

“Aproximación a la influencia de la metodología de enseñanza en el aprendizaje del alumnado, atendiendo a sus canales perceptivos y a sus estilos de aprendizaje”



Alumna: Nayara Janeiro Marín

Director: Juan Bosco Imbert

Máster en Formación del profesorado de Educación Secundaria

Curso 2013/2014

Universidad Pública de Navarra

Índice

Resumen	2
1. Introducción	2
2. Justificación	5
3. Objetivos	6
4. Marco teórico	7
4.1. Aprendizaje significativo	7
4.2. Aprendizaje cooperativo y Aprendizaje Basado en Proyectos	8
4.3. Estilos de aprendizaje y Canales perceptivos	9
5. Test de Estilos de aprendizaje y Canales perceptivos	14
5.1. Resultados y análisis del Test de Estilos de aprendizaje	14
5.2. Resultados y análisis del Test de Canales perceptivos	20
6. Unidad didáctica y propuesta didáctica	22
6.1. Unidad didáctica desarrollada	22
6.2. Propuesta didáctica basada en metodología ABP	29
7. Conclusiones	33
Bibliografía	35
Anexos	39

Resumen

Resumen.

Con el objetivo de comprobar la influencia de la metodología de enseñanza en el aprendizaje del alumnado, se presenta la experiencia desarrollada durante el Prácticum II con alumnos de Educación Secundaria Obligatoria en la asignatura de Ciencias de la Naturaleza, basada en el Aprendizaje Cooperativo. Bajo un marco teórico relativo a los estilos de aprendizaje y los canales perceptivos, y con el objetivo de lograr el aprendizaje significativo del alumnado, se presenta una propuesta didáctica basada en la metodología de ABP.

Palabras clave. Estilos de aprendizaje, Canales perceptivos, Aprendizaje significativo, Metodología ABP, Educación Secundaria Obligatoria, Ciencias Naturales.

Abstract.

In order to test the influence of teaching methodology in student learning, we present the experience developed during the Practicum II with secondary school students in the subject of Natural Sciences, based on cooperative learning. Under a theoretical framework of learning styles and perceptual channels, and with the goal of achieving significant student learning, a didactic methodology based on PBL is presented.

Keywords. Learning styles, Perceptual channels, Meaningful learning, PBL methodology, Secondary School Students, Natural Sciences.

1. Introducción

En nuestro intento por mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, marcándonos como meta el aprendizaje significativo del alumnado, nos embarcamos en una experiencia cuya finalidad es conocer la influencia que tienen las diversas metodologías de enseñanza en el aprendizaje del alumnado, atendiendo a sus estilos de aprendizaje y a sus canales perceptivos.

Cada individuo es único y diferente a los demás, lo que se verá reflejado, además de en otros aspectos, en su forma de recibir y procesar la información. Este es el fundamento de los canales perceptivos y los estilos de aprendizaje.

Los canales perceptivos tienen un componente fisiológico, sensorial; están relacionados con los órganos de los sentidos, que nos permiten captar los estímulos del medio para relacionarnos con él. A la hora de recibir la información, cada individuo tiene desarrollado un canal en mayor o menor medida. Así, se establecen tres tipos de canales: visual, auditivo y kinestésico.

Respecto al modo de procesar la información, cada individuo lo hace de una forma. Hay personas que son muy organizadas, concienzudas, mientras que otras son completamente opuestas; algunas personas son más abiertas, espontáneas, mientras que otras son más retraídas y prudentes, etc. Esto refleja, en el campo del aprendizaje, lo que conocemos como estilos de aprendizaje.

Se establecen cuatro categorías o estilos: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

Para conocer nuestro estilo y nuestro canal preferente, podemos escoger entre una variedad de herramientas. En nuestro caso, nos decantamos por dos cuestionarios: el Test de CHAEA (Anexo 1) y el *L.S.I.* de Barsch (Anexo 2), respectivamente. Se trata de dos test compuestos por una serie de ítems con dos y tres opciones de respuesta, respectivamente (“De acuerdo (+)” y “En desacuerdo (-)”; “A menudo”, “A veces” y “Rara vez”).

Estos test se pueden realizar online, de modo que una vez contestados los ítems, nos saldrá el resultado en forma de puntuaciones en cada estilo y canal. De esta forma, podremos conocer nuestro estilo de aprendizaje y nuestro canal perceptivo, así como el de cada uno de nuestros alumnos.

Una vez conozcamos la diversidad que tenemos en el aula, podremos planificar y escoger la metodología de enseñanza que consideremos más oportuna, para adecuarla a los perfiles de nuestros alumnos.

Bajo este marco, aprovechamos la experiencia del Prácticum II para investigar en este campo.

La investigación se llevó a cabo con dos grupos de 2º de ESO en la asignatura de Ciencias de la Naturaleza. La unidad desarrollada corresponde a la “Función de reproducción”, perteneciente al bloque “Funciones de los seres vivos”, recogido en el currículum de 2º de ESO (*Bloque 5. La vida en acción. Las funciones vitales.*).

Las limitaciones encontradas responden a diversos aspectos:

- Tamaño de la muestra
- Tiempo
- Ámbito/Dimensión
- Actitud del alumnado

Dado que sólo se ha podido trabajar con dos grupos de 20 alumnos cada uno, la muestra resulta insuficiente para poder realizar un análisis estadístico de los resultados obtenidos, limitándose el análisis a comentarios y valoraciones al respecto. Este hecho se ha visto intensificado por la presencia de resultados con carácter nulo en los test realizados, teniendo que ser excluidos del análisis.

El tiempo ha sido otro de los condicionantes, dado que disponía, únicamente, del periodo establecido para la realización del Prácticum II, seis semanas (que en mi caso se prolongaron dos semanas más). Esto supone un total de 13 sesiones con cada grupo, además de una sesión adicional para la realización de un examen final.

Se trata, pues, de un tiempo insuficiente para poder realizar conclusiones determinantes acerca de la influencia o no de las metodologías aplicadas en el aprendizaje de los alumnos.

Asimismo, y en relación con el tiempo disponible, la experiencia se ha desarrollado para una única unidad, “La función de reproducción”. Este tema reviste complejidad por varios motivos. En primer lugar, muchos aspectos son desconocidos para el alumnado, sobre todo en lo relativo a la reproducción asexual. Los alumnos tienen una serie de ideas y esquemas mentales preconcebidos, ante los que es necesario actuar. Este problema parece acaparar la mayoría de la bibliografía relacionada con la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias (Pozo y Gómez, citado por Vásquez, 2012), y la Biología en particular (Totorikaguena, 2013; Lavoie, 1989).

El otro foco de complejidad reside en la terminología o vocabulario científicos. Este aspecto parece ser un problema común en el alumnado que se mantiene, además, en el tiempo, llegando incluso hasta niveles universitarios, como señalan Vásquez (2012) o Totorikaguena (2013).

Por último, la actitud mostrada por el alumnado ha repercutido en los resultados obtenidos, siendo un aspecto verdaderamente llamativo y preocupante, que parece repetirse con el transcurso de los años y que ha sido tema de numerosas investigaciones tanto a nivel nacional como internacional (Escámez, 2005; Mazzitelli y Aparicio, 2009; Pozo y Gómez, 2006; Furió, 1994; Escaño y Gil, 2003; Rigol, 2003; Mavrikaki y col., 2012). La motivación y falta de esfuerzo son dos graves frenos que encontramos, actualmente, en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Este aspecto está estrechamente relacionado con la didáctica, influyendo notablemente en la predisposición del alumnado hacia la asignatura. La frustración que supone al alumno la falta de comprensión, acompañada de la dificultad del vocabulario (McBain, 2011), requieren de un gran esfuerzo por parte del docente para motivarle y evitar su fracaso en la materia.

Ante esta situación, muchos docentes tratan de buscar alternativas basadas en la metodología de enseñanza.

En la red podemos encontrar diversos recursos relacionados con la promoción de las nuevas tecnologías, tales como blogs de aula (Méndez, D., IES Villa de Vicar, Hernández, A.), páginas web (Sánchez, J.L., Colegio Santa María del Pilar, Grupo de trabajo Bajo Guadalquivir, propuestas de adaptación curricular (Urda, N.M.) o programaciones de aula y unidades didácticas (Del Campo, F. y Falces, A., Hezkuntza, Didactalia, Aula 21) [Consultado 16 Junio].

En cuanto a experiencias de aula, Davis (2013) propone iniciar cada unidad con preguntas propuestas por el alumnado, a partir de las cuales desarrollar proyectos de investigación que atraigan al alumno y fomenten su motivación.

Al acotar la búsqueda a la unidad desarrollada (“La función de Reproducción”), la mayoría de trabajos encontrados se centran en la reproducción humana y, sobre todo, en la educación sexual y su estrecha relación con la promoción de la igualdad de género, enfoques que no nos ocupan en este trabajo.

La investigación que más se aproxima a la unidad desarrollada, es la propuesta presentada por Vásquez (2012) para la reproducción de plantas angiospermas con alumnos de Educación Básica Secundaria en un centro de Medellín (Colombia).

Respecto a la revisión realizada sobre trabajos relativos a estilos de aprendizaje y canales perceptivos, la gran mayoría de investigaciones corresponden al ámbito de la educación superior (Universidad) y están enfocados a establecer relaciones entre los estilos y los canales y el ámbito al que pertenecen los estudiantes. Sugieren la predominancia de ciertos estilos en determinadas áreas de conocimiento (Felder, 1993). Manteniendo este enfoque, encontramos trabajos como el presentado por Wilson (2012) realizado con alumnado de Educación Primaria y, a nivel nacional, Adán (2004) presenta su tesis con alumnado de Bachillerato de La Rioja.

Un enfoque interesante es el desarrollado por Bahar (2009), que presenta los resultados obtenidos en una experiencia realizada con alumnos de catorce años utilizando mini-proyectos de Ciencias. Bahar, no sólo tiene en cuenta la influencia de los estilos de aprendizaje en los logros obtenidos por los alumnos, sino el grado de satisfacción de éstos.

Otros trabajos consideran la influencia del ambiente de aprendizaje en los alumnos, estableciendo como variable dependiente los estilos de aprendizaje (Yilmaz-Soylu, 2009).

Por otro lado, hay autores que abogan por la relevancia de conocer los canales perceptivos de sus alumnos para adaptar la metodología de enseñanza. Es el caso del trabajo presentado por Elbitar y Umunady (2011), con alumnado universitario de Egipto y Nigeria, o la propuesta de Leopold (2012) con estudiantes de Canadá. Comparte enfoque, aunque contempla los estilos de aprendizaje, en vez de los canales perceptivos, el trabajo de reflexión presentado por Lamm y col. (2011) en diversas universidades de Estados Unidos.

También hay trabajos encaminados a comprobar si los estilos de aprendizaje influyen en la eficacia de resolución de problemas, diseñando metodologías acordes a ellos (Lehmann e Ifenthaler, 2012). Sin embargo, los resultados presentados no parecen demostrar que exista tal influencia.

No debemos olvidar la diversidad que presenta nuestro alumnado, pues sólo así podremos llegar al origen de los problemas y proponer soluciones eficaces para resolverlos. Como comentan Felder y Brent (2005) en uno de sus trabajos, debemos conocer y entender esas diferencias para poder atender las necesidades de aprendizaje de todos los alumnos.

Dentro de este marco de diversidad, hay trabajos que relacionan los estilos de aprendizaje con la cultura de los alumnos (Omidvar, (2012), Speece, (2012), Sywelem y col. (2012)), algo que está variando dado el aumento que se está produciendo en la movilidad de las personas, lo que se ve reflejado en mezclas culturales cada vez mayores (Omidvar, 2012). Y no sólo en ambientes con esta diversidad, sino la influencia que esto puede tener en la, cada vez más común, educación a distancia vía *online* (Speece, 2012).

Un nuevo enfoque interesante es el que presenta Wirz (2004), quien enfrenta los estilos de aprendizaje de los alumnos con los de los profesores, con el fin de reflexionar qué pueden hacer unos y otros para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

No parece haber, por tanto, bibliografía que reúna todas las características del presente trabajo, lo que nos lleva a situarlo como una aproximación que sirva de base para futuros trabajos de investigación, que consideren los estilos de aprendizaje y los canales perceptivos a la hora de adecuar la metodología de enseñanza, con el fin de lograr el aprendizaje significativo del alumnado.

2. Justificación

A la vista de la preocupante situación con la que nos encontramos actualmente en los centros educativos, parece pertinente indagar en las causas que la originan.

Uno de los principales problemas con los que nos encontramos hoy en día es la falta de motivación del alumnado, debida, en parte, a la metodología tradicional de enseñanza que continúa siendo mayoritaria.

A pesar de que son cada vez más los docentes que se preocupan por este y otros problemas, aún queda mucho camino por andar.

Una de las líneas de investigación es la relativa a la forma en que cada individuo percibe y procesa la información que recibe, es decir, los diversos estilos de aprendizaje y canales perceptivos que hay. Su detección puede ser de gran utilidad para adecuar la metodología de enseñanza, y así romper con la apatía y falta de motivación tan comunes en el alumnado.

En esta línea se enmarca nuestro trabajo, que presenta una propuesta que nace de las limitaciones encontradas durante la experiencia desarrollada en el aula, y cuyo objetivo es que el alumnado logre un aprendizaje significativo.

Sin embargo, con el fin de llegar a la raíz del problema, tendremos que abarcar todas las variables que influyen en la situación actual.

En nuestro empeño por lograr un cambio de rumbo, debemos analizar todos los pilares que conforman la Comunidad Educativa: Escuela, Familia, Grupo de pares y Medios de comunicación.

La Escuela tiene un papel fundamental en la Comunidad Educativa. Sin embargo, se tiende a delegar en ella la educación de los alumnos, aspecto que, a mi juicio, compete a las familias. Este es uno de los principales conflictos que encontramos actualmente. Por un lado, el alumnado parece no haber recibido una educación en valores, lo que se ve reflejado en la falta de esfuerzo y apatía que manifiesta. Además, parece no tener claros unos límites o márgenes, ya que la falta de respeto hacia los docentes es, en muchos casos, intolerable, y no modifican su registro para adecuarlo al contexto o a las circunstancias. Esto dificulta considerablemente la labor del docente.

Por otro lado, se debe mejorar la relación Escuela-Familia pues resulta ineficaz, en ciertas ocasiones, e incluso inexistente, convirtiéndose en un verdadero obstáculo para el progreso adecuado del alumno. De esta forma, los esfuerzos llevados a cabo desde el Centro resultan en vano al no ser acompañados por pautas marcadas por las familias que avancen en la misma dirección.

El Grupo de pares es otro de los pilares que debe tenerse muy presente a la hora de analizar un grupo y su dinámica, máxime tratándose de alumnado inmerso en plena adolescencia, por lo que este proceso conlleva.

El grupo de pares es el grupo de compañeros y amigos con los que el adolescente empatiza dada la cantidad de aspectos que tienen en común. Aquí es donde reside, precisamente, su importancia. El adolescente encuentra en el grupo un espacio de libertad y comprensión que se aleja mucho del ambiente creado con los adultos, lleno de normas y obligaciones. Se establecen, así, fuertes vínculos entre los adolescentes, cuyas repercusiones afectan al clima escolar.

Dada la heterogeneidad de los grupos establecidos en los centros educativos, el docente debe conocer los perfiles presentes en el mismo para adquirir el rol y utilizar la metodología que considere más adecuada al grupo en cuestión.

Este es un aspecto a tener muy en cuenta, ya que muchos de los problemas generados en el grupo, así como problemas individuales, tendrán su origen en conflictos derivados del grupo, ya sea del grupo de pares del centro, o del grupo de pares externo a éste.

Al tratarse de alumnado inmerso en plena adolescencia, este pilar adquiere mayor peso, ejerciendo una influencia muy marcada y, en muchos casos, decisiva. Por lo tanto, resulta evidente que debemos tenerla muy en cuenta.

La adolescencia se caracteriza por una inestabilidad producida por la búsqueda de identidad; se trata de una fase continua de prueba y error, cuyas consecuencias afectarán al clima escolar.

Por último, no debemos olvidar la gran influencia que ejercen los medios de comunicación en los alumnos, sobre todo en la etapa en la que se encuentran. Son literalmente bombardeados con información procedente de distintos medios (televisión, radio, publicidad en la calle, etc.). Dado que aún están en esa fase de adquisición de su identidad, mantienen una lucha interna teniendo que tomar, constantemente, decisiones y asumir sus consecuencias.

Tras este análisis, parece evidente que uno de los grandes problemas actuales es la actitud del alumnado. Pero no es el único; a ella se suman las aptitudes.

