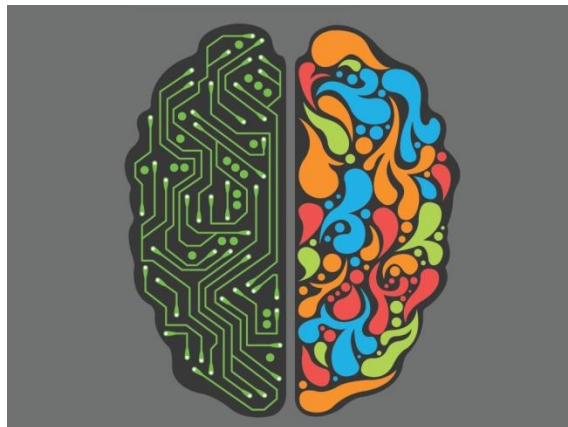


HABILIDADES DEL PENSAMIENTO

**Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria,
Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y
Deportivas**



**Cristina Gil González
Andrea Pamplona López
Pauline Pauzauskie**

ÍNDICE

1. Introducción.....	pág. 3
2. Fundamentación teórica.....	pág. 4
2.1 Pensamiento-inteligencia.....	pág. 4
2.2 Pensamiento convergente.....	pág. 6
2.3 Pensamiento divergente.....	pág. 7
2.4 Pensamiento metacognitivo.....	pág. 9
3. Desarrollo de habilidades del pensamiento.....	pág. 10
- Actividades Cristina Gil González.....	pág. 10
- Actividades Andrea Pamplona López.....	pág. 20
- Actividades Pauline Pauzauskie.....	pág. 34
4. Conclusiones.....	pág. 53
5. Bibliografía.....	pág. 54
6. Anexos.....	pág. 55

1. Introducción

El pensamiento es una de las cualidades que nos definen como lo que somos. Gracias a él somos capaces de entendernos como personas y de comprender nuestra forma de relacionarnos con el entorno. Determina el resultado de nuestras interacciones con la realidad y con los problemas que se nos plantean en el día a día de nuestras vidas, ya sean en el entorno académico, profesional, familiar o emocional. El desarrollo de las habilidades del pensamiento puede ayudarnos a mejorar nuestra forma de ponerlo en práctica y optimizar así el beneficio del mismo. Existen tres grandes formas de pensamiento: pensamiento convergente, divergente y metacognitivo. Los tres funcionan de forma conjunta en cada persona, aunque dependiendo de la situación, existe una mayor o menor necesidad de aplicación de uno u otro, y, habitualmente, en cada individuo destaca uno por encima de los demás. El pensamiento convergente es aquel que busca una única solución a un problema dado. Es lógico, racional, matemático. El pensamiento divergente busca diversas soluciones a un mismo problema, explorando diferentes vías o caminos más creativos y originales para resolverlo. Es lateral, creativo, flexible. El pensamiento metacognitivo, coordinador y supervisor necesario de los otros dos estilos de pensamiento, es aquél que nos hace conscientes de nuestra misma forma de pensar, de nuestras limitaciones y fortalezas y de nuestras capacidades y carencias. El pensamiento viene acompañado de otro concepto: la inteligencia. Ésta se encargará de potenciar nuestro pensamiento sea cual sea su naturaleza, y marcará para el individuo los límites de su desarrollo.

Una vez planteada la teoría en la que se asienta nuestro trabajo, desde la especialidad de Biología y Geología mostraremos con una treintena de actividades cómo en la docencia pueden ponerse en práctica todos estos conceptos.

2. Fundamentación teórica

2.1 Pensamiento e inteligencia

El pensamiento es un concepto ampliamente debatido por la comunidad académica en lo que a su definición y naturaleza se refiere. Su grado de complejidad y abstracción hacen que sea imposible o ilógico que tan solo exista una sola concepción del mismo.

Büler (1966) define los pensamientos como “las más pequeñas piezas de la vivencia de pensar, en las que aún el más penetrante análisis, no puede distinguir fragmentos independientes, sino sólo partes dependientes”. Sin embargo, la psicología lo entiende como una herramienta que permite solucionar problemas.

El autor Mayor (1995) concibe el pensamiento como la manipulación del conocimiento, reflejando así la relación existente entre memoria, pensamiento y conocimiento. De Vega (1984) expone que el pensamiento es una actividad mental que requiere esfuerzo, y que sucede siempre que nos enfrentamos a algo y queremos resolverlo. Esta idea alude al concepto que la psicología tiene del pensamiento como herramienta para solucionar problemas.

A pesar de que todo ser vivo piensa, el proceso de la evolución ha hecho que el pensamiento humano sea el más sofisticado. Para saber utilizarlo adecuadamente, es necesario aprender a pensar, lo que implica tener un conocimiento del mismo y desarrollar las habilidades del pensamiento (Allueva, 2007). Los autores Nickerson et al (1998), plantean que el desarrollo de las habilidades del pensamiento es posible y que ayudan a mejorar el rendimiento de nuestro pensamiento, esto es, a mejorar la eficacia. Además, el mundo académico considera que se puede aprender a pensar y que uno de los elementos esenciales para lograrlo es conocer nuestras propias carencias y posibilidades.

Sobre el aprendizaje, existen distintas teorías cognoscitivas. Lev Semiónovich Vygotski (1896-1934), apuesta por una teoría sociocultural, en la que propone que la interacción social juega un papel fundamental en el desarrollo cognitivo y que las funciones mentales superiores (pensamiento, atención, memoria) derivan de la vida social. Enuncia el término “zona de desarrollo próximo”, el cual entiende como un mecanismo

donde la influencia del juego, el fondo cultural y las lecciones escolares afectan el desarrollo de un niño. Se definiría como aquellas funciones del alumno que no han madurado todavía, pero que estarían en un estado embrionario y serían susceptibles a desarrollarse. En función de si el niño está rodeado de sus compañeros o su profesor, desarrollará diferentes zonas de desarrollo próximo. Dichas diferencias influirán la manera en la que se desarrolla, siendo la imitación de los maestros un aspecto fundamental en su desarrollo. A medida que el niño va almacenando experiencia, adquiere un número cada vez mayor de modelos que es capaz de comprender (Vygotski, 2000)

Los autores Shapiro y Gerke (1928), afines a esta teoría sociocultural subrayan el importante papel que desempeña la experiencia social en el desarrollo humano. Consideran que la experiencia social ejerce su efecto a través de la imitación y que cuando el niño imita el modo en que los adultos hacen uso de las herramientas y objetos, comienza a sentirse involucrado en la actividad.

Jerome Bruner (1915-2016), uno de los discípulos más notables de Vygotski, acuña el concepto de “andamiaje” basándose en el concepto de zona de desarrollo próximo. Éste consiste en que el niño no sabe hacer una tarea sin ayuda ni guía de un adulto; conforme se va iniciando en ella, el adulto va retirando su ayuda hasta que sea totalmente capaz de hacerlo solo. Entiende el desarrollo como un proceso socialmente mediado y guiado, en el que el papel de los procesos educativos es crucial. Concretamente, considera que la educación es una forma de diálogo en el que el niño aprende a construir conceptualmente el mundo con ayuda o guía de un adulto.

Da origen a la teoría de la instrucción y al aprendizaje por descubrimiento. Está a favor de que se pueda enseñar cualquier materia de forma significativa a estudiantes de cualquier edad. La materia debe estar relacionada con la estructura psicológica del estudiante, así su profundidad y alcance se irá ampliando a medida que las posibilidades de desarrollo del niño así lo permitan. De aquí surge el llamado “currículum en espiral”, consistente en retomar constantemente y a niveles cada vez superiores los núcleos básicos de cada materia. Asimismo, defiende el “cultivo de la excelencia” de cada alumno, pero no en el sentido elitista, sino que cada alumno alcance la excelencia máxima que sus posibilidades de desarrollo le permita (Bruner, 1920).

Como última teoría cognoscitiva, nombramos la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel (1918-2008). El aprendizaje significativo es el proceso basado en la adquisición de conocimientos a través de un proceso activo, integrador e interactivo entre la materia y la estructura cognitiva del alumno. Gracias a esta estructura cognitiva, las ideas nuevas se pueden enlazar con las viejas y construirse conocimiento. Los recuerdos semánticos (fruto del aprendizaje significativo) tienden a ser importantes pasando a formar parte de un conocimiento creciente y su realización requiere un periodo de tiempo prolongado. La repetición de una idea en múltiples contextos contribuye a consolidarla en la memoria (Ausubel, 2002).

Como concepto anexo al de pensamiento destaca el de inteligencia. Allueva (2007) define la inteligencia como un conjunto de habilidades y capacidades multidisciplinares. Esta concepción multidisciplinar la muestra Gardner (1993) en su teoría de las Inteligencias Múltiples. Propone que hay más de un tipo de inteligencia y que no tienen por qué estar relacionadas con los test de inteligencia de Snyderman y Rothman. Para estos autores, la inteligencia se basa en el pensamiento y razonamiento abstracto, habilidad para resolver problemas y la capacidad para adquirir conocimientos (Snyderman y Rothman, 1987).

Bruner (1920) considera que su rasgo más característico es la limitada capacidad para manejar la información en un momento dado, lo cual hace que tendamos a “adaptar” la realidad para reducir su complejidad y confusión. De esta manera, una de las principales tareas de la inteligencia es construir modelos explicativos para organizar la experiencia.

Una vez explicado el concepto de pensamiento, en los siguientes apartados profundizamos en las tres formas de pensamiento que existen: pensamiento convergente, divergente y metacognitivo.

2.2 Pensamiento convergente

El pensamiento convergente es aquel que da como resultado una única solución a un problema. Busca la respuesta más apta, apropiada, correcta, a través de una consecución de ideas generadas con orden, lógica y verticalidad secuencial.

Joy Paul Guilford (1897-1987) lo entiende como la habilidad cognitiva para razonar y usar la lógica con el fin de llegar a una única respuesta, es decir, la respuesta correcta. Las habilidades prevalentes son la lógica, la capacidad de reconocer una conexión entre conocimientos previos (MLP) y datos nuevos y saber cómo manipularlos (MCP) para llegar a una respuesta única y correcta a un problema. (Guilford, 1950 y Cropley, 2006).

La inteligencia lógico-matemática apelada en la teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner (1993), está relacionada con este pensamiento al ser el más adecuado o común para la resolución de problemas de naturaleza lógico-matemática.

Este tipo de inteligencia al ser la que más se potencia en las aulas da sentido a la consideración importante que existe en la correlación entre un cociente intelectual (CI o IQ) alto y un elevado rendimiento en el colegio (Gardner, 2010).

Con el desarrollo de un conjunto de habilidades del pensamiento que permitan tomar decisiones de una forma más eficaz en el ámbito social y cultural, el individuo estimula las inteligencias intrapersonales e interpersonales a las que alude Gardner. Esta toma de decisiones de forma más eficaz en el ámbito personal y social, es lo que Sternberg (1999) denomina como “personas prácticas”, personas con una gran capacidad de resolución de problemas típicos de la vida cotidiana. Goleman (1996) lo llama inteligencia emocional y destaca cinco componentes principales: la conciencia, el autocontrol, la motivación, la empatía y el control de las relaciones. Todos ellos son habilidades del pensamiento que pueden educarse y desarrollarse.

2.3 Pensamiento divergente

El pensamiento divergente es aquel que busca diversas soluciones a un mismo problema explorando diferentes vías o caminos más creativos y originales para resolverlo. Es lateral, creativo, flexible. Debe manifestarse de forma natural en la persona dado que “ser creativo no es ser diferente, ser creativo es ser uno mismo” (Allueva, 2007).

Guilford (1967) señala que las principales habilidades del pensamiento divergente son la fluidez, la flexibilidad, la originalidad, y la elaboración.

La fluidez hace referencia a la aptitud del sujeto para producir ideas, la flexibilidad a la capacidad para dar respuestas diversas a materias diferentes, la originalidad a la aptitud

para producir ideas fuera de lo común y la elaboración a la habilidad para desarrollar, ampliar y mejorar las ideas.

La producción de ideas tiene amplia influencia en la creatividad cuyo concepto es definido por el Handbook of Organizational Creativity (2012) como la producción de soluciones a problemas de alta calidad y originalidad.

Para Amabile (1983) la creatividad es un resultado o producto del pensamiento para el que se requiere de tres destrezas cognitivas: destrezas relevantes en un dominio, destrezas relevantes en creatividad y motivación hacia la tarea.

Este resultado se logra a través de un proceso realizado en cinco etapas: a) presentación, de la información del problema a resolver; b) preparación, buscando información y las destrezas relevantes en ese dominio; c) generación de respuestas, poniendo en práctica las destrezas relevantes en creatividad; d) validación, comprobando la validez y adecuación de las respuestas dadas al problema planteado; e) aplicación y toma de decisiones, comprobando las soluciones con su puesta en práctica.

Otro concepto íntimamente relacionado con la creatividad, así como con la perspicacia y el ingenio es el denominado por De Bono (1986) como pensamiento lateral. Este es entendido como un proceso o forma de pensar, mientras que la creatividad es el resultado de dicho proceso. Se complementa con el pensamiento convergente o lógico al ser ambos un modo de usar la mente y le aumenta la eficacia aportando nuevas ideas. No obstante, mientras que el pensamiento convergente o lógico es selectivo el pensamiento lateral es creativo. Con el pensamiento lateral se consigue una mayor producción creativa debido al uso óptimo de la información.

Finalmente, para concluir con el pensamiento divergente, nombraremos a los autores Sternberg y Lubart (1997), quienes consideran necesarios seis recursos personales para generar productos creativos: inteligencia, conocimiento, variedad de estilos de pensamiento, personalidad, motivación, y un entorno propicio a la creación. Todos ellos pueden ser educados, entrenados y desarrollados.

2.4 Pensamiento metacognitivo

El pensamiento metacognitivo es aquel que nos hace conscientes de nuestra misma forma de pensar, de nuestras limitaciones y fortalezas y de nuestras capacidades y carencias.

Para Flavell (1979) consiste en conocer los procesos y factores que influyen en el producto cognitivo de uno mismo. Hay tres factores claves: conocimiento personal, de la tarea y de la estrategia. El conocimiento personal se refiere a la idea de cómo aprendemos y cuál es nuestro autoconcepto. El conocimiento de la tarea se refiere a la información que tenemos para abordar una tarea y nuestra capacidad para realizarla según la dificultad de la actividad. El conocimiento de la estrategia, se refiere al bagaje de estrategias (cognitivas y metacognitivas) que a uno le funcionan y las va acumulando.

Brown (1977) define la metacognición como “el conocimiento del propio conocimiento”. Destaca cuatro momentos que el sujeto debe conocer y saber de su propio conocimiento: saber cuando uno sabe, saber lo que uno sabe, saber lo que necesita saber y conocer la utilidad de las estrategias de intervención.

