.cl/ambiente/2015/10/13/sacrificaran-koalas-de-manera-masiva-por-ser-victimas-de-plaga-de-clamidia/>

El mundo.es

Proponen un sacrificio masivo de koalas para salvarlos de la clamidia

Científicos australianos defienden que una campaña agresiva de sacrificio de koalas ayudaría a combatir la clamidia que les causa infertilidad y diezma dramáticamente su población, publicó hoy la prensa local.

"Tratar a aquellos que están moderadamente enfermos y matar a los que tienen la enfermedad avanzada y no es posible tratar con antibióticos, provocará finalmente un aumento en el número de koalas", dijo el jefe de los investigadores, David Wilson, de la Universidad de Nueva Gales del Sur.

Una investigación realizó cientos de estudios de simulación en la población de koalas de Moreton Bay, en el noreste australiano, en diversos escenarios, que incluyeron desde el tratamiento de los koalas infectados con clamidia hasta la matanza sistemática de los ejemplares desahuciados.

"Las simulaciones sugieren que existe una fuerte posibilidad de eliminar la clamidia en la población en un plazo de cuatro años", según este estudio divulgado hoy por el diario The Australian y que aparece originalmente en la revista científica Journal of Wildlife Diseases.

Si bien la matanza de los koalas desencadenaría un rápido declive en la población, ésta se recuperaría en un período de cuatro años hasta **superar el número de ejemplares en la década posterior**, según el escenario estudiado con mejores resultados.

El número de koalas en estado salvaje varían, según las distintas estimaciones, entre varios centenares de miles a unos 40.000, aunque su número continúa **decreciendo principalmente a causa del cambio climático, la sequía y la enfermedad de la clamidia**.

Esta bacteria produce lesiones en los genitales y los ojos de los koalas, marsupiales icónicos de Australia, causándoles infertilidad y ceguera y los consume lentamente hasta la muerte.

Sacrificarán koalas de manera masiva por ser víctimas de plaga de clamidia

La controversial recomendación de expertos es que la enfermedad de transmisión sexual será controlada con una eutanasia masiva en los animales afectados.

Este es el controversial remedio que propone un grupo de científicos australianos ante la clamidia que está afectando a los koalas de Moreton Bay, en el noreste australiano. Esta solución pretende controlarla en un mediano plazo (entre cuatro a siete años). **Esta enfermedad de transmisión sexual es una de las causas que está provocando una abismante disminución en esta especie emblemática. Los otros problemas que los atacan son la deforestación, los accidentes de tráfico, y aunque le suene inverosímil, también los ataques de perros.**

Se estima que la población cayó de varios centenares de miles a unos 40.000. La clamidia ataca a los koalas con una bacteria que **produce lesiones tanto en los genitales como en los ojos de estos marsupiales. El gran problema es que esta enfermedad les causa infertilidad, ceguera y que los consume hasta llevarlos a una agónica muerte.**

El estudio que reveló esta escalofriante situación fue [publicado en la última edición de la revista Journal of Wildlife Diseases](#). Los autores calcularon la curva de evolución de las poblaciones de koalas y la conclusión fue radical. **Si sigue cayendo la curva, la especie corre graves riesgos de desaparecer.** Ante ese panorama, los científicos concordaron que debe practicarse una eutanasia a todos los koalas detectados con síntomas antes de que se siga propagando la bacteria Chlamydia.

David Wilson, jefe de los investigadores de la Universidad de Nueva Gales del Sur, fue concluyente: **“Tratar a aquellos que están moderadamente enfermos y matar a los que tienen la enfermedad avanzada y no es posible tratar con antibióticos, provocará finalmente un aumento en el número de koalas”.**

ANEXO III Fotonoticia



ANEXO IV Entrevista científico

Sesión 1

EXTRACTO

El biólogo marino polar James B. McClintock cuenta en una entrevista con motivo de su visita a Valencia, sus 30 años de experiencia en la Antártida, en la que ha podido observar el deshielo de primera mano. La noticia optimista, señala el investigador estadounidense, es que los científicos creen que "el agujero de ozono se puede cerrar antes de finales de siglo".