Con este escenario y marcándonos como objetivo el logro de un aprendizaje significativo, queda patente la necesidad de buscar soluciones en el ámbito de la didáctica, adquiriendo el docente un papel primordial como investigador, que redunde en la propuesta de mejoras encaminadas a modificar esta situación. Es precisamente esta línea la que persigue el presente trabajo; realizar una propuesta de mejora a partir de las dificultades vividas durante una primera etapa de experimentación en el aula.

3. Objetivos

El objetivo inicial de este trabajo era comprobar la influencia del tipo de metodología de enseñanza en el aprendizaje del alumnado, en función de sus canales perceptivos y sus estilos de aprendizaje.

A raíz de las limitaciones encontradas en la etapa experimental, se enfoca el trabajo como una aproximación a dicho objetivo. Se trata, por tanto, de proponer mejoras encaminadas a lograr el aprendizaje significativo del alumnado, manteniendo como base un enfoque relativo a la influencia de los estilos de aprendizaje y de los canales perceptivos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

4. Marco teórico

4.1 Aprendizaje significativo

No existe, a día de hoy, un acuerdo en lo relativo a la definición del concepto de aprendizaje, siendo muchos los autores que han presentado sus propuestas. Es posible que este desacuerdo sea debido a la no diferenciación entre tres enfoques que describen aspectos no siempre homogéneos (Alonso, Gallego y Honey, 1997):

1. El aprendizaje como “producto”, es decir, el resultado de una experiencia o el cambio que acompaña a la práctica.
2. El aprendizaje como “proceso” en el que el comportamiento se cambia, perfecciona o controla.
3. El aprendizaje como “función”, es decir, el cambio que se origina cuando el sujeto interacciona con la información (materiales, actividades y experiencias).

Desde el punto de vista didáctico, el concepto de aprendizaje incluye (Alonso y col., 1997):

-Adquirir informaciones y conocimientos, es decir, aumentar el propio patrimonio cultural (dimensión cognitiva).

-Modificar las actitudes, las modalidades de comportamiento y de relación con los otros y con las cosas (dimensión comportamental).

-Enriquecer las propias expectativas existentes y las capacidades operativas, acumular experiencias, extraer informaciones del ambiente en el que se sirve y se actúa, asimilar y hacer propias determinadas formas de influencia, etc.

Para Cotton (1989; citado por Alonso y col., 1997) “*el aprendizaje es un proceso de adquisición de un nuevo conocimiento y habilidad*” y afirma que para que pueda considerarse aprendizaje, debe conllevar la retención del conocimiento o habilidad, de modo que pueda manifestarse en un futuro.

De esta forma, el aprendizaje puede definirse de un modo más formal “*como un cambio relativamente permanente en el comportamiento o en el posible comportamiento, fruto de la experiencia*”.

Sin embargo, este trabajo pretende ir más allá, puesto que persigue lograr un aprendizaje significativo. Al adquirir este matiz, resulta inevitable citar a David Ausubel, su creador. Según su teoría del aprendizaje, existen dos aspectos clave, el conocimiento previo y el conocimiento nuevo. Se debe producir una interacción entre ambos elementos, de forma que esos conocimientos previos sirvan de base para introducir los nuevos y, además, se fortalezcan (Moreira (2005) citado por Vásquez, 2012). Sin embargo, para que esto ocurra, debemos partir de unos conocimientos previos claros que permitan establecer conexiones con los nuevos conocimientos (Ausubel, 1978).

Es aquí donde entra en juego uno de los grandes problemas que debemos afrontar en la enseñanza, las ideas alternativas. Se trata de concepciones creadas por los alumnos a partir de la información que han recibido. En muchos casos, están tan interiorizadas que suponen un verdadero obstáculo para la asimilación de los nuevos conocimientos, dada la dificultad que supone desecharlas (Vásquez, 2012). Si pretendemos, como es el caso, lograr un aprendizaje significativo, será imprescindible desechar esas

concepciones para poder asimilar los conocimientos correctos sobre los que se asentarán los nuevos conocimientos . Sólo así lograremos nuestro objetivo.

Por ello, parece pertinente reservar un tiempo para conocer cuáles son esas ideas alternativas que tiene el alumnado antes de comenzar a impartir el nuevo temario. Así lo han apuntado diversos autores como Caballero (2008), Driver y Esley, (1978), Viennot (1979) y Mc Dermott (1984), citados por Vásquez (2012). Incluso se remarca la importancia de su uso didáctico como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje (Giordan, 1996).

4.2. Aprendizaje Cooperativo (AC) y Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

Las ideas alternativas son uno de los aspectos que contempla el Aprendizaje Cooperativo (AC). A partir de un *brainstorming* podemos conocer esas ideas de una forma sencilla para el docente y dinámica para el alumno.

Otro de los objetivos que se pueden enmarcar dentro del AC, es el aprendizaje por descubrimiento, entre cuyos seguidores podemos destacar a Piaget (1959, citado por Totorikaguena, 2013). Sin embargo, debemos concretar y contextualizar su aplicación para que no juegue en nuestra contra y eche por tierra la correcta asimilación de conocimientos que está detrás del aprendizaje significativo. De hecho, debemos mantener una metodología expositiva en ciertas ocasiones, de manera que se asienten conceptos base que permitan la asimilación de otros conceptos de mayor complejidad (Moreira (2000) citado por Vásquez (2012)).

Dentro del AC, podemos encontrar diversas metodologías. Tal es el caso del Aprendizaje Basado en Proyectos o ABP (PBL, *Problem Based Learning*, en inglés). Esta metodología se ha presentado como una de las más innovadoras en los últimos años, aunque sus antecedentes son bastante anteriores en el tiempo (John Dewey, Kart Lewin, Jean Piaget, Lev Vigotsky), implantándose en el año 1966 el sistema ABP en la facultad de Medicina de la Mc Master University de Ontario (Canadá) (Bará y col., 2008).

Si bien esta metodología cuenta con muchos detractores, se han presentado pruebas exitosas de su aplicación, siendo cada vez mayor el número de docentes que la aplican en su enseñanza.

El ABP tiene un enfoque opuesto al estilo tradicional de enseñanza-aprendizaje, ya que se parte de una pregunta motriz a partir de la cual los alumnos trabajan, en grupos, en la respuesta de la misma, con ayuda del docente, que actúa como guía, adoptando un papel secundario. Se trata, por tanto, de promover el desarrollo de competencias y habilidades que no tienen cabida en el sistema tradicional de enseñanza-aprendizaje (Bará y col., 2009).

Como comenta Bará (2009), hay una serie de valores emergentes fruto de la metodología ABP: “*trabajo en equipos (multidisciplinares), toma de decisiones, imaginación e innovación, expresión y comunicación (incluyendo idiomas), aprendizaje a lo largo de la vida, gestión de recursos humanos y asunción de responsabilidades profesionales y éticas*”.

El AC introduce un valor añadido al sistema tradicional de enseñanza, reflejado en la adición de nuevos elementos al temario establecido, la organización de las clases en exposiciones y actividades cooperativas de los alumnos, el trabajo cooperativo (además de individual) externo a la clases y la evaluación continuada, teniendo en cuenta exámenes y actividades cooperativas.

El AC se basa en cinco aspectos esenciales (www.goethe.es [consultado 16 Junio]):

-Integración directa: la disposición de los individuos a la hora de trabajar permite un contacto directo entre unos y otros, de forma que todos se pueden ver y escuchar.

-Responsabilidad individual: cada individuo deberá adquirir responsabilidad dentro del grupo, implicándose en el logro de los objetivos marcados a través de su contribución.

-Interdependencia positiva: se verá reflejada cuando el grupo se cohesione de forma que todos persigan el objetivo marcado, siendo el éxito dependiente de todos los integrantes del grupo.

-Competencias sociales: se basan en la interacción entre los miembros del grupo. Para un buen funcionamiento, se requieren una serie de características y valores como la asertividad, el respeto, el apoyo, etc. que se verán reflejadas en una buena comunicación y, muy probablemente, en un buen resultado. En este punto es muy importante, sobre todo tratándose de alumnado adolescente, el manejo de conflictos. La promoción de los valores anteriormente citados, será fundamental para el buen funcionamiento del grupo.

-Reflexión y evaluación: los miembros del grupo deben reflexionar sobre el trabajo realizado y evaluarlo, con el fin de detectar los puntos fuertes y débiles para promover los primeros y buscar mejoras para los segundos.

Bajo este marco, el sistema ABP establece una serie de pautas más específicas. En primer lugar se sustituye el temario por proyectos o casos. Además, las sesiones se organizan de forma que se inicien y finalicen con exposiciones en las que se orienta, se recapitula y se concretan los aspectos más relevantes.

Por otro lado, los alumnos adquieren mayor protagonismo y autonomía, al ser ellos quienes desarrollarán los proyectos, a partir de una pregunta motriz, con ayuda del docente, que actúa como guía.

La dependencia que se crea con el AC, a la hora de que los alumnos alcancen sus objetivos, se rompe con el sistema ABP, al promover no sólo el trabajo en equipo, sino el aprendizaje y trabajo independientes, entre otros aspectos, como pueden ser la integración de conocimientos y habilidades de varias áreas, el desarrollo de habilidades intelectuales de nivel alto y la autoevaluación (Bará, 2009).

4.3. Estilos de aprendizaje y Canales perceptivos

Con el fin de lograr un aprendizaje significativo y ayudándonos de la metodología ABP, podemos completar nuestro desafío a través de una visión enfocada a la influencia de los estilos de aprendizaje y los canales perceptivos.

Al igual que no hay acuerdo a la hora de definir el concepto de aprendizaje, tampoco existe un consenso entorno a los estilos de aprendizaje y los canales perceptivos. A pesar de ello, la mayoría de autores opina que consiste en la forma en que la mente procesa la información y el modo en que influyen las percepciones de cada individuo (Messik (1969), Coop y Brown (1978), Hill (1971) y Witkin (1975) citados por Alonso y col. (1997)).

Ahondando en el tema, la mayoría de autores hablan de estilos de aprendizaje (*Learning Styles*, en la literatura anglosajona) incluyendo en ellos tanto los estilos de aprendizaje como los canales perceptivos. De hecho, algunos autores contemplan aspectos que otros no tienen en cuenta, dando lugar a clasificaciones diferentes y por tanto a herramientas variadas para su determinación.

En este trabajo se realizará una distinción entre estilos de aprendizaje y canales perceptivos, apoyándonos en Alonso y col. (1997), y en Barsch (quien llama estilos de aprendizaje, a lo que consideramos canales perceptivos), respectivamente.

Alonso y col. (1997), adoptan la definición de estilos de aprendizaje propuesta por Keefe (1988) “*los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje*”. Estos autores tienen en cuenta los rasgos cognitivos, contemplando, así, cuatro aspectos:

Por un lado la dependencia-independencia de campo. Destacan a Witkin como uno de los autores sobresalientes en el estudio de este aspecto. Los individuos dependientes de campo, muestran preferencia por la estructura externa, la dirección, el *feedback* y la resolución de problemas en grupo. Sin embargo, los individuos dependientes de campo, no necesitan tanta estructura externa ni *feedback*, mostrando mayor preferencia por el trabajo individual.

La conceptualización y categorización es otro de los aspectos a tener en cuenta en el campo cognitivo. Según los estudios realizados por Kagan (1963; citado por Alonso y col., 1997), parece haber un patrón a la hora de formar y utilizar conceptos, interpretar la información y resolver problemas. Algunos individuos se decantan por un enfoque relacional-contextual, mientras que otros muestran un enfoque analítico-descriptivo. De forma general, el primer enfoque corresponde a los niños y el segundo a los adultos, aunque Messick (1976, citado por Alonso y col., 1997) establece una correlación positiva entre ambas dimensiones.

Un tercer aspecto enfrenta la relatividad con la impulsividad. Este aspecto se relaciona con la rapidez y adecuación de respuesta ante soluciones alternativas que exigen decantarse por una u otra opción.

Por último, otro elemento a tener en cuenta es lo que llaman modalidades sensoriales, o lo que es lo mismo, canales perceptivos. Adquiere el carácter sensorial al basarse en los órganos de los sentidos a la hora de captar y organizar la información. Así, se establecen tres categorías: visual o icónico, que lleva al pensamiento espacial; auditivo o simbólico, que lleva al pensamiento verbal; y cinético o inactivo (kinestésico según Barsch), que lleva al pensamiento motórico.

Además, Alonso y col. (1997) incluyen los rasgos afectivos, como la motivación y las expectativas, y los rasgos fisiológicos, como aspectos muy a tener en cuenta en el aprendizaje.

La insistencia en adaptar la metodología de enseñanza a los canales perceptivos y los estilos de aprendizaje de los alumnos, adquiere relevancia si tenemos en cuenta las numerosas investigaciones que demuestran la mayor efectividad en el aprendizaje cuando se enseña con los estilos de aprendizaje predominantes (Domino (1970), Farr (1971), Urbschat (1977), Douglas (1979), Trautman (1979), White (1979), Cafferty (1980), Lynch (1981), Pizzo (1981), Carbo (1982), Krimsky (1982), Tannenbaum (1982), Wheeler (1983), Gardner (1990), Alonso (1992a), citados por Alonso y col. (1997)). Estos estudios se han realizado en diversos niveles de enseñanza, desde Educación Primaria hasta la Universidad.

Una vez conscientes de la diversidad de canales perceptivos y estilos de aprendizaje, debemos elegir la metodología que aplicaremos como docentes para ajustarnos a las necesidades de nuestro alumnado. Para ello, debemos tener en cuenta

también, que no sólo los alumnos muestran esa diversidad; los docentes también, y ello se verá reflejado a la hora de enseñar (Alonso y col., 1997).

Comenzaremos, por tanto, escogiendo la herramienta que nos ayude a determinar esa diversidad. En nuestro caso, escogimos el test de Honey-Alonso (CHAEA), para determinar los estilos de aprendizaje, y el test de Barsch (Valencia College), para determinar los canales perceptivos.

El primero ha sido el resultado de una mejora llevada a cabo por Honey y Mumford (1986) a partir de cuestionarios de Kolb (1984) como el L.S.I. (*Learning Style Inventory*) (Alonso y col., 1997). Contemplan cuatro estilos que corresponden a las cuatro fases de un proceso cíclico de aprendizaje (Tabla 1): Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmático.

Tabla 1. Etapas en el proceso cíclico de aprendizaje
Juch (1987) citado por Alonso y otros (1997)

Año	Autor	Etapas 1	Etapas 2	Etapas 3	Etapas 4
1966	H. Turner	retroalimentación, evaluación	integrar, mapa	posibilidades, decisión	Inversión autónoma
1969	Charlesworth	atención	desarrollo cognoscitivo	expectativas	sorpresa
1970	Inst. Pedagógico de Holanda	formación de imagen	ordenación	formas, conceptos	hacer
1971	Kolb	Observación reflexiva	Conceptos abstractos	experimentos activos	experiencias
1973	Euwe	acepta como verdadero	ordenar	realizar planes	ejecutar
1975	Ramsden	prestar atención	pretender	compromiso	implementar
1976	H. Augstein	revisar	propósito	estrategia	resultados
1976	Rowan	comunicación	pensar	proyectar	encuentro
1977	Argyris	generalizar	descubrir	inventar	producir
1977	Torbert	efectos	propósitos	estrategias	acciones
1977	Raming	biológico	psíquico	sociológico	psíquico
1978	Mangham	observar	interpretar	ensayar	actuar
1978	Pedler	evaluación	diagnóstico	establecer objetivos	acción
1978	Boydell	información	teoría	consejo	actividades
1978	Hague	conciencia	conceptos	herramientas	práctica
1980	Morris	revisar el proceso	interpretar	planear proyectos	logros activos
1980	Juch	percibir (observar)	pensar	dirigirse a (planear)	hacer
1982	Honey y Mumford	activo	reflexivo	teórico	pragmático

-Activos: *personas que se implican plenamente y sin prejuicios en nuevas experiencias. Son de mente abierta, nada escépticos y acometen con entusiasmo las tareas nuevas. Son gentes del aquí y ahora y les encanta vivir nuevas experiencias. Sus días están llenos de actividad. Piensan que por lo menos una vez hay que intentarlo todo. Tan pronto como desciende la excitación de una actividad, comienzan a buscar la próxima. Se crecen ante los desafíos que suponen nuevas experiencias, y se aburren con los largos plazos. Son personas muy de grupo, que se involucran en los asuntos de los demás y centran a su alrededor todas las actividades.*

Las características principales de este estilo son: animador, improvisador, descubridor, arriesgado, espontáneo.