Ante una situación o problema concreto, es fundamental que uno sepa lo que conoce e identificar lo que desconozca. Si uno no sabe que no sabe, en efecto piensa que sabe erróneamente y no procede a buscar conocimientos. Al hecho de que el individuo no sepa que no sabe de algo Brown lo denomina “ignorancia secundaria”.

Existen diferentes clases o modalidades de metacognición: metamemoria, metaatención, metacomprensión, metapensamiento y metaemoción. Todas ellas se refieren al conocimiento que tenemos de las distintas capacidades o habilidades. Las habilidades metacognitivas son habilidades cognitivas necesarias o útiles para la adquisición, el empleo y el control del conocimiento, y de las demás habilidades cognitivas (Brown, 1978). Su desarrollo consiste en trabajar las distintas modalidades metacognitivas y entrenar las habilidades de planificación, predicción, regulación, control, verificación y estrategias metacognitivas (Allueva, 2007). Estas últimas ayudan al sujeto a tomar conciencia de su propio aprendizaje, haciéndolo capaz de autorregular dicho aprendizaje.

Aunque tratemos los tres tipos de pensamiento como términos incomunicados, no lo son en absoluto. La metacognición está directamente relacionada con la eficacia de del pensamiento convergente y divergente. La adecuada utilización de las habilidades metacognitivas, del pensamiento convergente y del pensamiento divergente dará como resultado un pensamiento más eficaz, utilizando todos los recursos metacognitivos de la persona para la resolución de problemas y consiguiendo ser más eficientes en la resolución de los mismos (Allueva, 2007).

En lo que sigue, proponemos una batería de treinta actividades en el marco de nuestra materia -biología y geología- para que los alumnos desarrollen a través de ellas, y al tiempo que aprenden sobre las mismas, las habilidades del pensamiento convergente, divergente, y metacognitivo.

3. Desarrollo de habilidades del pensamiento

En este apartado vamos a plantear treinta actividades para poder desarrollar con los alumnos de ESO y Bachillerato.

Las actividades se dividen en tres bloques de diez actividades cada uno en las que se trabaja el pensamiento convergente, el divergente y el metacognitivo tanto de forma individual como conjunta.

- **ACTIVIDADES CRISTINA GIL GONZÁLEZ:**

ACTIVIDAD 1. Mapas conceptuales

OBJETIVOS	Específicos: Crit.BG.4.13., Crit.BG.4.12 y Crit.BG.4.11 Currículo Biología y Geología 3º ESO (anexos)
	Didácticos: <ul style="list-style-type: none"> Conocer los distintos grupos de alimentos y los distintos tipos de nutrientes que hay en los alimentos.
	Habilidades del pensamiento: <ul style="list-style-type: none"> Trabajar la memoria a corto plazo y la memoria sensorial.
PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporización de la tarea)	Se entregarán a los alumnos mapas conceptuales incompletos y los alumnos por grupos deberán hacerse preguntas entre ellos para poder completarlo.

DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	Se trabaja la memoria a corto plazo por que deben recordar los conceptos que han aprendido en la unidad didáctica sobre alimentación y nutrición para poder completar el mapa conceptual. Además, también trabajan la memoria sensorial , especialmente la vista, al visualizar en una única imagen todos los conceptos que deben saber de la unidad didáctica.
EVALUACIÓN	Objetivos alcanzados: el profesor calificará el grado de participación de los estudiantes en la actividad observando si todos hacen preguntas para poder completar su mapa conceptual
	Plan B: si los alumnos no son capaces de trabajar por grupos o ninguno recuerda los conceptos que faltan por completar en el mapa conceptual dado, el profesor explicará la teoría de nuevo y mandará actividades de repaso de la unidad para hacer individualmente.

ACTIVIDAD 2. Aprendizaje por descubrimiento

OBJETIVOS	Específicos: Crit.BG.4.17
	Currículo Biología y Geología 3º ESO (anexos)
	Didácticos:
	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguir entre los tipos de receptores sensoriales
PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporización de la tarea)	Habilidades del pensamiento:
	<ul style="list-style-type: none"> • Estimular el aprendizaje por descubrimiento • Trabajar la memoria sensorial y a corto plazo • Trabajar la zona de desarrollo próximo (ZDP)
	Antes de comenzar la unidad didáctica “Receptores y efectores. Estímulos y respuestas”, el profesor hará preguntas a los alumnos para saber con qué conocimientos parte cada uno de ellos. Después impartirá la unidad y dará a los alumnos una ficha con las mismas preguntas que había planteado al comienzo para que las contesten (trabaja la zona de desarrollo próximo al poder ver la diferencia entre los conocimientos que antes de impartir la clase y después). A continuación, los alumnos harán una práctica de laboratorio en la que usando el tacto, gusto y olfato tendrán que distinguir los distintos alimentos que les va a dar el profesor con los ojos cerrados. En el caso del sentido de la vista, los alumnos deberán

	<p>pensar a qué grupo de alimentos pertenece el alimento que están viendo (trabajan la memoria sensorial y a corto plazo)</p>
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	<p>Se estimula el aprendizaje por descubrimiento al darse cuenta de con qué receptor son capaces de reconocer mejor los distintos tipos de alimentos que les proporciona el profesor.</p> <p>La zona de desarrollo próximo (ZDP) se trabaja con la diferencia entre los conocimientos que tenían los alumnos sobre los receptores sensoriales antes y después de ser explicadas en clase. La memoria sensorial se trabaja mediante la aplicación de todos los sentidos para poder distinguir entre los alimentos. La memoria a corto plazo se trabaja al hacerles pensar qué alimento creen que están tocando, oliendo y degustando. En el caso del sentido de la vista la trabajan al tener que recordar los grupos de alimentos que existen (aprendidos en unidades anteriores).</p>
EVALUACIÓN	<p>Objetivos alcanzados: el profesor calificará el tipo de respuestas que han dado los alumnos tras haber sido impartida la unidad didáctica. En el laboratorio, puntuará y calificará el número de respuestas correctas que da cada alumno cuando percibe un alimento con los distintos sentidos.</p> <p>Plan B: si los alumnos no saben contestar a las preguntas tras explicar la unidad, el profesor mandará hacer las actividades que se proponen en el libro de texto para que afiancen los conceptos.</p> <p>En caso de que no sepan distinguir los alimentos con los ojos cerrados, realizarán la práctica con los ojos abiertos para darse cuenta de qué alimento perciben mejor con cada uno de los sentidos.</p>

ACTIVIDAD 3. Conocimiento declarativo y procedimental

OBJETIVOS	<p>Específicos: Crit.BG.5.2</p> <p>Currículo Biología y Geología 3º ESO (anexos)</p>
	<p>Didácticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los relieves calizos
	<p>Habilidades del pensamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajar la memoria a largo plazo procedimental y declarativa semántica

PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporización de la tarea)	Tras explicar a los alumnos qué son los relieves calizos, el profesor les propondrá que hagan una práctica de laboratorio en la que observen el carbonato cálcico que compone la caliza. Para ello, en primer lugar el profesor dará las pautas que deben seguir todos los alumnos para poder trabajar en el laboratorio (memoria a largo plazo procedimental) y a continuación, mostrará la reacción química que se produce para originar el carbonato cálcico (memoria a largo plazo declarativa semántica).
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	Se trabaja la memoria a largo plazo procedimental con la explicación de las pautas que deben seguir en el laboratorio (es un procedimiento que deberán aplicar siempre de la misma forma). La memoria a largo plazo declarativa semántica se trabaja enseñando qué componentes deben reaccionar entre sí para originar carbonato cálcico.
EVALUACIÓN	Objetivos alcanzados: el profesor valorará que los alumnos sigan las pautas de trabajo en el laboratorio que se han establecido y que comprendan la reacción química que están viendo.
	Plan B: si los alumnos no siguen las pautas de trabajo establecidas por el profesor, se suspenderá la actividad y volverán al aula donde se continuará explicando el resto del contenido de la unidad didáctica impartida.

ACTIVIDAD 4. ¡Transformación!

OBJETIVOS	Específicos: Crit.BG.4.13. , Crit.BG.4.12 y Crit.BG.4.11 Currículo Biología y Geología 3º ESO (anexos)
	Didácticos: <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los distintos grupos de alimentos • Saber las características de un menú de dieta saludable • Distinguir los métodos de cocinado entre saludables y no saludables
	Habilidades del pensamiento: <ul style="list-style-type: none"> • Estimular el pensamiento divergente de los alumnos mediante la técnica de la sinéctica

PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporización de la tarea)	Se pedirá a cada alumno que se ponga en el papel de que es un alimento de cada uno de los grupos de alimentos que hay (cereales, frutas, carnes y pescados, lácteos y verduras y hortalizas) y deberán pensar la mejor forma en la que debería ser cocinado cada uno para obtener un menú de dieta saludable
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	Se aplica la técnica de la sinéctica para estimular el pensamiento divergente al hacer a los alumnos ponerse en el papel de que es un alimento (se convierte lo extraño en familiar).
EVLAUACIÓN	Objetivos alcanzados: el profesor preguntará oralmente a cada alumno los alimentos y métodos de cocinado que han elegido para elaborar su menú y así podrá comprobar si se saben la teoría de la unidad didáctica que se está trabajando. Además, pedirá a cada uno de los alumnos que expliquen el menú que han elaborado y así calificará la capacidad creatividad en función de si los métodos de cocinado resultan nuevos y originales y cumplen al mismo tiempo con el requisito de ser saludables para el organismo.
	Plan B: si el profesor observa que los alumnos no saben distinguir entre los distintos grupos de alimentos que existen ni entre los métodos de cocinado que favorecen una dieta saludable, pospondrá la actividad y afianzará esta parte de la teoría poniéndoles vídeos que traten de ellos y hará posteriormente preguntas orales a los alumnos para comprobar que han aprendido los conceptos

ACTIVIDAD 5. ¿Qué pasaría si...?

OBJETIVOS	Específicos: Crit.BG.4.13. , Crit.BG.4.12 y Crit.BG.4.11 Currículo Biología y Geología 3º ESO (anexos)
	Didácticos: <ul style="list-style-type: none"> • Conocer todos los grupos de alimentos que existen • Aprender qué nutrientes componen los alimentos • Distinguir entre los distintos tipos de dieta alimentarias • Distinguir las distintas enfermedades causadas por el estilo de dieta.
	Habilidades del pensamiento: <ul style="list-style-type: none"> • Estimular el desarrollo del pensamiento divergente

PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporización de la tarea)	Se repartirá a los alumnos unas fichas con frases que deberán completar (por ejemplo: Si una persona come de postre una napolitana de chocolate todos los días....) Una vez las hayan rellenado, cada uno de ellos dirá en voz alta lo que ha puesto para que el profesor y el resto de alumnos conozcan las distintas ideas que han tenido sus compañeros
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	Se estimula el desarrollo del pensamiento divergente de los alumnos al hacer que piensen el final que podría tener cada una de las frases (ponen en práctica su grado de creatividad)
EVALUACIÓN	Objetivos alcanzados: el profesor valorará el grado de originalidad de las respuestas dadas y el grado de participación de cada uno de los alumnos y además calificará numéricamente atendiendo a estos dos puntos. Plan B: si los alumnos no son capaces de aportar respuestas creativas y además no concuerdan con los contenidos que deberían haber aprendido, el profesor explicará la teoría en clase de nuevo para que afiancen conceptos y realizará esta actividad a toda la clase en conjunto en vez de hacerla de forma individual.

ACTIVIDAD 6. Imaginación.

OBJETIVOS	Específicos: Crit.BG.6.1 Crit.BG.6.2 Crit.BG.6.3 Crit.BG.6.4 y Crit.BG.6.5
	Currículo Biología y Geología 3º ESO (anexos)
	Didácticos: <ul style="list-style-type: none"> • Saber qué es un ecosistema • Conocer qué relaciones se establecen entre los seres vivos • Conocer los componentes y la formación del suelo • Diferenciar entre biomasa y biodiversidad • Diferenciar entre los tipos de ecosistemas acuáticos
	Habilidades del pensamiento: <ul style="list-style-type: none"> • Estimular el desarrollo del pensamiento divergente.
PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporización de la tarea)	Cada uno de los alumnos deberá escribir en un papel un concepto que haya aprendido en la unidad didáctica impartida (“Los ecosistemas”). A continuación, el profesor recogerá los papeles y los repartirá entre los alumnos aleatoriamente. Cada alumno tendrá

	que inventar una historia en la que aparezca el concepto que le ha tocado y decirla en voz alta al resto de la clase.
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	Se estimula el desarrollo del pensamiento divergente por que los alumnos deben mostrar su grado de creatividad inventándose una historia que además contenga el concepto de la unidad didáctica que les ha tocado.
EVALUACIÓN	<p>Objetivos alcanzados: el profesor valorará el grado de originalidad de las historias inventadas por cada uno de los alumnos y calificarán numéricamente teniendo en cuenta si han usado el concepto que les ha tocado, si han añadido alguno más y la originalidad.</p> <p>Plan B: si los alumnos no son capaces de inventar ninguna historia con el concepto que les ha tocado o lo han hecho incorporándolo erróneamente, el profesor volverá a explicar los conceptos que no hayan quedado claros poniendo vídeos de cada uno de ellos y volverá a repetir la actividad para ver si ahora se consiguen mejores resultados</p>

ACTIVIDAD 7. Planificación.

OBJETIVOS	Específicos: Crit.BG.4.1 y Crit.BG.4.2
	Currículo Biología y Geología 3º ESO (anexos)
	Didácticos:
	<ul style="list-style-type: none"> • Saber qué es la célula, sus componentes y tipos • Saber qué es un tejido y tipos de tejidos • Distinguir entre tejido y órgano
	Habilidades del pensamiento: <ul style="list-style-type: none"> • Estimular el desarrollo de la habilidad metacognitiva de planificación

PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporización de la tarea)	El profesor repartirá a los alumnos una ficha con preguntas sobre la unidad didáctica impartida en clase (“La organización del cuerpo humano”). En casa, deberán trabajarlas por ellos mismos, organizándose el tiempo y determinando el método de trabajo específico que van a seguir para poder entregarlas en la fecha que fije el profesor. Esta actividad se hará con todas las unidades didácticas durante el curso.
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	Se estimula el desarrollo de la habilidad metacognitiva de planificación al hacer que los alumnos sepan organizarse y determinen el método de trabajo que van a seguir para entregar la ficha con preguntas en la fecha fijada por el profesor.
EVALUACIÓN	Objetivos alcanzados: el profesor calificará las respuestas dadas a las preguntas y si todos los alumnos las han entregado a tiempo
	Plan B: si los alumnos no son capaces de entregar las actividades a tiempo, el profesor repetirá todos los días esta actividad en clase dándoles como tiempo de entrega lo que dura la clase. Así, los alumnos irán aprendiendo poco a poco cómo deben organizarse y a establecer un método de trabajo adecuado.

