

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

**ESPECIALIDAD EN BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA**

**TRABAJO FINAL DE MÁSTER**

**CURSO 2019/20**

DESCUBRIENDO Y EXPLORANDO LA GENÉTICA  
(DISCOVERING AND EXPLORING GENETICS)

AUTOR: José Antonio Merodio Doblado.

DIRECTOR: Francisco Luis Alda Bueno.



Facultad de Educación  
Universidad Zaragoza



Universidad  
Zaragoza

## Índice:

INTRODUCCIÓN .....	3
Presentación personal y currículum académico:.....	3
Contexto del centro: .....	3
Presentación del trabajo:.....	4
ANÁLISIS DE LAS 2 ACTIVIDADES REALIZADAS. ....	5
Diseción de un corazón (Diseño de actividades de aprendizaje de Biología y Geología): .....	5
Utilización de PearlTrees para la docencia: .....	6
PROPUESTA DIDÁCTICA: .....	8
Título y nivel educativo:.....	8
Evaluación inicial: .....	8
Objetivos: .....	9
Justificación (Marco Teórico): .....	10
Análisis de los conocimientos previos de los alumnos hasta 2º de bachiller en el tema de genética .....	10
Concepciones previas de los alumnos con respecto a la genética: .....	12
Metodología: ABP (aprendizaje basado en problemas) .....	13
PROPUESTA DIDÁCTICA: .....	16
Contexto: .....	16
Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje:.....	16
Metodología:.....	17
EVALUACIÓN FINAL .....	23
EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTA DE MEJORA. ....	25
CONCLUSIONES.....	27
BIBLIOGRAFÍA:.....	29
ANEXOS:.....	31

## **INTRODUCCIÓN**

### **Presentación personal y currículum académico:**

Me llamo José Antonio Merodio Doblado, he cursado los estudios de Diplomatura en Dietética y Nutrición Humana, y Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos en la universidad de Zaragoza, y trabajo como supervisor de planta en una empresa de elaboración de maquila y embandejado de pescado. Sin embargo, aunque mi currículum este orientado al campo de la alimentación, siempre he tenido gran interés en la docencia, tener la oportunidad de poder dedicarme a enseñar ciencias y transmitir mis conocimientos a los demás. Estando en la universidad me interesé mucho por este campo, ya que me gustaría, impartir la docencia en la universidad en cualquiera de las dos especialidades en las que me he formado.

No me había planteado la posibilidad de cursar el máster de profesorado, hasta que no he impartido unas clases particulares a niños de educación primaria y de la ESO, que presentaban dificultades en el desarrollo de sus tareas diarias. Conseguí que mis alumnos alcanzaran el objetivo de superar la asignatura, sin que ello les causara desinterés, frustración... Para mi sorpresa obtuve todo lo contrario, terminaron sacando buenas calificaciones, incluso les había interesado algún tema en concreto, del cual siguen informándose mirando revistas y videos relacionados con ello después.

Fue muy gratificante para mí verlos evolucionar día a día, esforzándose, motivándolos y buscando diferentes recursos materiales para que pudieran aprender de la forma más sencilla posible.

Entre ellos había varios familiares, los cuales también me transmitieron que les había hecho más fácil la comprensión de la asignatura, porque les había facilitado su entendimiento.

La biología es un amplio campo que me gusta mucho, y que despierta un gran interés para mí, sobre todo la rama que está relacionada con la alimentación, una pieza fundamental en nuestro día a día, y que no le prestamos todo el interés que deberíamos. Es muy importante que los alumnos sepan la importancia de alimentarse de una forma sana y nutritiva.

### **Contexto del centro:**

El Instituto Ramón y Cajal es el centro en el que he realizado el practicum del Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas, es un centro educativo público perteneciente al ámbito de gestión del Gobierno de Aragón. Está situado en la calle Ramón Pignatelli, en la zona centro de la ciudad y en el límite del Casco histórico; concretamente, entre las calles Paseo María Agustín, Conde Aranda y la zona de San Pablo, zonas muy dispares en cuanto al nivel socioeconómico y cultural. El Casco histórico está en pleno proceso de transformación, coexistiendo calles y edificios

antiguos y bastante deteriorados, con una población envejecida, de bajo nivel económico y en riesgo de exclusión, con nuevas viviendas habitadas por población de un nivel socioeconómico y cultural más alto. Este hecho sugiere la diversidad de intereses y de expectativas tanto académicas como profesionales que representa el alumnado del centro y sus familias.