-Reflexivos: *les gusta considerar las experiencias y observarlas desde diferentes perspectivas. Reúnen datos, analizándolos con detenimiento antes de llegar a alguna conclusión. Su filosofía consiste en ser prudente, no dejar piedra sin mover, mirar bien antes de pasar. Son personas que gustan considerar todas las alternativas posibles antes de realizar un movimiento. Disfrutan observando la actuación de los demás, escuchan a los demás y no intervienen hasta que se han adueñado de la situación. Crean a su alrededor un aire ligeramente distante y condescendiente.*

Las características principales de este estilo son: ponderado, concienzudo, receptivo, analítico, exhaustivo.

-Teóricos: *adaptan e integran las observaciones dentro de teorías lógicas y complejas. Enfocan los problemas de forma vertical escalonada, por etapas lógicas. Tienden a ser perfeccionistas. Integran los hechos en teorías coherentes. Les gusta analizar y sintetizar. Son profundos en su sistema de pensamiento, a la hora de establecer principios, teorías y modelos. Para ellos si es lógico, es bueno. Buscan la racionalidad y objetividad huyendo de lo subjetivo y de lo ambiguo.*

Las características principales de este estilo son: metódico, lógico, objetivo, crítico, estructurado.

-Pragmáticos: *el punto fuerte es la aplicación práctica de las ideas. Descubren el aspecto positivo de las nuevas ideas y aprovechan la primera oportunidad para experimentarlas. Les gusta actuar rápidamente y con seguridad con aquellas ideas y proyectos que les atraen. Tienden a ser impacientes cuando hay personas que teorizan...Pisan la tierra cuando hay que tomar una decisión o resolver un problema. Su filosofía es siempre se puede hacer mejor, si funciona es bueno.*

Las características principales de este estilo son: experimentador, práctico, directo, eficaz, realista.

El cuestionario propuesto por Honey y Mumford está compuesto por 80 ítems con dos opciones de respuesta: “de acuerdo (+) y “en desacuerdo” (-) (Anexo 1).

El test relativo a los canales perceptivos es el Barsh L. S. I. (Valencia College). En este caso, se contempla el nivel sensorial, es decir, el órgano predominante a través del cual se capta la información proveniente del emisor.

Barsch establece tres canales con sus respectivas características y consejos para facilitar el aprendizaje (Tabla 2):

Tabla 2. Características de los canales perceptivos y consejos (adaptación realizada por mí)

Barsch (Valencia College)

Canal perceptivo	Características	Consejos
Visual	<ul style="list-style-type: none"> -Necesidad de ver para saber -Fuerte sentido del color -Posibilidad de tener capacidad artística -Dificultad con explicaciones orales -Fácil distracción con los sonidos -Dificultades para seguir conferencias o discursos -Dificultad para interpretar el discurso 	<ul style="list-style-type: none"> -Uso de gráficos como refuerzo -Uso de un código de color para organizar notas o apuntes -Explicaciones escritas -Uso de diagramas para tomar notas o apuntes -Visualización del deletreo y ortografía de las palabras para memorizar los conceptos
Auditivo	<ul style="list-style-type: none"> -Preferencia por el discurso hablado. -Necesidad de escuchar y hablar para asimilar la información -Mayor dificultad para seguir pautas escritas que habladas -Preferencia por escuchar frente a leer y escribir -"Incapacidad" para leer el lenguaje corporal y la expresión facial 	<ul style="list-style-type: none"> -Uso de cintas para leer y para los apuntes de clase -Aprendizaje a través de conversaciones o mediante la participación en debates -Trabajo en grupos de estudio -Tener preguntas de examen o pautas; leer en voz alta o grabar y escucharlo
Kinestésico	<ul style="list-style-type: none"> -Preferencia por uso de las manos -Facilidad para ensamblar piezas sin instrucciones leídas -Dificultad para permanecer sentado -Mejor aprendizaje con actividades -Buena coordinación y capacidad atlética 	<ul style="list-style-type: none"> -Aprendizaje por experiencia (haciendo modelos, trabajo de laboratorio, etc.) -Descansos frecuentes durante periodos de estudio -Rastreo de letras y palabras para aprender ortografía y recordar hechos -Uso del ordenador para reforzar el aprendizaje a través del sentido del tacto -Memorización o asentamiento de conocimientos mientras caminas o haces ejercicio -Realización de movimientos durante el aprendizaje (golpear el lápiz, agitar el pie, etc.)

Este cuestionario está compuesto por 24 ítems con tres opciones de respuesta: “A menudo” (valorada con 5 puntos), “A veces” (valorada con 3 puntos) y “Rara vez” (valorada con 1 punto) (Anexo 2).

5. Test de Estilos de Aprendizaje y Canales perceptivos

5.1. Resultados y análisis del test de Estilos de Aprendizaje

Se realizó un primer test anterior a mi periodo de intervención como docente. Se trata del test original recogido en la web CHAEA. Los resultados obtenidos se recogen en la siguiente tabla (Tabla 3):

Tabla 3. Resultados del test anónimo de Estilos de aprendizaje

En la tabla aparece el número de alumnos que han obtenido cada estilo de aprendizaje. Las oscilaciones responden a aquellos alumnos que han obtenido, en el cuestionario, la misma puntuación en más de un estilo. Por ejemplo, en el grupo A, 3 alumnos se identifican con el estilo activo y 2 alumnos más parecen sentirse identificados por más de un estilo (activo y otro).

ESTILOS	GRUPOS	
	A	B
<i>Test anónimo</i>		
ACTIVO	3 a 5	2 a 3
REFLEXIVO	2 a 5	1 a 3
TEÓRICO	0 a 2	1 a 3
PRAGMÁTICO	1 a 4	2 a 4
<i>Nulos</i>	8	11
<i>1 estilo</i>	6	6
<i>2 estilos</i>	4	2
<i>3 estilos</i>	1	1
TOTAL	19	20

La muestra (19 y 20 alumnos en cada grupo), se vio reducida por un llamativo número de test determinados como nulo (8 y 11), debido a varias causas: no contestar a todos los ítems, no decantarse por una única respuesta e incluso copiar el test a un compañero.

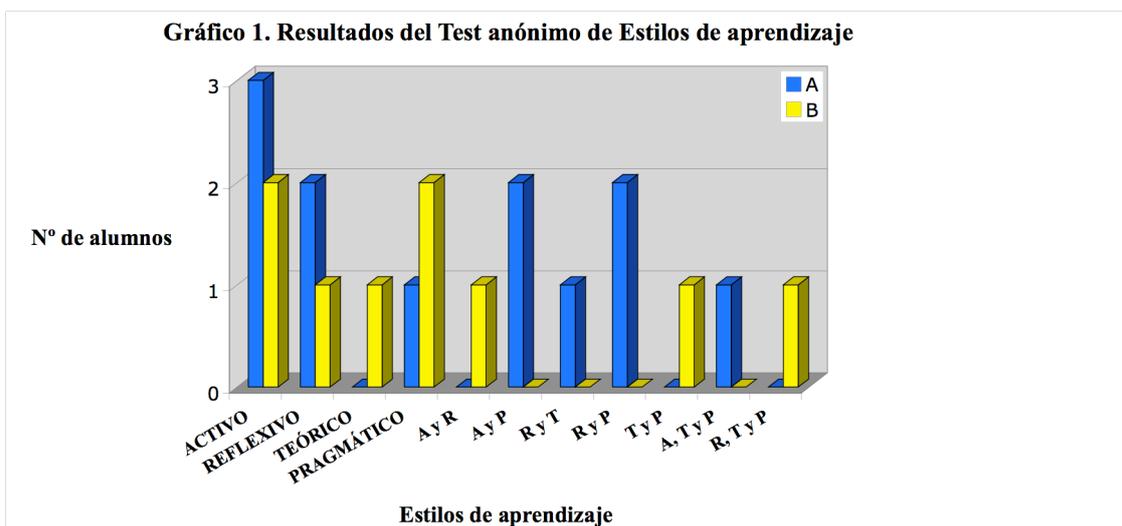
Los rangos de variación responden a la presencia de alumnos que mostraron igual puntuación en más de un estilo.

Como se puede observar, el estilo predominante en el grupo A es el estilo activo, mientras que en el grupo B el estilo activo aparece con igual predominancia que el estilo pragmático. Sin embargo, no podemos considerar estos datos como determinantes, dadas las limitaciones comentadas y el insuficiente tamaño de la muestra, oscilando los valores en una única unidad.

Si analizamos los datos teniendo en cuenta los rangos, observamos como se homogeneiza el resultado.

En cuanto a las combinaciones de estilos, en ambos grupos aparecen 6 alumnos con un único estilo de aprendizaje. En el grupo A, además, 5 alumnos parecen tener desarrollados dos estilos de forma equitativa, lo que contrasta con el grupo B, en el cual tan sólo dos alumnos presentan dos estilos con igual puntuación. Además, llama la atención que de las cinco combinaciones de dos estilos que aparecen, no hay coincidencia entre un grupo y otro. Por último, se observan dos combinaciones de tres estilos que, una vez más, corresponden a uno y otro grupo, respectivamente.

Podemos ver de manera gráfica una representación de los resultados en el siguiente diagrama (Gráfico 1):



El elevado índice de test nulos y la heterogeneidad de estilos me llevaron a reflexionar sobre sus posibles causas. En primer lugar, el lenguaje no era el más idóneo para alumnado de este nivel. De hecho, y a pesar de mis esfuerzos por adecuar algunos de los ítems a su lenguaje, ciertos alumnos manifestaron dificultades de comprensión. Otro de los obstáculos es el enfoque laboral del test, lo que derivó en la indecisión ante la respuesta o la apatía hacia la misma. Además, esta apatía se pudo ver intensificada dado el elevado número de ítems presentes (80), así como el carácter anónimo del test, que si en un principio pudo resultar beneficioso al otorgarles libertad de expresión, por otro lado, lo pudieron utilizar como vía de escape.

Asimismo, pudo influir la falta de empatía hacia mí debida a la escasa interacción, fruto de mi periodo de observación del Prácticum II.

Con el fin de lograr unos resultados más fiables, decidí repetir la experiencia realizando una serie de modificaciones en el test. En primer lugar, reduje el número de ítems a 20. Además, seleccioné aquellos ítems que se ajustaban más a su ambiente y lenguaje, manteniendo un número equitativo de ítems de cada estilo para lograr un resultado representativo. Por último, el test se realizó a finales de mi periodo de intervención como docente y de forma personal, es decir, les pedí que lo firmaran, advirtiéndoles de la finalidad del test (la información sería confidencial y destinada a este trabajo, por lo que nadie más conocería sus resultados); por tanto, su compromiso y empatía serían, en principio, mayores. El objetivo de firmar el test fue poder contar con datos para realizar una posterior comparación respecto a los resultados obtenidos en el examen final, que comentaré más adelante.

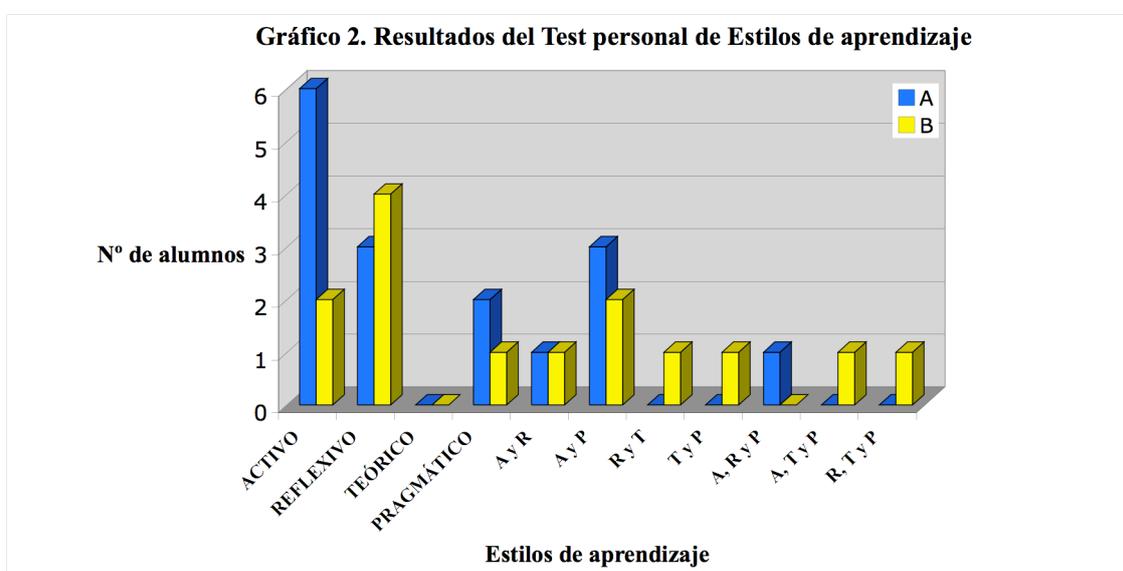
Los resultados obtenidos en este segundo test se muestran a continuación (Tabla 4, Gráfico 2):

Tabla 4. Resultados del test personal de Estilos de aprendizaje

En la tabla aparece el número de alumnos que han obtenido cada estilo de aprendizaje. Las oscilaciones responden a aquellos alumnos que han obtenido, en el cuestionario, la misma puntuación en más de un estilo.

ESTILOS	GRUPOS	
	A	B
<i>Test firmado</i>		
ACTIVO	6 a 11	2 a 6
REFLEXIVO	3 a 5	4 a 7
TEÓRICO	0	0 a 4
PRAGMÁTICO	2 a 7	1 a 6
<i>Nulos</i>	3	3
<i>1 estilo</i>	11	7
<i>2 estilos</i>	4	5
<i>3 estilos</i>	1	2
TOTAL	19	17

Los resultados de la tabla (Tabla 4) se muestran representados en el siguiente diagrama (Gráfico 2):



A la vista de los resultados, podemos observar diferencias considerables entre el primer test y el segundo. En primer lugar, desciende, considerablemente, el número de test nulos, pasando de 8 y 11 (Grupos A y B, respectivamente) a 3 (en ambos grupos). Esto puede ser debido a un mayor nivel de compromiso fruto de una mayor empatía tras mi periodo de intervención como docente. Por otro lado, también ha podido influir el hecho de que, en esta ocasión, no fuera anónimo, y por tanto se sintieran “obligados” a realizarlo bien. A pesar de perder la libertad del anonimato, es posible que hayan contestado de forma sincera, dado que los resultados los conocería únicamente yo, manteniendo la confidencialidad en su ambiente escolar.

A continuación se muestran dos tablas (Tablas 5 y 6) en las que se comparan los resultados obtenidos en cada grupo en el primer y segundo test realizados:

Tablas 5 y 6. Comparativas de los estilos de aprendizaje obtenidos en el primer test (anónimo; Tabla 5) y en el segundo test (firmado; Tabla 6)

En la tabla aparece el número de alumnos que han obtenido cada estilo de aprendizaje, así como los que han obtenido diferentes combinaciones, es decir, se identifican con más de un estilo.

Tabla 5

ESTILOS	GRUPOS	
	A	B
<i>Test anónimo</i>		
ACTIVO	3	2
REFLEXIVO	2	1
TEÓRICO	0	1
PRAGMÁTICO	1	2
A y R	0	1
A y P	2	0
R y T	1	0
R y P	2	0
T y P	0	1
A, T y P	1	0
R, T y P	0	1

Tabla 6

ESTILOS	GRUPOS	
	A	B
<i>Test firmado</i>		
ACTIVO	6	2
REFLEXIVO	3	4
TEÓRICO	0	0
PRAGMÁTICO	2	1
A y R	1	1
A y P	3	2
R y T	0	1
T y P	0	1
A, R y P	1	0
A, T y P	0	1
R, T y P	0	1

El número de alumnos que presenta un estilo predominante se ve duplicado en el grupo A, aumentando en una sola unidad en el grupo B.