ACTIVIDAD 8. Predicción

OBJETIVOS	Específicos: Crit.BG.5.10 Crit.BG.5.11 Crit.BG.5.12 y Crit.BG.5.13
	Currículo Biología y Geología 3º ESO (anexos)
	Didácticos: <ul style="list-style-type: none"> Saber qué es un terremoto, en qué se diferencia magnitud de intensidad y cómo se registran y distribuyen en el planeta Tierra.
	Habilidades del pensamiento: <ul style="list-style-type: none"> Estimular el desarrollo de la habilidad metacognitiva de predicción

PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporización de la tarea)	El profesor dará información a los alumnos sobre los terremotos que se han producido en distintas zonas de la tierra, concretando la magnitud e intensidad de cada uno. A continuación, se pedirá a los alumnos que predigan lo que puede ocurrir en cada una de las zonas afectadas. Así los alumnos se darán cuenta si tienen o no los conocimientos necesarios cómo para poder dar la solución.
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	Se estimula el desarrollo de la habilidad metacognitiva de predicción al hacer pensar a los alumnos sobre los hechos que podrían ocurrir en las zonas afectadas por los terremotos.
EVALUACIÓN	Objetivos alcanzados: el profesor calificará numéricamente cada una de las respuestas dadas por los alumnos atendiendo al grado de conocimiento sobre el tema que muestra cada uno.
	Plan B: si los alumnos no saben dar una respuesta a la información suministrada, el profesor cancelará la actividad y explicará de nuevo los conceptos de magnitud e intensidad así como las posibles consecuencias que puede tener la actuación de un terremoto.

ACTIVIDAD 9. ¿Qué conozco y qué no conozco?

OBJETIVOS	Específicos: Crit.BG.4.24, Crit.BG.4.25 y Crit.BG.4.26
	Currículo Biología y Geología 3º ESO (anexos)
	Didácticos: <ul style="list-style-type: none"> • Conocer las partes del sistema reproductor femenino • Conocer las partes del sistema reproductor masculino • Distinguir las fases del ciclo menstrual • Distinguir las fases del parto • Conocer distintos métodos anticonceptivos
	Habilidades del pensamiento: <ul style="list-style-type: none"> • Fomentar el desarrollo del pensamiento metacognitivo

PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporización de la tarea)	Antes de comenzar a explicar la unidad didáctica “La reproducción”, el profesor hará preguntas a los alumnos de conceptos relacionados (por ejemplo: ¿Cuál es el aparato reproductor de los hombres y de las mujeres? ¿Qué métodos anticonceptivos conocéis?). Una vez hayan respondido a todas las preguntas, los alumnos verán un video en el que se expliquen todos los conceptos por los que ha preguntado el profesor. Así, se darán cuenta de lo que saben y no saben antes de comenzar la unidad y el profesor sabrá qué puntos de unidad conocen mejor y peor.
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	Se fomenta el desarrollo del pensamiento metacognitivo al hacerles ver qué es lo que conocen y desconocen sobre la reproducción humana.
EVALUACIÓN	<p>Objetivos alcanzados: el profesor valorará positivamente que todos los alumnos participen contestando a las preguntas planteadas.</p> <p>Plan B: si al hacer las preguntas el profesor observa que nadie sabe contestar ninguna, optará por comenzar a explicar la unidad didáctica.</p> <p>Si al hacer las preguntas los alumnos saben contestar a todas, el profesor comenzará a explicar la unidad dando conocimientos un poco más amplios que intentará que afiancen los alumnos mediante la realización de actividades escritas y la visualización de vídeos.</p>

ACTIVIDAD 10. Rosco de palabras

OBJETIVOS	Específicos: Todos Currículo Biología y Geología 3º ESO (anexos)
	Didácticos: <ul style="list-style-type: none"> Conocer todos los conceptos impartidos durante el curso en cada una de las unidades didácticas
	Habilidades del pensamiento: <ul style="list-style-type: none"> Estimular la memoria a largo plazo episódica Fomentar el desarrollo de la creatividad Trabajar el pensamiento metacognitivo

PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporización de la tarea)	Al finalizar el curso, el profesor pedirá a los alumnos que se pongan en grupos y que elaboren su propio rosco de palabras en el que deberán incorporar los conceptos que se han explicado. Una vez los tengan preparados, el profesor los recogerá y los repartirá aleatoriamente para que cada grupo conteste el rosco de palabras que le ha tocado.
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	<p>Se estimula la memoria a largo plazo episódica al hacer recordar a los alumnos al final del curso los conceptos que han sido explicados al principio del curso</p> <p>Se fomenta el desarrollo de la creatividad al pedir a los alumnos que elaboren su propio rosco de palabras como ellos quieran</p> <p>Se trabaja el pensamiento metacognitivo de los alumnos haciéndoles contestar a las preguntas del rosco. Así se darán cuenta de los conocimientos que saben debido a su aprendizaje durante el curso y de los que no saben o no recuerdan.</p>
EVALUACIÓN	<p>Objetivos alcanzados: el profesor recogerá los roscos de palabras elaborados por cada uno de los grupos de alumnos, comprobará el tipo de preguntas que han hecho, si es correcta la respuesta que proponen y la originalidad del rosco de palabras elaborado. Además, puntuará las respuestas dadas al rosco de palabras por cada uno de los grupos de alumnos y el grado de participación.</p> <p>Plan B: si los alumnos no plantean las preguntas bien o las respuestas que dan son erróneas, el profesor suspenderá la actividad y les dará una ficha con preguntas de cada una de las unidades didácticas impartidas para que estudien y las contesten. El profesor las corregirá y si ve que ya están preparados retomará la actividad.</p>

- **ACTIVIDADES ANDREA PAMPLONA LÓPEZ:**

ACTIVIDAD 1. Observación y explicación de la mitosis

OBJETIVOS	Específicos: Crit.BG.1.1, Crit.BG.1.2., Crit.BG.1.3., Crit.BG.1.4.
	<p>Currículo Biología y Geología 4º ESO (Anexos)</p> <p>Didácticos: Explicar la mitosis o división celular. Aprender a</p>

	<p>utilizar material del laboratorio (microscopios, portaobjetos).</p> <p>Habilidades del pensamiento: Mejora de la memoria sensorial y a corto plazo.</p>
PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporización de la tarea)	<p>1ª sesión: Los alumnos deberán coger una capa muy fina de cebolla, ponerla en el portaobjetos y observar los procesos que tienen lugar a través del microscopio óptico.</p> <p>Deberán distinguir en qué etapa de la división celular se encuentran las células (profase, metafase, anafase o telofase).</p> <p>2ª sesión: Los alumnos deberán explicar con dibujos y alguna breve explicación cada etapa de la mitosis con ayuda de sus anotaciones del laboratorio y con preguntas al profesor. Es recomendable no usar el libro de texto.</p>
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	<p>Se trabaja la memoria sensorial, concretamente se utilizan más el sentido de la vista al observar por el microscopio y el tacto, referido al manejo de útiles e instrumentos del laboratorio.</p> <p>Se trabaja la memoria de trabajo porque deberán realizar el ejercicio integrando los conocimientos que acaban de aprender y sus habilidades para dibujar y escribir.</p> <p>Se estimulan tanto el pensamiento convergente como el divergente.</p>
EVALUACIÓN	<p>Objetivos alcanzados: Conocer la mitosis y sus etapas con detalle. Manejar el microscopio con soltura. Se tendrán en cuenta la resolución del alumno en el laboratorio y su capacidad para integrar de forma clara y precisa los conceptos.</p> <p>Plan b: El profesor explica en clase el proceso a través de vídeos. La práctica pensada se hará otro día en el laboratorio cuando esté disponible y se podrán otro tipo de muestras en portaobjetos (alas de mosca, granos de polen, etc.) aunque no se observe la mitosis.</p>

ACTIVIDAD 2. Preparación celular para observar al microscopio

OBJETIVOS	<p>Específicos: Crit.BG.1.1, Crit.BG.1.2, Crit.BG.1.3, Crit.BG.1.4.</p> <p>Currículo Biología y Geología 4º ESO (Anexos)</p>
	<p>Didácticos: Hacer una preparación de células o microorganismos para observar al microscopio. Aprender a manejar el microscopio.</p>
	<p>Habilidades del pensamiento: Mejora del conocimiento declarativo y procedimental (memoria a largo plazo).</p>
PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporización de la tarea)	<p>1ª parte de una clase: El profesor explica brevemente las partes y los fundamentos físicos del microscopio óptico: resolución, aumentos, reflexión de la luz... Además</p> <p>2ª parte de una clase: Los alumnos preparar sencillas muestras celulares (plantas, hongos, bacterias inocuas...) para observar al microscopio óptico. A través de las distintas morfologías celulares deben ser capaces de distinguir el origen celular de cada preparación. Por otro lado, habrá preparaciones más complejas ya montadas, con lo cual ellos se dedicarán simplemente a ajustar los aumentos y resolución de la lente y observarlas. Al final de la clase, se les pedirán sencillos dibujos y una pequeña descripción de lo que han visto.</p>
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	<p>Se trabaja la memoria sensorial y la memoria de trabajo. Potenciamos el conocimiento procedimental mediante la automatización de una tarea (hacer una preparación celular, ajustar la resolución del microscopio y observación por el mismo). A través de la asociación de lo que ya conocen sobre las células (conocimientos teóricos) y lo que observan (conocimientos prácticos), consolidamos el conocimiento declarativo. Se trabajan ambas vertientes de la memoria a largo plazo.</p> <p>Se estimulan tanto el pensamiento convergente como el divergente.</p>
EVALUACIÓN	<p>Objetivos alcanzados: Manejar el microscopio con soltura. Se</p>

	tendrán en cuenta la resolución del alumno en el laboratorio y su capacidad para integrar de forma clara y precisa los conceptos.
	Plan b: Visualizar fotos de preparaciones así como algún vídeo en el que se muestre el uso del microscopio.

ACTIVIDAD 3. Dogma central de la Biología Molecular

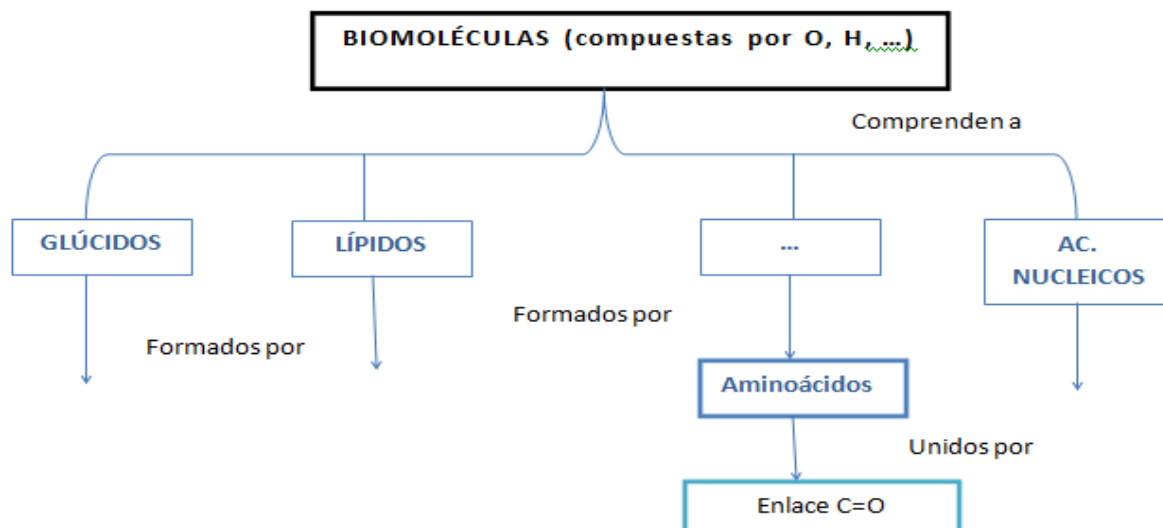
OBJETIVOS	Específicos: Crit.BI.1.1, Crit.BI.1.3, Crit.BI.1.4, Crit.BI.1.5, Crit.BI.3.1, Crit.BI.3.2, Crit.BI.3.3, Crit.BI.3.4, Crit.BI.3.5. Currículo Biología 2º Bachillerato (Anexos)
	Didácticos: Desarrollo del dogma central de la Biología Molecular, explicando cada etapa y agentes involucrados en ellas.
	Habilidades del pensamiento: Aplicación práctica del aprendizaje por descubrimiento.
PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporización de la tarea)	<p>1ª sesión. El profesor expone en la pizarra a los alumnos: Replicación DNA → Transcripción (mRNA) → Traducción (proteínas)</p> <p>Plantea a los alumnos una serie de preguntas para guiarlos y así que preparen el tema para la clase siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cómo se replica la hebra continua? ¿Y la hebra retrasada? - ¿Qué son los factores de transcripción? - ¿Cuál es el papel de cada una de las subunidades de ribosomas en la traducción? <p>Asimismo, les pide hacer un cuadro conceptual para definir cada etapa y otro para diferenciar entre células procariotas y eucariotas.</p> <p>Los alumnos trabajan en clase la tarea y se apoyan en recursos web, el libro de texto o preguntando al profesor.</p> <p>2º sesión. Se hace un debate entre toda la clase donde se exponen sus conocimientos y se plantean las dudas que hayan podido surgir.</p>

DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	<p>Se trabaja la memoria de trabajo. Potenciamos el conocimiento declarativo (memoria a largo plazo). Mediante la guía y mediación del profesor, llevamos a cabo el aprendizaje por descubrimiento, el cual contribuirá a ampliar su zona de desarrollo próximo.</p> <p>Se estimulan tanto el pensamiento convergente como el divergente.</p>
EVALUACIÓN	<p>Objetivos alcanzados: Buscar información en diferentes fuentes bibliográficas. Conocer en qué consisten la replicación, transcripción y traducción de un gen. Implicarse activamente en un debate.</p> <p>Plan b: El profesor plantea una <i>flipped classroom</i> o clase invertida, basada en que los alumnos deben prepararse el tema por su cuenta y al día siguiente explican lo que han estudiado. Se genera un debate en clase, donde se exponen todas las dudas y aclaraciones. El profesor modera la clase y explica lo que no se haya comprendido.</p>

ACTIVIDAD 4. Las biomoléculas: glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos

OBJETIVOS	<p>Específicos: Crit.BI.1.1, Crit.BI.1.2, Crit.BI.1.3, Crit.BI.1.4, Crit.BI 1.5, Crit.BI.2.7.</p> <p>Currículo Biología 2º Bachillerato (Anexos)</p>
	<p>Didácticos: Conocer las biomoléculas, sus monómeros y base bioquímica. Completar y hacer un mapa conceptual.</p>
	<p>Habilidades del pensamiento: Aplicación práctica del aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje significativo.</p>
PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporización de la tarea)	<p>En una sesión de clase, el profesor propone a los alumnos un mapa conceptual con algunos huecos y con espacios para completarlo. Los alumnos deberán formular preguntas al resto de compañeros para intentar rellenarlos con los conceptos correctos, así como ampliarlo. Se valorará negativamente que pregunten directamente por el término. No obstante, se fomentará el uso del vocabulario específico de la asignatura:</p>

	<p>monómero, enlace químico, polímero, biomolécula...</p> <p>Para finalizar, el alumno que haya terminado antes y tenga el mapa más completo dibujará el mapa en la pizarra y lo explicará a sus compañeros.</p>
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	<p>Se trabaja la memoria de trabajo y el conocimiento declarativo (memoria a largo plazo). Mediante la guía y mediación del profesor, llevamos a cabo el aprendizaje por descubrimiento, el cual contribuirá a ampliar su zona de desarrollo próximo.</p> <p>Se estimulan tanto el pensamiento convergente como el divergente. En este caso, el mapa conceptual les ayuda a hacer un esquema mental de ideas lógicas, así como ver cuál es la manera que más les facilita la tarea para recordar los conocimientos.</p>
EVALUACIÓN	<p>Objetivos alcanzados: Buscar información en diferentes fuentes bibliográficas. Se buscará que interactúen entre sí y relacionen ideas que ya conocen con lo nuevo que han aprendido.</p> <p>Plan b: Se explica primero el tema y después se pide a los alumnos que hagan un mapa conceptual como ellos crean conveniente, utilizando páginas web que les ayuden si quieren. Se pueden poner en grupos.</p>



ACTIVIDAD 5. Construir la doble hélice del DNA

OBJETIVOS	Específicos: Crit.BG.1.1, Crit.BG.1.2, Crit.BG.1.3, Crit.BG.1.4, Crit.BG.1.5, Crit.BG.1.6. Currículo Biología y Geología 4º ESO (Anexos)
	Didácticos: Comprender la estructura de doble hélice del DNA, así como los elementos y enlaces que la forman.
	Habilidades del pensamiento: Potenciar el proceso creativo de Amabile.
PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporización de la tarea)	<p>2 sesiones. El profesor proporciona a cada alumno un juego de bolitas y palitos de diferentes colores y tamaños. Los alumnos pueden coger el color que quieran para las bases nitrogenadas y los átomos de oxígeno, hidrógeno o fósforo. Con la leyenda de colores que ellos decidan, deben hacer los nucleótidos y unirlos a las bases nitrogenadas y al átomo de azufre. Además, los nucleótidos se tienen que unir entre sí en forma helicoidal. Las dos hélices formadas se unirán entre sí por otro tipo de enlaces.</p> <p>3ª sesión. Se hace una puesta en común de todas las propuestas y se votará la más original y creativa. El que resulte ganador se exhibirá en la Semana de la Ciencia del centro escolar.</p>

DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	<p>Se trabaja la memoria a corto plazo y a largo plazo. Potenciamos el pensamiento convergente y divergente, haciendo más énfasis en el creativo.</p> <p>Mediante la guía y mediación del profesor, llevamos a cabo el aprendizaje por descubrimiento, el cual contribuirá a ampliar su zona de desarrollo próximo.</p>
EVALUACIÓN	<p>Objetivos alcanzados: Comparar los modelos y observar cuál es el más parecido al de Watson y Crick, pero a la vez se valorará la claridad y la originalidad de los mismos.</p> <p>Plan b: Si no hay juegos de bolitas y palitos, se puede dividir a los alumnos en grupos de 3-4 personas y con cartón, cola, papel de periódico y pinturas hacer una doble hélice por grupo.</p>

ACTIVIDAD 6. Crear una empresa de jabón

OBJETIVOS	<p>Específicos: Crit.CCI.1.1, Crit.CCI.1.2, Crit.CCI.1.3, Crit.CCI.5.1, Crit.CCI.5.2, Crit.CCI.5.3.</p> <p>Currículo Cultura Científica 1º Bachillerato (Anexos)</p> <p>Didácticos: Aprender las características de nuevos materiales en la industria. Fomentar la iniciativa y el espíritu emprendedor de los alumnos.</p> <p>Habilidades del pensamiento: Potenciar el pensamiento convergente y divergente.</p>
PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporización de la tarea)	<p>1ª sesión. Plantear a los alumnos por grupos de 3-4 personas la creación de una empresa de jabón casero a través de las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuál es la fórmula de nuestro jabón? - ¿Qué propiedades bioquímicas presenta? - ¿Qué uso tiene? - ¿Cómo se puede mejorar la producción de jabón casero para dañar lo menos posible el medio ambiente? - ¿Qué puede aportar nuestro producto de novedad? - ¿Qué plan de negocio se va a seguir?

	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuál será el diseño de la etiqueta? - ¿A qué tipo de consumidores nos dirigimos? <p>Además, los alumnos deberán hacer jabón. Para ello, dispondrán del laboratorio y del material necesario.</p> <p>Tienen 4 sesiones más para completar la tarea.</p> <p>Una vez que cada grupo haya fabricado unas cuantas porciones, debe hacer un envoltorio y etiqueta para comercializarlo.</p> <p>Para finalizar, en la última sesión, cada empresa expondrá un ejemplar y deberá convencer al resto de la clase (deben imaginar que están ante sus posibles clientes) para que compre su producto (ensalzar las propiedades, diseño, usos de su producto, etc.). Hablarán brevemente también de qué tipo de organización tiene cada empresa, dónde se fabrica el producto...</p> <p>Pueden usar power point u otros soportes para hacer su presentación. Durará entre 5-7 minutos por grupo. Cuando terminen las presentaciones, se votará qué empresa merece ganar el premio al “Empresario jabonero del año”.</p>
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	<p>Se trabaja la memoria a corto plazo y a largo plazo. Potenciamos el pensamiento convergente y divergente. Se tendrá muy en cuenta la creatividad e innovación.</p> <p>Mediante la guía y mediación del profesor, llevamos a cabo el aprendizaje por descubrimiento, el cual contribuirá a ampliar su zona de desarrollo próximo.</p> <p>Asimismo, se pretenden potenciar las competencias de espíritu emprendedor y de la iniciativa y la de aprender a aprender. El uso de varias fuentes de información será valorado positivamente, pero deben saber discernir las fuentes fidedignas de aquellas que no son fiables, o cuáles les aportan datos relevantes. Por ello, se estimulan habilidades metacognitivas, como el metaconocimiento y la metaatención.</p>

EVALUACIÓN	Objetivos alcanzados: Creación de una empresa de jabón teniendo en cuenta aspectos de innovación, rentabilidad, respeto al medioambiente y habilidades creativas para vender un producto. Se utilizará una rúbrica de competencias clave para evaluar cuantitativamente el trabajo.
	Plan b: Si no hay tiempo para que cada grupo cree su propia empresa, podemos proponer un seminario en el que cada grupo de alumnos se encargue de un aspecto de la misma; unos de la parte creativa del producto, otros de su desarrollo y características innovadoras, de su venta, etc. En dicho seminario se expondrá cada apartado como si cada grupo se encargara de un departamento dentro del organigrama de la empresa.

ACTIVIDAD 7. Lectura del libro “La Tierra herida”, de Miguel Delibes y Miguel Delibes de Castro

OBJETIVOS	Específicos: Crit.BG.2.12, Crit.BG.2.13, Crit.BG.2.14, Crit.BG.5.9, Crit.BG.6.1, Crit.BG.6.2, Crit.BG.6.3. Currículo Biología y Geología 3º ESO (Anexos)
	Didácticos: Conocer los problemas que acarrea el cambio climático: deshielo de los polos, aumento de huracanes y otros fenómenos naturales extremos, la desertificación, la desaparición de especies...
	Habilidades del pensamiento: Potenciar el pensamiento convergente y divergente. Relaciones causa-efecto. Imaginar una historia.
PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporización de la tarea)	1ª sesión. Lectura de “La Tierra herida”. Lo deben leer para casa, pero se utilizarán parte de otras clases para comentar algún capítulo así como una sesión final para hacer una reflexión final. Si fuera necesario, se podrían leer pasajes concretos en clase. Adicionalmente, se propondrá una actividad final que consistirá en que los alumnos deberán inventar una historia

	<p>sobre cómo creerían que sería la Tierra si el impacto del ser humano no hubiera sido tan dañino para la naturaleza.</p> <p>Por otro lado, se hará una reflexión final en la que se aborden las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Estamos a tiempo de cambiar el curso de los acontecimientos? - ¿Cómo podemos frenar la degradación del planeta? - ¿Crees que el paulatino deterioro de la Tierra puede provocar conflictos bélicos? - ¿Qué posibles soluciones reales y aplicables se te ocurren para llevar a cabo?
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	<p>Se trabaja la memoria a corto plazo y a largo plazo. Potenciamos el pensamiento convergente y divergente. Se tendrá muy en cuenta la creatividad e innovación.</p> <p>Mediante la guía y mediación del profesor, llevamos a cabo el aprendizaje por descubrimiento, el cual contribuirá a ampliar su zona de desarrollo próximo.</p>
EVALUACIÓN	<p>Objetivos alcanzados: Comprender las consecuencias del cambio climático. Capacidad para imaginar un escenario diferente para el ser humano.</p> <p>Plan b: Leer algunos capítulos del libro y dar prioridad a la historia inventada de los alumnos. Si no da tiempo a hacer el debate en clase, se pondrán preguntas sobre el libro en el examen del tema.</p>

ACTIVIDAD 8. Gymkana de la Salud

OBJETIVOS	<p>Específicos: Crit.BG 4.3, Crit.BG 4.4, Crit.BG 4.5, Crit.BG 4.6, Crit.BG.4.8, Crit.BG.4.9, Crit.BG.4.10, Crit.BG.4.12, Crit.BG.4.13, Crit.BG.4.26.</p> <p>Currículo Biología y Geología 3º ESO (Anexos)</p>
	<p>Didácticos: Conocer los problemas de salud más comunes de los países desarrollados (obesidad, diabetes, enfermedades cardiovasculares...), además de las adicciones más comunes</p>

	<p>(tabaquismo, alcohol, drogas, etc.), así como los hábitos saludables para prevenirlas.</p> <p>Habilidades del pensamiento: Potenciar el pensamiento convergente y divergente. Relaciones causa-efecto. Memoria de trabajo.</p>
<p>PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporización de la tarea)</p>	<p>Durante las Jornadas de la Ciencia en el centro escolar, se hará una gymkana que comprenda varias pruebas relacionadas el tema de la salud así como adicciones comunes entre los jóvenes. Se llevará a cabo durante una mañana y se dividirá a todos los alumnos de 3º ESO en equipos de 6 personas. Las pruebas a superar serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Juego del pañuelo en el patio: cada equipo se reparte 6 enfermedades (alcoholismo, sida, diabetes, tabaquismo, infarto de miocardio y obesidad). El que lleva el pañuelo enumerará síntomas típicos de cada trastorno y deberán salir a por el pañuelo los dos miembros de cada equipo que se ajusten a la descripción de su enfermedad. Si sale el miembro equivocado, el punto es para el equipo contrario. Si los dos miembros aciertan, se disputarán el pañuelo y ganará el miembro que lo coja antes. Por ejemplo: “Enfermedad que lleva asociadas ictericia, cirrosis o disminución de las capacidades cognitivas”→ Alcoholismo - Trivial. Cada clase habrá preparado previamente una batería de preguntas. Y habrán diseñado un tablero de trivial de la Salud. Se ponen las preguntas que ellos hayan pensado (con ayuda del profesor y de otros recursos como libros de texto o páginas web). - Taller de cocina: elaborar platos sanos y decir por qué son mejores para nuestra salud que la comida basura, a través de criterios nutricionales.

DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	<p>Se trabaja la memoria de trabajo y la declarativa.</p> <p>Potenciamos el pensamiento convergente y divergente.</p> <p>Es un tipo de actividad donde se potencia la motivación y la interacción con los compañeros.</p>
EVALUACIÓN	<p>Objetivos alcanzados: Aprender los síntomas de las enfermedades más comunes de nuestra sociedad y comprender la gravedad de estas enfermedades y cómo los hábitos de vida saludable ayudan a prevenirlas.</p> <p>Capacidad para interactuar con los compañeros de clase.</p> <p>Plan b: Juego del trivial en clase. Se necesitan menos recursos materiales y menos tiempo.</p>

ACTIVIDAD 9. El naufragio en una isla del Pacífico

OBJETIVOS	<p>Específicos: Crit.BG.3.4, Crit.BG.3.5, Crit.BG.3.6, Crit.BG.3.7, Crit.BG.3.8, Crit.BG.3.9, Crit.BG.6.1, Crit.BG.6.2, Crit.BG.6.3, Crit.BG.7.1, Crit.BG.7.5.</p> <p>Currículo Biología y Geología 1º ESO (Anexos)</p> <p>Didácticos: Conocer las cadenas tróficas de las especies y modo de vida de una sociedad no occidentalizada.</p> <p>Habilidades del pensamiento: Potenciar el pensamiento convergente y divergente. <i>Brainstorming</i>.</p>
PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporización de la tarea)	<p>Durante una clase se expone el estudio de un caso determinado: deben imaginar que han naufragado en una isla del Pacífico (pueden inventársela o coger alguna real) y averiguar cómo sobrevivir. Deben tener en cuenta la flora y fauna del lugar, así como las relaciones tróficas entre las distintas especies. Además de la vegetación y los animales e insectos, es importante que tengan en cuenta el clima (días de sol, precipitaciones anuales, temperaturas máximas y mínimas) y la orografía (montañas, ríos, valles, mar...).</p> <p>La presencia de tribus o pueblos indígenas es algo que podrán considerar para proveerse de los alimentos y útiles necesarios para desenvolverse en la isla, así como adoptar la forma de</p>

	vida de estos pueblos.
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	<p>Se trabaja la memoria a corto y a largo plazo. Potenciamos el pensamiento convergente y divergente. Se tendrán muy en cuenta las soluciones imaginativas.</p> <p>Mediante la guía y mediación del profesor, llevamos a cabo el aprendizaje por descubrimiento, el cual contribuirá a ampliar su zona de desarrollo próximo.</p>
EVALUACIÓN	<p>Objetivos alcanzados: Interacción con los compañeros y selección de aquellas ideas consideradas más idóneas y creativas.</p> <p>Plan b: Pasarles un texto sobre la forma de vida en las islas de Papúa Nueva Guinea y otras islas del Pacífico y compararla con las características de nuestra sociedad occidental.</p>

ACTIVIDAD 10. Los alumnos ponen el examen

OBJETIVOS	<p>Específicos: Todos.</p> <p>Currículo Biología y Geología 3º ESO (Anexos)</p>
	<p>Didácticos: Aprender los contenidos didácticos y las competencias claves comprendidas en el currículo de Biología y Geología de 3º ESO.</p>
	<p>Habilidades del pensamiento: Metacognición, metaatención.</p>
PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporización de la tarea)	<p>Durante una clase el profesor planteará que los alumnos pongan el examen de cada tema por grupos. Esto es, se dividen los alumnos en grupos de cuatro. Tendrán que preparar una batería de preguntas que puedan salir en el examen (cada grupo prepara 10 preguntas). Para cada tema, se hará este procedimiento, de forma que los alumnos crearán un documento Google Drive y subirán las preguntas sin las respuestas. Como tarea, los alumnos deberán responder las preguntas porque serán éstas las preguntas que aparecerán en el examen. El profesor se reserva sólo una pregunta del examen, con el objetivo de subir nota para aquél que lo desee (esta pregunta nunca servirá para penalizar o suspender al</p>

	alumno).
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	<p>Metaconocimiento: deben ser conscientes de qué saben y qué no saben.</p> <p>Metaatención: enfocar su atención en la tarea.</p>
EVALUACIÓN	Objetivos alcanzados: Ser capaces de analizar qué contenidos son los más importantes y formular preguntas que den pie a explicar un contenido.
	Plan b: Si no se puede con los exámenes de todo el curso, al menos con el de algún tema.