Los últimos 30 años de la vida de McClintock están dedicados a la investigación de la Antártida. Esta semana ha estado en Valencia para contar parte de esta carrera de fondo que le ha dado "la oportunidad única de presenciar los efectos dramáticos del cambio climático" con sus propios ojos, como cuenta en una entrevista concedida a Eva Rodríguez, de Sinc. Por la relevancia de sus estudios, una zona de la costa antártica lleva su nombre. Actualmente es profesor en la Universidad de Alabama en Birmingham (EE UU).

Lunes, 3 de Marzo 2014



James B. McClintock en la Antártida. Imagen: James B. Clintock.

ENTREVISTA

¿Qué está pasando en los ecosistemas antárticos?

Los ecosistemas marinos y terrestres de la Antártida están bajo un elevado estrés asociado al cambio climático. Las regiones más afectadas son la parte occidental del continente antártico y, sobre todo, la península Antártica –donde he estado trabajando los últimos quince años–. El calentamiento de origen antropogénico ha acelerado el derretimiento y el retroceso de los glaciares, la desintegración de las capas de hielo, y provoca una regresión del hielo marino anual. En los últimos treinta años esta regresión ha sido del 40%.

¿Cómo afectan estos cambios a la fauna?

Está teniendo efectos dramáticos sobre los animales cuya ecología está ligada a la del hielo marino anual. Además, la acidificación del océano hace que los ecosistemas antárticos sean altamente vulnerables, porque la absorción marina de dióxido de carbono atmosférico es mayor en las frías aguas polares.

¿Qué especies son las más amenazadas?

Los osos polares, por ejemplo; al retroceder el hielo marino, disminuye el espacio para la caza de focas y se ven obligados a cazar en las tierras de pequeñas presas, como las aves marinas, que no les proporcionan una nutrición suficiente para su supervivencia. También lo están el pingüino de Adelia y el krill –pequeños organismos parecidos a los camarones, situados en la base de las redes tróficas de la Antártida, y que son parte fundamental de la nutrición para peces, focas, pingüinos y ballenas–.

El Ártico se derrite y el Antártico se desvanece. Esto último es el título de su conferencia en Valencia y lo primero el nombre de una campaña de Greenpeace. ¿Hay margen para el cambio?

Creo que todavía hay tiempo para frenar y reducir los impactos del calentamiento global y la acidificación de los océanos. Sin embargo, será necesario que los países de todo el mundo se unan para llegar a estrategias efectivas para reducir la producción de gases de efecto invernadero y aumentar el desarrollo de energías alternativas. No va a ser fácil, pero las consecuencias de no actuar superan con creces las de la inversión para crear nuevas estrategias energéticas. También creo que ya estamos recibiendo una muestra de los importantes costes asociados: inundaciones, aumento del nivel del mar, intensificación de las tormentas. El momento de actuar es ahora.

¿Cómo hay que hacerlo?

La mejor manera de asegurar que los ecosistemas antárticos se recuperen es reducir nuestra producción de gases de efecto invernadero (combustibles fósiles). También podemos tomar precauciones para evitar que los visitantes de la Antártida introduzcan especies invasoras que alteran rápidamente los ecosistemas.

Respecto a la capa de ozono, ¿cuál es su evolución en esta zona?

Hay buenas noticias sobre la disminución del agujero de la capa de ozono (agujero de ozono) sobre la Antártida y Nueva Zelanda. El Protocolo de Montreal, que se convirtió en ley en 1987, ha sido tal vez el tratado global más exitoso de todos los tiempos. En la actualidad hay 193 países firmantes y dicho tratado impide el uso de ciertos productos químicos que se usan como refrigerantes y que destruyen el ozono atmosférico. La buena nueva es que el agujero de ozono ha dejado de crecer y ahora los científicos atmosféricos predicen que se puede cerrar antes de finales de siglo.

Ha dedicado la mitad de su vida a la Antártida. ¿Con qué se quedaría de todo lo aprendido?

Me ha dado una oportunidad única de presenciar los efectos dramáticos del cambio climático con mis propios ojos. Siento que como científico es fundamental compartir esta vivencia del cambio climático y quiero continuar dando conferencias para concienciar a la sociedad.