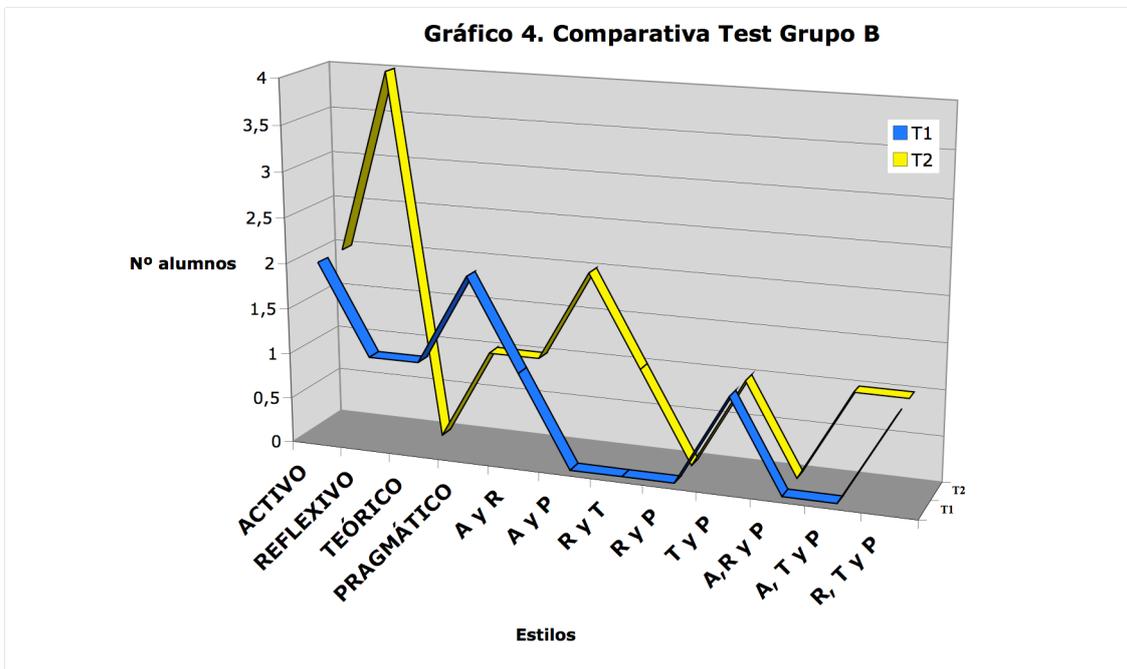
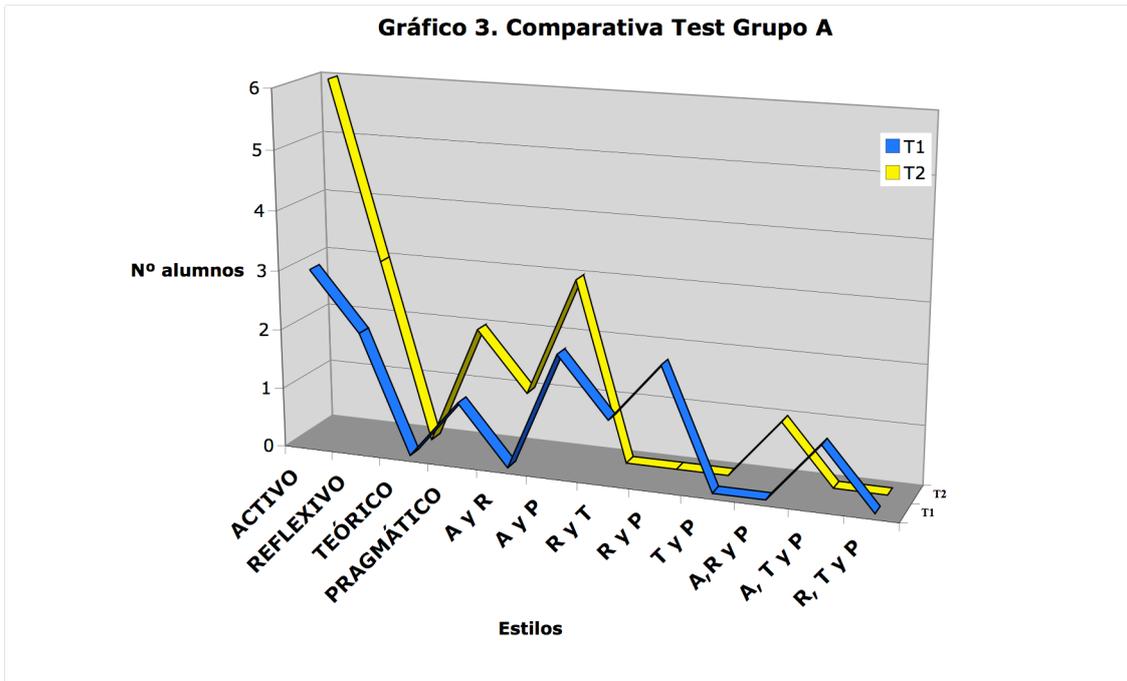
En cuanto a las combinaciones, desaparece una de las combinaciones de dos estilos (Reflexivo y Pragmático), y aparece una combinación nueva de tres estilos (Activo, Reflexivo y Pragmático).

Además, se mantiene el número de alumnos que muestran la misma puntuación en dos estilos en el grupo A, si bien las combinaciones difieren; esto contrasta con el grupo B, que muestra un incremento considerable en el número de alumnos (de 2 a 5) y además aumenta el abanico de combinaciones.

Respecto a los alumnos que muestran tres estilos con la misma puntuación, en el grupo A, se mantiene el número de alumnos (1), pero corresponde a la combinación nueva; en el grupo B, se mantiene el alumno con una de las combinaciones y aparece un alumno con una combinación que no apareció en el primer test.

Debemos tener en cuenta que el número total de alumnos que realizaron el test en el grupo A se mantuvo (19), mientras que en el grupo B se redujo en 3 (faltas de asistencia).

Podemos observar, de forma gráfica, las diferencias existentes entre el primer test y el segundo en cada grupo (Gráficos 3 (Grupo A) y 4 (Grupo B)):



En principio, un alumno que presente la misma puntuación en varios estilos de aprendizaje, estará en ventaja respecto a otro que muestra predominancia por un único estilo, ya que, el primero, podrá adaptarse mejor a los diferentes estilos de enseñanza. Esto debería reflejarse en su aprendizaje y, dejando de lado, por un momento, la gran cantidad de variables que influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, podríamos esperar que tuviera su reflejo en las calificaciones académicas. Sin embargo, a pesar de haber aplicado diversas metodologías enfocadas a los distintos estilos de aprendizaje, a la vista de los resultados presentados en las Tablas 7 y 8, no podemos afirmar con contundencia que esto sea cierto, sobre todo en el grupo B, quizá debido a la influencia del resto de variables.

En el grupo A, podemos observar un reflejo de esta hipótesis, ya que entre los alumnos que presentan un estilo predominante, tan sólo el 27,3% han superado el examen, siendo considerablemente alto el número de suspensos (74,7%). En cambio, teniendo en cuenta los alumnos que se identifican con más de un estilo, el número de aprobados alcanza el 80%.

Tabla 7. Comparativa de estilos de aprendizaje y notas del examen del grupo A

GRUPO A				
NOTAS	1 ESTILO	2 ESTILOS	3 ESTILOS	NULO
0,25				•
0.4				•
0.5	•			
0.7		•		
1.05	•			
2	•			
2.25	•			
2.75	•			
3.6	•			
3.8	•			
3.85	•			
5		•		
5.15			•	
5.6		•		
7.5	•			
7.5		•		
7.5				•
7.75	•			
8.1	•			

Tabla 8. Comparativa de estilos de aprendizaje y notas del examen del grupo B

GRUPO B				
NOTAS	1 ESTILO	2 ESTILOS	3 ESTILOS	NULO
0				•
1.2	•			
1.3	•			
1.65			•	
2.95				•
3.15		•		
3.2	•			
3.2		•		
3.25		•		
3.55	•			
5				•
5.4		•		
6.2	•			
7.2		•		
8.55	•			
8.65	•			
9.2			•	

5.2. Resultados y análisis del test de Canales perceptivos

Al igual que con los estilos de aprendizaje, se realizó un primer test (Barsch) extraído de la web de *Valencia College*. Los resultados obtenidos se recogen en la siguiente tabla (Tabla 9):

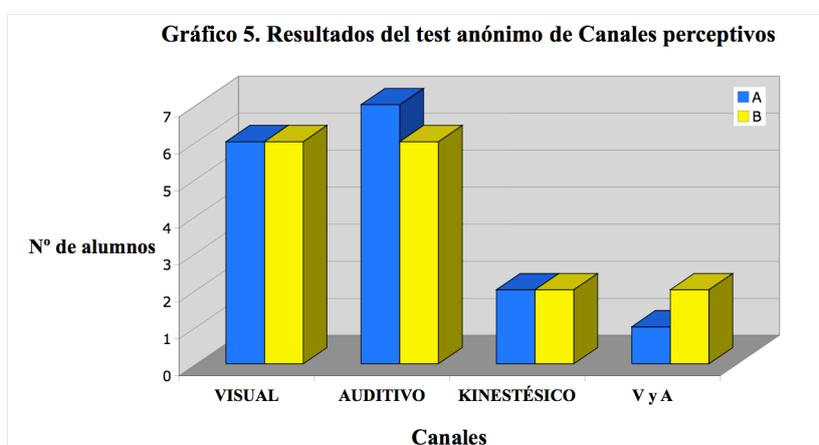
Tabla 9. Resultados del Test anónimo de Canales perceptivos

En la tabla aparece el número de alumnos que han obtenido cada canal perceptivo, así como aquellos que se identifican con más de un canal.

CANALES	GRUPOS	
	A	B
<i>Test anónimo</i>	A	B
VISUAL	6	6
AUDITIVO	7	6
KINESTÉSICO	2	2
<i>1 canal</i>	15	14
<i>2 canales</i>	1	2
<i>Nulos</i>	2	3
TOTAL	18	19

A diferencia del test de estilos de aprendizaje, en este caso el número de test determinados como nulo es considerablemente menor. Esto puede ser debido al menor número de ítems respecto al test de estilos de aprendizaje (24 frente a 80). Este factor puede explicar también las diferencias encontradas respecto a las combinaciones que han surgido; mientras en el test de CHAEA aparecían varias combinaciones de dos y 3 estilos, en este caso aparece una única combinación de dos estilos, siendo mayoritario el número de alumnos que presentan un único canal perceptivo. Otra explicación la podemos encontrar en las diferencias existentes entre los diferentes tipos de canales y los diversos tipos de estilos, siendo mayores en el primer caso.

Podemos observar, en el siguiente diagrama (Gráfico 5), la homogeneidad resultante en ambos grupos que, únicamente, difieren en un dato, en el caso de los alumnos que muestran un único canal predominante.



Sin embargo, esta homogeneidad no se mantiene en la combinación de los dos canales (Visual y Kinestésico), aunque dado el tamaño de la muestra, no puede considerarse un aspecto de relevancia.

Lo que sí parece ser un patrón claro es la predominancia de los canales auditivo y visual frente al kinestésico, duplicándose el número de alumnos que presentan dichos canales.

Como hemos comentado, anteriormente, se decidió repetir el test con el fin de obtener resultados más fiables. En este caso, se redujo el número de ítems a 15, adaptando también algunos de ellos.

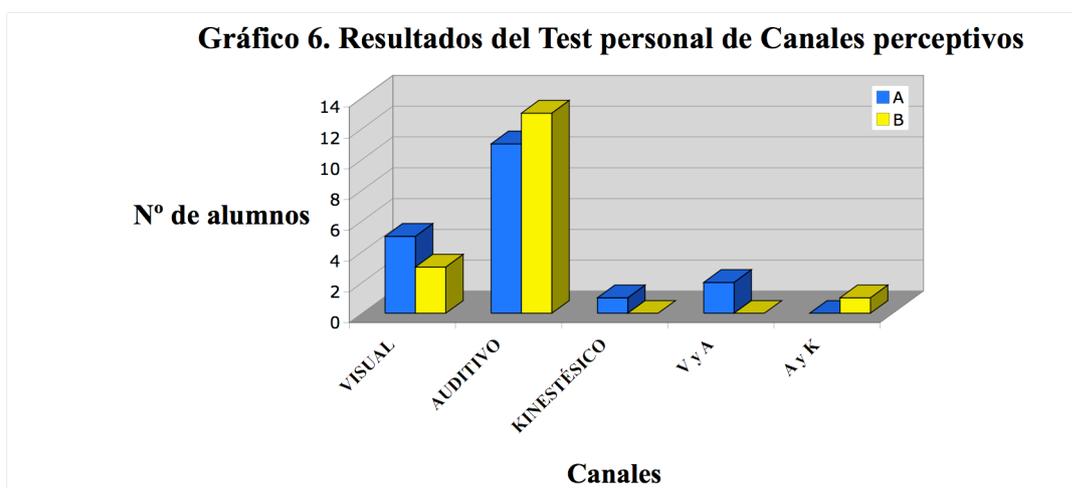
Debido a un error de selección de los ítems, el test realizado no contenía un número equitativo de ítems de cada canal, por lo que los resultados mostrados, a continuación (Tabla 10 y Gráfico 6), no pueden considerarse válidos.

Tabla 10. Resultado del Test personal de Canales perceptivos

CANALES	GRUPOS	
	A	B
<i>Test firmado</i>	A	B
VISUAL	5	3
AUDITIVO	11	13
KINESTÉSICO	1	0
V y A	2	0
A y K	0	1
<i>Nulos</i>	0	0
TOTAL	19	17

En primer lugar habría que tener en cuenta el tamaño de la muestra. A diferencia del test anterior, la muestra del grupo A aumenta en una unidad, mientras que la del grupo B se ve reducida en dos unidades.

Por otro lado, resulta llamativa la ausencia de test con carácter nulo, puesto que en el test de estilos disminuía este número, pero se mantenía la presencia de test sin validez. Esto puede ser debido al número de ítems.



Como muestran los datos, las diferencias respecto al primer test son considerables, lo que podría apoyar la falta de validez de los resultados. En este caso, predomina claramente el canal auditivo frente a visual y, sobre todo, al kinestésico, con un número de alumnos mucho mayor que en el primer test.

Además, aparece una nueva combinación de canales (Auditivo y Visual).

Dada la invalidez de los resultados no parece pertinente realizar más comparativas como en el caso de los estilos de aprendizaje.

6. Unidad didáctica y propuesta didáctica de ABP

6.1. Unidad didáctica desarrollada

La unidad didáctica desarrollada durante el Prácticum II, se encuadra dentro de la asignatura Ciencias de la Naturaleza de 2º de ESO. El tema desarrollado corresponde a la “Función de reproducción”, perteneciente al bloque “Funciones de los seres vivos”, recogido en el currículum del Departamento de Educación del Gobierno de Navarra (*Bloque 5. La vida en acción. Las funciones vitales.*).

Objetivos

Los objetivos marcados por el currículum para el periodo de Educación Secundaria Obligatoria son:

1. Comprender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos de las Ciencias de la Naturaleza para interpretar los fenómenos naturales (...) analizar y valorar las repercusiones de desarrollos tecnocientíficos y sus aplicaciones.

2. Aplicar, en la resolución de problemas, estrategias personales y coherentes con los procedimientos de la ciencia: identificación del problema, discusión (...), formulación de hipótesis, elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales, comunicación de los mismos (...) consideración de aplicaciones y repercusiones (...) y búsqueda de coherencia global.

3. Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje (...) con propiedad, interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas (...) comunicar a otros argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la ciencia.

4. Utilizar la biblioteca escolar, las tecnologías de la información y la comunicación (...).

5. Elaborar criterios personales y razonados sobre cuestiones científicas y tecnológicas básicas de nuestra época (...).

6. Adquirir destreza y cuidado en el uso del material de trabajo en el laboratorio, desarrollando sensibilidad por el orden y limpieza, y respetando las normas de seguridad (...).

7. Participar en la planificación y realización en equipo de actividades científicas, valorando las aportaciones propias y ajenas (...), mostrando una actitud flexible y de colaboración y asumiendo responsabilidades en el desarrollo de las tareas.

8. Desarrollar actitudes y hábitos favorables a la promoción de la salud personal y comunitaria (...).

9. Comprender la importancia de utilizar los conocimientos de las Ciencias de la Naturaleza para satisfacer las necesidades humanas y participar en la necesaria toma de decisiones en torno a problemas locales y globales (...).

10. Conocer y valorar las interacciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad y el medio ambiente (...).

11. Reconocer el carácter tentativo y creativo de las Ciencias de la Naturaleza así como sus aportaciones al pensamiento humano a lo largo de la historia (...).

Bajo este marco de objetivos generales de la asignatura Ciencias de la Naturaleza, se marcaron una serie de objetivos específicos para la unidad didáctica “La función de reproducción”:

1. Conocer el significado y la finalidad de la reproducción.
2. Conocer las fases que componen el ciclo vital o biológico.
3. Conocer las formas de reproducción asexual y sexual en animales.
4. Conocer las formas de reproducción asexual y sexual en plantas.
5. Valorar las ventajas e inconvenientes de ambos tipos de reproducción.
6. Introducirles en el ámbito científico, con lo que ello conlleva (investigación, observación, extrapolación, trabajo en grupo, etc.).
7. Promover la capacidad de pensar, explicar, razonar, argumentar, sintetizar.
8. Promover la motivación y el interés por el mundo natural.
9. Promover el respeto y cuidado del medio ambiente.

