

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

Especialidad en Biología y Geología

**TRABAJO FIN DE MÁSTER
CURSO 2018-2019**

*Propuesta de Innovación basada en el uso de imágenes y
en el fomento del diálogo en las clases de Ciencias
Naturales para adultos.*

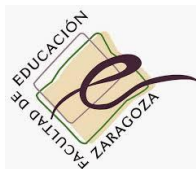
*Innovation proposal based on the use of pictures and
encouraging dialoge in Natural Science clases for adults.*

Autor: Jorge Sadornil Fernández.

Director: Jorge Colás Gracia



**Universidad
Zaragoza**



Índice:

INTRODUCCIÓN:	1
Currículo académico:.....	1
Contexto del Centro donde se ha realizado el <i>Practicum</i>	1
Presentación del trabajo:.....	3
ANÁLISIS DIDÁCTICO DE DOS ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL MÁSTER Y SU APLICACIÓN EN EL PRACTICUM:	3
Descubriendo la célula con imágenes:.....	3
<i>Kahoot</i> en las aulas de Adultos.....	5
PROPUESTA DIDÁCTICA:	5
Evaluación inicial:.....	5
Instrumento y proceso empleado para la evaluación inicial.....	7
Resultados de la evaluación inicial:.....	8
Objetivos:	8
Justificación de la propuesta didáctica:	9
PROPUESTA DIDÁCTICA. ACTIVIDADES	10
Contexto de grupo:	10
Contenidos:.....	11
Contenidos de la Unidad didáctica: “La herencia genética”.	11
Contenidos mínimos.....	11
Criterios de evaluación.....	11
Recursos y materiales:.....	12
Temporalización de las sesiones:	13
Propuesta de innovación.....	14
EVALUACIÓN FINAL.....	15
Procedimientos e instrumentos de evaluación.....	15
Evaluación por competencias clave.....	15
Criterios de calificación.....	16
Evaluación final de conocimientos:.....	16
Evaluación de la propuesta didáctica y propuesta de mejora.	17
CONCLUSIONES:	20
BIBLIOGRAFÍA:.....	22
ANEXOS.....	24
Anexo I.....	24
Anexo II.....	26

INTRODUCCIÓN:

Mi nombre es Jorge Sadornil Fernández, nacido en Sabiñánigo. Mi vida ha transcurrido casi íntegramente en esta pequeña localidad de la provincia de Huesca, salvo los años que, por motivo de estudios, he debido permanecer fuera. Desde muy joven me he sentido atraído por la actividad docente. Mi padre es profesor en un instituto de Sabiñánigo y la pasión por su trabajo, que trasladaba a la vida familiar, me hizo sentir partícipe de la importancia que tiene la educación para conformar el presente y futuro de las personas y de la sociedad. Soy una persona abierta, con iniciativa propia, con ganas de aprender y con intereses en ámbitos muy diversos. Uno de ellos, quizás el más importante, es la educación, ya que siempre he sentido una especial inclinación en transmitir mis conocimientos y ayudar a entenderlos a quién me lo ha solicitado. He dado clases particulares a distintas personas y ayudado siempre a mis compañeros y compañeras con aquellos temarios que se les hacían más complicados y que a mí me resultaban más asequibles.

Soy una persona que ha trabajado de cara al público y creo que con cierta facilidad para empatizar y relacionarme con los demás, lo que me ha ayudado en el ámbito laboral y personal, y sobre todo me ha facilitado ayudar a hacer entender aspectos de las ciencias a amistades y alumnado de una forma cercana y eficaz.

Mi pasión por las ciencias se manifiesta, especialmente, cuando debo explicar aspectos de las mismas o impartir clases, el alumnado suele apreciarlo y se muestra más receptivo, aumentando así su interés e iniciativa, a la vez que sus progresos alimentan mi motivación y me animan a la elaboración de nuevos materiales y estrategias educativas. Por todo ello he elegido la educación como actividad laboral y como una forma de vida, ya que me parece una manera muy adecuada de ayudar a los demás, colaborando en su crecimiento personal y facilitando una sociedad más libre, justa y humana.

Currículo académico:

Graduado en Biología por la Universidad de Salamanca. Posteriormente cursé el Máster Interuniversitario de Educación Ambiental en la Universidad de Granada, donde realicé prácticas en la empresa de servicios educativos culturales ambientales Idea. Por otra parte, he realizado un curso de 500 horas de Interpretación y educación ambiental, programado por el Instituto Aragonés de Empleo, en Sabiñánigo. Durante este curso hice mis prácticas en la Asociación de Empresarios Pirineos Alto Gállego.

Actualmente, estoy cursando en esta misma Universidad el “Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional”, en la especialidad de Biología y Geología.

Contexto del Centro donde se ha realizado el *Practicum*

Las prácticas docentes del *Practicum* del Máster en Profesorado de Secundaria las he llevado a cabo en el Centro Público de Educación de Personas Adultas (CPEPA) “Miguel Hernández” de Huesca.

Las características del centro (señas de identidad) a destacar son las siguientes:

- El CPEPA “Miguel Hernández” es dependiente del Departamento de Educación del Gobierno de Aragón, además es el único centro público de educación de personas adultas de la ciudad de Huesca. Su ámbito de actuación es toda la Comarca de la Hoya de Huesca.

Los centros de secundaria dependen de sus centros adscritos de los cuales reciben la mayoría del alumnado, en cambio en un centro de estas características esto cambia, el alumnado es más diverso en cuanto a su lugar de procedencia y condición social. Esto es la lógica consecuencia de que a él acuden no solo adultos de la ciudad de Huesca, sino también los de las zonas rurales de la Hoya de Huesca, siendo esta una particularidad propia y exclusiva de este centro que lo diferencia claramente de uno de secundaria.

- Otras características que presenta un alumnado que se ve atraído por la amplia oferta educativa del centro, son las que a continuación se refieren: las mujeres superan en número a los hombres, hay predominancia de personas de clase media-baja y en general con buena motivación para aprender. Dentro de la heterogeneidad del alumnado que acude al centro hay homogeneidad dentro de los turnos de horarios y oferta de estudios. Además, hay una afluencia de inmigrantes bastante alta, habiéndose, por este motivo, desarrollado distintos niveles de alfabetización y de otros tipos de educación para poder integrar de la mejor manera estos colectivos minoritarios.
- Por otra parte, el perfil del profesorado presenta diferencias con relación a las características habituales en un centro de secundaria. La existencia de cursos de iniciales, determina que parte del claustro esté formado por profesorado de primaria. También cabe destacar la presencia de profesorado procedente de convenios con la Comarca de la Hoya de Huesca. Este centro cuenta con 26 o 27 profesores y profesoras. Presenta una plantilla de profesorado muy estable, lo que ha favorecido que asuma una línea pedagógica homogénea y constante en el centro, facilitando que el alumnado se adapte a ella y desarrolle sus estudios de una manera más cómoda. Por otra parte, el profesorado se interrelaciona con facilidad y desarrolla proyectos en común para todo el instituto, permitiendo así crear una red social dentro del mismo que contribuye positivamente al estudio y al aprendizaje.
- En cuanto al ideario o principios de actuación, el CPEPA Miguel Hernández sigue los valores propuestos por la Comunidad Educativa en lo relativo a respeto, convivencia, cumplimiento de derechos y deberes y promoción de la cultura democrática, declarándose el Centro como aconfesional e igualitario.

El proyecto educativo del CPEPA Miguel Hernández tiene como punto de partida el elaborado en el curso 2002-2003, que se desarrolló según la Orden 1909 de 16 de Agosto de 2000 (BOA 101, 23 Agosto 2000), por la que se aprueban las “instrucciones que regulan la organización y el funcionamiento de los Centros Docentes Públicos no universitarios dependientes del Departamento de Educación y Ciencia de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón”.

Los cambios en la legislación educativa, fundamentalmente la Ley Orgánica 2/2006 de Educación (LOE) y el Decreto 73/2011, de 22 de marzo, del Gobierno de Aragón, por el que se establece la Carta de derechos y deberes de los miembros de la comunidad educativa y las bases de las normas de convivencia en los centros educativos no universitarios de la Comunidad Autónoma de Aragón, hicieron necesaria una nueva revisión del Proyecto para adaptarlo a esta nueva normativa.

Actualmente, el marco legal que regula nuestro sistema educativo es la Ley Orgánica 8/2013 para la Mejora de la Calidad Educativa (BOE N° 295, 10 diciembre 2013) o LOMCE. En el proyecto educativo del centro no se hace referencia a este nuevo marco legal, aunque sí que está contemplado, esto es así debido a que en el ámbito de educación para adultos las variaciones con respecto a la LOE han sido muy pocas.

Presentación del trabajo:

Este trabajo trata sobre mi actuación en el centro CPEPA Miguel Hernández, la propuesta didáctica que diseñé y llevé a cabo, intentado aplicar todos los conocimientos adquiridos a lo largo del máster en Didáctica de las ciencias. Para ello desarrollé una unidad didáctica cuatro del módulo 4º de ESPA de Ciencias Naturales “La herencia y la transmisión de los caracteres”.