Por lo que respecta a la distribución de los recursos educativos en Zaragoza, el Instituto Ramón y Cajal pertenece a la extensa zona Centro (zona 5). Entre los centros educativos de su entorno, cabe destacar a los centros públicos de Primaria adscritos: el CEIP “Joaquín Costa”, del que proviene la mayoría del alumnado de nueva incorporación; el CEIP “Santo Domingo”; el CEIP “Cándido Domingo” y el CEIP “Juan XXIII”. Por otro lado, los centros concertados más cercanos, cuyo alumnado suele incorporarse al instituto para cursar Bachillerato son: Colegio “Nuestra Señora del Carmen y San José”, Colegio “La Anunciata”, Colegio “Escuelas Pías” Colegio “Santa Rosa “ y Colegio “Compañía de María”.

### **Presentación del trabajo:**

En el presente trabajo, se lleva a cabo la propuesta didáctica “Descubriendo y explorando la genética” orientada para la asignatura de biología de 2º de bachillerato, desarrollando los contenidos relacionados con la genética mendeliana. Teniendo en cuenta que mis conocimientos están relacionados en una pequeña parte con los alimentos transgénicos, y con la genética alimentaria en general, he intentado reproducir los conocimientos de genética mendeliana lo mejor posible y de la manera más fácil de comprender para el alumnado. Debido a la situación acontecida por la pandemia del coronavirus (covid-19), y a la situación personal de mi tutora, la cual se encontraba de baja por el covid-19, y con la dificultad añadida de que el profesor sustituto no se quería hacer cargo de mis prácticas, no he podido ejercer la docencia, pero mi tutora a título personal, se ofreció a intentar colaborar lo máximo posible a través de sus alumnos, haciendo posible que mi labor tuviera el mayor reconocimiento posible.

Debido a estos acontecimientos, en el presente trabajo se expone la propuesta teórica de la unidad didáctica de genética mendeliana, en la que se compaginan las clases teóricas con las clases prácticas a través de actividades, con lo que se persigue una mayor interacción entre el profesor y los alumnos.

## ANÁLISIS DE LAS 2 ACTIVIDADES REALIZADAS.

### **Disección de un corazón (Diseño de actividades de aprendizaje de Biología y Geología):**

En la asignatura de diseño de actividades de aprendizaje de biología y geología, una de las actividades propuestas y que más me ha gustado, es la disección de un corazón de cerdo.

*“Lo importante de las prácticas de laboratorio, radica en que los maestros entiendan que estas facilitan la comprensión de conceptos y que deben tener siempre un propósito claro, no solo el de llevarlos a “experimentar”.”* (López Rúa, A. M., & Tamayo Alzate, Ó. E., 2012)

Las disecciones en laboratorio son un recurso esencial a la hora de impartir temas relacionados con la anatomía y muy apropiadas por tanto, ya que aclaran los conceptos a los alumnos que se exponen en las clases.

*Generalmente los contenidos relacionados con la anatomía del corazón se han impartido mediante la observación de láminas, diapositivas y/o videos, pero es de todos bien conocido que las actividades prácticas más cercanas a la realidad, motivan más al estudiante que cualquier otra actividad que se realice con ellos, debido a la repercusión emocional, además del aporte de conocimientos que adquieren.* (López González, E., González Cordero, F., Gámez Pérez, A., Solimám Díaz, G., & Díaz Riesgo, M., 2018)

Como expone Oakley, J. (2012), los alumnos se sorprenden ya que no pueden identificar estructuras en un órgano real, porque el aspecto de las estructuras que se presentan en imágenes o en videos o de forma virtual son distintas. Con una práctica como una disección tienen la oportunidad de sentir la textura de un órgano, y comprobar lo que se van a encontrar en la realidad, en su vida diaria.