Competencias

El currículum establece que las Ciencias Naturales contribuyen a la adquisición de una serie de competencias básicas:

a) Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico. (...) *el conocimiento del mundo físico requiere el aprendizaje de los conceptos esenciales de (...) las Ciencias de la Naturaleza y el manejo de las relaciones entre ellos (...) y requiere asimismo la habilidad para analizar sistemas (...). Las Ciencias de la Naturaleza buscan el desarrollo de la capacidad de observar el mundo (...) obtener información y actuar de acuerdo con ella (...) también (...) generar el conocimiento sobre los fenómenos naturales (...) lograr la familiarización con el trabajo científico (...). Desde la discusión (...) y el análisis cualitativo, significativo (...), que ayude a comprender y a acotar las situaciones planteadas, pasando por el planteamiento de conjeturas e inferencias fundamentadas y la elaboración de estrategias para obtener conclusiones, incluyendo, en su caso, diseños experimentales, hasta análisis de los resultados.*

Algunos aspectos (...) requieren, además, una atención precisa (...) por ejemplo, del conocimiento del propio cuerpo y las relaciones entre los hábitos y las formas de vida y la salud (...) las implicaciones que la actividad humana y (...) la actividad científica y tecnológica tienen en el medio ambiente. (...) evitar caer en actitudes simplistas (...) de la tecnociencia, favoreciendo el conocimiento de los grandes problemas (...), la búsqueda de soluciones para avanzar hacia (...) un desarrollo sostenible y la formación básica para participar (...) en la necesaria toma de decisiones (...).

b) Competencia matemática. (...) *La utilización del lenguaje matemático (...) da sentido a esos aprendizajes. (...) se insista en la utilización adecuada de las herramientas matemáticas y en su utilidad, en la oportunidad de su uso y en la elección precisa de los procedimientos y formas de expresión. (...) en el trabajo científico se*

presentan a menudo situaciones (...) que exigen poner en juego estrategias asociadas a esta competencia.

c) Competencia en el tratamiento de la información y competencia digital. El trabajo científico tiene también formas específicas para la búsqueda, recogida, selección, procesamiento y presentación de la información que se utiliza además en muy diferentes formas: verbal, numérica, simbólica o gráfica. (...) mejora en las destrezas asociadas a la utilización de recursos (...) como son los esquemas, mapas conceptuales, etc., así como la producción y presentación de memorias, textos, etc. (...) también se contribuye (...) en el aprendizaje de las ciencias para comunicarse, recabar información, retroalimentarla, simular y visualizar situaciones, para la obtención y el tratamiento de datos, etc. (...).

d) Competencia social y ciudadana. (...) papel de la ciencia en la preparación de futuros ciudadanos de una sociedad democrática para su participación activa en la toma fundamentada de decisiones. (...) La alfabetización científica permite la concepción y tratamiento de problemas de interés, la consideración de las implicaciones y perspectivas abiertas (...) y la toma fundamentada de decisiones colectivas en un ámbito de creciente importancia en el debate social.

(...) el conocimiento de cómo se han producido determinados debates (...) contribuye a (...) comprender la evolución de la sociedad en épocas pasadas y analizar la sociedad actual. Si bien la historia de la ciencia presenta sombras (...) ha contribuido a la libertad de la mente humana y a la extensión de los derechos humanos. La alfabetización científica constituye una dimensión fundamental de la cultura ciudadana, garantía, a su vez, de aplicación del principio de precaución(...).

e) Competencia en comunicación lingüística. (...) la configuración y la transmisión de las ideas e informaciones (...) pone en juego un modo específico de construcción del discurso, dirigido a argumentar o a hacer explícitas las relaciones, (...) la precisión de los términos utilizados, el encadenamiento adecuado de las ideas o la expresión verbal de las relaciones hará efectiva esta contribución. (...) la adquisición de la terminología específica (...) hace posible comunicar adecuadamente (...) y comprender suficientemente lo que otros expresan sobre ella.

f) Competencia para aprender a aprender. Los contenidos asociados a la forma de construir y transmitir el conocimiento científico constituyen una oportunidad para el desarrollo de esta competencia. El aprendizaje (...) se va produciendo por la incorporación de informaciones provenientes (...) de la propia experiencia y (...) de medios escritos o audiovisuales. La integración de esta información (...) se produce si se tienen adquiridos en primer lugar los conceptos esenciales (...) y (...) los procedimientos de análisis de causas y consecuencias (...) así como las destrezas ligadas al desarrollo del carácter tentativo y creativo del trabajo científico, la integración de conocimientos y búsqueda de coherencia global, y la auto e interregulación de los procesos mentales.

g) Espíritu crítico, autonomía e iniciativa personal. El énfasis en la formación de un espíritu crítico (...) permite contribuir al desarrollo de la autonomía e iniciativa personal. (...) la aventura que supone enfrentarse a problemas abiertos, participar en la construcción tentativa de soluciones, en definitiva, la aventura de hacer ciencia. (...) se podrá contribuir a través del desarrollo de la capacidad de analizar situaciones valorando los factores que han incidido en ellas y las consecuencias que pueden tener. El pensamiento hipotético propio del quehacer científico se puede, así, transferir a otras situaciones.

Contenidos

Los contenidos desarrollados en esta unidad didáctica pertenecen al libro de texto de Ciencias de la Naturaleza de 2º de ESO de Santillana (*Ciencias de la naturaleza 2º ESO. 2011. Proyecto “Los Caminos del Saber”. Santillana Educación S.L.*). En este material, la unidad se presenta estructurada de la siguiente manera:

1. La reproducción y el ciclo vital
 - Definición de los conceptos reproducción, reproducción sexual y reproducción asexual
 - Ciclo vital o biológico y sus etapas
2. La reproducción asexual en los animales
 - Formas de reproducción asexual
3. La reproducción sexual en los animales
 - El sexo en los individuos
4. La fecundación
 - Definición del concepto fecundación
 - Tipos de fecundación
5. El desarrollo embrionario
 - Tipos de reproducción en los animales
6. El desarrollo postembrionario
 - Tipos de desarrollo postembrionario.
 - Concepto y tipos de metamorfosis
7. Ciclo vital de las plantas
 - Definición conceptos gametofito y esporofito
8. La reproducción asexual en las plantas
 - Formas de reproducción asexual
9. La reproducción sexual en las plantas con semillas
 - Estructura de la flor
 - Polinización
 - Fecundación y formación del embrión y la semilla
 - Formación y tipos de frutos
 - Dispersión y germinación de a semilla
10. La eficacia de la reproducción
 - Inconvenientes y ventajas de la reproducción asexual
 - Inconvenientes y ventajas de la reproducción sexual

Organización

En la siguiente tabla (Tabla 11) se recogen, de manera esquemática, los aspectos principales relativos a la unidad didáctica desarrollada durante el Prácticum II.

Tabla 11. Unidad didáctica desarrollada

Sesión	Actividad	Metodología	Objetivo/ Perfil	Competencias	Temporalización
1	Trabajo de ideas previas en grupo	<i>Brainstorming</i>	Conocer las ideas previas del alumnado	e,g	1
2	Actividades de Desarrollo de la Competencia Científica (D.C.C.)	Trabajo individual	Conocer la capacidad de argumentación y de razonamiento del alumnado	a,e,g	0,5
2	Observación de vídeos y respuesta a preguntas	Trabajo individual	Perfil visual y auditivo	a,d,e,f,g	0,5
3 y 4	Práctica de laboratorio	Aprendizaje por inducción	Capacidad de pensar y razonar Perfil kinestésico	a,b,c,d,e,f,g	2
5 a 9	Lectura comprensiva Explicación Esquemas a color en la pizarra	Clase magistral <i>Feed-back</i> docente-alumnado	Avanzar en la materia Eliminar ideas alternativas Introducir nuevo conocimiento Comprobar el nivel de aprendizaje Perfiles auditivo y visual	a,d,e,f,g	4,5
6	Realización de esquema	Trabajo individual	Capacidad de síntesis	a,d,e,f,g	0,5
7	Observación de ejemplares de Briófito y Flor y su dibujo	Práctica y observación	Acercamiento al mundo natural Extrapolación con la realidad Fomentar hábito de observación Perfiles kinestésico y visual	a,d,e,f,g	0,5
11	Resolución de actividades	Puesta en común	Resolver las dudas Eliminar ideas alternativas	a,d,e,f,g	0,5
11	Revisión D.C.C.	Trabajo individual	Conocer la evolución y el nivel de aprendizaje	a,e,f,g	0,5
12	Dudas y repaso de la unidad	Puesta en común	Resolver dudas Eliminar ideas alternativas Asentar conocimientos	a,d,e,f,g	1,5
13	Examen		Comprobar aprendizaje Contrastar con metodología ordinaria	e,g	1

Metodología

Para abordar esta unidad didáctica se ha aplicado una metodología basada en el Aprendizaje Cooperativo y enfocada a los resultados obtenidos en los test de Estilos de aprendizaje y de Canales perceptivos.

-Vídeos extraídos de *Youtube* sobre preguntas realizadas por ellos mismos. Responder a las preguntas y entregarlo como actividad evaluable. Enfocado a alumnado de perfiles visual y auditivo.

-*Brainstorming* para detectar ideas previas. Trabajo en grupo. Enfocado a alumnado disruptivo y alumnado con perfil kinestésico.

-Realización de actividades del Desarrollo de la Competencia Científica (*Desarrollo de la Competencia Científica* (D.C.C.). *Cuaderno de actividades. 2º ESO. Proyecto Los Caminos del Saber*” 2011. Santillana Educación, S.L.), para detectar ideas previas y conocer su capacidad de razonar y explicar cuestiones.

-Práctica de laboratorio (Anexo 3): observación e identificación de setas, obtención de esporas de hongos (*Prácticas de laboratorio. Editorial Narcea*) y realización de un informe con estructura de trabajo científico. Actividad evaluable. Enfocado sobre todo a alumnado de perfil kinestésico.

-Clases de orientación magistral con realización de esquemas en la pizarra, acompañados de un *feed-back* con el alumnado, con el fin de mantener su atención, comprobar la evolución en la materia y la eliminación de ideas alternativas. Enfocado, sobre todo, a alumnado con perfiles auditivo y visual.

-Realización de un esquema sobre la Reproducción sexual en plantas con flor, a partir de la información del libro de texto. Se busca la capacidad de síntesis del alumnado. Actividad evaluable.

-Observación de ejemplares reales de plantas (Briófito y Flor) y realización de un dibujo esquemático con sus partes. Actividad evaluable. Enfocado a alumnado kinestésico y disruptivo.

-Actividades recogidas del libro de texto de Ciencias de la Naturaleza de Bruño (*Ciencias de la naturaleza 2º ESO. 2008. Bruño*).

-Actividad voluntaria. Realización de un trabajo de investigación sobre la germinación, recogido en el libro de Bruño. Realización del correspondiente informe.

-Modificación y mejora de las actividades de Desarrollo de la Competencia Científica (sólo fue posible en uno de los grupos) para detectar la evolución en el aprendizaje de conocimientos.

-Examen final ordinario (Anexo 4) con el fin de comprobar la influencia o no de las metodologías aplicadas.

Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación marcados por el currículum para la etapa de Educación Secundaria (relativos a la unidad que nos ocupa) son:

1. *Interpretar los aspectos relacionados con las funciones vitales de los seres vivos a partir de distintas observaciones y experiencias realizadas con organismos sencillos, comprobando el efecto que tienen determinadas variables en los procesos de nutrición, relación y reproducción. El alumnado ha de conocer las funciones vitales de los seres vivos (...) las características y los tipos de reproducción (...). Se trata también de evaluar si es capaz de realizar experiencias sencillas (tropismos, fotosíntesis, fermentaciones) para comprobar la incidencia que tienen en estas funciones variables como la luz, el oxígeno, la clorofila, el alimento, la temperatura, etc.*

2. *Reconocer la necesidad de respetar las instrucciones de funcionamiento y utilización del material de laboratorio; de seguir el protocolo establecido en la realización del trabajo de laboratorio y en la presentación del informe correspondiente. Se trata de comprobar que el alumnado muestra sensibilidad por el orden y limpieza del*

laboratorio y del material utilizado; que procede en el laboratorio respetando las normas de seguridad en la utilización del material y en la realización de las experiencias.

3. Expresar y comprender textos y mensajes científicos, oralmente y por escrito, empleando vocabulario específico y conceptos fundamentales del área. Este criterio trata de evaluar el grado de competencia lingüística adquirida respecto a la expresión oral y escrita de textos del área y la utilización del vocabulario específico aprendido.

El Centro (IESO Pedro de Atarrabia) contempla los siguientes criterios de evaluación:

La nota de la evaluación se obtiene teniendo en cuenta tres aspectos:

-*Exámenes*: tienen una carga del 70% de la nota de la evaluación. Se realiza un examen por cada tema (o dos temas).

-*Cuadernos y trabajos*: suponen el 20% de la nota de la evaluación. En este apartado se incluye la valoración del cuaderno del alumno (teoría y actividades) y los trabajos que se entregan.

-*Actitud*: este aspecto corresponde al 10% de la nota de la evaluación. Se tiene en cuenta la actitud observada en clase y la valoración del trabajo y estudio diario personal.

Asimismo se especifica una serie de condiciones para aprobar la asignatura:

-se requiere, como mínimo, un 3 en la nota media de los exámenes

-será imprescindible la presentación del cuaderno en el momento en que sea solicitado

-en Junio, la nota final se obtendrá realizando la media de las calificaciones (sin redondeo) de las tres evaluaciones. Será necesario que la calificación sea de un mínimo de 3 para realizar la media.

El procedimiento de recuperación es el siguiente:

-se realizarán exámenes de recuperación de cada evaluación al inicio de la siguiente

-en Junio, se realizará una recuperación final sólo de las evaluaciones suspendidas

-en Septiembre, habrá un examen escrito que corresponderá al total de la materia del curso

A pesar de utilizar una metodología más propia del AC, tuve que ajustarme a los criterios de evaluación marcados por el Centro, si bien, dentro de ese margen, decidí y evalué las actividades que serían objeto de valoración (citadas en la metodología). A partir de todas ellas, extraje una nota media correspondiente al apartado “*Cuadernos y trabajos*” cuyo peso es del 20%. Asimismo, preparé un examen final (Anexo 4) y realicé su posterior evaluación, que corresponderá al apartado “*Exámenes*” cuyo peso es del 70 %.

Ante las dificultades y limitaciones comentadas a lo largo de este trabajo, se expone, a continuación, una propuesta didáctica, basada en la metodología de ABP, cuya finalidad es mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, marcándonos como objetivo el aprendizaje significativo del alumnado, bajo un enfoque de adaptación a la diversidad de estilos de aprendizaje y de canales perceptivos presentes.

6.2. Propuesta de Unidad didáctica basada en la metodología de ABP

Con esta propuesta se pretende conectar con el alumnado escogiendo un tema que, si bien puede dar pie a actitudes escépticas en el lector, considero que resultará llamativo para los alumnos.

Uno de los principales obstáculos vividos durante el periodo del Prácticum II ha sido la falta de motivación del alumnado. He sido testigo de su incapacidad para seguir una clase magistral durante su transcurso, algo que se ve intensificado conforme avanza el periodo lectivo. El desinterés por la materia (Ciencias Naturales) ha sido evidente y las dificultades de comprensión de conceptos, así como las relativas al vocabulario científico, intensifican, más aún, dicha actitud.

Este comportamiento se ve incrementado en el caso de alumnos disruptivos, que no sólo desconectan de la clase, sino que dificultan la progresión de la misma.

Considero que una de las posibles soluciones a esta situación radica en la didáctica y, más concretamente, en la metodología utilizada. Por ello, este trabajo pretende asentar las bases de futuras investigaciones que deriven en el logro de un aprendizaje significativo, a través de la propuesta que presentamos más adelante.

Bajo el enfoque de la diversidad de estilos de aprendizaje y de canales perceptivos, y con el fin de mejorar los problemas comentados, adaptándonos a las necesidades y particularidades del alumnado, desarrollamos el siguiente proyecto.

Dada su temática, tendremos libertad para adaptarlo a las características del grupo de alumnos que tengamos. Por ejemplo, en cuanto a los canales perceptivos, podremos recrear situaciones, enfocadas al alumnado de perfil kinestésico y al alumnado disruptivo; nos apoyaremos en las nuevas tecnologías para adaptarnos al alumnado con perfil visual; y utilizaremos los tiempos expositivos para conectar con el alumnado de perfil auditivo.

Respecto a los estilos de aprendizaje, la metodología basada en AC y ABP, otorga libertad al alumno para organizarse y trabajar como considere más oportuno, teniendo en cuenta que debe establecerse un consenso dentro del grupo.

Tras conocer sus canales y estilos, ellos mismos serán conscientes de la diversidad que representan, tomando conciencia de ella y teniendo libertad para organizar el trabajo adecuándolo a la misma.

Pasamos a desarrollar el proyecto de ABP, que sustituye la pregunta motriz por el siguiente enunciado:

“En busca del culpable...”