Esta unidad fue desarrollada para un grupo algo numeroso de alumnado perteneciente a un rango muy variado de edad y con una motivación muy desigual. Para poder llegar a todo el alumnado de una forma cercana y directa, tuve que desarrollar una metodología basada en los conocimientos adquiridos en el máster.

En este trabajo se hace un análisis del diseño de mi unidad didáctica y una exposición de la misma, valorando su éxito y sus posibles mejoras.

Por otra parte, también, se analizan dos actividades desarrolladas en el *Practicum* con el alumnado de 4º de ESPA de Ciencias Naturales, en la unidad 3 “La célula”. Estas actividades han sido expuestas durante el máster e impartidas posteriormente en mi clase de adultos para comprobar su posible aplicación y su eficacia.

ANÁLISIS DIDÁCTICO DE DOS ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL MÁSTER Y SU APLICACIÓN EN EL PRACTICUM:

Descubriendo la célula con imágenes:

Esta actividad fue desarrollada en la asignatura de “Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en las especialidades de Física y Química y Biología y Geología”. El fin de la misma era hacer ver la importancia que tienen las imágenes en la enseñanza de las ciencias. A este respecto, Mayer (1989) y Mayer y Galini (1990) afirman que las ilustraciones mejoran los resultados en las pruebas que requieren la aplicación de los contenidos de los textos científicos y sobre todo en la resolución de problemas y en el recuerdo de la información relacionada con las imágenes.

Por ello la actividad que se desarrolló en el máster consistía en buscar en cualquier soporte, tanto analógico como digital, ilustraciones relacionadas con la enseñanza de las ciencias que se usan en la ESO o Bachillerato. Una vez obtenidas, teníamos que discernir si se trataban de imágenes puramente motivacionales, es decir, sin ningún tipo de información o aplicación a la hora del aprendizaje, o si tenían un gran peso cognitivo, para facilitar a nuestro alumnado el aprendizaje y una mejor asimilación de conocimientos.

Teniendo en cuenta la importancia que tienen las imágenes en los procesos de aprendizaje me dispuse a realizar la siguiente actividad.

Utilicé como herramienta la página Didactalia, que es una plataforma con una gran cantidad de juegos para el aprendizaje de las ciencias en secundaria y bachillerato. Las imágenes empleadas eran descriptivas, aportan información independiente y promueven la observación, la identificación de partes o tipos, la comparación y la clasificación de los temarios dados en clase (células eucariotas, procariotas, vegetal y animal). El juego consistía con conocer las partes de los distintos orgánulos de las células y describir su función, para ello la clase se dividió en dos grupos y se creó un pequeño juego de competición.

Con este tipo de imágenes fomenté la capacidad de observación del alumnado, implementé el uso de su lenguaje científico, promoví la creación de puentes entre la teoría y la visualización de la misma a través de esquemas muy representativos de la realidad, permití al alumnado generar imágenes muy representativas de la teoría, ayudándolos a tener esquemas mentales más reales y creando un vínculo mayor con el temario. Además, estimulé la curiosidad del alumnado, al comprender de una manera más creativa y dinámica todo lo que habían estudiado. Este tipo de juegos de imágenes permitió que el alumnado observara como se relacionan y se disponen en el espacio los distintos orgánulos de una célula.

Por otra parte, según ha sido demostrado por el metaanálisis realizado por Levie y Lentz (1982), las imágenes que se repiten o se mantienen producen un impacto positivo en el aprendizaje del alumnado, aportan con mayor eficacia información extralingüística que las palabras, también provocan reacciones afectivas hacia el contenido a aprender y por último hacen que la información sea mejor organizada por parte del alumnado.

Igualmente, al usar las imágenes y el juego se creó un ambiente en clase mucho más distendido que en una sesión al uso en el centro. Se creaba cierta competición entre los grupos y una colaboración bastante alta entre el alumnado. La puntuación era importante, pero sobre todo el alumnado reflejó una motivación mayor que en una clase teórica, con una participación más alta, aumentando la colaboración entre ellos y fomentando el aprendizaje colaborativo y entre iguales. Además, según indican Zichermann y Cunningham (2011), la actividad gamificada repercute en el aumento de la predisposición psicológica a seguir en un estado activo.

Esto se vio reflejado en el momento de acabar el juego, ya que el alumnado deseaba continuar con este tipo de dinámicas y prosiguieron demandándolas en posteriores clases.

Kahoot en las aulas de Adultos.

Esta actividad se realizó en la asignatura de “Procesos de enseñanza y aprendizaje”. Consistió en una prueba individual tipo test de evaluación final de conocimientos, la herramienta utilizada fue el Kahoot.

En el *Practicum* la evaluación final tenía como objetivo que el alumnado repasase la unidad 3 de 4º de ESPA “La célula”. En este temario se trataban la mitosis, meiosis, diferencias entre célula procariota y eucariota, los distintos orgánulos de las células, su función y el ciclo célula.

Gómez et al., (2018) Comentan que el *Kahoot* permite involucrar a los alumnos en su aprendizaje, obtener un *feedback* a tiempo real, además al ser *on line* permite una operatividad notable y el uso de los dispositivos móviles se ve potenciado, es muy atractivo debido a su comodidad y al uso constante que hace el alumnado de los mismos en su vida diaria.

Por todo ello implementé esta actividad en mi aula, ya que el alumnado comprendió su utilidad y pudo repasar de una forma más activa todo el temario, permitiéndole ser consciente de sus propias carencias y despejar las dudas existentes sobre el temario ayudándonos de una gamificación.

PROPUESTA DIDÁCTICA:

Propuesta de Innovación basada en el uso de imágenes y en el fomento del diálogo en las clases de adultos de Biología en 4º de ESPA, en la unidad didáctica 4 “La herencia genética”.

Evaluación inicial:

Hay que tener en cuenta que se trata de un centro de adultos, en el cual la educación está dirigida a un alumnado muy diverso, como ya he señalado anteriormente. Las personas a las cuales están dirigidos los dos módulos de ESPA, son aquellas que no han conseguido obtener el título de enseñanzas obligatorias en un instituto de la ESO, y que desean poder conseguirlo en la edad adulta.

El alumnado, una vez han acabado ESPA, puede continuar cursando el Bachillerato y posteriormente acceder a estudios universitarios o a los grados superiores de la enseñanza profesional, por lo que el nivel educativo que debe exigírseles sería el correspondiente a la ESO en un Instituto de Educación Secundaria.

Recordemos que la ESPA (educación secundaria para adultos) se divide en dos niveles:

- Nivel I (equivalente a 1º y 2º de ESO): este nivel está dirigido a aquel alumnado que no hubiera obtenido el título de Graduado Escolar o que no hubiera superado 1º y 2º de ESO/ESPA.
- Nivel II (equivalente a 3º y 4º de ESO): este nivel está dirigido a aquel alumnado que ya tenga el Título de Graduado Escolar o tenga superados los cursos de 1º y 2º de ESO/ESPA.

Otro aspecto importante es el acceso a estos estudios por parte de menores de 18 años, los requisitos para que estas personas puedan acceder a ESPA son los siguientes:

- Que tengan un contrato de trabajo.
- Que sean deportistas de alto rendimiento
- Presenten un certificado de superación de los módulos obligatorios de un PCPI.

Las diferentes edades y desarrollo cognitivo del alumnado refuerzan la característica reiteradamente mencionada de su diversidad.

Precisamente a esto se refieren Fernández y Malvar (2007), indicando que el alumnado de las escuelas de adultos es muy diverso, por lo que al comenzar cada unidad didáctica es necesario realizar una evaluación inicial que sirva como referencia a la hora de adaptar la respuesta educativa a las necesidades reales del grupo y a la diversidad y características individuales del alumno y alumna. Esta evaluación inicial constituye un componente esencial del proceso de enseñanza-aprendizaje. En ningún caso puede ser fugaz, dado que orienta y condiciona de alguna manera la acción didáctica.

Pero para poder realizar una evaluación inicial hay que especificar cuál es el nivel requerido para acceder al curso en el cual se va a impartir la unidad didáctica y el temario.

Para ello hay que recordar que, en la Educación Secundaria para Personas Adultas, los contenidos del ámbito científico-tecnológico se han agrupado en módulos cuatrimestrales de seis bloques cada uno, el cuarto módulo de Ciencias de la Naturaleza permite optar entre: uno de Biología y Geología, uno de Física y Química y, por último, uno de Informática. Y que para continuar con el siguiente módulo o curso se necesitan unos requisitos especificados en la Orden de 26 de noviembre de 2007, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, sobre la evaluación de Educación Secundaria Obligatoria en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón («Boletín Oficial de Aragón», 3 de diciembre de 2007). En este sentido, la orden establece el siguiente requisito: “No se podrá superar un módulo de Lengua castellana y literatura, Lengua extranjera, Ciencias sociales, Matemático-tecnológico o Ciencias de la naturaleza sin tener superado el módulo anterior de la misma denominación”.