- **ACTIVIDADES PAULINE PAUZAUSKIE:**

ACTIVIDAD 1. Rompecabezas: Clasificación de seres vivos

OBJETIVOS	<p>Específicos: Crit.BG.3.3; Crit.BG.3.4; Crit.BG.3.5</p> <p>Currículo Biología y Geología 1º ESO (Anexos)</p>
	<p>Didácticos: Reconocer los 5 reinos de los seres vivos (Moneras, Protoctistas, Fungi, Metafitas y Metazoos) y sus características claves. Discrimina las características generales y singulares de cada grupo taxonómico y utiliza esas características clave para clasificar seres vivos. Realiza un trabajo cooperativo.</p>
	<p>Habilidades del pensamiento: Trabajar el pensamiento convergente.</p>
PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporalización de la tarea)	<p>Actividad:</p> <p>Se motiva a los alumnos haciendo un proyecto cooperativo: Un rompecabezas. Tienen que enseñar y aprender de sus compañeros. Se presentan los sistemas de clasificación de los seres vivos brevemente, explicando que se dividen los seres vivos en 5 Reinos. Los alumnos se dividen en grupos de 5, cada alumno del grupo tendrá asignado un reino diferente. Cada alumno tendrá que investigar (en la sala de informática) su reino</p>

	<p>e identificará sus características claves y dará ejemplos. Después se juntan los “expertos” de cada grupo por su reino para poner en común cuales son las características claves y darán ejemplos. Después cada “experto” vuelve a su grupo original para explicar su reino y sus características. También escucharán a sus compañeros hacer lo mismo, tomando notas. La idea es que a través del proceso todos los miembros del grupo tengan los mismos conocimientos de los 5 reinos y sean capaces de realizar la actividad de clasificar diversos seres vivos en su reino. Se clasificarán algunos ejemplos en grupo, trabajando en la zona del desarrollo próxima para que todos entiendan el razonamiento detrás de la decisión.</p> <p>Temporalización: Una sesión de clase.</p>
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	<p>Se estimulan el pensamiento convergente aplicando el razonamiento a la hora de clasificar seres vivos.</p> <p>Se trabaja la memoria sensorial a la hora de leer, explicar y ver imágenes para clasificar.</p>
EVALUACIÓN	<p>Objetivos alcanzados: Realizar una prueba breve después de la actividad para ver si los alumnos han aprendido las características principales de cada reino y para demostrar que las pueden aplicar para clasificar unos seres vivos expuestos en unas diapositivas o en unas imágenes en hojas. Tendrán que razonar su respuesta.</p> <p>Plan B: Si no se dispone de sala de informática, los alumnos llevarán su Reino a casa para investigar y continuaríamos al día siguiente en clase con la actividad. Seguiríamos en clase con la presentación de la materia del día siguiente.</p>

ACTIVIDAD 2. La célula bajo un microscopio

OBJETIVOS	<p>Específicos: Crit.BG.3.1</p> <p>Currículo Biología y Geología 1º ESO (Anexos)</p>
	<p>Didácticos: Preparar muestras para microscopía. Identificar las partes básicas de la célula (membrana citoplasmática, citoplasma y núcleo) con un microscopio (el uso del microscopio debería ser previamente aprendido). Distinguir entre célula procariota y eucariota, animal y vegetal.</p>
	<p>Habilidades del pensamiento: Se trabaja el pensamiento convergente. Mejora del conocimiento declarativo y procedimental (memoria a largo plazo).</p>
<p>PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporalización de la tarea)</p>	<p>Actividad:</p> <p>Primero aprenden en clase de forma semántica cómo preparar una muestra para microscopia en un porta objetos. Les enseño los materiales necesarios (vocabulario), explico los pasos de la preparación y les enseño físicamente los pasos para la preparación de la muestra. Después de ver, estudiar y aprender el proceso, los alumnos lo ponen en práctica siguiendo los pasos aprendidos y almacenados en su memoria semántica (declarativa). Como consecuencia de repetir la preparación de muestras varias veces, el proceso pasa a su memoria procedimental. Eso significa que se puede hacer la actividad de preparar muestras de forma automática. Después de preparar los portaobjetos con una muestra de una célula con tinción los alumnos tienen que identificar las partes básicas de la célula (membrana citoplasmática, citoplasma y núcleo). Identifica si la muestra es procariota o eucariota, animal o vegetal. Con otras muestras ya preparadas, identificar una muestra procariota, una muestra eucariota-animal y eucariota-vegetal.</p>

	<p>Temporalización:</p> <p>Se realiza en dos sesiones en el laboratorio después de dar la parte de teoría de la célula.</p>
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	<p>Se estimulan el pensamiento convergente a la hora de tener que identificar los componentes de la célula bajo microscopía y distinguir entre células procariota y eucariota, animal y vegetal.</p> <p>Se trabaja la memoria sensorial utilizando el sentido de la vista y el tacto en la preparación de la muestra para microscopía.</p> <p>Se trabaja el conocimiento declarativo y procedimental (memoria a largo plazo) realizando la preparación de la muestra varias veces.</p>
EVALUACIÓN	<p>Objetivos alcanzados: Evaluar si pueden preparar muestras para microscopía con soltura. Evaluar si pueden identificar partes de la célula básicas (membrana citoplasmática, citoplasma y núcleo) con el microscopio y demostrar que pueden distinguir entre células procariota y eucariota, animal y vegetal.</p> <p>Plan B: Si no dispone el laboratorio el primer día. El profesor explica en clase el proceso a través de vídeos y/o una presentación PowerPoint. La práctica pensada se hará otro día en el laboratorio cuando esté disponible.</p>

ACTIVIDAD 3. La genética: experimento con la mosca de la fruta

OBJETIVOS	<p>Específicos: Crit.BG.1.9</p> <p>Currículo Biología y Geología 4º ESO (Anexos)</p>
-----------	--------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Didácticos: Reconocer los principios básicos de la Genética Mendeliana y aplicar los conocimientos de la herencia de caracteres a un experimento con la mosca de la fruta para identificar si un carácter es el resultado de un alelo dominante o de un alelo recesivo.</p> <p>Habilidades del pensamiento: Trabajar el pensamiento convergente.</p>
<p>PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporalización de la tarea)</p>	<p>Actividad:</p> <p>Se motiva a los alumnos haciendo un experimento aplicando sus conocimientos de genética. Por un lado, los alumnos reciben moscas de la fruta “salvaje” (tipo “wild type” del inglés), es decir que no tienen ninguna mutación genética, que son machos. Las moscas de la fruta que no tienen mutaciones genéticas se parecen más o menos, no como los humanos. Se sabe que son genéticamente “puras” porque se pueden comprar así. Por otro lado, los alumnos reciben hembras de la mosca de la fruta que tienen una mutación genética conocida que son también “puras”. El primer día los alumnos tienen que anestesiar a las moscas y mirarlas bajo un microscopio de disección e identificar su sexo y la mutación (i.e., ojos naranjas, alas cortas, etc.). Después mezclan los machos y las hembras en un vial para que se reproduzcan. Los alumnos tienen que cuidarlas y cuando tienen ya sus camadas (aproximadamente dos semanas), se les anestesia de nuevo para mirar cuántos tienen la mutación genética. Sabiendo que la característica no está ligada al sexo, en la primera generación se debe ver que todos tienen la característica, o fenotipo de la mutación, o no. Si todos tienen la mutación es dominante y si no tienen la mutación es recesiva.</p> <p>Para observar en más detalle los principios básicos de la</p>

	<p>genética mendeliana, se hace un cruzamiento más con los machos y las hembras del primer cruce. Según los principios básicos de la Genética Mendeliana se deber observar un ratio de 3:1 de las moscas con la característica dominante de las moscas con la característica recesiva.</p> <p>Temporalización: Una sesión entera, después de haber dado la teoría, para preparar la actividad. Partes de varias sesiones de clases más para la observación a lo largo del experimento.</p>
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	<p>Se estimulan el pensamiento convergente aplicando el razonamiento a la hora de relacionar el experimento con los principios básicos de la Genética Mendeliana.</p> <p>Se trabaja la memoria sensorial a la hora de trabajar con las moscas de la fruta y procedimental a la hora de preparar las moscas para los cruzamientos (criarlas) y observarlas bajo un microscopio de disección.</p>
EVALUACIÓN	<p>Objetivos alcanzados: A través de la experimentación los alumnos profundizan sus conocimientos sobre los principios básicos de la Genética Mendeliana y pueden aplicar esos conocimientos sobre la herencia de caracteres a los resultados del experimento de cruzamiento con la mosca de la fruta identificando si un carácter mutante es el resultado de un alelo dominante o de un alelo recesivo.</p> <p>Plan B: Si no se dispone del tiempo ni del material necesario se pueden simplemente resolver problemas de cruzamiento teóricos.</p>

ACTIVIDAD 4. Una visita al médico

OBJETIVOS	<p>Específicos: Crit.BG.4.1 hasta Crit.BG.4.25</p> <p>Currículo Biología y Geología 3º ESO (Anexos)</p>
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

	Didácticos: Determinar enfermedades infecciosas o no infecciosas y sus causas, prevención y tratamiento.
	Habilidades del pensamiento: Se estimulan tanto el pensamiento convergente como el metacognitivo .
PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporalización de la tarea)	<p>La actividad:</p> <p>El docente, actuando como paciente, ante la clase pide a los alumnos un diagnóstico a un problema que tiene una respuesta fija que los alumnos pueden deducir. Los alumnos trabajando en equipos médicos de 3-4 tienen que proponer posibles diagnósticos. El paciente va a empezar con solo un detalle como “tengo muchos mocos y tos seca.” Los alumnos tienen que empezar a pensar en lo que saben y no saben, formar una serie de propuestas, y a través de sus preguntas (que se hacen en voz alta para que todos escuchen los síntomas), los alumnos van modificando sus diagnósticos hasta que creen que han acertado. El docente, afirma si han acertado o no. Con el diagnóstico en grupo completo repasan los métodos de prevención y tratamiento.</p> <p>El tiempo que se dispone determinará cuantos “pacientes” pueden ver los “médicos”.</p> <p>Temporalización: la actividad se realiza en la mitad una sesión de clase aproximadamente.</p>
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	Se trabaja la el pensamiento convergente diagnosticando al paciente y metacognitivo , enfrentando el “problema” y analizando el “producto”.
EVALUACIÓN	Objetivos alcanzados: Se evalúa si son capaces de deducir enfermedades infecciosas y no infecciosas en base a sus síntomas. También si pueden indicar causas, prevención y

	tratamiento.
	Plan B: Si no se dispone del tiempo necesario los alumnos pueden llevar una ficha con las propuestas escritas a casa para repasar el tema. Al día siguiente se corrige en clase para que los alumnos vean lo que saben y para ir mejorando.

ACTIVIDAD 5. El cuerpo humano y sus sistemas

OBJETIVOS	Específicos: Crit.BG.4.7; Crit.BG.4.16; Crit.BG.4.18; Crit.BG.4.20 Currículo Biología y Geología 3º ESO (Anexos)
	Didácticos: Explicar el funcionamiento general de varios sistemas del cuerpo humano (inmune, digestivo, circulatorio, respiratorio, excretor, nervioso, neuro-endocrino) y los componentes más importantes de cada sistema y sus funciones más específicas.
	Habilidades del pensamiento: Se estimulan el pensamiento convergente y metacognitivo .
PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporalización de la tarea)	Actividad: Después de introducir los sistemas, pero antes de explicarlos en detalle, haremos una actividad para evaluar los conocimientos previos de los alumnos y su capacidad para relacionar los sistemas. En grupos de 3-4, los alumnos reciben fichas 1)de los varios sistemas, 2)de las funciones generales de dichos sistemas, 3)de los componentes de los sistemas y de sus funciones específicas y 4)de explicaciones de relaciones (ej., “el oxígeno pasa por mis pulmones para llegar a la sangre” sistema respiratorio-sistema circulatorio). Tendrán que ordenar las fichas #1-3

	<p>primero correctamente con el docente como referencia. Después relacionar los sistemas a través de las fichas #4.</p> <p>El profesor forma los grupos de tres, teniendo en cuenta los alumnos con más y menos capacidades para trabajar en la zona de desarrollo próxima (ZDP). Tienen que ir en turno eligiendo una ficha, localizándolo y explicando porqué creen que han acertado. Los compañeros les dirán que sí o que no. Si no han acertado, los compañeros tienen que dar pistas para localizarlo animando a sus compañeros a pensar y a llegar a la respuesta correcta. Serán consientes a lo largo del proceso de lo que saben y de lo que no. Y tendrán que buscar estrategias para mejorar (ej., estudiar más).</p> <p>El docente irá viendo los conocimientos previos de los alumnos y si esos conocimientos sirven para relacionar los sistemas. Entre ellos, los alumnos van aprendiendo y enseñando.</p> <p>Temporalización: la actividad se realiza en la mitad de una sesión cuando los alumnos han acabado de estudiar los sistemas y sirve para hacer un repaso antes del examen.</p>
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	<p>Se estimulan el pensamiento convergente (relacionar, razonar, explicar) y metacognitivo (evalúan lo que saben y no saben y pueden planificar distintas estrategias como estudiar para mejorar).</p> <p>Se trabaja la memoria sensorial, concretamente se utilizan más el sentido de la vista y del tacto con las fichas.</p> <p>Se trabaja en la ZDP porque deberán realizar el ejercicio en grupos, cada uno ayudando dando pistas a los demás cuando no saben la repuesta correcta.</p>
EVALUACIÓN	<p>Objetivos alcanzados: Evalúan a través de la actividad los conocimientos previos de los alumnos sobre el cuerpo humano, sus componentes y funciones y se sabrá si pueden</p>

	relacionar los sistemas. Se puede preguntar a los alumnos si ha servido el trabajar con sus compañeros para mejorar el entendimiento de la teoría.
	Plan B: Si no hay tiempo para acabar la actividad, se puede dejar para el día siguiente y empezar el siguiente tema. Es importante hacer la actividad en grupo para que trabajen en el ZDP.