¿Qué le diría a los negacionistas del cambio climático?

Que deben considerar cuidadosamente las fuentes de su información. Valorar si están escuchando hablar sobre cambio climático a un científico respetado o si la información les llega de un *programa de entrevistas*. Casi todos los científicos creen que el clima mundial está cambiando de forma acelerada. Del mismo modo, tienen evidencias de que los seres humanos están jugando un papel fundamental en este calentamiento.

En 30 años de investigación antártica lo habrá podido comprobar en primera persona...

Si vas a visitar la península Antártica puedes ver por ti mismo un montón de evidencias del cambio climático. Pero muchas otras personas están en condiciones de presenciar el cambio climático en su propio patio trasero –sus flores están floreciendo más temprano, las aves se quedan para pasar el invierno, o su clima local es cada vez más húmedo o seco durante las últimas décadas–.

¿En qué proyectos polares trabaja ahora?

Tengo tres programas en curso. Uno de ellos sobre los productos químicos que producen las plantas y los animales marinos de la Antártida (algas, esponjas, corales, et.), que son tóxicos y los utilizan para evitar la depredación o contaminación. También estamos estudiando estos productos químicos para ver si se pueden utilizar para combatir el cáncer, el SIDA, la fibrosis quística y la influenza. En un segundo programa investigamos los impactos de la acidificación del océano sobre las algas marinas y los invertebrados sin cáscara de la Antártida. Y el tercero es un proyecto con un barco y un sumergible para monitorizar la posible invasión de cangrejos rey en la plataforma submarina que rodea el continente de la Antártida.

Sesión 2

Extracto

EL MUNDO / AÑO XXIV / LUNES 10 DE DICIEMBRE DE 2012

>BIOLOGÍA

Bacterias de Madagascar para tener fachadas 'verdes' 30 años

Paisajismo Urbano patenta una formulación de microorganismos africanos que ya ha empleado en la construcción de la cobertura vegetal más grande del continente americano

Ignacio Solano es un biólogo alicantino que se ha recorrido las selvas de Colombia, Argentina o Ecuador. En un viaje al parque natural más puro de Madagascar, el lugar del planeta con más especies endémicas, dio con una serie de hongos que sintetizó y después patentó a través de su empresa Paisajismo Urbano. Esta formulación de bacterias permite que las fachadas verticales actúen como un todo, como si de un bosque se tratasen, alargando su vida hasta 30 años sin que muera una sola planta. La compañía ya ha aplicado su 'cóctel' de hongos en la construcción de la mayor cobertura vegetal en altura del continente americano, de 430 metros cuadrados de superficie.

Uno de los grandes problemas de las coberturas vegetales es que acaban secándose porque se basan en sistemas de jardinerías, por lo tanto exigen una reposición continua. La nueva combinación de microorganismos de Paisajismo Urbano permite generar esa simbiosis entre las plantas y los hongos. Cuando las bacterias se unen con

la vegetación ocupan su nicho y no dejan que otros hongos patógenos proliferen. «Nuestra formulación contamina la raíz y establece una simbiosis que aumenta la capilaridad de la planta y le permite absorber más agua y carbohidratos», destaca Solano. Sus fachadas vegetales tienen un ciclo de vida de 25 a 30 años, durante los cuales «no muere ni una de las plantas».

Paisajismo Urbano ya ha demostrado los resultados de su combinación de bacterias en la construcción del jardín vertical más grande del continente americano. Esta fachada vegetal está ubicada en el Hotel Gaia de Bogotá con 430 metros cuadrados de superficie. La empresa está iniciando un nuevo proyecto que superará al colombiano con una fachada vertical de 1.000 metros cuadrados en un centro comercial de Quito (Ecuador), que irá «forrado por el exterior y por el interior». Al 'cóctel' de bacterias, se une su novedoso sistema de construcción, que se riega por «un circuito cerrado» reutilizando siempre la misma agua.



ANEXO V Plantéate la mejor pregunta

Lectura de *Naukas*, plataforma de divulgación científica
<http://naukas.com/2015/10/08/poco-bueno-mucho-malo/>

¿Poco y bueno o mucho y malo?