En nuestro caso, la ley contempla que el alumnado que se encuentra en el módulo de Biología y Geología debe conseguir y tener una serie de conocimientos y capacidades.

Estas capacidades y conocimientos son los necesarios para que el alumnado haya podido acceder a este módulo y podamos considerar que su nivel educativo se correlaciona con este curso.

Más concretamente, el alumnado que se encuentran en cuarto de ESPA en la asignatura de Biología y Geología deben de haber superado, como bien expone la ley, el módulo 3 de la misma asignatura.

Todos estos requisitos los aplica el centro CPEPA Miguel Hernández y aparecen reflejados en la programación modular de ciencias naturales, del departamento científico técnico.

Pero ya centrándonos en la evaluación inicial habrá que considerar las diferentes opiniones que la establecen como prioridad para que el proceso formativo del alumnado se realice de manera eficaz.

Según Gabarda (2015), los adultos tienen una gran relación de su conocimiento con sus experiencias vividas. Por ellos hay que pensar que este alumnado no es una *tabula rasa*, si no que tienen una carga de vivencias.

Según Arrien, Urieta y Ugarriza (2016), la evaluación inicial se entiende como el inicio del proceso educativo y tiene unas funciones concretas que cubrir, entre las que podemos destacar:

- Sirve para definir los conocimientos previos del alumnado, sus competencias con respecto al currículo que se pretende desarrollar y sus necesidades.
- Define la intervención educativa que se va a llevar a cabo con un alumno o alumna, priorizando aquellos aspectos deficitarios que sean precisos para el desarrollo de habilidades funcionales propias de la edad adulta.
- Concreta las estrategias de aprendizaje que el alumno o alumna utiliza para la incorporación de conocimientos y habilidades nuevas, permitiendo una enseñanza más eficaz.
- Sitúa el marco de las sucesivas evaluaciones, siendo el referente para contrastar los avances obtenidos a lo largo del proceso de enseñanza llevado a cabo.

Todos estos aspectos determinarán cómo se desarrollará la unidad didáctica propuesta, ya que hay que haber que tener en consideración las características del alumnado y éstas se pueden apreciar con la evaluación inicial.

Por otra parte, según especifica Granados (2009) la evaluación inicial nos pone en contexto del entorno de nuestros alumnos, sus características y nos ayuda a los profesores a desarrollar una serie de didácticas más personalizadas y de mayor eficacia y significado para nuestros alumnos.

Instrumento y proceso empleado para la evaluación inicial.

Para poder realizar la valoración de los conocimientos previos de mi alumnado de 4º de ESPA, decidí en primer lugar repasar de forma conjunta algunos aspectos dados en la unidad anterior, refrescando conceptos como ADN, cromosoma, material genético, sus características e importancia. Todo esto aparecía en la unidad que precedía a la que yo iba a impartir, pero al estar completamente relacionada con ella, me pareció necesario efectuar un pequeño repaso.

Decidí dividir la unidad en tres apartados.

- ✓ Apartado I.
 - Genética clásica.
 - La reproducción y la herencia.
 - Las experiencias de Mendel. Leyes de la herencia.
 - Interpretación actual de las Leyes de Mendel.
- ✓ Apartado II.
 - Herencia intermedia y codominante.
 - Genética humana.
 - La herencia en la especie humana.
 - Herencia ligada al sexo.
- ✓ Apartado III.

- Genética molecular.
- Los ácidos nucleicos.
- Estructura y función del ADN.
- Mutaciones y su importancia biológica.
- Biotecnología aplicaciones y riesgos.

Sin embargo, como el contenido de la unidad le resultaría novedoso a mi alumnado, decidí realizar la evaluación al comienzo de la misma, y esa novedad se vio reflejada en su resultado. Ya que en el curso anterior no se había dado este tipo de conceptos ni de problemas, dificultad añadida al hecho de que tampoco en su vida cotidiana hubiera tenido relación con los ellos.

La evaluación inicial consistió en una serie de cuestiones y problemas relacionados con el tema de la Herencia Genética (ANEXO I).

Además de esta primera evaluación les repartí una hoja con una serie de descripciones sobre determinados conceptos muy importantes del temario, para que así pudiesen tener este tipo de definiciones más a mano y no verse obligados a buscarlas por el texto (ANEXO II).

Resultados de la evaluación inicial:

Los alumnos de 4 de ESPA del CPEPA Miguel Hernández evidenciaron algún déficit en conceptos como genética, gen, homocigótico heterocigótico, e incluso tenían determinados problemas con el contenido del tema anterior, que está muy relacionado con el de mi unidad didáctica.

Unas de las carencias más significativa que encontré al realizar la evaluación inicial e impartir el temario, es que no relacionaban la cromátida con el ADN ni con los cromosomas, creían que eran cosas distintas, siendo esto un problema para poder continuar con el temario.

Por otra parte, la realización de problemas de genética, en los cuales se usan letras y casi no hay números, les parecían muy complicados, esto se aprecia en la evaluación inicial, ya que ninguno de los alumnos y alumnas supo realizar alguno de los problemas planteados.

Es cierto que estos no habían sido explicados en la unidad anterior, pero al ser alumnado adulto esperaba que algún conocimiento sobre las leyes de Mendel o de los problemas de genética pudiesen tener. Por ello introduje dos problemas de genética en la evaluación inicial, para conocer su nivel y así comprobar si tenían alguna experiencia previa con el temario.

Los resultados determinaron la conveniencia de impartir esta unidad didáctica y de su idoneidad para completar la formación en esta área del conocimiento. El nivel debía ser asequible e iniciarse desde cero. Por otro lado, se generaron muchas dudas y curiosidad por parte del alumnado hacia el temario, esto se reflejaba en las cuestiones que me plantearon una vez acabada la evaluación inicial. La motivación era alta aunque se vio mermada por lo complicado de un temario con el que no tenían relación previa y sentirse superados por su aparente dificultad inicial.

Objetivos:

Los objetivos generales de esta unidad didáctica eran dotar al alumnado de iniciativa, capacidades científicas, fomentar la cooperación y la comunicación, fomentar una actitud

activa hacia las ciencias, dotarles de visión crítica hacia temas actuales y problemáticos de las ciencias y sobre todo ayudarles a comprender el temario y a utilizar lenguaje técnico, así como a promover el diálogo en clase.

Objetivos específicos:

- Desarrollar la capacidad de expresión oral utilizando argumentos y desarrollar el respeto hacia las opiniones de los demás sobre los límites a los que se debe someter la investigación científica.
- Aumentar la capacidad de diálogo.
- Realizar observaciones tanto indirectas como directas de diversos fenómenos biológicos.
- Aumentar la motivación del alumnado.
- Implementar el autoaprendizaje.
- Fomentar la cooperación en el aula.
- Mejorar los resultados académicos.

Justificación de la propuesta didáctica:

Actualmente la educación para adultos está encaminada, según afirma Matía (2001), a fomentar el desarrollo humano en toda su extensión englobando el crecimiento completo de la persona. Esto implica la maduración de todas sus capacidades, las que afectan tanto a su vertiente social como a su esfera individual.

La participación del alumno es muy importante en su proceso de aprendizaje, según afirman Sanchez (1991), idea implica realizar cambios importantes en las opciones metodológicas, ya que no va a resultar válida cualquier metodología educativa para esta educación permanente, como hace referencia Ander (1982). Este autor comenta la necesidad de una metodología de compromiso en la cual los participantes de estos procesos educativos puedan conocer y comprender los problemas desde dentro y comprometerse con su solución, desarrollando capacidades de creación y de transformación orientada a una mejora de la sociedad.

Toda esta nueva forma de ver la educación permanente concuerda con los postulados de Matía (2001), en los cuales se apuesta por la apertura en la concepción de la educación permanente como cauce para la formación a lo largo de toda la vida y la flexibilidad de las propuestas educativas, ya que se tiene que responder a las características y necesidades del alumnado, la integración de los individuos y la participación de los mismos en su proceso de aprendizaje.

Teniendo en cuenta todo lo mencionado anteriormente mi unidad didáctica intenta ser lo más efectiva y activa para los alumnos. Por ello, el desarrollo de mi unidad está enfocado en la participación en clase por parte de todo el alumnado, diferenciándose de la forma habitual que tienen de impartir clase en este centro. Para ello me apoyé de ilustraciones que estimularon los procesos de aprendizaje, haciendo que el alumnado generara ideas y colaborara mediante su interrelación con el resto de sus compañeros y compañeras en la creación de su propio aprendizaje. Simultáneamente, desarrollé actividades conjuntas, como la resolución de problemas en común promoviendo la participación de todo el alumnado. Esto facilitó la comprensión de los contenidos que se incluyen en el currículo y potenció capacidades básicas

como la lingüística, la matemática, la competencia social y ciudadana, el autoaprendizaje y la iniciativa personal.

Esta iniciativa pedagógica está en sintonía con el método Freinet, el cual es referenciado por Kaplún (1983), que dicta que la educación para adultos debe estar proyectada hacia el aprendizaje colectivo.