ACTIVIDAD 6. Ecosistemas, ¿Qué hay en el campo?

OBJETIVOS	Específicos: Crit.BG.6.1 Currículo Biología y Geología 1º ESO (Anexos)
	Didácticos: Ser capaz de identificar diversos seres vivos, la flora y la fauna de su ecosistema y las características que les permite vivir allí. Reconocer diferentes cadenas tróficas y su relación dentro del ecosistema.
	Habilidades del pensamiento: El pensamiento divergente .
PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporalización de la tarea)	Actividad: Se motiva a los alumnos haciendo una cartulina creativa para exponer en la sala. Los alumnos recibirán en grupos pequeños de 2-3 estudiantes una cartulina para realizar la actividad. Eligen de un bote un papelito que les dice el ecosistema que van a trabajar (ej., campo, bosque, selva, río, mar, etc.). Tendrán que determinar la flora y fauna que puede existir en ese ecosistema y apuntarlo en una hoja y explicar las características brevemente que les permite vivir allí y cuál es su cadena trófica. A continuación tendrán que crear su propio ecosistema con plantas y animales diseñados por ellos que puedan vivir en este ambiente para presentar a sus compañeros

	<p>y colgar en el aula. Tienen que incluir una cadena trófica en su trabajo.</p> <p>Temporalización: después de haber dado la teoría, se dedicará una sesión a la actividad.</p>
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	Se estimulan el pensamiento divergente a la hora de tener que crear flora y fauna original y diseñar un nuevo ecosistema.
EVALUACIÓN	<p>Objetivos alcanzados: Evaluar si a través de sus respuestas han reconocido los componentes, en este caso flora y fauna, que forman parte de un ecosistema y la cadena trófica de dicho ecosistema. Se evalúa también la creatividad y el esfuerzo en realizar su cartulina.</p> <p>Plan B: Si no hay tiempo para realizar la actividad por falta de tiempo, se desplaza al día siguiente. Si no hay materiales disponibles, pueden empezar eligiendo su ecosistema e identificando la flora y fauna de su ecosistema, las características que les permite vivir en dicho ecosistema y describir su cadena trófica. También pueden empezar una tormenta de ideas de cómo van a desarrollar la actividad. En el peor de los casos, los alumnos pueden llevar el proyecto a casa como deberes.</p>

ACTIVIDAD 7. Ecosistemas, Estudio a base de problemas

OBJETIVOS	<p>Específicos: Crit.BG.6.1; Crit.BG.6.2; Crit.BG.6.3</p> <p>Currículo Biología y Geología 1º ESO (Anexos)</p>
	<p>Didácticos: Entender factores desencadenantes de desequilibrios en un ecosistema, incluyendo factores que tienen que ver con los seres humanos. Ser capaz de proponer soluciones para la mejora de dicho ecosistema.</p>

	Habilidades del pensamiento: Mejorar el pensamiento convergente, el pensamiento divergente y metacognitivo.
PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporalización de la tarea)	<p>Actividad:</p> <p>Los alumnos trabajan primero solos y después en pequeños grupos de 3-4. Tienen que proponer posibles factores múltiples que pueden haber causado un problema y proponer las soluciones correspondientes. Se realiza, antes de haber tratado la teoría para que los alumnos tengan que ser creativos en sus repuestas.</p> <p>Por ejemplo:</p> <p>Problema: El salmón de río está desapareciendo de la naturaleza.</p> <p>Responder a: ¿Qué sabes y no sabes? ¿Por qué crees que está desapareciendo? ¿Qué propondrías para mejorar su situación? (Hay que dar por los menos tres posibles razones/alumno en una tormenta de ideas, por lo menos uno de ellos tiene que ver con los efectos causados por los seres humanos. Después deben proponer soluciones. Eligen la opción que creen que es la más probable y explican la solución que creen que es más viable.</p> <p>Haremos una puesta en común en el grupo completo al final de la clase. Tendrán que hacer una reflexión después de la puesta en común, de lo que les falta saber o cómo cambiarían sus repuestas.</p> <p>Temporalización:</p> <p>La actividad se realiza en la mitad de una sesión de clase.</p>
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	Mejorar el pensamiento convergente, divergente y metacognitivo a través del proceso de solucionar

	<p>problemas.</p> <p>En la actividad, se estimula los pensamientos convergente y divergente (tormenta de ideas) a la hora de proponer posibles factores que causaban el problema y las soluciones. Se utiliza el pensamiento convergente cuando aplican los conocimientos previos y la lógica para proponer los factores o causas y después, proponiendo soluciones de ambos tipos, lo que se considera como lo más viable. Se aplica el pensamiento divergente a la hora de inventar ideas originales sin haber tratado el tema directamente. Se trabaja el pensamiento metacognitivo a la hora de evaluar lo que saben y no saben ante un problema y también para evaluar si la causa propuesta es viable. Después de la puesta en común utilizan metacognición para evaluar sus repuestas por ejemplo qué les falta para realmente saber si sus propuestas son viables y/o cómo mejorarían sus repuestas después de escuchar a sus compañeros.</p>
EVALUACIÓN	<p>Objetivos alcanzados: Evaluar si los alumnos han aplicado conocimientos previos en sus repuestas. Evaluar si han cumplido la tarea adecuadamente con una variedad de repuestas originales. Evaluar su lógica y su razonamiento para elegir el factor que piensan que es el más probable y su solución más viable a dicho problema. Evaluar y reflexionar sobre su trabajo.</p> <p>Plan B: Si no hay tiempo para realizar la actividad, se desplaza al día siguiente. También se puede mandar el trabajo individual a casa para juntarse en grupos pequeños directamente al principio de la clase del día siguiente. Otro Plan B sería hacer la actividad juntos oralmente, con el profesor escribiendo las ideas en la pizarra, para hacerlo en un</p>

	tiempo más reducido.
--	----------------------

ACTIVIDAD 8. Desmontando ideas alternativas: Plantas, germinación y crecimiento

OBJETIVOS	Específicos: Crit.BG.3.9 Currículo Biología y Geología 1º ESO (Anexos)
	Didácticos: Definir la germinación y explicar las condiciones necesarias para que suceda. Explicar las condiciones necesarias para el crecimiento de una planta.
	Habilidades del pensamiento: Se estimulan el pensamiento divergente, convergente y metacognitivo.
PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporalización de la tarea)	<p>Actividad:</p> <p>Antes de tratar el tema, los alumnos en grupos de 2-3 tienen que responder a las siguientes preguntas:</p> <p>¿Describir qué es la germinación? ¿Cuáles son las condiciones necesarias para la germinación de una semilla? ¿Cuáles son las condiciones necesarias para el crecimiento de una planta? Lo más probable es que confundan los procesos de germinación y crecimiento y digan por ejemplo que hace falta luz para la germinación (que sucede bajo tierra en la mayoría de los casos).</p> <p>Después van a plantear pruebas para probar sus teorías (sus hipótesis) plantando semillas bajo varias condiciones (con/sin luz, con/sin agua, con/sin aire, etc.) para ver si han acertado o no. El profesor les dará los materiales básicos (semillas, tierra, jarrita, agua, cartón, etc.) para realizar su experimento y los alumnos prepararán su experimento. Irán vigilando su semillas/plantas a lo largo de unas semanas para ver su crecimiento (o no). Cuando tienen los resultados haremos un puesta en común en clase. El profesor estará allí para guiarles.</p>

	<p>Tendrán que hacer una reflexión sobre sus pensamientos anteriores y los resultados.</p> <p>Temporalización: se realiza la actividad en dos sesiones y observaciones a lo largo de varias semanas (según el tiempo que les cueste a las plantas en condiciones adecuadas para ir creciendo). En la primera sesión, los alumnos van a proponer una hipótesis para experimentar y van preparando su experimento. Después de varias semanas cuando ya tienen resultados tienen que hacer una reflexión sobre si han acertado o no en su propuesta, por ejemplo si han acertado o no, es decir, de lo que sabían realmente o pensaban que sabían o no antes de empezar el experimento, y lo que han visto al final del mismo. Se dedica la mitad de una clase para la puesta en común y para su clarificación (profesor) si hace falta. Su reflexión tendrá en cuenta la puesta en común también.</p>
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	<p>La actividad estimula el pensamiento divergente (a la hora de proponer ideas), convergente (a la hora de razonar los resultados y formar un concepto de las necesidades de una planta para germinar y crecer) y metacognitivo (en su reflexión).</p> <p>Trabaja la memoria sensorial y el aprendizaje mediante el descubrimiento.</p>
EVALUACIÓN	<p>Objetivos alcanzados: Evaluar sus reflexiones para ver si pueden definir germinación y las condiciones necesarias para que ésta suceda e indicar las condiciones necesarias para el crecimiento de una planta basadas en su observación y en la puesta en común en clase.</p> <p>Plan B: Si no dispone materiales para realizar la actividad, se puede dar solo la teoría y hablar de las ideas alternativas.</p>

ACTIVIDAD 9. Mapa conceptual de La Tierra en el Universo

OBJETIVOS	<p>Específicos: Todos los criterios del Bloque 2: Crit.BG.2.1 hasta Crit.BG.2.15</p> <p>Currículo Biología y Geología 3º ESO (Anexos)</p> <p>Didácticos: Reconocer y relacionar los componentes y las características del universo, del sistema solar y la tierra (la geosfera, atmósfera, hidrosfera y biosfera y su conservación).</p> <p>Habilidades del pensamiento: Se estimula el pensamiento convergente, divergente y metacognitivo.</p>
PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporalización de la tarea)	<p>La actividad:</p> <p>Primero, los alumnos tendrán 10 min. para hacer un mapa conceptual lo más elaborado posible sobre los temas tratados en el Bloque 2: la tierra en el universo, empezando con “La Tierra.”</p> <p>Después, se hace una puesta en común (aprox. 20 min.) con toda la clase de los distintos componentes, características y relaciones que existen entre ellos y la variedad de maneras de elaborar un mapa conceptual.</p> <p>A continuación, los alumnos tendrán que hacer una reflexión sobre el mapa conceptual que acaba de hacer tomando en cuenta las siguientes preguntas de reflexión:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Lo he hecho bien? - ¿Qué es lo que me falta o lo que añadiría ahora? - ¿Cuáles son los componentes, conceptos o relaciones que no sabía? - ¿Cómo puedo planificar u organizarlo mejor? - ¿Cómo puedo encontrar el material que me falta? - ... <p>Al final, los alumnos tendrán que elaborar un mapa conceptual</p>

	<p>en casa bien elaborado para entregar en el formato que les apetezca (ej., cartulina, PPT, etc.) y los que quieran exponerlo pueden. La meta de la elaboración es ser creativo en la manera de presentar el mapa conceptual.</p> <p>Temporalización: una sesión y media como mucho. Media para hacer el mapa inicial y para la puesta en común y una para las presentaciones.</p>
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	<p>Se estimulan el pensamiento convergente (a la hora de hacer el mapa y relacionar conceptos), divergente (a la hora de elaborar el trabajo de manera original) y metacognitivo (en su reflexión).</p>
EVALUACIÓN	<p>Objetivos alcanzados: Evaluar su elaboración del mapa conceptual inicial, la reflexión y el trabajo final para ver si el alumno ha usado la reflexión para mejorar su mapa conceptual para incluir un esquema más completo de la Tierra y del universo. También se evalúa si han buscado y añadido más que lo que hablamos en la puesta en común.</p> <p>Plan B: Si no hay tiempo para realizar el proyecto entero (aprox. una sesión y media con las presentaciones opcionales), se puede reducir mucho haciendo en unos 10 min. en clase un mapa conceptual inicial en la pizarra con la clase entera. Después mandar como deberes el hacer un mapa conceptual utilizando recursos de apoyo (ej., notas de clase, libro de texto, Internet, etc.) para entregar. También tendrán que entregar una reflexión sobre lo que se ha incluido en el mapa grupal y lo que sabían (o no) antes y después. Y antes y después de consultar los distintos recursos.</p> <p>Si no se dispone tiempo para hacer presentaciones, no hace falta realizarlas.</p>

ACTIVIDAD 10. Field Trip to the Science Museum: Group Research Project and Presentation in English (Visita al museo de la ciencia: investigación y presentación en inglés)

OBJETIVOS	<p>Específicos: Crit.BG.7.1; Crit.BG.7.2; Crit.BG.7.3; Crit.BG.7.4; Crit.BG.7.5</p> <p>Currículo Biología y Geología 3º ESO (Anexos)</p>
	<p>Didácticos: Realizar un proyecto de investigación en inglés.</p>
	<p>Habilidades del pensamiento: Se estimulan tanto el pensamiento convergente, divergente y metacognición.</p>
<p>PLANTEAMIENTO (Desarrollo metodológico y temporalización de la tarea)</p>	<p>La actividad:</p> <p>Un proyecto en inglés que los alumnos realizan en grupos de 3-4, asignados por el profesor. Para elegir su tema, llevamos a los alumnos de la clase a una visita guiada en inglés al Museo de Ciencias Naturales de la Universidad de Zaragoza para estimular la elección de ideas. Después de la visita, de aproximadamente media hora, tendrán aproximadamente media hora de tiempo libre en el museo cada grupo para ir pensando en su tema y para hacer una propuesta para investigar. Les pido entregar por escrito la tormenta de ideas que ha elaborado el grupo sobre sus conocimientos previos sobre el tema que van a investigar. Los alumnos realizan su propio proyecto y aprendizaje, el profesor sirve como guía. Tienen que entregar un trabajo escrito en inglés y también tienen que exponer en inglés el proyecto oralmente en clase con una parte visual/audiovisual de elección por el grupo (ej., video, dibujo, escultura, cartulina, PPT, etc.). La presentación debe ser original y creativa. En la parte de la investigación escrita tienen que incluir tres citas por lo menos de distintas fuentes en inglés. Después los proyectos estarán expuestos en el colegio y en el aula u online (uso colegio). El profesor les planteará una serie de preguntas después de la presentación</p>