Temario:

“La función de reproducción”

-Reproducción y ciclos de vida en animales. Desarrollo postembrionario. Metamorfosis.

-Reproducción en plantas con semilla. Polinización.

Aspectos a desarrollar:

- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje por deducción
- Promover la capacidad crítica
- Promover la toma de decisiones
- Promover los juicios de valor
- Promover la responsabilidad
- Aplicar el método científico
- Promover la capacidad de razonamiento
- Promover la capacidad de organización
- Promover la importancia de la ciencia y sus aplicaciones
- Promover el desarrollo de las capacidades individuales

Caso:

1. *La Comisaría de Policía os solicita ayuda para resolver un caso de homicidio. Nos encontramos en primavera y el buen tiempo anima a la gente a salir a pasear. Unos senderistas han hallado un cadáver en el monte.*

Varios agentes de policía acuden al lugar para hablar con ellos e intentar recabar toda la información que sea posible y proteger la escena del crimen.

A continuación, acuden agentes de la policía científica para recoger pruebas biológicas y realizar fotografías del “escenario del crimen”.

Vuestro trabajo comienza precisamente aquí. Vais a formar parte del grupo de Policía Científica, por tanto, deberéis acudir a la escena para observar y recoger muestras para su posterior análisis en el laboratorio. *(1 sesión)*

- a) ¿Por qué es tan importante el “escenario del crimen”?
- b) ¿Qué precauciones debéis tomar para analizar el “escenario del crimen”?
- c) ¿Qué información podréis obtener de él?

**Se podría recrear el “escenario del crimen” de forma que “se metan en el papel” y les facilite el trabajo.*

2. *Por el aspecto que presenta el cadáver, el homicidio se ha debido producir hace varios días y no se observan, en el escenario, signos de lucha ni gran cantidad de sangre.*

Estamos en primavera y están siendo unos días agradables, con suaves temperaturas.

En el cadáver se observan organismos invertebrados (moscas, “gusanos”, etc.) y los policías os dicen que toméis muestras de ellos. Asimismo, os piden recoger muestras de la vegetación. Por último, añaden la importancia de determinar las temperaturas máxima y mínima del lugar.

Os piden muchísimo cuidado y organización para evitar contaminar el escenario y las muestras. (1 o 2 sesiones)

- d) ¿Qué pasos debéis seguir a la hora de recoger las muestras?
- e) ¿Por qué creéis que os piden recoger esas muestras en concreto (invertebrados, vegetación, temperatura)?

3. Una vez analizado el “escenario del crimen”, acudís al laboratorio para analizar las muestras recogidas, que serán las futuras pruebas del caso. (3 o 4 sesiones)

Vais a colaborar con los biólogos especialistas en zoología (entomología) y botánica (palinología). En el laboratorio disponen de varias fuentes bibliográficas: libros y ordenadores con conexión a Internet.

f) ¿Qué información necesitáis conocer para poder ayudar a analizar las muestras recogidas?

g) ¿Qué palabras clave usaríais para la búsqueda en Internet?

*Tras una breve reflexión de las preguntas y una puesta en común, se les entregará el siguiente material de apoyo:

-un texto introductorio acerca de la reproducción en animales y plantas, sus ciclos de vida, acompañados de ilustraciones

-fotocopias con información sobre palinología y entomología forense (Reverte, 1999; adaptando el texto a su lenguaje)

-claves dicotómicas sencillas de identificación de artrópodos colonizadores de cadáveres (realizadas a partir de Reverte, 1999)

*En caso de que los alumnos necesiten ayuda, se les puede dar una serie de fuentes bibliográficas de Internet (divulgación y consulta) con las que introducirles en el tema (Anexo 5).

4. Parece necesario acudir al domicilio de la víctima en busca de posibles pruebas que os ayuden a resolver el caso. El domicilio se encuentra a 100 kilómetros del “escenario del crimen”.

El dormitorio está desordenado, como si hubieran entrado a robar. Además de realizar fotografías, tomáis muestras de los restos biológicos, que llevaréis al laboratorio para su posterior análisis.

Os avisan de que se ha encontrado el coche de la víctima en un aparcamiento situado a varios kilómetros del domicilio. Acudís también allí para completar la recopilación de muestras.

Tras analizar las muestras en el laboratorio, empiezan a establecerse las primeras conexiones. Al parecer, se han encontrado en el coche restos de polen que coinciden con los encontrados en el cuerpo de la víctima. Al analizar la planta de la que proceden, y con ayuda de las fotografías que realizasteis en el “escenario del crimen, comprobáis que la planta se encuentra en el lugar donde se halló el cadáver.

Además, en las alfombrillas del coche hay restos de barro y hojas que parecen ser iguales a las del “escenario del crimen”. (1 sesión)

h) ¿Qué relaciones podéis establecer?

i) ¿A qué primeras conclusiones llegáis?

5. Los policías están interrogando a diferentes personas relacionadas con la víctima y posibles testigos. Tienen a dos principales sospechosos. Por un lado la antigua pareja de la víctima (Sospechoso N°1), que parece tener una coartada sólida. Por otro lado, la actual pareja (Sospechosos N°2), cuya coartada no parece tan sólida.

Acudís a sus domicilios y recopiláis muestras biológicas y la ropa que llevaban el día que desapareció la víctima. Tras su análisis, podéis relacionar a ambos con la víctima. Sin embargo, parece evidente dado que ambos afirman que acuden al domicilio de la misma.

Respecto a la ropa, encontráis barro y hojas en los zapatos del sospechoso N°2. Tras su análisis, comprobáis que coinciden con los presentes en el “escenario del crimen”. Sin embargo, la ropa del sospechoso N°1 está recién lavada, por lo que no encontráis ninguna prueba en ella. (1 sesión)

j) ¿Creéis que podéis acusar ya a uno de los sospechosos como culpable? ¿A quién? ¿Por qué?

6. *El sospechoso N°1, parece tener una coartada sólida. Sin embargo, comenta aspectos muy detallados y específicos de aquel día. Recuerda, por ejemplo, la hora exacta a la que compró un paquete de cigarrillos. Esto os extraña, pero él comenta que siempre mira la hora de los tickets porque no lleva reloj. Además, no tenéis pruebas que lo sitúen en el “escenario del crimen”, ya que la ropa que os entregó estaba recién lavada.*

El sospechoso N°2, no presenta una coartada tan sólida. No puede demostrar dónde estuvo el día en que vieron a la víctima por última vez. De hecho, él fue la última persona que la vio con vida. Además, las pruebas analizadas también lo sitúan en el “escenario del crimen”. Sin embargo, llora desconsolado e insiste en su inocencia. Algo os hace pensar que quizá no sea el culpable. (1 sesión)

k) ¿Tenéis ya al culpable?

7. *Ha llegado la hora del juicio. La investigación concluye que el culpable es el sospechoso N°2, dado que no tiene una coartada sólida y todas las pruebas apuntan a su culpabilidad.*

El acusado se encuentra declarando, cuando una persona entra, de repente, en la sala. Dice ser un testigo. Ha visto el caso en la televisión y dice que el acusado es inocente.

El juez llama a la testigo y se retiran a hablar. Tras unos minutos, la testigo declara demostrando así la coartada del acusado. El juez decide aplazar el juicio, en espera de poder presentar nuevas pruebas.

Tenéis 24 horas para revisar todas las pruebas. (1 sesión)

l) ¿Qué haríais?

*Se deja un tiempo de reflexión para que den rienda suelta a su imaginación. Si no proponen soluciones, se podría plantear lo siguiente:

Acudís de nuevo al domicilio de ambos sospechosos. Encontráis una prenda detrás de la lavadora en el domicilio del sospechoso N°1. Al analizar la prenda en el laboratorio, detectáis polen en ella. Con ello, podéis situarle en el “escenario del crimen” y desmontar así su coartada. Caso resuelto. (1 sesión)

Una vez resuelto el caso, debéis realizar un informe con estructura de trabajo científico. Asimismo, deberéis realizar una breve exposición ante vuestros compañeros. Finalmente se realizará un debate a modo de reflexión final (*1 o 2 sesiones*)

El rango de variación en la organización de sesiones dependerá de las características del grupo de alumnos y la dinámica de la clase, adaptando el proyecto a la tipología del alumnado.

*Este proyecto podría plantearse de forma interdisciplinar, introduciendo aspectos de otros ámbitos académicos e incluso introduciendo más aspectos del currículum de la asignatura Ciencias de la Naturaleza.

Evaluación

Al tratarse de metodología ABP, se tendrán en cuenta los siguientes criterios de evaluación:

- Trabajos entregados en cada sesión: 20%
- Informe del caso: 30%
- Reflexión individual: 10%
- Presentación del caso (valoración grupal (10%) e individual (10%)): 20%
- Evaluación al mejor grupo (evaluación realizada por los alumnos): 5%
- Autoevaluación como grupo (evaluación realizada por los alumnos): 5%
- Actitud: 10%

*Se valorará el trabajo individual de cada alumno a lo largo de las sesiones así como sus intervenciones tanto en el grupo, como en las puestas en común.

7. Conclusiones

Ante la situación que nos encontramos actualmente en los centros educativos, y tras vivir en primera persona diversas dificultades y limitaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje, queda patente la necesidad de buscar soluciones que cambien la realidad presente.

Tras la bibliografía consultada, parece notable el incremento de publicaciones realizadas desde la didáctica en busca de mejoras, reflejadas en propuestas cuya finalidad es mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y lograr el aprendizaje significativo del alumnado.

Queda patente la necesidad de actuar y adaptarnos a las circunstancias, y ello comienza por asimilar la realidad y buscar nuevas formas de enseñar enfocadas al fin que perseguimos.

Para ello, debemos, entre otras cosas, tomar conciencia de la enorme diversidad que presenta nuestro alumnado. Con ello no me refiero, únicamente, a la capacidad intelectual, sino a todas aquellas características que hacen de cada individuo una persona única y diferente a los demás.

Dentro de este contexto, aparece la temática que hemos desarrollado en el presente trabajo, los estilos de aprendizaje y los canales perceptivos.

A pesar de no haber podido extraer unas conclusiones determinantes, dadas las limitaciones encontradas, parece importante conocer las características del alumnado y, en este caso, sus estilos de aprendizaje y sus canales perceptivos, con el fin de poder adaptar la metodología de enseñanza y lograr una mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por ello, presentamos nuestra aportación confiando en que sirva de ayuda a futuros trabajos de investigación con la esperanza de lograr en un futuro, próximo esperemos, nuestro objetivo.

Bibliografía

Adán, M.I. (2004). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en las modalidades de Bachillerato. Tesis doctoral *UNED*, España. Disponible en: <http://www.estilosdeaprendizaje.es/IAadan.pdf> [Consultado 16 Junio]

Alonso, C., Gallego, D. et al. (1997). Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y mejora. Recursos e instrumentos psico-pedagógicos. Ediciones Mensajero S.A. Bilbao.

Ausubel, D. (1978). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas: México

Bahar, M. (2009). The Relationships between Pupils' Learning Styles and Their Performance in Mini Science Projects. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri / Educational Sciences: Theory & Practice* 9 (1). 31-49
En: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ837775.pdf> [Consultado 16 Junio]

Bará J., Ruiz, S. et al. (2009). Taller de formación “Aprendizaje Basado en Proyectos (PBL)”. *Universidad Pública de Navarra*.

Davis, T. A. (2013). Connecting Students to Content: Student-Generated Questions. *Journal of College Biology Teaching*. Vol. 39 (2).
En: http://www.acube.org/files/2113/9230/5485/Bioscene_December_2013_Final_Secure.pdf#page=33 [Consultado 16 Junio]

Elbitar, H.M. and Umunadi, K. E. (2011). Learning Styles in Technical Drawing Courses as Perceived by Students in Egypt and Nigeria. *Journal of ítem teacher education*. Vol. 48. N.3. Disponible en: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JSTE/v48n3/elbitar.html> [Consultado 16 Junio]

Escámez, A. M. (2005). Enseñar biología hoy en los niveles obligatorios o el reto de una enseñanza motivadora para un aprendizaje significativo en los tiempos que corren. *Encuentros en la Biología*, Número 100, Pág. 6-8. Disponible en: <http://www.encuentros.uma.es/encuentros100/100.pdf> [Consultado 16 Junio]

Esaño, J., Gil, M. (2003). Esfuerzo y motivación. El papel de padres y profesores en la voluntad de trabajo de los alumnos. *Aula de Innovación Educativa*, 120. Disponible en: <http://aula.grao.com/revistas/aula/120-esfuerzo-en-el-aprendizaje/esfuerzo-y-motivacion-el-papel-de-padres-y-profesores-en-la-voluntad-de-trabajo-de-los-alumnos> [Consultado 16 Junio]

Felder, R. (1993). Reaching the Second Tier: Learning and Teaching Styles in College Science Education. *J. College Science Teaching*, 23(5), 286-290. Disponible en: <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/Secondtier.html> [Consultado 16 Junio]

Felder, R. y Brent, R. (2005). Understanding Student Differences. *Journal of Engineering Education*, 94 (1), 57-72. Disponible en: http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/Understanding_Differences.pdf [Consultado 16 Junio]

Furió, C. J. (1994). Unas relaciones afectivas controvertidas: las actitudes de los estudiantes hacia las ciencias y su aprendizaje. *Revista Aula de Innovación Educativa*. Disponible en: <http://aula.grao.com/revistas/aula/027-actitudes-y-ciencias-naturales--asesoramiento-en-centros/unas-relaciones-afectivas-controvertidas-las-actitudes-de-los-estudiantes-hacia-las-ciencias-y-su-aprendizaje> [Consultado 16 Junio]

Giordan, A. (1996). ¿Cómo ir más allá de los modelos constructivistas? La utilización didáctica de las concepciones de los estudiantes. *LDES. Universidad de Ginebra*. Disponible en: http://www.investigacionenlaescuela.es/index.php/revista-investigacion-en-la-escuela?pid=181&sid=692:cmo_ir_ms_all_de_los_modelos_constructivistas_la_utilizacin_didctica_de_las_concepciones_de_los_estudiantes [Consultado 16 Junio]

Lamm, A. J., Cannon, K. J., Roberts, T. G., Irani, T. A., Snyder, L. J., Brendemuhl, J. and Rofriguez, M. T. (2011). An Exploration of Reflection: Expression of Learning Style in an International Experiential Learning Context. *Journal of Agricultural Education, Volume 52, Number 3, pp. 122–135 DOI: 10.5032/jae.2011.03122* En: <http://www.jae-online.org/vol-52-no-3-2011/1571-an-exploration-of-reflection-expression-of-learning-style-in-an-international-experiential-learning-context.html> [Consultado 16 Junio]

Lavoie, D. R. (1989). The Relationship between the Process Skill of Prediction and Student's Misconceptions in Biology. *ERIC*. Disponible en: <http://eric.ed.gov/?id=ED310943> [Consultado 16 Junio]

Lehmann, T. e Ifenthaler, D. (2012). Influence of student's learning styles on the effectiveness os instructional interventions. ISBN: 978-989-8533-12 8. 2012. IADIS. Disponible en: <http://eric.ed.gov/?id=ED542718> [Consultado 16 Junio]

Leopold, L. (2012). Prewriting Tasks for Auditory, Visual, and Kinesthetic Learners. *TESL Canada Journal/Revue TESL du Canada, 97 Vol. 29, No 2*. Disponible en: <http://eric.ed.gov/?id=EJ981503> [Consultado 16 Junio]

Mavrikaki, E., Koumparou, H., Kyriakoudi, M., Papacharalampous, I., Trimandili, M. (2012). Greek Secondary School Students' Views About Biology. *Internacional Journal of Environmental and Science Education, Vol.7, No. 2, 217-232* En: http://www.ijese.com/IJESE_v7n2_Mavrikaki-et-al.pdf [Consultado 16 Junio]

Mazzitelli, C.A. y Aparicio M. T. (2009). Las actitudes de los alumnos hacia las Ciencias Naturales, en el marco de las representaciones sociales, y su influencia en el aprendizaje. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Vol.8 No 1*. Disponible en http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART11_Vol8_N1.pdf [Consultado 16 Junio]

McBain, R. (2011). Teaching Vocabulary to ESL Students. *ERIC. Institute of Education Sciences*. Disponible en: <http://eric.ed.gov/?id=ED523679> [Consultado 16 Junio]

Omidvar, Pegah. (2012). Cultural variations in learning and learning styles. *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*. ISSN 1302-6488. Vol. 13. N.4. Art. 18.

Disponible en: https://tojde.anadolu.edu.tr/tojde49/articles/article_18.htm [Consultado 16 Junio]

Pozo, J. I. y Gómez, M. A. (2006). Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Cap. 2. Pág. 33. Ediciones Morata S.L.