Además de usar las ilustraciones también se implementó el diálogo y el debate en esta Unidad Didáctica, ya que como confirman Solbes, Ruiz y Furió (2010), actualmente se está fomentando el desarrollo de competencias como las argumentativas del alumnado, las relacionadas con la interpretación de evidencias y conclusiones científicas. Esto se justifica por la relevancia que tiene la discusión argumentativa en la construcción del conocimiento científico. Según Giere (1999), el razonamiento científico es un proceso de elección entre diferentes modelos que compiten en dar la explicación más convincente a determinados hechos o fenómenos. De esta manera se generan nuevas ideas, que deben ser contrastadas con la realidad y aceptadas por el resto de la comunidad científica. Por lo que consideré muy necesario implementar este tipo de metodología basada en el debate y el diálogo.

PROPUESTA DIDÁCTICA. ACTIVIDADES

Contexto de grupo:

La clase en la que impartí mi unidad didáctica era 4º de ESPA, más en concreto de 4ºA. En este curso estaban matriculadas 29 personas, un número muy superior al habitual en un centro de adultos, teniendo en cuenta que a 4ºB y 4ºC solo acudían 8 y 4 personas respectivamente. Sin embargo, solo 22 alumnos no habían perdido la evaluación continua. De los 7 alumnos que abandonaron el curso, 5 de ellos lo hicieron por motivos laborales e incompatibilidad de horarios y los otros 2 restantes se cambiaron a 4ºB por motivos de trabajo.

Uno de los aspectos a destacar era la diferencia de edad, esta variación es uno de los caracteres distintivos de los centros de adultos, como ya he mencionado anteriormente. En esta clase las edades iban desde los 17 años hasta los 52 años, haciendo que la composición del grupo fuera muy heterogénea.

Resultando significativo el elevado número de alumnado adolescente, o menor de edad. La mayoría de este alumnado tendría que estar cursando sus estudios en un centro de secundaria, pero se encontraban en este, por lo que se podía observar en clase, por requerir de una educación más individualizada, aunque sus capacidades pudieran ser altas.

En cuanto a su comportamiento, resultaba problemática su adicción al móvil, cuyo uso en clase tenían muy normalizado, impidiéndoles el seguimiento de las explicaciones. Esto, bajo mi punto de vista, venía fomentado por la forma habitual de impartir las clases, que era muy poco activa y no exigía o promovía su participación.

La motivación del alumnado estaba muy relacionada con la edad, de tal forma que el alumnado en edad adulta mostraba una motivación intrínseca mucho mayor que la que presentaba el alumnado adolescente o de menor edad, aunque sorprendentemente estos últimos se contagiaban de la misma.

Por último, el aspecto más importante a mejorar era el de los resultados académicos, ya que a diferencia de los otros grupos de 4º de ESPA del mismo centro el fracaso era mayor. Esto era

notable sobre todo en el alumnado de menor edad. Por lo que debía adoptar medidas, a la hora de impartir la materia, que consiguieran mejorar los resultados de este alumnado, considerando que estaban atravesando ese periodo vital tan complejo como es la adolescencia. Simultáneamente hay que recordar que el alumnado, y sobre todo el de edad adulta, como afirman Campanario y Oteló (2000), ha tenido una serie de experiencias previas que han generado ideas alternativas en el ámbito de la ciencia, siendo este un aspecto a tener muy en cuenta con respecto a los adultos de más edad e intentar corregir este tipo de pensamiento erróneo.

Por lo tanto, a la hora de impartir la unidad didáctica, diseñar las estrategias y elegir las actividades a realizar, tuve que tener en consideración esta heterogénea configuración del grupo, tanto en edad, en motivación, como en experiencias previas con la materia. Por que el objetivo era conseguir conciliar todas estas variantes y llegar, con la metodología adoptada, a todo el alumnado por igual

Contenidos:

Contenidos de la Unidad didáctica: “La herencia genética”.

- Genética clásica.
- Reproducción y la herencia; reproducción sexual y asexual. Meiosis y mitosis.
- Observaciones de Mendel y las leyes consecuentes de las mismas.
- Interpretación actual de las Leyes de Mendel.
 - Conceptos: alelos, homocigótico heterocigótico, fenotipo, genotipo, cromosoma, gen y locus.
- Resolución de problemas aplicando las leyes de Mendel.
- Herencia intermedia y codominante. Resolución de problemas.

Contenidos mínimos.

- Reproducción sexual y asexual.
- La genética mendeliana: genes y alelos.
 - Genes dominantes y recesivos.
 - La herencia intermedia y codominante.
 - Individuos homocigóticos y heterocigóticos.
 - Genotipo y fenotipo.
 - Leyes de Mendel.

Criterios de evaluación

Criterios de evaluación:

- Valorar la importancia biológica de la reproducción celular, tanto en el nivel procariota como en el eucariota, así como su incidencia en la transmisión de los caracteres genéticos.
- Conocer y usar correctamente el vocabulario relacionado con la herencia genética.
- Resolver problemas prácticos sencillos de transmisión de caracteres hereditarios en diversos tipos de cruzamiento, aplicando los conocimientos de las leyes de Mendel. Aplicar, asimismo, los conocimientos adquiridos en investigar la transmisión de determinados caracteres en nuestra especie.

Criterios mínimos de evaluación:

- Comprender los principios básicos de la transmisión de los caracteres de una generación a las siguientes.
- Definir los conceptos genéticos esenciales, como ADN, gen, cromosoma, carácter, etc.
- Enunciar las Leyes de Mendel y predecir los resultados de cruzamientos sencillos, aplicando dichas leyes básicas de la Genética.
- Distinguir entre herencia dominante, intermedia y codominante.

Metodología utilizada en la unidad didáctica:

La metodología de estas enseñanzas será flexible, abierta e inclusiva, basada en el autoaprendizaje y teniendo en cuenta sus experiencias, de modo que responda a las capacidades, intereses y necesidades del alumnado. La finalidad de la metodología a implementar será la de potenciar la adquisición de competencias claves del aprendizaje permanente, utilizando para ello procesos de aprendizajes significativos para el alumno además de contribuir a la formación en aptitudes de comunicación y de cooperación. Por otra parte, los conocimientos deberán ser integrados de forma globalizada, evitando la acumulación de las asignaturas. (BOE N° 162, 8 de Julio de 2017).

En el caso de mi unidad didáctica se implementaron las siguientes metodologías y técnicas innovadoras:

- Uso de palabras e imágenes generadoras.
- Utilización de material interactivo o TICs para impartir las clases.
- Fomento del diálogo entre el profesor y el alumnado, haciendo la comunicación bidireccional entre los participantes de la clase (incluido el profesor).
- Creación de debates sobre preguntas relacionadas con el tema.
- Permitir tiempo para la realización de preguntas relacionadas con el tema y que generan un interés alto en los alumnos.
- Resolución de problemas de forma individual y posteriormente colectiva.
- Fomentar la colaboración entre el alumnado a la hora de realizar las tareas, permitiéndole cooperar para solucionarlas.
- Procesos de pre evaluación y evaluación del temario impartido. Siendo en el mismo caso la misma prueba, permitiendo al alumnado ser conscientes de su progreso académico.

Recursos y materiales:

Los recursos y materiales utilizados en el desarrollo de la unidad didáctica fueron los siguientes:

- Cuadernillo de apuntes de elaboración propia. En los cuales aparecían ilustraciones y palabras generadoras. Cuestiones abiertas que fomentaban la reflexión. Referencias bibliográficas y recursos didácticos tanto de páginas webs como de videos explicativos y representativos de *Youtube*. Noticias relacionadas con el temario y cuestiones de reflexión que agrupaban todos los conocimientos desarrollados en la unidad.
- Cuadernillo de elaboración propia con diferentes ejercicios. Estos iban desde la resolución de distintos problemas de herencia genética como análisis de distintas noticias de actualidad que fomentaban el debate posterior en clase.

- *PowerPoint* con imágenes y palabras generadoras, que servían para impartir las clases y fomentar el diálogo y la participación activa y continua del alumnado.
- Pizarra para desarrollar dibujos explicativos y la resolución de problemas por parte del alumnado.

Temporalización de las sesiones:

La unidad didáctica se implementó en tres clases, que fueron asignadas por el tutor del centro.

Sesión 1: (2 Horas)

5' Presentación personal del profesor en prácticas.

10' Presentación de la unidad y los objetivos de la misma.

15' Pre evaluación de los conocimientos previos del alumnado sobre el temario.

30' Exposición y explicación de los siguientes contenidos teóricos, con resolución de preguntas que suscita el temario.

- Introducción a la genética.
- Diferencias entre la reproducción sexual y asexual.
- Las leyes de Mendel y su repercusión en la concepción de la genética.
 - Dos primeras leyes de Mendel.
 - Comprender los conceptos básicos de la genética necesarios para realizar problemas y comprender la sistemática de esta ciencia.

30' Realización de problemas y actividades del cuadernillo en clase resolviendo dudas individuales y en grupo.

30' Resolución de los ejercicios y problemas desarrollados en clase, permitiendo el debate gracias a estas actividades.

Sesión 2: (1 Hora)

15' Repaso del temario dado en la sesión anterior.