Por Carlos Chordá, 8 octubre de 2015

“Y Dios los bendijo, diciendo: Sed fecundos y multiplicaos, y llenad las aguas en los mares, y multiplíquense las aves en la tierra”. Génesis 1:22

(Aunque no todas sus criaturas le obedecieron. Para conseguir ser cada vez más numerosos, algunos seres vivos como las bacterias optaron por... la división. Chiste malo, sí).

Todas las especies vivas tratan de expandirse al máximo -aumentando su población, ocupando nuevos territorios- según sus posibilidades. Una especie cualquiera, con recursos ilimitados y sin ningún tipo de impedimento como predadores o enfermedades crece de manera exponencial. Su límite (teórico, claro) es el infinito.

Todos sabemos que la realidad no es así, pero a pesar de ello la vida es terca y se empeña, cuando menos, en mantener sus efectivos. Y para ello ha desarrollado estrategias reproductivas muy distintas.

Hay especies que tienen estrategias de reproducción K, que podríamos traducir como de “poco y bueno”. Las de estrategia K son especies que producen pocos descendientes pero con una alta probabilidad de alcanzar la madurez sexual. Los descendientes, en sus etapas juveniles, son organismos “de alta calidad” y generalmente, si de animales hablamos, suelen recibir cuidados por parte de sus progenitores e incluso de otros adultos. Las especies K-estrategas suelen ser de desarrollo lento y por tanto longevas, de gran tamaño, presentan competencia por los recursos con individuos de la misma especie y con otras especies (competencia intra- e interespecífica) y, salvo desastres, la población se mantiene bastante constante a lo largo del tiempo. Seres humanos, elefantes y águilas en el reino animal o robles en el reino de las plantas son ejemplos de este tipo de especies.



El elefante,
una especie de estrategia K

En el extremo opuesto (y, por supuesto, hay una gradación entre ambos tipos) están los seres cuya técnica reproductiva es la estrategia r. La estrategia r sería la del “mucho y malo”. La cuestión consiste en producir descendientes en grandes cantidades confiando en que algunos de ellos conseguirán durar lo suficiente como para poder transmitir sus genes a una nueva generación. Por supuesto, cuando hay que fabricar una cantidad de hijos abrumadora, como el caso del bacalao (género *Gadus*), cuyas hembras llegan a poner varios millones de huevos, estos no pueden llegar al mundo con un gran equipaje nutritivo ni protector -fabricar huevos requiere un importante gasto de materia y energía para la hembra-. No es de extrañar que una altísima proporción de huevos y bacaladitos recién eclosionados sean comida abundante para cualquier bicho que pase por allí. Estas especies, las r-estrategas, tienen ciclos de vida cortos, sus individuos son generalmente pequeños, no sufren competencia y presentan fuertes altibajos en sus poblaciones, generalmente estacionales. Además de peces como el bacalao, insectos como las efémeras y los roedores son animales que han tomado esta opción reproductiva. En el reino vegetal los cereales constituyen un buen ejemplo de r-estrategas.



Efémeras, un grupo de especies de estrategia r.

Hay más ejemplos de técnicas de “poco y bueno” y “de mucho y malo” en el mundo de la biología que no se refieren directamente a la reproducción, a la producción de nuevos individuos. Por ejemplo, hombres y mujeres -machos y hembras en general- producimos gametos de formas completamente diferentes. La producción de espermatozoides o espermatogénesis, en los testículos, es un proceso claramente del tipo “mucho y malo”: en el caso de nuestra especie, producir mil espermatozoides por segundo implica que no se puede esperar una gran perfección en tan diminutas células. Por el contrario, que cada cuatro semanas madure un único óvulo en el ovario (los ovarios, además, se van alternando en esta labor) en el proceso conocido como ovogénesis implica un mimo especial en dicha producción: “poco y bueno”, por supuesto. De las decenas de millones de espermatozoides depositados en una eyaculación, solo uno puede llegar a conseguir conquistar, a fecundar, al solitario y deseado óvulo.