Disponible

en:http://www.cuaed.unam.mx/rieb3y4/docs/modulo_3/bloque_ix/lecturas/aprender_y_enseñar_ciencias.pdf [Consultado 16 Junio]

Rigol, J. (2003). Crisis de valores en la sociedad actual. *Revista Aula de Innovación Educativa*. ISSN 1131-995X, N° 120, pág. 5. Núm. 120.

En: <http://aula.grao.com/revistas/aula/120-esfuerzo-en-el-aprendizaje/crisis-de-valores-en-la-sociedad-cultural> [Consultado 16 Junio]

Speece, M. (2012). Learning styles, Culture and Delivery Mode in Online Distance Education. *US-China Education Review A* 1 (2012) 1-12 Earlier title: *US-China Education Review*, ISSN 1548-6613

Disponible en: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED530681.pdf> [Consultado 16 Junio]

Sywelem, M., Al-Harbi, Q., Nafsaniath, F. and White, J. (2012) . Learning Style Preferentes of Student Teachers: A Cross-Cultural Perspective. *Institute for Learning Styles Journal*. Vol., Page 10.

Disponible en: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED533031.pdf> [Consultado 16 Junio]

Totorikaguena, L. (2013). Los errores conceptuales y las ideas previas del alumnado de ciencias en el ámbito de la enseñanza de la biología celular. Propuestas alternativas para el cambio conceptual. Trabajo fin de grado. *UPV*.

Disponible en:

<https://addi.ehu.es/bitstream/10810/10625/1/GRAL.LideTotorikaguena.pdf>
[Consultado 16 Junio]

Vásquez, C. A. (2012). Propuesta para la enseñanza de la Reproducción en las plantas angiospermas en el área de Ciencias Naturales de la Educación Básica Secundaria.

Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia.

En <http://www.bdigital.unal.edu.co/9160/1/98548510.2012.pdf> [Consultado 16 Junio]

Wilson, M. (2012). Student's Learning Style Preferences and Teacher's Instructional Strategies: Correlations Between Matched Styles and Academia Achievement. *SRATE Journal Fall, Vol. 22, No1*.

Disponible

en:<http://digitalcommons.liberty.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1504&context=doctoral&seiredir=1&referer=http%3A%2F%2Fwww.google.com%2Furl%3Fsa%3Dt%26rct%3Dj%26q%3Dstudent%25C2%25B4s%2520learning%2520style%2520preferences%2520and%2520teacher%25C2%25B4s%2520instructional%2520strategies%253A%2520correlations%2520between%2520matched%2520styles%2520and%2520academic%2520achievement%26source%3Dweb%26cd%3D1%26ved%3D0CBwQFjAA%26url%3Dhttp%253A%252F%252Fdigitalcommons.liberty.edu%252Fcgi%252Fviewcontent.cgi%253Farticle%253D1504%2526context%253Ddoctoral%26ei%3D81ugU6SMIOjv0gXeqYDIBw%26usq%3DAFQjCNGlu1h3RNff5qrKOOqCHweCGFDTfg%26bvm%3Dbv.68911936%2Cd.d2k#search=%22student's%20learning%20style%20preferences%20>

20teacher'as%20instructional%20strategies%3A%20correlations%20between%20matc
hed%20styles%20academic%20achievement%22 [Consultado 16 Junio]

Wirz, D. (2004). Students' Learning Styles vs. Professors' Teaching Styles. *Inquiry*,
Vol. 9, No 1.

Disponible en: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ876847.pdf> [Consultado 16 Junio]

Yilmaz-Soylu, M. y Akkoyunlu, B. (2009). The effect of learning styles on achievement
in different learning environments. *The Turkish Journal of Educational Technology-
TOJET*. ISSN:1303-6521 *Vol 8*. Issue 3

Disponible en: <http://eric.ed.gov/?id=EJ859496> [Consultado 16 Junio]

Blogs

*<http://www.domingomendez.es/blogalumnos2/?cat=48>

*<https://ccnn2esovillavicar.wordpress.com/tag/enlaces-2o-eso/>

*<http://paramera.wordpress.com/2o-eso/>

Páginas web

*¿Qué es aprendizaje cooperativo? Recuperado de
<http://www.goethe.de/ins/uy/prj/jug/pro/aprendizaje-cooperativo.pdf>
[Consultado 16 Junio]

*<http://www.estilosdeaprendizaje.es/>

*<http://valenciacollege.edu/east/academicsuccess/spa/BarschLearningStyles.cfm>

*Currículum Departamento de Educación. Gobierno de Navarra.
<http://www.educacion.navarra.es/documents/27590/45783/ciencias.pdf/7e1ef866-c133-4fcc-9ac3-395efeda393a>

*http://web.educastur.princast.es/proyectos/biogeo_ov/2ESO/08_flores/INDICE.htm

*<http://www.santamariadelpilar.org/propuesta-educativa/educacion-secundaria-y-bachillerato/ciencias-naturales-y-biologia.html#seg>

*<https://sites.google.com/site/grupodetrabajobajoguadalquivir/ciencias-de-la-naturaleza-2o>

*http://recursostic.educacion.es/eda/web/biosfera/practicas/urda_garrido_nuria.pdf

*<http://dpto6.educacion.navarra.es/publicaciones/pdf/Naturales.pdf>

*http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net/r43596x/es/?r01kQry=i%3Ar01mpd01468a0ad1bf6175e267c78f2ee27a2a615%3BcA%3Ar01e00000fe4e66771ba470b8c53a3375b90675c3%3Bp%3AInter%2CInter_portal%3Bm%3AfullText.LIKE.unidades+didacticas+ciencias+naturales%3B&fullText=unidades+didacticas+ciencias+naturales

*<http://didactalia.net/comunidad/materialeducativo>

*<http://www.aula21.net/primera/cienciasnaturales.htm>

Anexos

Anexo I. Test de estilos de aprendizaje Honey-Alonso (CHAEA)

Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje

Instrucciones:

- Este cuestionario ha sido diseñado para identificar su Estilo preferido de Aprendizaje. No es un test de inteligencia , ni de personalidad.
 - No hay respuestas correctas o erróneas. Será útil en la medida que sea sincero/a en sus respuestas.
 - Si está **más de acuerdo** que en desacuerdo con la afirmación, **seleccione 'Más (+)'**. Si, por el contrario, **está más en desacuerdo** que de acuerdo, **seleccione 'Menos (-)'**.
 - Por favor, conteste a todas las afirmaciones.
 - El Cuestionario es **anónimo**.
-

1. Tengo fama de decir lo que pienso claramente y sin rodeos.
2. Estoy seguro de lo que es bueno y lo que es malo, lo que está bien y lo que está mal.
3. Muchas veces actúo sin mirar las consecuencias.
4. Normalmente trato de resolver los problemas metódicamente y paso a paso.
5. Creo que los formalismos coartan y limitan la actuación libre de las personas.
6. Me interesa saber cuáles son los sistemas de valores de los demás y con qué criterios actúan.
7. Pienso que actuar intuitivamente puede ser siempre tan válido como actuar reflexivamente.
8. Creo que lo más importante es que las cosas funcionen.
9. Procuero estar al tanto de lo que ocurre aquí y ahora.
10. Disfruto cuando tengo tiempo para preparar mi trabajo y realizarlo a conciencia.
11. Estoy a gusto siguiendo un orden, en las comidas, en el estudio, haciendo ejercicio regularmente.
12. Cuando escucho una nueva idea en seguida comienzo a pensar cómo ponerla en práctica.
13. Prefiero las ideas originales y novedosas aunque no sean prácticas.
14. Admito y me ajusto a las normas sólo si me sirven para lograr mis objetivos.
15. Normalmente encajo bien con personas reflexivas, analíticas y me cuesta congeniar con personas demasiado espontáneas, imprevisibles.

16. Escucho con más frecuencia que hablo.
17. Prefiero las cosas estructuradas que las desordenadas.
18. Cuando poseo cualquier información, trato de interpretarla bien antes de manifestar alguna conclusión.
19. Antes de tomar una decisión estudio con cuidado sus ventajas e inconvenientes.
20. Me crezco con el reto de hacer algo nuevo y diferente.
21. Casi siempre procuro ser coherente con mis criterios y sistemas de valores. Tengo principios y los sigo.
22. Cuando hay una discusión no me gusta ir con rodeos.
23. Me disgusta implicarme afectivamente en mi ambiente de trabajo. Prefiero mantener relaciones distantes.
24. Me gustan más las personas realistas y concretas que las teóricas.
25. Me cuesta ser creativo/a, romper estructuras.
26. Me siento a gusto con personas espontáneas y divertidas.
27. La mayoría de las veces expreso abiertamente cómo me siento.
28. Me gusta analizar y dar vueltas a las cosas.
29. Me molesta que la gente no se tome en serio las cosas.
30. Me atrae experimentar y practicar las últimas técnicas y novedades.
31. Soy cuidadoso/a a la hora de sacar conclusiones.
32. Prefiero contar con el mayor número de fuentes de información. Cuantos más datos reúna para reflexionar, mejor.
33. Tiendo a ser perfeccionista.
34. Prefiero oír las opiniones de los demás antes de exponer la mía.
35. Me gusta afrontar la vida espontáneamente y no tener que planificar todo previamente.
36. En las discusiones me gusta observar cómo actúan los demás participantes.
37. Me siento incómodo con las personas calladas y demasiado analíticas.
38. Juzgo con frecuencia las ideas de los demás por su valor práctico.
39. Me agobio si me obligan a acelerar mucho el trabajo para cumplir un plazo.
40. En los grupos de trabajo apoyo las ideas prácticas y realistas.
41. Es mejor disfrutar del momento presente que pensar en el pasado o en el futuro.
42. Me molestan las personas que siempre desean apresurar las cosas.
43. Aporto ideas nuevas y espontáneas en los grupos de discusión.

44. Pienso que son más consistentes las decisiones fundamentadas en un minucioso análisis que las basadas en la intuición.
45. Detecto frecuentemente la inconsistencia y puntos débiles en las argumentaciones de los demás.
46. Creo que es preciso saltarse las normas muchas más veces que cumplirlas.
47. A menudo caigo en la cuenta de otras formas mejores y más prácticas de hacer las cosas.
48. En conjunto hablo más que escucho.
49. Prefiero distanciarme de los hechos y observarlos desde otras perspectivas.
50. Estoy convencido/a que debe imponerse la lógica y el razonamiento.
51. Me gusta buscar nuevas experiencias.
52. Me gusta experimentar y aplicar las cosas.
53. Pienso que debemos llegar pronto al grano, al meollo de los temas.
54. Siempre trato de conseguir conclusiones e ideas claras.
55. Prefiero discutir cuestiones concretas y no perder el tiempo con charlas vacías.
56. Me impaciento con las argumentaciones irrelevantes e incoherentes en los grupos de trabajo.
57. Compruebo antes si las cosas funcionan realmente.
58. Hago varios borradores antes de la redacción definitiva de un trabajo.
59. Soy consciente de que en las discusiones ayudo a los demás a mantenerse centrados en el tema, evitando divagaciones.
60. Observo que, con frecuencia, soy uno de los más objetivos y calmados en las discusiones.
61. Cuando algo va mal, le quito importancia y trato de hacerlo mejor.
62. Rechazo ideas originales y espontáneas si no las veo prácticas.
63. Me gusta sopesar diversas alternativas antes de tomar una decisión.
64. Con frecuencia miro hacia adelante para prever el futuro.
65. En los debates prefiero desempeñar un papel secundario antes que ser el líder o el que más participa.
66. Me molestan las personas que no siguen un enfoque lógico.
67. Me resulta incómodo tener que planificar y prever las cosas.
68. Creo que el fin justifica los medios en muchos casos.
69. Suelo reflexionar sobre los asuntos y problemas.
70. El trabajar a conciencia me llena de satisfacción y orgullo.

71. Ante los acontecimientos trato de descubrir los principios y teorías en que se basan.
72. Con tal de conseguir el objetivo que pretendo soy capaz de herir sentimientos ajenos.
73. No me importa hacer todo lo necesario para que mi trabajo sea efectivo.
74. Con frecuencia soy una de las personas que más anima las fiestas.
75. Me aburro enseguida con el trabajo metódico y minucioso.
76. La gente con frecuencia cree que soy poco sensible a sus sentimientos.
77. Suelo dejarme llevar por mis intuiciones.
78. Si trabajo en grupo procuro que se siga un método y un orden.
79. Con frecuencia me interesa averiguar lo que piensa la gente.
80. Esquivo los temas subjetivos, ambiguos y poco claros.

Anexo II. Test de Canales perceptivos de Barsch

El test de Barsch es una de las evaluaciones rápidas para detectar tu estilo de aprendizaje. Intenta contestar a las preguntas basando tus respuestas en su preferencia y no en las áreas de aprendizaje reales que te gustaría tener.

Selección	Valor	Descripción
A menudo	5 Puntos	A menudo es mi caso.
A veces	3 Puntos	A veces es mi caso (más o menos la mitad de las veces)
Rara vez	1 Punto	Rara vez es mi caso.

1. Sigo mejor las explicaciones escritas que las explicaciones orales.
2. Prefiero escribir todo lo que dice el profesor o tomar notas a modo de resumen o esquema visual.
3. Me sirve de ayuda elaborar gráficas y tablas.
4. Puedo entender y seguir las explicaciones que aparecen en los mapas o planos.
5. Puedo entender mejor noticias o reportajes leyéndolas que escuchándolas en la radio.
6. Siento que la mejor forma de recordar algo es imaginándola en mi cabeza.
7. Tengo objetos en las manos mientras estoy en clase aprendiendo o en casa estudiando.
8. Busco información adicional sobre un tema interesante.
9. Puedo recordar más acerca de un tema escuchando que leyendo.
10. Necesito explicaciones de gráficos, diagramas o instrucciones visuales.
11. Puedo relacionar pares de sonidos que pertenecen a lo mismo.
12. Obtengo mejores resultados académicos escuchando CDs o charlas acerca de un tema.
13. Aprendo a deletrear mejor repitiendo las letras en voz alta que escribiendo la palabra en el papel.
14. Preferiría escuchar una buena charla o discurso en lugar de leer sobre el mismo tema en un libro.
15. Prefiero escuchar las noticias en la radio que leerlas en el periódico.
16. Sigo mejor las explicaciones orales que las explicaciones escritas.
17. Escribo apretando mucho.
18. Me divierto trabajando con herramientas (aplicaciones) o modelos.
19. Recuerdo mejor las cosas cuando las escribo varias veces.
20. Juego con monedas o llaves en los bolsillos.
21. Como chicle, snacks o fumo mientras estudio.
22. Gesticulo mucho, tengo mucha coordinación.
23. Soy bueno trabajando y resolviendo puzzles y laberintos.
24. Me siento muy cómodo tocando a otros, abrazándolos, estrechándoles la mano.

Anexo III. Práctica de laboratorio

a)

2028

OBTENCIÓN DE IMPRESIONES DE ESPORAS DE SETAS

HOJA DEL ALUMNO

INTRODUCCIÓN

Las esporas son células reproductoras de los hongos. En los hongos superiores, se forman en los cuerpos fructíferos o setas. Las esporas, al germinar, dan lugar a hifas, que forman el micelio.

MATERIAL

Bisturí	Setas
Papel o cartulina	Cubeta

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

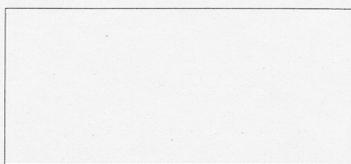
1. Cortar el pie de las setas a ras del sombrerillo.
2. Colocar los sombrerillos con las laminillas hacia abajo sobre un papel. Si las laminillas son blancas, se utiliza papel negro. Si son de color, se utiliza papel blanco.
3. Cubrir el conjunto con la cubeta para preservarlo de las corrientes de aire.
4. Con mucho cuidado, levantar de vez en cuando para ver cómo se van asentando las esporas en el papel.
5. Retirar la cubeta pasados unos cuatro días y observar el resultado.

RESULTADOS

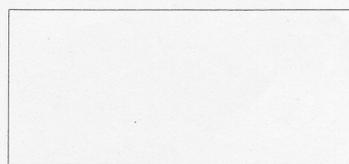
Dibujar lo observado teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- disposición sobre el papel
- color

Muestra A



Muestra B



Discutir los resultados. Sacar conclusiones y anotar la bibliografía utilizada.

b)

27

OBTENCIÓN DE IMPRESIONES DE ESPORAS DE SETAS

HOJA DEL PROFESOR

OBJETIVOS

- Observar esporas formadas en setas de diferentes hongos.
- Interpretar la función reproductora de las esporas.
- Valorar la ingente cantidad de esporas generadas para la reproducción de los hongos.