15' Resolución de problemas y ejercicios mandados para realizar en casa.

15' Explicación y exposición de la tercera ley de Mendel.

15' Realización de problemas sobre la tercera ley de Mendel y resolución de dudas sobre el temario dado en las dos sesiones.

Sesión 3: (2 Horas)

15' Repaso del temario visto hasta esta sesión.

20' Exposición y explicación de los siguientes contenidos teóricos, con resolución de preguntas que suscita el temario:

- Herencia intermedia y codominante.

25' Realización y resolución de dudas y problemas relacionados con este último apartado del temario.

20' Generación de debate gracias a ilustraciones generadoras y preguntas abiertas sobre el temario visto hasta el momento, introduciendo noticias y cuestiones sobre actualidad relacionadas con la genética.

40' Realización de la prueba final escrita, que era la misma que la correspondiente a la pre evaluación, con la excepción de una pregunta al final relacionada con la dinámica de la clase y su opinión sobre el desarrollo de la misma.

Las sesiones teóricas se desarrollaron promoviendo el diálogo. Se permitía en todo momento que el alumnado preguntase sobre el temario dado. Por otra parte el *Power Point* estaba creado con imágenes y preguntas que generaban debate y diálogo, lo que me permitía hacerme una idea de sus conocimientos previos y me daba pie para introducir el temario. Esto generaba un aprendizaje activo y bidireccional, donde el alumnado cooperaba para aprender y, en muchos casos, superaba las dificultades del temario de forma conjunta, ayudados en última instancia con mis intervenciones. Además, siempre se realizaba un pequeño repaso al principio de cada sesión de todo lo trabajado el día anterior. Generando así conocimiento sobre el conocimiento.

Propuesta de innovación

En la propuesta de innovación se incluye la realización y resolución de problemas de manera colectiva, fomentando la participación activa de todo el alumnado, generando debate y promoviendo así el aprendizaje entre iguales. Durante el desarrollo de la clase se utilizan muchas ilustraciones generadoras y preguntas abiertas que estimulan la participación del alumnado, y se crean dinámicas de debate en clase. Por otro lado, se busca fomentar la curiosidad del alumnado hacia el temario gracias a la exposición de alguna noticia actual de interés, que recoja los distintos ámbitos de estudio y las dudas que genera la genética.

Dentro de la propuesta didáctica se encuentran las siguientes actividades:

- Realización de forma individual por parte del alumnado de una serie de problemas de genética, con posterior exposición en clase y argumentación sobre su aplicación en el ámbito científico.
- Recogida de distintas noticias sobre genética por parte del alumnado, realizando una síntesis de las ideas enmarcadas en las mismas y generando una opinión propia, que posteriormente se expondrá en clase al resto de sus compañeros, fomentando así el diálogo.
- Creación de grupos que tratarán un tema concreto del ámbito de genética, como la explicación de las leyes de Mendel, las conclusiones de las mismas, etc. Para explicarla posteriormente a sus compañeros en clase. (*Flipped classroom*)
- Elaboración por el alumnado de un árbol genealógico del profesor, encargándose el profesor de suministrarles los datos suficientes para que puedan realizarlo. Posteriormente se expondrá en clase por medio de un *PowerPoint* realizado por cada grupo y con sus conclusiones debidamente argumentadas.
- En grupos realizarán la búsqueda de las leyes actuales que rigen la genética a nivel europeo. Fomentando así la reflexión, la puesta en común y un diálogo sobre el fundamento de esta legislación.
- Individualmente el alumnado deberá realizar un esquema resumen de las leyes de Mendel, siendo lo más explicativos y concretos posibles. La mejor propuesta será utilizada por el resto del alumnado para estudiar la temática.
- En grupos se plantearán dilemas morales que van unidos a la ciencia de la genética para generar un debate en clase. Los grupos deben crear su propia opinión sobre los mismos para realizar, posteriormente, el debate con las preguntas por ellos diseñadas.

Con estas actividades se persigue fomentar la participación activa de todo el alumnado, implementando el uso del diálogo, del lenguaje técnico y de la argumentación sobre la

genética. Las actividades no fomentan la competición, si no que ayudan al alumnado a ver la ciencia como un agente dinámico y a estimular su curiosidad. Además de intentar promover el trabajo cooperativo.

EVALUACIÓN FINAL

Procedimientos e instrumentos de evaluación.

- La evaluación será continua y valorará los logros del alumno. Se le informará de su evaluación continua en todo momento para que sea consciente de su progreso. En muchas de las actividades su nota estará determinada, de forma significativa, por la de su grupo. Incentivando y premiando la cooperación.
- En todas las clases se realizarán anotaciones sobre su participación y su progreso. Si un alumno falta a clase de forma injustificada dificultará esta valoración afectando negativamente a su evaluación final.
- Recopilación del cuadernillo de las actividades que se han realizado durante el desarrollo de la Unidad Didáctica.
- Valoración de la actitud del alumno considerando su implicación en la realización de actividades dentro del aula.
- Realización de un examen escrito que será un recurso más, pero no el definitivo a la hora de evaluar.

Evaluación por competencias clave

Competencia en comunicación lingüística

- Desarrollar la capacidad de expresión oral y de convicción, utilizar argumentos y desarrollar el respeto hacia las opiniones de los demás sobre los límites a los que debe someterse la investigación científica.
- Exponer los conceptos con especial énfasis en la introducción de la terminología relativa a la biología.
- Extraer la información esencial tras la lectura de las unidades y de noticias de prensa.

Competencia matemática

- Realizar cálculos sencillos que permitan deducir fenómenos y procesos a partir de los datos suministrados distintas fuentes.
- Aplicación de estrategias de resolución de problemas.

Tratamiento de la información y competencia digital

- Analizar y relacionar las ilustraciones de la unidad.
- Dominar lenguajes específicos básicos (textual, numérico, icónico, visual y gráfico) y de sus pautas de decodificación y transferencia, así como la aplicación de los diferentes tipos de información, sus fuentes, sus posibilidades y su localización, en distintas situaciones y contextos, para resolver diferentes actividades.
- Utilizar las nuevas tecnologías de la información, como internet.

Competencia social y ciudadana

- Entender y valorar la aportación de las diferentes culturas a la evolución y el progreso de la humanidad.
- Valorar la perseverancia y el riesgo en el trabajo científico.

Competencia para aprender a aprender

- Plantear preguntas.
- Identificar las posibles respuestas a una cuestión o problema.
- Utilizar diversas estrategias que permitan afrontar la toma de decisiones de forma racional y crítica en función de la información disponible.

Autonomía e iniciativa personal

- Buscar información de manera autónoma y elegir con criterio propio las opciones más adecuadas.

Criterios de calificación

La evaluación de la adquisición de conocimientos y competencias claves por parte del alumno se va a realizar de la siguiente manera:

30% Observación del trabajo personal diario. En este apartado los alumnos son evaluados diariamente por su participación en clase y su capacidad para expresarse.

Trabajo diario: aquí se tendrán en consideración aspectos como la participación en clase, el interés y la realización de las actividades que el profesor mande para realizar en casa.

- **Cuaderno:** al final de cada evaluación el profesor revisará el cuaderno de actividades para valorar la realización y corrección de los ejercicios que se han ido haciendo durante el curso.
- **Asistencia:** con menos de un 80% se pierde el derecho a evaluación continua. Las faltas de asistencia que estén justificadas no contarán a la hora de perder la evaluación continua.

20% Capacidad de argumentación y razonamiento a nivel oral y escrito:

Valoración también de su capacidad de debatir, de contestar a las preguntas generadas en clase de una manera correcta aplicando los conocimientos aportados por el temario y su implicación con las actividades que se desarrollen en clase. Además de valorar su capacidad de colaboración con el grupo clase.

50% Evaluación escrita/ examen: Los contenidos y criterios de evaluación mínimos son la referencia para considerar aprobado cada módulo. Es necesario acreditar mediante la superación de los exámenes que se han alcanzado los mínimos establecidos. Por este motivo, los mínimos constituirán al menos el 50% de la calificación de los exámenes. En este apartado se realizará una prueba escrita individual sin apuntes donde los alumnos reflejarán lo aprendido en clase, permitiendo así que el profesor valore si ha adquirido las competencias y conocimientos necesarios para superar esta Unidad Didáctica.

Evaluación final de conocimientos:

Esta evaluación final constará de una prueba escrita, que será la misma que se realizó al comienzo de la unidad didáctica, permitiendo así poder ver los conocimientos adquiridos por parte del alumnado. Además de poder ver el avance del alumno desde su comienzo y su desarrollo con el temario de la unidad. En esta prueba aparecen una serie de problemas de genética. A parte de una noticia a analizar sobre el tema de herencia genética y una pregunta abierta sobre algún tema tratado en clase relacionado con una ilustración representativa de contenidos del temario (Anexo I). Este examen va acorde con la forma de trabajar en clase y la valoración de todas las competencias básicas adquiridas para poder superar la Unidad

Didáctica. En él se sigue fomentando la capacidad de argumentación y de análisis de distintas noticias y aspectos actuales de la herencia genética.