En el mundo vegetal, los gametos masculinos vienen empaquetados en unas diminutas bolsitas, los granos de polen. Como en el caso de los animales, se fabrican siempre más gametos masculinos que femeninos, pero nos vamos a centrar ahora en aquellos. Las plantas tienen un problema a la hora de buscar pareja sexual: son seres sésiles, no se pueden desplazar. La parte masculina de la flor tiene que conseguir que el polen alcance la parte femenina, preferentemente en otro individuo, para que se produzca la fecundación y el ovario se transforme en un fruto con sus semillas. El transporte del polen se consigue básicamente de dos maneras: por el aire

(polinización anemógama) o utilizando a los animales, generalmente insectos (polinización entomógama). El aire, como podéis suponer, no tiene mucha puntería.

Las especies con este tipo de polinización tienen que fabricar cantidades enormes de polen confiando en que algunos granos consigan ser atrapados por los estigmas de los ovarios, que para facilitar las cosas suelen tener un aspecto de red. Son estas plantas (olivos, gramíneas, coníferas) las que saturan el aire primaveral con sus emisiones masculinas para desesperación de alérgicos. “Mucho y malo”.

La otra polinización es propia de las plantas con flores de grandes y coloreados pétalos y aromas atractivos. Abejas, mariposas, aves como colibríes, algunos murciélagos... van de flor en flor buscando el néctar, un pago en forma de líquido azucarado y transfiriendo a la vez el polen de unas a otras flores. Es evidente que hace falta muchísimo menos polen si dispones de un servicio de correos. La polinización entomógama entra en la categoría “poco y bueno”.

En fin, incluso la industria humana puede ser clasificada según el criterio del “poco y bueno” y “mucho y malo”. Cuando un producto se fabrica en grandes cantidades y a bajo precio no tiene los mismos requisitos de calidad que si su proceso de fabricación es más cuidadoso y los materiales empleados son de mayor calidad. Lo que supone que también va a tener un mayor coste económico. En fin, que si tu oficio depende de utilizar unos buenos destornilladores no es recomendable que te proveas de ellos en uno de esos bazares orientales. Los productos “mucho y malo”, como en el mundo natural, se dispersan con facilidad (en muchas ocasiones en forma de regalos promocionales) pero suelen acabar pronto en el cubo de la basura.

ANEXO VI *Podcasts*

1. Los renos

<http://podcast-irreductible.blogspot.com.es/2015/01/11-los-renos-de-saint-matthew.html>

Fuente: La aldea irreductible (plataforma online de divulgación científica)

2. Migraciones asombrosas

<http://podcast-irreductible.blogspot.com.es/2014/12/10-migraciones-asombrosas-colaboracion.html>

Fuente: La aldea irreductible (plataforma online de divulgación científica)

3. Ecología y economía

http://www.ivoox.com/ecologia-economia-menos-es-mas-audios-mp3_rf_2285704_1.html

Fuente: ivoox.com (plataforma de contenidos en formato audio)

Otras plataformas online de divulgación científica (con contenidos en formato audio):

- Naukas
<http://naukas.com/2011/11/23/podcast-ciencia/>
- Ciencia a mano (rtve)
<http://www.rtve.es/alcarta/audios/ciencia-a-mano/>
- Ciencia al cubo (rtve)
<http://www.rtve.es/alcarta/audios/ciencia-al-cubo/>
- Reserva natural (rtve)
<http://www.rtve.es/alcarta/audios/reserva-natural/>

ANEXO VII Otras propuestas interesantes para los alumnos

- **Semana gótica de Madrid en el Museo Nacional de la Ciencia**
(Literatura gótica e historia natural compartieron un sentir semejante durante el paso del siglo XVIII al XIX).
<http://www.semanagoticademadrid.com/sgm-ciencia/>
- **NaturalMente**
(Revista digital del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Investigaciones, información sobre exposiciones, actividades, acertijos... todo acercando el mundo de la naturaleza a sus lectores).
<http://www.mncn.csic.es/Menu/Noticias/NaturalMente/>

ANEXO VIII Cuestionario alumnos

Intenta leer y contestar cada cuestión de manera individual (respecto al resto de cuestiones) y reflexionadamente. Tómate tiempo para responder sinceramente. El test no intenta medir vuestra inteligencia sino la utilidad o no utilidad de las actividades hechas en clase. Gracias por tu colaboración.