	<p>que los alumnos tendrán que responder oralmente en inglés. Al final tendrán que hacer una reflexión sobre el trabajo, por ejemplo, como planificarían su trabajo de investigación la próxima vez para mejorarlo (ej., a la hora de buscar información, a la hora de elaborar la presentación, a la hora de organizar el grupo, etc.).</p> <p>Temporalización: se dedicará una sesión (y otra hora prestada de otra clase pactada previamente) a la visita al museo y la mitad de cinco sesiones más para investigar y trabajar en el proyecto a lo largo del curso (en el aula o en la sala de informática). Y además dos sesiones para exponer las presentaciones.</p>
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	<p>Se estimulan tanto el pensamiento convergente como el divergente. Se utiliza el convergente a la hora de investigar y sintetizar los nuevos conocimientos para formar una conclusión. Divergente a la hora de elaborar una presentación original. Y metacognitivo a la hora de hacer una reflexión sobre la actividad y como planificarían la próxima vez la investigación para mejorarla (ej., a la hora de buscar información, a la hora de elaborar la presentación, a la hora de organizar el grupo, etc.).</p>
EVALUACIÓN	<p>Objetivos alcanzados: Como la actividad sirve para promover el ambiente cooperativo en el aula y la participación de cada alumno del grupo, serán evaluados por el profesor (participación en el grupo en el aula) y por sus compañeros (esfuerzo, aportación, etc.). También estarán evaluados por su trabajo escrito (síntesis y contenido) y por su presentación oral y su elaboración (creatividad/originalidad). Estarán evaluados por sus conocimientos en sus respuestas orales a las preguntas del profesor. Como proyecto bilingüe estarán evaluados en su uso de inglés escrito y oral.</p>

	Plan B: Si no se puede organizar la visita al museo, los alumnos pueden elegir su tema durante una sesión de clase con conocimientos dados previamente en clase o durante una visita a la sala de informática o a la biblioteca (según su disponibilidad).
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Conclusiones

El acto de pensar integra todo tipo de pensamientos, aptitudes y habilidades. Mediante la intervención para el aprendizaje a pensar y el desarrollo de las habilidades del pensamiento se logra potenciar y optimizar nuestro pensamiento haciéndolos más eficaz en la resolución de problemas. Así, desde la especialidad de Biología y Geología, se han mostrado actividades a impartir en las aulas que favorecen el conocimiento de la materia y al mismo tiempo fomentan el desarrollo del pensamiento convergente, divergente y metacognitivo. Los alumnos, quienes tienden a hacer las tareas académicas de forma rutinaria, centrándose en la técnica, y no de una forma abierta, racional e incluso imaginativa con la que buscar más de una solución, aprenderán a usar la mente de una forma resolutiva que les ayudará a enfrentarse a los problemas con una mayor predisposición y menor desidia o impotencia.

5. Bibliografía

- Allueva Torres, P. (2007). *Habilidades del pensamiento*. Recuperado el 26 de noviembre, 2017, de: Catálogo de la Biblioteca de la Universidad de Zaragoza, Ipswich, MA.
- Amabile, T.M. (1983). *The social psychology of creativity: a componential conceptualization*, Journal of personality and social psychology, 45, 2, 357-376.
- Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Barcelona: Paidós, 2002.
- Brown, A.L. (1978). "Knowing when, where and how to remember. A problem of metacognition", en R. Glasser. *Advances in instructional psychology* (vol 1) Lawrence Earlbaum Associates, Hillsdale.
- Brown, A. L., Illinois Univ., U. R., & Bolt, B. M. (1977). Knowing When, Where, and How to Remember: A Problem of Metacognition. *Technical Report No. 47*.
- Bruner, J. S. (1920). *Desarrollo cognitivo y educación*. Madrid: Morata, 1920.
- Büler, K. (1966). *Crisis de la psicología*. Morata, Madrid.
- Cropley, A. (2006). In Praise of Convergent Thinking. *Creativity Research Journal*, 18, 391-404.
- De Bono, E. (1986). *El pensamiento lateral*. Paidós, Barcelona.
- De Vega, M. (1984) *Introducción a la psicología cognitiva*, Madrid, Alianza Psicología.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and Cognitive Monitoring: A New Area of Cognitive—Developmental Inquiry. *American Psychologist*, 34 (10), 906-91.
- Gardner, H. (1993). *Multiple Intelligence's: the theory in practise*. Basic Books, New York.
- Gardner, H. (2010). *La inteligencia reformulada. Las inteligencias múltiples en el siglo XXI*. Barcelona: Paidós
- Goleman, D.(1966). *Inteligencia emocional*. Kairós.Barcelona.
- Guilford, J.P. (1950). Creativity. *American Psychologist*, 5, 444-454.
- Guilford, J.P., (1967). *The nature of human intelligence*. McGraw-Hill, New York.
- Mayor, J. Suengas, A. y González, J. (1995) Estrategias metacognitivas. *Aprender a aprender y aprender a pensar*. Síntesis. Madrid.

- Michael D. (2012). *Handbook of Organizational Creativity*, Mumford University of Oklahoma, Norman, OK
- Robinson, K. (2009), *El Elemento*, Barcelona, España. Conecta.
- Shapiro, S. A., Gerke, E. D. (1928). *Fundamentos de Paidología general*. Moscú-Leningrado: Gosizdat, 1928.
- Snyderman, M., & Rothman, S. (1987). Survey of expert opinion on intelligence and aptitude testing. *The American Psychologist*, 137.
- Stenberg, R.J., y Lubart, T.I. (1997). *La creatividad en una cultura conformista. Un desafío a las masas*. Paidós, Barcelona.
- Vygotski, L. S. (1978). *Mind In Society: The Development Of Higher Psychological Processes*. Cambridge, Ma.: Harvard University Press, 1978.
- Vygotski, L. S. (2000). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica, 2000.

6. Anexos

PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Educación e innovación didáctica

La educación es la única herramienta puramente pacífica y humana con la que podemos cambiar el mundo, y con la que el mundo cambia todos los días. La búsqueda de un sistema educativo capaz de hacer frente a los retos sociales, medioambientales, personales, económicos y académicos que el mundo globalizado de hoy nos plantea, es una de las tareas más importantes que acometer y que resolver.

La didáctica estudia los métodos de enseñanza que se aplican o aplicarán en las aulas para una mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. La innovación didáctica es, entonces, una imperiosa necesidad que claman todos los grupos de interés que penden de la Educación: familias, docentes, alumnos, la sociedad misma.

A lo largo de éste Máster, he podido constatar la inmensa teoría que respalda los dos conceptos antes señalados: educación e innovación didáctica. Y en mi visión como futura docente, siento y creo que ambas están profundamente conectadas.

Creo que debemos encontrar las sinergias existentes entre los nuevos métodos y los antiguos. Esas que hacen que el valor de la suma de éstos sea superior que su aplicación por separado. Pues innovar no significa despreciar o desperdiciar lo antiguo. Significa reconocer las carencias de la base de la que partimos, y resolverlas mediante nuevos sistemas y procedimientos, mediante la puesta en valor de nuestra creatividad como docentes. Creo que sólo si reconocemos lo bueno del sistema educativo tradicional, podremos comprender realmente las necesidades futuras y los enormes fallos de planteamiento de esa base didáctica sobre la que hemos construido nuestro concepto de educación y nuestras ganas de cambiarla para mejorar el futuro. La educación se adquiere y se crea como consecuencia de un proceso didáctico que conecta a docente y alumno, que posibilita y maximiza las posibilidades de enseñanza y aprendizaje.

La innovación didáctica interviene directamente en ese proceso alterando de forma evidente el resultado del mismo -la educación-, y los agentes implicados en él -profesor y alumno.

1.2. Innovación didáctica y Gamificación

La Gamificación y el Aprendizaje Basado en Juegos para la mejora del aprendizaje es una herramienta de plena actualidad en el proceso de cambio innovador que demanda la docencia para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula.

La gamificación surge como una estrategia educativa que nos permite articular o dar forma a las mecánicas y estructura de un juego de forma que tenga sentido su adaptación y utilidad para el currículum educativo. La motivación y la consecuente incitación a la acción para la consecución de un mejor resultado de aprendizaje es el pilar fundamental de la acción gamificadora que se ha desarrollado en este trabajo.

A continuación se detallan los objetivos que se persiguen con este trabajo así como la fundamentación teórica, los resultados obtenidos y las conclusiones a considerar.

2. OBJETIVOS

Las aulas necesitan actualmente nuevas metodologías que ayuden a los estudiantes a alcanzar altos niveles de motivación que mejoren sus resultados de aprendizaje.

La gamificación es una de estas metodologías innovadoras capaces de realizar esto. A través de la actividad gamificadora realizada empleando Kahoot se espera conseguirlo.

Por tanto, los objetivos planteados son:

- Incrementar la motivación en el alumnado a través de una actividad gamificada
- Mejorar los resultados de aprendizaje de la unidad didáctica de *Cinemática* debido a este incremento de motivación

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

3.1. Qué es el juego: implicaciones para el aprendizaje

El juego constituye una parte fundamental en la vida del ser humano y ha presentado ventajas indiscutibles como recurso de aprendizaje en una diversidad de disciplinas (Solar, 2006). Según este mismo autor, el juego se eleva como una forma privilegiada para el aprendizaje, tanto en niños y jóvenes, como en adultos. Francisco Mora (2013), define el juego como “un invento poderoso de la naturaleza... El instrumento del juego, combinación de curiosidad y placer, es el arma más poderosa del aprendizaje”. Forés y Ligoiz (2009), apuntan que el juego “aporta diversión, alegría, imaginación, creatividad, conocimientos, implicación”, lo que sin duda ayuda a que se genere motivación e interés por aprender entre el alumnado. Anna Forés y Marta Ligoiz (2009) identifican diferentes factores que proporciona en el alumnado el aprendizaje a través del juego:

- Placer y satisfacción
- Estimulación de la curiosidad
- Afán de superación
- Sensación de reto y mejora de la autoconfianza
- Oportunidad de expresar los sentimientos
- La interiorización de pautas y normas de comportamiento social
- Desarrollo de funciones físicas, psíquicas, afectivas y sociales.

3.2. Qué es la Gamificación

Gabe Zichermann y Christopher Cunningham (2011) la definen como “un proceso relacionado con el pensamiento del jugador y las técnicas de juego para atraer a los usuarios y resolver problemas”.

Karl. M. Kapp (2012) la define como “la utilización de mecanismos, la estética y el uso del pensamiento, para atraer a las personas, incitar a la acción, promover el aprendizaje y

resolver problemas”. En lo que respecta a este trabajo, ésta última definición encaja a la perfección con el concepto de gamificación como herramienta didáctica para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y crear un aprendizaje significativo.

La incitación a la acción y al aprendizaje y la activación del alumno para la consecución de un resultado es el pilar fundamental de la acción gamificadora en este trabajo. La activación del alumno la proporcionará el juego “Kahoot”.

La gamificación es una estrategia y a la vez una herramienta para el aula que consiste en el uso de mecánicas, elementos y técnicas de diseño de juegos en contexto que no son juegos para involucrar a los usuarios y resolver problemas (Zichermann & Cunningham, 2011; Werbach & Hunter, 2012). Los juegos suponen una serie de normas y reglas en las que intentaremos involucrar al alumno para que dentro de ellas juegue, llevando a cabo acciones y tomando decisiones que le favorezcan.

Según Borrás (2015), la gamificación activa la motivación por el aprendizaje, genera un sistema de retroalimentación constante así como un aprendizaje significativo, lo que incrementa la retención en la memoria al ser una forma de aprender más atractiva. Igualmente, la gamificación, y siguiendo de nuevo a Borrás (2015), hace que se genere compromiso por parte del alumno con el aprendizaje y fidelización del estudiante con el contenido y las tareas.

Por otro lado, Herranz (2013) señala que en la gamificación se dan tres elementos fundamentales: las dinámicas, las mecánicas y los componentes del juego. Respecto a las primeras, están relacionadas con los efectos, las motivaciones y los deseos que el juego en cuestión desea generar.

Por otro lado, las mecánicas son todas aquellas reglas que buscan que el juego se pueda disfrutar y genere adicción al mismo. Siguiendo a Herranz (2013), podemos encontrar tipos de mecánicas: de reto, oportunidades, competición y colaboración, cooperación en equipos para la superación de metas colectivas, un sistema de puntos para los participantes, niveles a superar, retroalimentación continua y recompensas en función del esfuerzo, nivel o riesgo, entre otros. Por último, en lo que se refiere a los

componentes del juego, el autor se refiere a todos los elementos que necesitamos para llevar a cabo el juego.

Asimismo, resulta interesante para este trabajo conocer qué tipos de gamificación se establecen en la teoría al respecto. Werbach & Hunter (2012) proponen estos tres:

- Interna, esto es, para mejorar la motivación dentro de una organización, que en nuestro caso será el aula;
- Externa, con la que se busca involucrar a los grupos de interés mejorando las relaciones entre éstos y la organización;
- Y de cambio de comportamiento, en la que se busca generar nuevos hábitos.

Para este caso, la gamificación será interna, pues se busca subir los niveles de motivación individual y grupal de los estudiantes. Visto el marco teórico que acoge a la gamificación, veamos la relación particular que existe entre ésta y la variable clave de nuestro estudio: la motivación.

3.3. Gamificación y motivación

Existen estudios que relacionan la gamificación con mejoras en la motivación. Gooch et. Al (2016), utilizando la plataforma *ClassDojo* demostraron que la gamificación podía ayudar a estudiantes con dislexia mejorando su motivación.

En otro estudio, en el que participó una muestra de más de mil estudiantes, se llegó a la conclusión de que los que utilizaron una plataforma gamificada de aprendizaje online respondieron más preguntas y utilizaron con mayor frecuencia el sistema que aquellos que utilizaron una plataforma no gamificada. Además, los estudiantes manifestaron una mayor satisfacción con el uso de las insignias o recompensas (Denny, 2013). Domínguez et al. (2013) demostraron igualmente en su estudio que los estudiantes que completaban la experiencia de gamificación para el aprendizaje obtenían mejores resultados en los ejercicios prácticos y en sus resultados generales.

4. METODOLOGÍA

La metodología de esta investigación se basa en la gamificación. Se ejecuta a través del juego Kahoot junto con las modificaciones y herramientas añadidas para tratar la información y resultados que arroja. El objetivo de este juego y de la metodología es que los alumnos mejoren sus resultados debido a la motivación intrínseca a toda actividad gamificadora.