Evaluación de la propuesta didáctica y propuesta de mejora.

Para impartir esta unidad didáctica hemos optado por un modelo constructivista del aprendizaje, ya que según Gil y Martínez (1987), el conocimiento científico se obtiene inductivamente a partir de experiencias sensibles, en las cuales el proceso o procesos para desarrollarlas son el papel central, además éstos son independientes muchas veces de los conocimientos.

En consecuencia, al impartir la materia, hemos intentado dotar de herramientas al alumnado y ayudarle a adquirir competencias.

Siguiendo esta línea se han tenido en cuenta también las ideas desarrolladas por Banet (2000), el cual afirma que los contenidos desarrollados y seleccionados de la enseñanza no se deberían realizar desde la perspectiva única de la formación científica del estudiante, con el único fin de preparar al alumno para el curso superior, sino que también se debe considerar el grado en el que los aprendizajes pueden contribuir a proporcionar herramientas conceptuales a los alumnos que les permitan:

- Evaluar los beneficios sociales y/o personales que les aporta su aprendizaje.
- Interpretar un buen número de acontecimientos que suceden fuera de las aulas. (noticias que leen o escuchan...)

En muchas de las actividades propuestas se fomenta la adquisición de determinadas actitudes por parte del alumnado. De entre las más importantes que he intentado implementar destacaría las que se refieren a continuación.

- Naturaleza e incidencia social de la ciencia:
 - Toma de conciencia de la incidencia del progreso científico en la sociedad y en la calidad de vida.
 - Valoración de las limitaciones de la ciencia.
 - Provisionalidad del conocimiento científico.
- Hábitos de trabajo:
 - Aprender a trabajar en equipo.
 - Rigor y precisión en la recogida de datos, y en la obtención de conclusiones.
 - Interés por utilizar distintas fuentes de información.

Las actividades propuestas en la unidad didáctica se pueden dividir en tres grandes grupos:

- Actividades de desarrollo del temario. En las cuales se trabaja de forma individual los contenidos. Realizando esquemas/resúmenes del temario para posteriormente exponerlos al resto de sus compañeros.
- Actividades que fomentan la búsqueda de información y elaboración de capacidades como es el diálogo, el debate, la visión crítica y la capacidad de análisis de textos científicos.
- Actividades diseñadas para manejar los procesos de resolución de problemas de genética.

En todas ellas se implementan las actitudes descritas con anterioridad. Por otra parte, se intenta evitar que el conocimiento se quede exclusivamente en el aula, ya que con este tipo de actividades se fomenta que el alumnado vea la utilidad de las herramientas dadas y la importancia del temario para poder interpretar y desenvolverse en el mundo exterior. Además, se promueve mucho el trabajo activo y colaborativo.

Por otro lado, la argumentación y el diálogo fueron imprescindibles para desarrollar la unidad didáctica, ya que, como explican Henao y Stipcich (2008), hacer ciencia implica discutir, razonar, argumentar, criticar y justificar ideas y explicaciones; y, por otro lado, enseñar y aprender ciencias requiere de estrategias basadas en el lenguaje, por lo tanto el aprendizaje es un proceso social en el cual las actividades que lo fomentan son fundamentales. Se admite la relación que existe entre las competencias comunicativas y el aprendizaje de modelos científicos, haciendo así que el uso de la lengua y la capacidad de argumentación sean implícitos a todas las actividades de la unidad didáctica.

Con este tipo de actividades se consiguió que el clima del aula fuese más distendido y que el alumnado participase muchísimo más. El alumnado más joven, que era el que menos motivación intrínseca presentaba, desarrolló esta actitud al verse exigido a estar activo en clase y expresar sus opiniones, que al ser debidamente consideradas mejoraron su motivación y el sentimiento de inclusión.

El uso de los móviles se vio reducido, y si en algún caso lo utilizaban era para poder obtener más información sobre los temas tratados en clase y para saciar su curiosidad y la del resto de compañeros y compañeras de aula.

La evaluación se realizó teniendo en cuenta los conocimientos previos de los alumnos y su comparación una vez finalizada la unidad didáctica. Permitiendo así una evaluación más instructiva para el profesor.

No se realizaron rúbricas para la evaluación al no poder impartir una unidad didáctica completa, por el poco tiempo que se me permitió dar clases. Por lo tanto, la evaluación fue informal y diaria, con gran importancia en el trabajo del alumno a lo largo de las sesiones y de su evolución en cuanto participación y motivación.

A la hora de evaluar se puso gran atención en la dimensión comunicativa, pues según Tovar (2008), en ciencias la evaluación puede enfocarse hacia las habilidades y competencias comunicativas, haciendo que se piense en formatos o instrumentos diferentes a los tradicionales.

Por ello se prestó mucha atención a la capacidad del alumnado para dialogar y argumentar sus posiciones respecto a las distintas preguntas que surgieron sobre el temario.

Se desarrolló una prueba escrita final como herramienta para determinar su progreso de una forma más relevante y fiable. Los resultados fueron positivos ya que aprobó un 75% de la clase. Entre los que no superaron la prueba se encontraba aquel alumnado que no había acudido a mis sesiones, por lo que he de considerar muy aceptables los resultados obtenidos.

La mayor parte de las actividades previstas se pudieron desarrollar, excepto las que requerían de trabajo autónomo en casa, fundamentalmente debido a que el alumnado de edad adulta

tiene responsabilidades fuera del aula que le impiden disponer del tiempo necesario para realizarlas. Además, algunas de estas actividades debían efectuarse en grupo, lo que dificultaba aún más su ejecución por parte de este alumnado.

Esto me obligó a realizar ajustes en mi propuesta y reconducir mi forma de impartir la clase. Si bien es verdad que muchas de estas actividades se lograron hacer, algunas no se realizaron con el grado de profundidad que yo deseaba, provocando que el alumnado presentará carencias en alguna de las competencias.

Como ya he comentado anteriormente, uno de los grandes impedimentos para desarrollar mi Unidad Didáctica fue la falta de tiempo, ya que mi tutor solo me dejó emplear tres sesiones. Por lo tanto, no pude impartir todo el temario y solo llegué hasta la “Herencia intermedia y codominancia”. Por este mismo motivo no pude llevar a cabo una evaluación completa del alumnado.

Propuesta de mejora:

El poco tiempo dispuesto para impartir la materia ha sido un gran obstáculo para aplicar la metodología hasta ahora referida y para conseguir que el alumnado adquiriera los conocimientos y competencias fijados de antemano. Si hubiese podido dar más clases y tratar con el alumnado durante un periodo de tiempo más largo, hubiese mejorado su motivación y desarrollado todas las actividades propuestas, generando dinámicas que el alumnado ya conociese y con las que estuviese familiarizado.

Uno de los problemas más importante a mejorar con este tipo de alumnado es el trabajo fuera del aula. Ya que como he comentado a lo largo de este trabajo, el alumnado no dedica mucho tiempo al estudio fuera del aula.

Por ello realizaría actividades que aumentasen su motivación intrínseca dentro del aula, algunas de ellas sí que se han desarrollado durante esta unidad didáctica. Para fomentar el trabajo en casa de una forma más dinámica y sin que el alumnado lo perciba como una imposición, veo muy funcional el uso de la prensa como método de aprendizaje. En mi unidad didáctica se implementó esta forma de trabajar, pero las notas de prensa y todo el material era añadido por mi parte a la unidad, sin que los alumnos realizasen casi ningún trabajo previo en casa. La opinión de Lorenzo (2002) es que la utilización de la prensa como medio de aprendizaje puede contribuir a la autoformación y mejora permanente en la formación de adultos. Además, añade que la prensa es un recurso dinámico y dinamizador que permite poner en contacto el aula con la realidad y aprender a comprender mejor las transformaciones del entorno por parte del alumno.

Otra de las ventajas del uso de la prensa en la formación de adultos, según Lorenzo (2002), es que este tipo de documentos usan un lenguaje formal-coloquial muy cercano al alumnado adulto y tratan temas interesantes e impactantes de actualidad. Esto añadido a su formato y contenido resulta muy asequible, motivador y significativo para las personas adultas.

Por otra parte, las conclusiones que se sacan de la revisión llevada a cabo por Lorenzo (2002) indican que el uso de la prensa mejora el clima del aula, genera una actitud crítica, aumenta la

motivación del alumno y el progreso académico del mismo, permite el contacto directo con la realidad, hace que los alumnos estén actualizados en todo momento, fomenta la capacidad de síntesis y aumenta el interés del alumno por su entorno.