- 1: no estoy de acuerdo
- 2: tengo dudas al respecto
- 3: más bien de acuerdo
- 4: totalmente de acuerdo

En general y actualmente:

Leo en clase por obligación	1	2	3	4
Leo en clase porque me gusta	1	2	3	4
Leo en clase y fuera de clase porque me gusta	1	2	3	4
Leo en casa otras cosas no académicas (novelas, cómics, periódico...)	1	2	3	4
Leo en casa cosas académicas de manera voluntaria	1	2	3	4
Me gusta leer porque				
No me gusta leer porque				

Las actividades que han implicado lecturas:

Han mantenido mi interés por los temas tratados	1	2	3	4
Han aumentado mi interés por los temas tratados	1	2	3	4
Me han parecido aburridas	1	2	3	4
Me han ayudado a comprender los temas tratados	1	2	3	4
Me han creado un hábito de lectura en clase de manera amena	1	2	3	4
Han empezado a aumentar mis ganas de leer fuera de clase	1	2	3	4
No han captado mi atención y concentración	1	2	3	4
Han conseguido sumergirme y mantener mi concentración mientras he leído el texto	1	2	3	4

Han conseguido que recuerde cosas del tema sin tener que haberlas estudiado o memorizado demasiado	1	2	3	4
Han aumentado mi atención en clase respecto a antes	1	2	3	4

Las actividades que han implicado hacer escritos y redacción:

Me han sorprendido porque me he dado cuenta que me cuesta escribir	1	2	3	4
Me han sorprendido porque me he dado cuenta que se me da bien escribir	1	2	3	4
Han hecho darme cuenta que me gusta escribir	1	2	3	4
Han ayudado a que aprenda y recuerde cosas del tema sin tener que memorizarlas	1	2	3	4
No me han aportado algo nuevo	1	2	3	4

Las actividades que han implicado narrar oralmente y expresar algo a mis compañeros:

Me han parecido más sencillas que expresarme por escrito	1	2	3	4
Me han parecido más difíciles que expresarme por escrito	1	2	3	4
Me han ayudado a que recuerde los conceptos de los que hemos hablado	1	2	3	4
Me han parecido sólo útiles cuando me tocaba hablar a mí	1	2	3	4
Me han parecido útiles cuando he hablado yo y cuando han hablado mis compañeros también, porque me daba cuenta de sus buenas ideas o de sus fallos	1	2	3	4

Creo que las actividades basadas en la lectura y la escritura:

Las he hecho teniendo el tiempo suficiente	1	2	3	4
Las he hecho con falta de tiempo para entender los textos	1	2	3	4
No son muy útiles	1	2	3	4
Me han ayudado a aprender conceptos fácilmente	1	2	3	4
Han hecho que mantenga mi atención durante las clases	1	2	3	4
Han hecho que me distraiga durante las clases	1	2	3	4
Pueden ayudarme a trabajar mi concentración en general	1	2	3	4

En general:

No he entendido los textos aún después de haber acabado la actividad en clase	1	2	3	4
He entendido los textos antes de acabar la actividad	1	2	3	4
He entendido los textos después de acabar la actividad	1	2	3	4
Creo que ahora mismo podría leer, escribir y hablar sobre temas tratados a lo largo de esta unidad sin tener que estudiar	1	2	3	4
Creo que la clase ha adquirido un clima más atento y pausado	1	2	3	4
Me cuesta menos esfuerzo leer ahora que al inicio de la unidad/trimestre	1	2	3	4
Me resulta más placentero leer ahora que al inicio de la unidad/trimestre	1	2	3	4

¿Recuerdas alguna actividad/es que te haya ayudado a aprender cosas nuevas o recordar cosas que ya sabía?

¿Recuerdas alguna actividad/es que no te haya aportado algo interesante o nuevo conocimiento?

¿Has echado algo en falta durante las clases de esta unidad didáctica?, ¿el qué?, ¿te ha sobrado algo?