Este juego se va a poner en práctica en un aula de 4º de Educación Secundaria Obligatoria del instituto IES Pablo Serrano. La clase cuenta con 16 alumnos de edades comprendidas entre los 15 y 16 años. Los datos que se necesitan para obtener los resultados y de ellos derivar las conclusiones las ofrecen las respuestas aportadas por los alumnos.

En primer lugar, la profesora encenderá el ordenador que hay disponible en el aula con acceso a Internet y accederá a la página web de Kahoot. Una vez haya abierto el cuestionario a resolver, dará a los alumnos la clave que necesitan para poder entrar en el Kahoot con las tablets de las que dispone el centro. Una vez hayan accedido todos, dará comienzo la prueba en la que tendrán que responder individualmente a las siguientes 10 preguntas, teniendo un tiempo de 20 segundos entre cada una:

	RESPUESTAS			
PREGUNTAS	A	B	C	D
La trayectoria es...	"Lugar donde se encuentra el móvil"	"Línea que un móvil describe durante su movimiento"	"Distancia total recorrida"	"Ninguna de las anteriores"
La velocidad media se define como...	$\Delta S / \Delta t$	$1/T$	$V_{2f} - V_{20} = 2a \cdot \Delta S$	$V_f = V_0 + at$
¿Cuál de estos movimientos NO es rectilíneo?	"MRUA"	"MCU"	"MRU"	"Todos son rectilíneos"
El MRU es aquel en el que...	"aceleración no constante"	"V = cte (mismo	"Sf = S0 + vt"	"Ninguna de las anteriores"

		módulo, distinta dirección)"		
En el MCU existe la aceleración...	"Tangencial"	"Normal o centrípeta"	"Ambas (A y B)"	"No existe aceleración"
En el MRUA la posición FINAL se define como...	" $S_f = S_0 + v t$ "	" $\Delta S = V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ "	" $\Delta S = v t$ "	" $S_f = S_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ "
La caída libre es un tipo de movimiento...	"MRU"	"MCU"	"MRUA"	"No es ningún tipo de movimiento"
En el lanzamiento vertical hacia arriba, el valor de la aceleración "g" vale...	"-9,8 m"	"9,8 m/s ² "	"No se sabe su valor"	"-9,8 m/s ² "
En la gráfica x(m) vs t (s) en el MRU, la velocidad viene dada por...	" $\Delta V = a t$ "	"La pendiente de la recta"	"La tangente del ángulo que forma con el eje X"	"A y C son correctas"
En la gráfica de la aceleración del MRUA, la aceleración es...	"La pendiente de la recta"	"Una recta horizontal"	"Una parábola"	"Ninguna de las anteriores"

La profesora será la responsable de pasar de una pregunta a otra. Entre pregunta y pregunta irá anotando el puesto en el que ha quedado cada uno de los alumnos y les dará una puntuación. Una vez finalizada la prueba, se comprobará quienes han sido los alumnos que han logrado posicionarse en los tres primeros puestos y la profesora procederá a la entrega de recompensas.

La puntuación y las recompensas que haya conseguido cada alumno le servirá para que la profesora pueda subirle la nota del examen 1 punto, 0,75 puntos, 0,5 puntos, 0,25 puntos o 0 puntos.

Estas puntuaciones se obtendrán en base a la siguiente escala de intervalos de puntos:

INTERVALOS	PUNTOS EXTRA
50 +	1
31-49	0,75
21-30	0,5
11-20	0,25
1-10	0

Por otro lado, emplearemos la siguiente tabla para recoger las respuestas y puntuaciones de los alumnos:

PUNTOS	4ºB	PREGUNTAS										TOTAL	(+) Examen	Nota Examen	Nota Final
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
5	1													7,3	
3	2													3,15	
3	3													7,4	
3	4													2,775	
3	5													7,225	
2	6													7,85	
2	7													5,5	
2	8													7,48	
2	9													7,3	
2	10													4,975	
2	11													5,375	
1	12													7,625	
1	13													7,525	
1	14													4,855	
1	15													4,725	
1	16													4,53	
1	17													2,025	

En la primera columna se ordenan los puntos de mayor a menor, para en función del puesto que cada alumno logra tras cada pregunta en Kahoot asignarle una puntuación u otra.

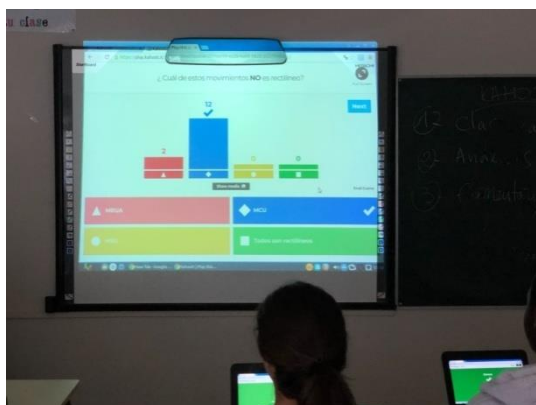
En la segunda columna se refleja el nombre de los alumnos, que ha sido omitido por una cuestión de protección de datos, siguiendo las indicaciones del centro educativo. Por ello, se han remplazado sus nombres por números que van del 1-17.

Las siguientes diez columnas, numeradas del 1-10 y agrupadas bajo el epígrafe *Respuestas*, recogen la puntuación que cada alumno ha obtenido en función del puesto en el que se situaba al finalizar esa pregunta.

En la columna titulada Total, se recoge la suma de las puntuaciones de las diez preguntas anteriores para cada uno de los alumnos. Las tres siguientes hacen referencia, por un lado, a la puntuación extra que se le dará a cada alumno en el examen una vez traducida la puntuación total a la escala de 0-1 punto en intervalos de 0,25 que he creado y mencionado anteriormente; a la nota que ha obtenido cada alumno en su examen; y a la nota final que resulta de añadir a esa nota la puntuación extra traducida y resultado de nuestra actividad gamificadora.

Esta prueba se realizará dos días antes del examen para incentivar el estudio de los alumnos e incrementar sus niveles de motivación para afrontar la prueba y el estudio de sus contenidos

En las siguientes fotos, queda reflejado el desarrollo de la actividad:



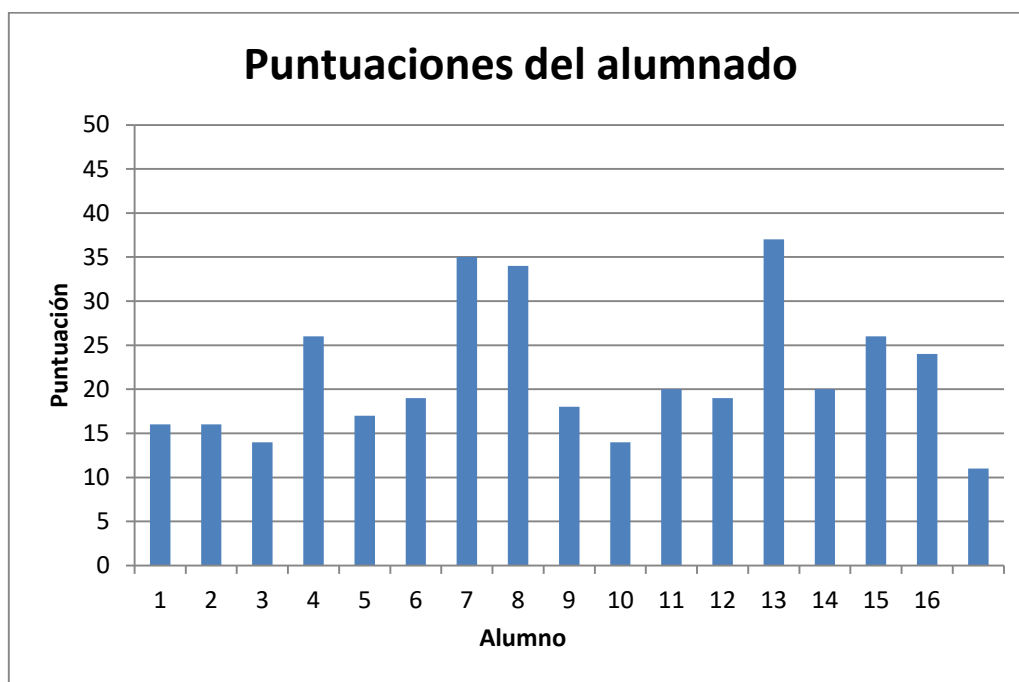
5. RESULTADOS

Los resultados que arroja la actividad gamificadora que se ha llevado a cabo, se expresan en la siguiente tabla:

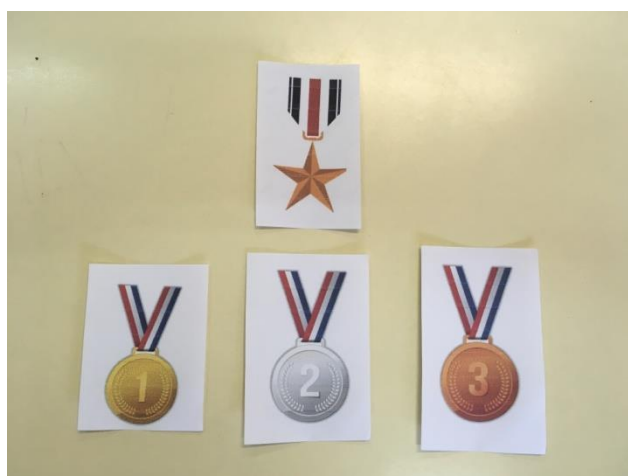
PUNTOS	4ºB	PREGUNTAS										TOTAL	(+ Examen	Nota Examen	Nota Final
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
5	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	16	0,25	7,3	7,6
3	2	2	3	2	2	2	1	1	1	1	1	16	0,25	3,15	3,4
3	3	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	14	0,25	7,4	7,7
3	4	1	2	2	2	3	5	3	2	3	3	26	0,5	2,775	3,3
3	5	1	2	3	3	2	2	1	1	1	1	17	0,25	7,225	7,5
2	6	2	3	1	2	1	1	2	3	2	2	19	0,25	7,85	8,1
2	7	2	3	3	3	3	3	5	5	5	3	35	0,75	5,5	6,25
2	8	3	3	3	5	5	3	3	3	3	3	34	0,75	7,48	8,23
2	9	2	1	2	1	1	3	2	2	2	2	18	0,25	7,3	7,6
2	10	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	14	0,25	4,975	5,2
2	11	1	2	3	2	3	2	3	2	1	1	20	0,25	5,375	5,6
1	12	3	2	1	2	2	1	2	2	2	2	19	0,25	7,625	7,9
1	13	5	5	5	3	3	2	3	3	3	5	37	0,75	7,525	8,3
1	14	2	3	3	3	3	2	1	1	1	1	20	0,25	4,855	5,1
1	15	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	26	0,5	4,725	5,2
1	16	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	24	0,5	4,53	5
1	17	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	0,25	2,025	2,3

Tras su análisis se observa que los alumnos 7, 8 y 13 han alcanzado los mejores puestos obteniendo una puntuación extra de 0,75, pues se han quedado en el intervalo de entre 31-49 puntos. Tras ellos, se encuentran los alumnos 4, 15 y 16 quienes han alcanzado una puntuación extra de 0,5 puntos por situarse en el intervalo comprendido entre los 21-30 puntos. Finalmente, el resto de alumnos ha obtenido una puntuación extra de 0,25 puntos por encontrarse entre los 11-20 puntos.

En la gráfica que se muestra a continuación, se observa con mayor claridad las distintas puntuaciones totales obtenidas por cada uno de los alumnos.



Tal y como hemos comentado anteriormente, se puede ver con claridad como las puntuaciones más altas las han alcanzado los alumnos 7, 8 y 13. Como forma de reflejar que estos alumnos han obtenido los tres primeros puntos, se ha entregado a cada uno de ellos las insignias que se muestran a continuación:



La insignia estrella no se ha podido conceder a ninguno de ellos, ya que el requisito a cumplir para poder obtenerla era alcanzar la puntuación máxima de 50 puntos.

En esta foto se muestra un ejemplo de entrega de insignias:



De este modo, todos los alumnos vieron incrementada en mayor o menor medida la puntuación de su examen. En algunos casos, les ayudó a aprobar la unidad didáctica de *Cinemática*.

Como conclusión a estos resultados, podemos decir que de forma general los alumnos mejoran su aprendizaje. Esto sucede gracias a la metodología innovadora que propone esta actividad de gamificación, y a la motivación que de forma intrínseca despierta.

6. DISCUSIÓN Y CONSIDERACIONES FINALES

La gamificación es una de las herramientas educativas actuales más prometedoras para lograr activar al alumno y mejorar sus resultados de aprendizaje. Llevando a las aulas las mecánicas y dinámicas propias de los juegos conseguimos mejorar la motivación y el rendimiento entre los estudiantes.

A través de esta actividad, se ha conseguido despertar mayor interés sobre la unidad didáctica estudiada y, además, hacer que su realización mediante un sistema gamificado reporte incrementos de los resultados de los alumnos. La motivación que provoca las expectativas de mejorar los resultados así como la que de forma intrínseca conlleva cualquier actividad gamificada, mejora la experiencia de enseñanza y aprendizaje en el aula.

La motivación, variable fundamental para entender este trabajo y el desarrollo y resultados del mismo, desaparece cada día de las aulas. La innovación educativa es por tanto una imperiosa necesidad. Por ello, la gamificación surge como esa herramienta innovadora capaz de dar respuesta a esa necesidad y de relanzar la motivación para conseguir los más altos niveles de aprendizaje y de mejora de resultados.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Borrás, G. Oriol (2015). *Gabinete de Tele-Educación, GATE*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Del Solar, S. (2006). *Guía para la Formación en Valores y Habilidades Sociales de Docentes y Jóvenes Emprendedores*. Fundación para la Educación, el Desarrollo y la Cultura Regional.
- Denny P. (2013). The effect of virtual achievements on student engagement. *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 763-772.
- Domínguez A. et al. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education* 63, 380-392.
- Forés, Anna y Ligioiz, Marta (2009). *Descubrir la neurodidáctica*. UOC.
- Gooch D. et al. (2016). Using gamification to motivate students with dyslexia or other special educational needs. *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 969-980.
- Herranz, E. (2013). *Gamification, I Feria Informática*. Universidad Carlos III Madrid España.
- Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Mora, Francisco (2013). *Neuroeducación: sólo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza Editorial.
- Werbach, K., & Hunter, D. (2012). For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business. *Wharton Digital Press*.
- Zichermann, G. y Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. Cambridge, MA: O'Reilly Media.