Es por ello que me parece muy adecuado utilizar la prensa en el aula, resultando indispensable dotar al alumnado de determinadas herramientas para que puedan tener una actitud crítica y reflexiva

Además, implementaría la clase invertida o “*flipped classroom*”, sobre todo para el alumnado más joven y para los adultos de mayor edad. Convirtiendo a la tecnología en una herramienta para el aprendizaje y el trabajo, aprovechando el atractivo que genera entre el alumnado más joven y para que el alumnado de mayor edad obtenga habilidades en el ámbito tecnológico. Es un hecho probado como afirma Colell-Sancho (2016), que la aparición de las Tecnologías de Información y la Comunicación (TIC) ha provocado cambios rápidos en la sociedad, provocando nuevas formas de relación en todos los ámbitos de la vida cotidiana. Esto hace que la educación deba adaptarse a esta situación, por ello implementar este nuevo tipo de aprendizaje en el cual se utilizan de una manera sistemática las TICs y el autoaprendizaje por parte del alumnado es muy necesario. Además, el alumnado se vuelve responsable de su propio aprendizaje como argumenta Barreucos (2015). También se aumenta la motivación del estudiante y afianza un aprendizaje significativo. (Colell-Sancho, 2016)

Por lo tanto, esta metodología me parece muy eficaz para trabajar en una escuela de adultos, aunque hay que tener en cuenta la accesibilidad que tiene los alumnos a los contenidos multimedia. Por eso se deben realizar ciertas adaptaciones al nivel y a la disponibilidad de los mismos.

CONCLUSIONES:

Este trabajo es un reflejo de todo lo que he ido aprendiendo durante el Máster. Es un buen resumen de todas las capacidades y habilidades que se me han enseñado durante este año. Me gustaría destacar que durante los tres periodos de *Practicum* he podido comprender cuales son las normas internas que rigen un centro y, más concretamente, las que específicamente corresponden a una escuela de adultos. Igualmente, he podido conocer y valorar las opciones educativas que se ofrecen en un instituto de adultos, además de comprender sus formas de gobierno y de participación, a la vez que he tenido acceso a los distintos documentos que rigen su funcionamiento.

En lo referente a la gestión del aula y a la impartición de las clases, el Máster me ha dotado de herramientas suficientes para poder innovar y verme capaz de desarrollar una actividad tan compleja y a la vez tan ilusionante como es la educación. He podido aprender muchas técnicas para poder educar y enseñar el temario asignado a distinto tipo de alumnado y hacer significativo este aprendizaje. Además, durante el *Practicum* III pude desarrollar mis capacidades y habilidades como docente, permitiendo así comprobar cuales eran mis puntos fuertes y mis debilidades. Esto hace que el día que me enfrente de modo profesional a la docencia pueda perfeccionar y seguir creciendo como docente y como persona. Ayudando a mis alumnos a desarrollarse a modo individual y colectivo.

Además, el máster me ha servido para poder experimentar en primera persona distintas técnicas innovadoras que están implementándose en el ámbito educativo. Participar de estas actividades hace que el aprendizaje sea mucho más directo, interesante, motivador y significativo, ya que puedo saber cómo son apreciadas por los alumnos y cuando las he implementado en el aula he podido cambiar mi rol de alumno por el de docente y realizar estas mismas actividades teniendo todos los puntos de vista. Por lo tanto, he concluido que el máster ha sido una experiencia muy importante para mí que me ha ayudado a comprender los aspectos más importantes de la educación y a formarme tanto a nivel profesional como a nivel humano.

BIBLIOGRAFÍA:

- Arrien, E., Ubieta, E., & Ugarriza, J. R. (2016). La evaluación inicial en las Aulas de Aprendizaje de Tareas. *Departamento de Educación, Universidades e investigación*, 6-7. Recuperado de: http://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/dig_publicaciones_innovacion/es_nee_speci/adjuntos/18_nee_110/110016c_Doc_IDC_aat_eval_ini_c.pdf
- Campanario, J.M. y Otero, J.C. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 18(2), 155-169. Recuperado de: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/21652/21486>
- Colell-Sancho, R. (2016). La Flipped Classroom como metodología en la formación de adultos. Recuperado de: <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3705/COLELL%20SANCHO%2c%20ROSA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Decreto 73/2011, Boletín Oficial de Aragón (BOA) N° 68, Zaragoza, España, 5 Abril 2011. Recuperado de: <http://www.boa.aragon.es/cgi-bin/EBOA/BRSCGI?CMD=VEROBJ&MLKOB=589772200505>
- Fernández Tilve, M. D., & Malvar Méndez, M. L. (2007). La evaluación inicial en los centros de secundaria: ¿ cómo abordarla?. Recuperado de: https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/7066/RGP_14-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Foncubierta, J. M., & Rodríguez, C. (2014). Didáctica de la gamificación en la clase de español. *Madrid: Edinumen*. Recuperado de: https://espanolparainmigrantes.files.wordpress.com/2016/04/didactica_gamificacion_ele.pdf
- Gil Pérez, D., & Martínez Torregrosa, J. (1987). Los programas-guía de actividades: una concreción del modelo constructivista de aprendizaje de las ciencias. *Revista Investigación en la Escuela*, 3, 3-12. Recuperado de: <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/59096/Los%20programas-gu%C3%ada%20de%20actividades.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gómez-Torres, M. J., Sáez Espinosa, P., Robles-Gómez, L., Huerta Retamal, N., Romero, A., Velasco-Ruiz, I., & Torrijo Boix, S. (2018). Kahoot! Como instrumento de refuerzo en Biología del Desarrollo. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10045/84990>
- Granados Bermúdez, C. (2009). La importancia de la evaluación inicial en el ámbito educativo. *Innovación y experiencias educativas*, (24), 1-12. Recuperado de: https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_24/CRISTINA GRANADOS BERMUDEZ_2.pdf
- Henao Sierra, B. L., & Stipcich, M. S. (2008). Educación en ciencias y argumentación: la perspectiva de Toulmin como posible respuesta a las demandas y desafíos contemporáneos para la enseñanza de las Ciencias Experimentales. *Revista Electrónica de Enseñanzas de las Ciencias*. 7 (1). Recuperado de:

http://200.24.17.68:8080/jspui/bitstream/123456789/1992/1/HenaoBerta_2008_Cienci asargumentaci%c3%b3nToulmin.pdf

- Hernández, E. B. (2000). La enseñanza y el aprendizaje del conocimiento biológico. In *Didáctica de las ciencias experimentales: teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias* (pp. 449-478). Editorial Marfil. Recuperado de: https://www.cad.unam.mx/programas/actuales/maestrias/maestria_cecyte_2010/00/02_material/mod4/archivos/OBLIGATORIOS-F-Q-B/IP-BIOLOGIA/BIOLOGIA_Perales-Banet.pdf
- Kaplún, M. (1983). *Hacia nuevas estrategias de comunicación en la educación de adultos*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Oficina Regional de la Unesco para América Latina y el Caribe. Recuperado de: <http://www.agro.unc.edu.ar/~extrural/KAPLUNcomunic.pdf>
- Ley Orgánica 2/2006, Boletín Oficial del Estado (BOE) N° 106, Madrid, España, Jueves 4 Mayo 2006. Recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/2006/05/04/pdfs/A17158-17207.pdf>
- Ley Orgánica 8/2013, Boletín Oficial del Estado (BOE) N° 295, Madrid, España, 10 Diciembre 2013. Recuperado de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-12886-consolidado.pdf>
- Lorenzo, M. C. R. (2002). La educación de adultos y el uso didáctico de la prensa. *Comunicar*, (19), 184-191. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/158/15801932.pdf>
- Matía Portilla, V. (2001). Educación permanente y calidad de vida. Recuperado de: <http://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/8840/Tabanque-2001-2002-16-EducacionPermanenteYCalidadDeVida.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Orden ECD/651/2017, Boletín Oficial del Estado (BOE) N° 162, Madrid, España, 8 de Julio de 2017. Recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/2017/07/08/pdfs/BOE-A-2017-7983.pdf>
- Orden N° 1909, Boletín Oficial de Aragón (BOA) N° 101, Zaragoza, España, 23 Agosto 2000. Recuperado de <http://www.boa.aragon.es/cgi-bin/EBOA/BRSCGI?CMD=VEROBJ&MLKOB=414465343131>
- Palacios, F. J. P., & de Dios Jiménez, J. (2002). Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 20(3), 369-386. Recuerado de: <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v20n3/02124521v20n3p369.pdf>
- Perales Palacios, F. J. (2006). Uso (y abuso) de la imagen en la enseñanza de las ciencias. Recuperado de: https://moodle.unizar.es/add/pluginfile.php/1992586/mod_resource/content/1/73529-85000-1-PB.pdf
- Posada, J. J. (1993). Jerome Bruner y la educación de adultos. *Boletín Proyecto Principal de Educación en América Latina y el Caribe*, 32, 49-54. Recuperado de: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38386640/JEROME_BRUNER_Y_LA_EDUCACION_DE_ADULTOS.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DJerome_Bruner_y_la_educacion_de_adultos

[pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20190905%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20190905T113004Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=b6aba1e620a84e03bad6dafa085fb5a600af0f8ce12b335dfb96b119e69da3c6](https://www.uv.es/~jsolbes/documentos/Alambique_Solbes_Ruiz_Furio_2010.pdf)

- Solbes, J., Ruiz, J. J., & Furió, C. (2010). Debates y argumentación en las clases de física y química. *Alambique*, 63(1), 65-75. Recuperado de: https://www.uv.es/~jsolbes/documentos/Alambique_Solbes_Ruiz_Furio_2010.pdf
- Tovar Gálvez, J. C. (2008). Propuesta de modelo de evaluación multidimensional de los aprendizajes en ciencias naturales y su relación con la estructura de la didáctica de las ciencias. Recuperado de: https://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/10312/Tovar_2008.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

Anexo I

Pre evaluación y evaluación:

1 Define con tus propias palabras que es un gen.

2 ¿Qué tipo de células son las que se generan de la meiosis?