TEMPORALIZACIÓN

Una sesión de 50 minutos. Como la recogida de esporas tarda aproximadamente unos cuatro días, se deberá tener esto en cuenta a la hora de organizar la actividad.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

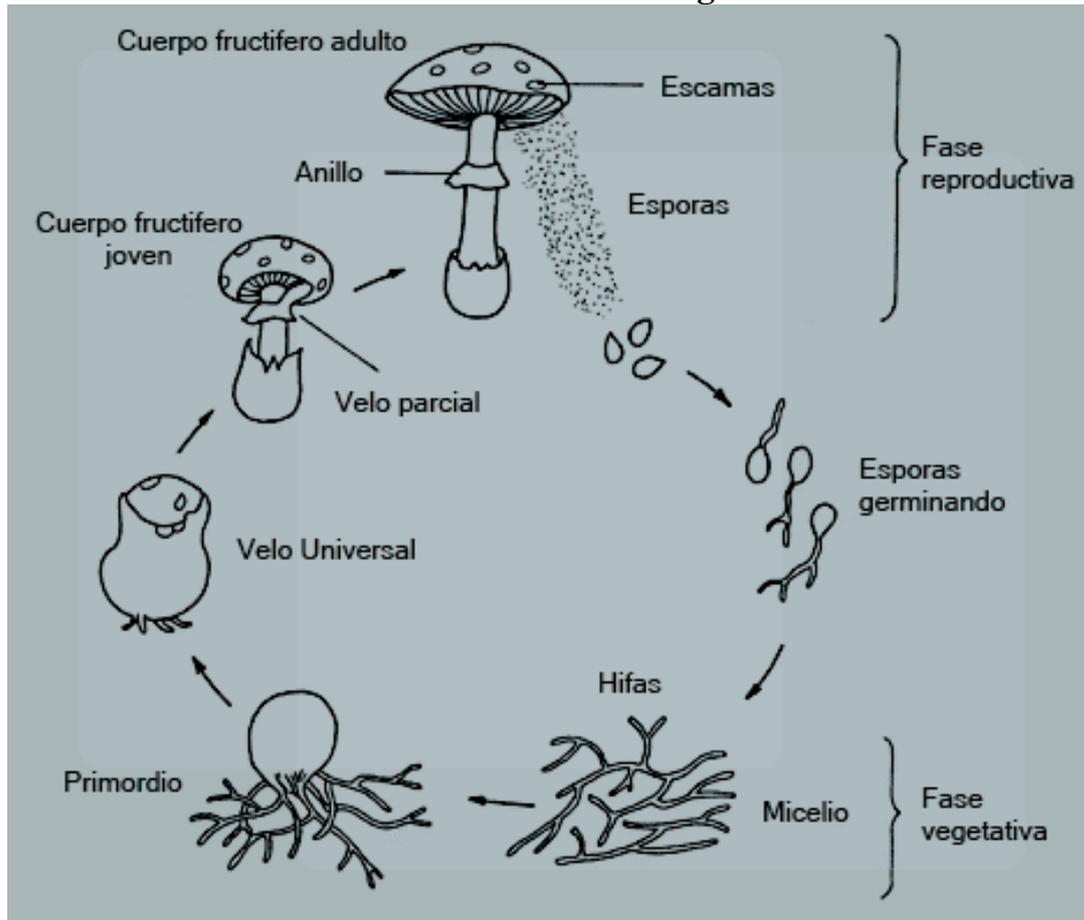
1. Enumerar las características de los hongos.
2. Responder a las siguientes cuestiones:
 - ¿Qué son las esporas?
 - ¿Dónde se forman?
 - ¿Para qué sirven?
3. Explicar, mediante un dibujo, el ciclo reproductor de un hongo.
4. Definir los siguientes conceptos: hifa, micelio, cuerpo fructífero, pie, sombrerillo y laminilla, etc.

SUGERENCIAS

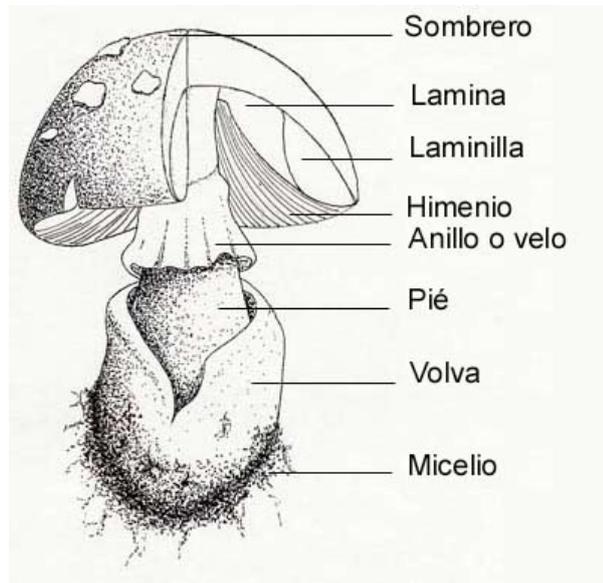
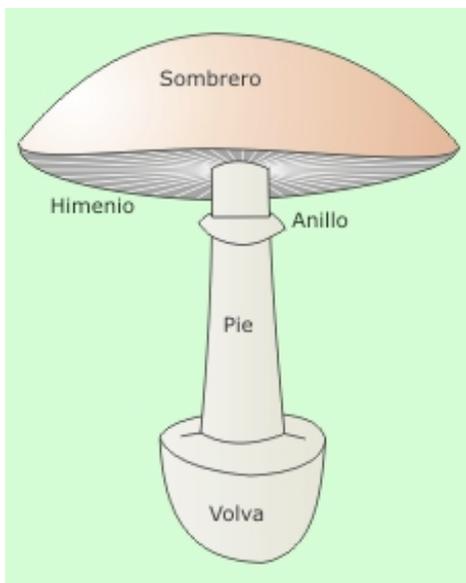
- Es conveniente disponer de varios ejemplares. Uno de ellos es el que levantamos periódicamente para ver cómo se van asentando las esporas.
- Para obtener buenos resultados, la seta debe pertenecer al tipo común en forma de sombrilla, con margen inferior liso (champiñón, macrolepiota, etc.). Las esporas marcarán la forma de las laminillas.
- Si se utilizan boletos, la impresión será punteada.
- La impresión de esporas se estropea fácilmente, debido a que éstas quedan sueltas. Es posible protegerlas muy ligeramente, y desde una cierta distancia, con un nebulizador de laca.
- Se pueden cultivar algunas esporas. Para ello, se prepara un medio de cultivo a base de gelatina de hueso con azúcar y se vierte en placas de Petri. Se deja solidificar y sobre ella se vierten algunas esporas, se tapa y se deja a una temperatura (18-20° C) durante unos días. Es aconsejable observar el resultado con la lupa binocular o el microscopio.
- Se pueden observar las esporas con la lupa binocular y establecer diferencias entre distintos tipos.

c)

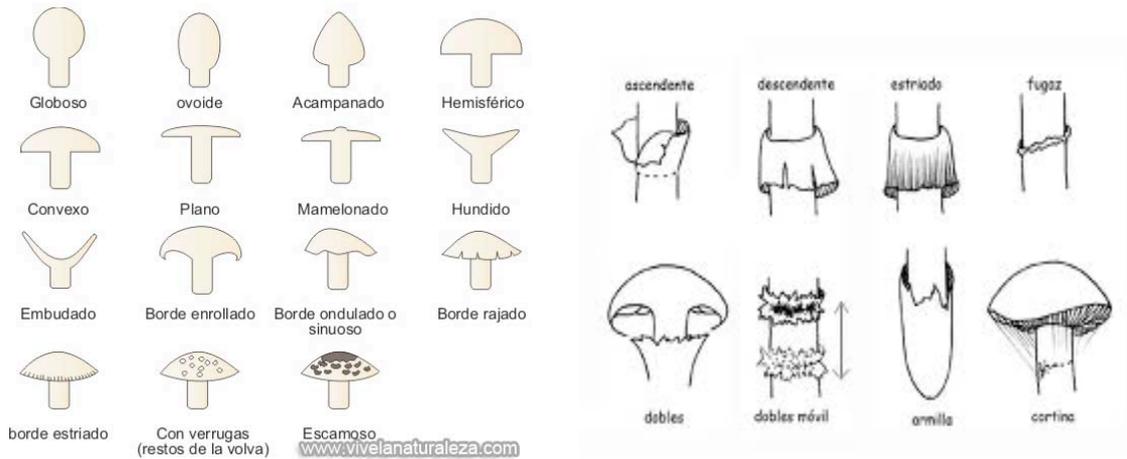
Ciclo vital de un hongo



Morfología de una seta



“Identificación”



a) En función del sombrero

b) En función del anillo



c) En función del pie

Vídeo “El reino de los hongos”: <http://www.youtube.com/watch?v=x9nNrq-mPPY>

Preguntas:

- 1.- ¿Es lo mismo un hongo que una seta? Explica tu respuesta.
- 2.- ¿Los hongos son animales? ¿Son plantas? ¿A qué reino pertenecen?
- 3.- ¿Cuál es su hábitat?
- 4.- ¿Hay hongos dañinos? ¿Y beneficiosos? Pon ejemplos.
- 5.- ¿Qué es la seta y cuál es su función?
- 6.- ¿Cómo se reproducen los hongos?

Anexo IV. Examen final

 <p>IESO-DBHI Pedro de Atarrabia</p> <p>IESO “Pedro de Atarrabia” DBHI (Departamento de Ciencias Naturales/ Natur Zientziak Departamentua)</p>	Nombre:	
	Apellidos:	
	Curso/grupo: 2º ESO	Fecha: 30/04/2014
	Asignatura: Ciencias de la Naturaleza	
	Tipo de examen y temas	Calificación
	Ordinario /Tema 9	

1.- Cita y explica en qué consisten las fases o etapas que componen el ciclo vital (1 punto)

2.-¿Qué **ventajas** e **inconvenientes** existen entre la reproducción sexual y la reproducción asexual? (1,5 puntos)

	REPRODUCCIÓN SEXUAL	REPRODUCCIÓN ASEXUAL
VENTAJAS	-	- - - -
INCONVENIENTES	- - - - -	-

3- (1 punto)

a) ¿Qué **formas** de reproducción **asexual** existen en **animales**?

b) ¿En qué consisten?

c) Pon ejemplos ?

4- En función del lugar donde se produce la fecundación y el desarrollo embrionario, se pueden distinguir tres tipos de **desarrollo embrionario**. ¿Cuáles son y **en qué consisten**? (1 punto)

-
-
-

5- Se conoce como **desarrollo postembrionario** al periodo de crecimiento del individuo hasta que llega al estado adulto, en el que adquiere la capacidad de reproducirse.

Los escorpiones ejecutan una danza de apareamiento compleja. El macho coge los apéndices superiores de la hembra y ejecuta un baile nupcial, en el que retroceden y avanzan. Al cabo de un tiempo, el macho deposita en el suelo unas "bolsitas", llamadas espermatóforos, que contienen los espermatozoides e intenta llevar a la hembra encima hasta que el espermatóforo se introduce en el orificio femenino. La hembra incuba sus crías dentro del aparato reproductor femenino. Después de unos meses de desarrollo, se originan de seis a noventa crías (larvas), según las especies. Éstas trepan hacia el lomo de la madre, donde se desarrollarán hasta la primera muda. El crecimiento consiste, por tanto, en una serie de mudas que sufre la larva hasta convertirse en adulto (1,5 puntos)

a) ¿Qué **tipo de fecundación** tienen los escorpiones?

b) ¿Qué **tipo de desarrollo embrionario** tienen?

c) ¿Qué **tipo de desarrollo postembrionario** poseen?

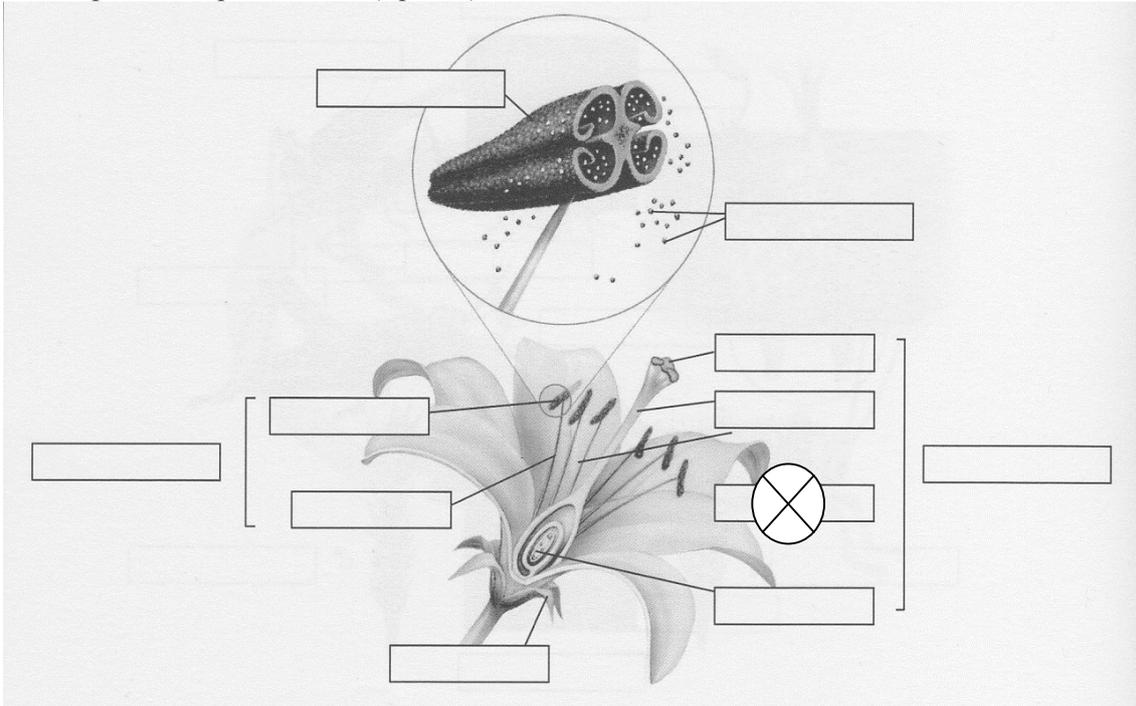
d) ¿Cómo se llama al conjunto de cambios que experimentan la larva hasta convertirse en adulto?

e) ¿Qué **diferencias y semejanzas** encuentras entre los escorpiones y las mariposas?

6-Explica mediante un **esquema** el ciclo vital de las plantas (1 punto)

7- ¿Qué puedes decir acerca de los hongos (por ejemplo: Reino al que pertenecen, tipo de reproducción, etc.)? (1 punto)

8- Completa el esquema mudo (1 punto)



9.- Ordena los conceptos que aparecen debajo y realiza un breve texto con ellos para que tenga sentido (1 punto)

Grano de polen / Embrión / Antera / Óvulo / Fruto / Tubo polínico / Ovario / Semilla / Pistilo / Cigoto / Radícula / Fecundación / Cotiledones / Plúmula / Estigma

Anexo V. Bibliografía de ayuda para el proyecto de ABP

- a)** <http://nuestra-tierra.laverdad.es/medio-ambiente/27-desarrollo-sostenible/3252-insectos-y-algas-al-servicio-de-la-ley> (16/6/2014)
- b)** <http://servicio.bc.uc.edu.ve/derecho/revista/relcrim12/12-12.pdf> (16/6/2014)
- c)** http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2011/07/110712_biologia_forense_il.shtml (16/6/2014)
- d)** http://www.ehowenespanol.com/utilizar-metodo-cientifico-redactar-experimentos-biologia-como_254312/ (16/6/2014)
- e)** <http://www.google.com/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fi82.servimg.com%2Fu%2Ff82%2F18%2F32%2F43%2F82%2F32152011.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Fcrimnologiaymas.foroactivo.com%2Ft7-analisisdeevideenciabotanicaenescenadelcrimenyexplicaciondecadaunadocumental&h=472&w=800&tbnid=btXKAqpyijFgM%3A&zoom=1&q=escena%20del%20crimen&docid=xIMalUrtYAqIM&ei=4eiRUmXEciV7QaZg4CABg&tbnid=isch&client=safari&ved=0CBIQMygKMAo4ZA&iact=rc&uact=3&dur=0&page=7&start=110&ndsp=20> (16/6/2014)
- f)** <http://www.latindex.ucr.ac.cr/index.php/iusdoctrina/article/view/13541> (16/6/2014)
- g)** Reverte, J. M. (1999). Antropología forense. 2ª edición. Capítulo XII (Págs. 397-453) y Cap. XXI (Págs. 875-888). Ministerio de Justicia. Secretaría General Técnica. Centro de publicaciones. Madrid. 1999.