3 ¿Qué es un ser homocigótico y uno heterocigótico?

4 Determina si son homocigóticos o heterocigóticos, dominantes o recesivos, los siguientes individuos:

Nn	NN	nn
Aa	aa	Bb
MnLl	AANN	aann
AALL	AA	Mm

5 Realiza el siguiente cruce y determina como será el genotipo y fenotipo de la primera generación filial.

A – alelo dominante que determina el color rojo.

a- alelo recesivo que determina el color verde.

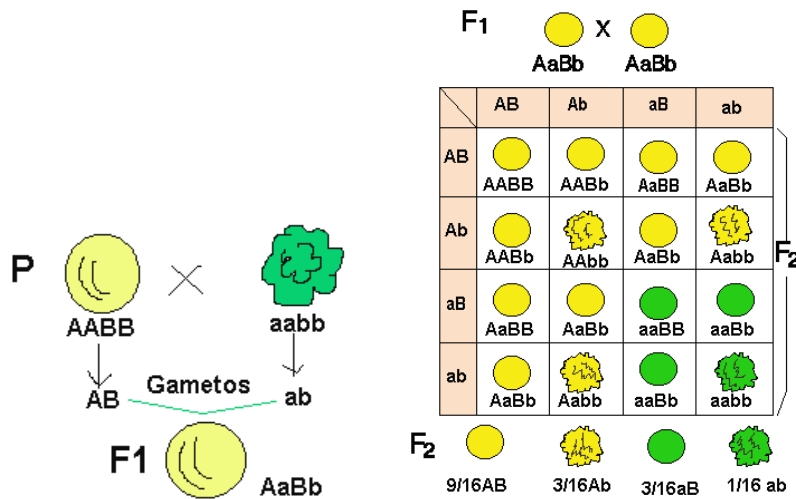
Cruce: Aa x AA

6 Realiza los cruces referentes a la primera ley de Mendel y a la segunda.

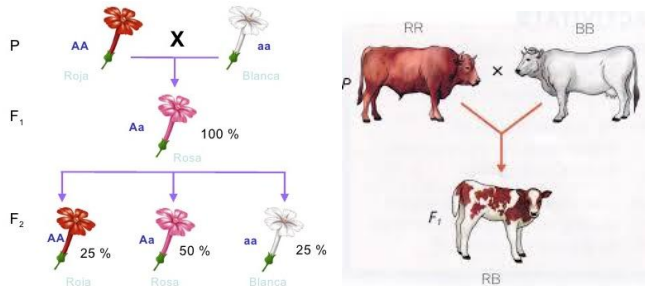
7 Analiza las siguientes imágenes y describe que es lo que sucede.

¿Con que ley de Mendel las relacionarías?

¿Cuáles son las principales características de esta ley? ¿Cómo desarrolló Mendel este experimento?



8 Observa las siguientes imágenes y deduce que tipo de herencia se produce en las mismas. ¿Cuáles pueden ser las aplicaciones en la producción agrícola ganadera de este tipo de herencia?



9: Lee la siguiente noticia de periódico El País del 6 de Abril de 2018 y responde a las siguientes preguntas:

Chieft tenía un semen legendario. Nació en 1962 en Estados Unidos y tuvo 16.000 hijas, 500.000 nietas y más de dos millones de bisnietas. La calidad de su ADN era tal que un reciente estudio dirigido por un investigador de la Universidad de California en Davis (EE UU) calculó que *Chieft* aumentó la producción de leche por un valor de 30.000 millones de dólares.

El semental era un toro de la raza Holstein, más conocida en español como frisona. Era un macho de vaca lechera de toda la vida. Pero el ADN de *Chieft* también escondía una bomba: una mutación genética responsable de unos 525.000 abortos espontáneos en todo el mundo a lo largo de los últimos 35 años. La tara, diseminada durante décadas, provocó unas pérdidas de 420 millones de dólares, según el mismo estudio. a historia de *Chieft* es paradigmática de las ventajas y los peligros de la genética en la industria lechera. Y este impacto de la ciencia en los establos se multiplicará a partir de ahora. Zoetis, la primera empresa de salud animal del mundo, con unos ingresos anuales de 5.300 millones de dólares, anunció en febrero en un congreso en Nueva Zelanda que sus investigadores han secuenciado por primera vez el genoma completo de un macho de vaca lechera. Hasta ahora, la industria de la leche disponía del genoma de referencia de una vaca, secuenciada en 2009, pero se trataba de un animal para producir carne, de la raza Hereford.

Es como pasar de la televisión analógica a una de alta definición”, aseguró en un comunicado Francisco Fueyo, director de la Unidad de Negocio de Rumiantes y Equino de Zoetis en España. “Ahora estamos en mejor disposición para poder ayudar a estos animales a vencer las enfermedades, algunas tan importantes y con tanto impacto en la salud, el bienestar animal y la productividad del rebaño como la mamitis, la neumonía o las cojeras”, añadió.



El legendario semental 'Chief'. UC

DAVIS

El genetista Toni Gabaldón, del Centro de Regulación Genómica de Barcelona, ha participado en la secuenciación de genomas como el del lince ibérico y el del olivo. A su juicio, el nuevo genoma puede “acelerar mucho el proceso de mejora genética” dentro de la industria lechera. “Puedes buscar qué mutaciones tienen unas vacas que producen un 20% más de leche y puedes identificarlas y cruzarlas con un toro que tenga genes que aporten resistencia a una enfermedad”, señala.

Gabaldón, no obstante, alerta de una posible tendencia. “Si toda la industria busca un mismo óptimo”, advierte, se puede llegar a “la homogeneización”, con el mismo tipo de vaca en todas partes. “Sin embargo, de un tiempo a esta parte se está entendiendo la importancia de mantener recursos genéticos variados, ya que sin variabilidad genética no hay posibilidad de mejoras futuras y adaptaciones a otras condiciones”, apunta el investigador.

¿Por qué Chief ha sido tan importante para la ganadería?

¿Qué ventajas tiene la genética en la industria lechera?

¿Qué inconvenientes tiene la genética en la industria lechera?

¿Qué significa “secuenciación del genoma”?

10 Cómo mejorarías las clases que he impartido. Opinión personal. Esta última pregunta se realizó en la evaluación final.

Anexo II

Definiciones:

Gen: unidad mínima de información genética. Es la unidad mínima del ADN heredable, que se transmite de una generación a la siguiente. Cada gen tiene una función específica.

Alelos: es cada una de las formas alternativas que puede tener un mismo gen.

Locus: parte concreta del cromosoma donde se encuentran los alelos. El plural es loci.

Homocigóticos: individuo que tiene dos alelos idénticos, es decir con la misma información.

Heterocigóticos: individuo con dos alelos con información distinta.

Dominancia: relación entre alelos, de dos alelos uno domina al otro, es decir uno de los alelos se expresa y el otro no, pero el que no se exprese no significa que no exista, por lo tanto aunque yo tenga el pelo moreno, puede que mis hijos lo tengan rubio, ya que al heredar el material genético mis hijos pueden quedarse el alelo del rubio y unirse con otro alelo de color rubio del otro progenitor. De aquí aparecen los alelos dominantes y los alelos recesivos.

Alelo dominante: es aquel que prevalece sobre el otro y hace que se exprese ese carácter.

Alelo recesivo: es aquel que no se expresa en presencia del dominante, es decir que se ve dominado por otro alelo.

Codominancia: es otro tipo de relación entre alelos. Los dos alelos aparecen a la vez, es decir que se expresan a la vez. Yo puedo tener los ojos azules y mi pareja marrones y nuestros hijos tener los ojos marrones con rallas azules o al revés.

Herencia intermedia: los alelos se van a expresar, pero no de forma combinada, si no que pueden dar otro color, de la combinación de los alelos. Ojos marrones azulados o ojos azules oscuros o verdes.

Genotipo: es todo el conjunto de genes que yo tengo, el genotipo es la información genética, no podemos verlo. Pero podemos ver su repercusión en el individuo a través del fenotipo.

Fenotipo: es la expresión del genotipo. Los caracteres que podemos observar de un individuo. Si es alto, su color de ojos etc.

Cromosoma: estructura con forma de bastoncillo que contiene genes y es cromatina condensada. ADN.

Cromosomas autosómicos (autosomas): son los cromosomas que no determinan el sexo. El ser humano tiene 23 pares de cromosomas, pero solo el par 23 determina el sexo, el resto son los llamados autosomas.

Heterocromosomas o cromosomas sexuales: son los cromosomas que determinan el sexo del individuo, en el ser humano son el par 23 (XY Hombres, XX mujeres).