Los alumnos adquieren conocimientos que son más duraderos, ya que la teoría llevada a la práctica es más enriquecedora para ellos, tal y como comenta en su artículo Herrera, I. J., (2012) la relación que se promueve entre la teoría y la práctica es de gran utilidad, ya que esa unión y visión real de los conceptos, hace que aumente la motivación de los alumnos. Se fomenta de esta manera el aprendizaje activo, al realizar la disección y poder ver un corazón completo, una válvula mitral, una aurícula o un ventrículo. Comprender el funcionamiento y la función principal de un órgano tan importante como el corazón, hace que los alumnos sientan esa sensación de la teoría hecha realidad. La relación teórico-práctica, se ha demostrado que es de gran

importancia, ya que resulta muy útil ver la utilidad práctica de los conceptos teóricos para los alumnos, lo que hace que aumente su motivación.

Aunque en este caso se trata de una disección de un corazón, se puede realizar disecciones de otros órganos, como los pulmones, cerebro, riñones, ojos, lenguas, etc.

### **Utilización de PearlTrees para la docencia:**

Esta actividad es una de las que hemos realizado en la asignatura de Tecnologías de la información y de la comunicación del presente Máster.

El gran abanico de posibilidades que nos ofrecen las TICs desde el punto de vista educativo, va adquiriendo cada vez mayor importancia, ya que la gran cantidad de recursos que se ponen a disposición del alumno y del docente, han de ser valorados positivamente, pues hacen que la información a través de los distintos soportes fluya rápidamente.

Las tics son herramientas que los docentes han de incorporar en sus currículos educativos, pues como se demuestra hoy en día, son un soporte fundamental para la educación y los alumnos, haciendo que pueda llegar ésta a cualquier parte. Se han convertido en un recurso fundamental para poder seguir impartiendo las clases a los alumnos, haciéndose indispensables para el desempeño de la docencia en los momentos más críticos de la situación.

Por ello, me ha parecido muy interesante la asignatura y en especial este tipo de aplicaciones, que los docentes pueden aplicar en el día a día con sus alumnos, ya que existen una gran variedad de plataformas, aplicaciones y juegos, que pueden ayudar a la comprensión y asimilación de los conceptos a los alumnos.

*“Las TICs están constituyendo un elemento de eficacia en la educación, pues facilitan los procesos de aprendizaje y autoaprendizaje; también pueden ahorrar energías al profesorado en el acto de desmenuzamiento y repetición de contenidos curriculares, gracias a su valor interactivo; es más, constituyen un acto más de educación, dentro del campo de la alfabetización informática y cibernética.”* (Sánchez, A; Boix, Josep; Jurado, 2009)

En la aplicación de PearlTrees, el temario se puede ir desglosando por medio de videos, notas o sitios web, que se pueden ir ordenando a modo de esquema o mediante escritorios enlazados, que mejoran el proceso enseñanza-aprendizaje del alumno, pues con esta aplicación se puede consultar varios materiales didácticos, una vez que se hayan añadido.

La aplicación hace que los conceptos sean más fáciles de comprender para los alumnos, por los posibles apoyos didácticos que se pueden introducir. Es también un método didáctico muy provechoso, pues los alumnos pueden consultar la información

expuesta en la aplicación las veces que quieran y cuando quieran, ahorrando tiempo en la búsqueda de estos, facilitando una mayor y mejor accesibilidad para ayudar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que se puede llevar en cualquier dispositivo Android o Apple, siendo solo necesario el acceso a internet.

Con la aplicación no se hace necesario la descarga del archivo, documento, video o hipervínculo, ya que sólo con arrastrar el video o la página web en que se encuentra a la ventana o lugar del esquema donde creamos conveniente, es suficiente. Se genera un botón a modo de icono, en el que sólo con pinchar encima nos traslada a ese material informativo didáctico.

*“Los estudiantes crecen acostumbrados a acceder a información a partir de fuentes no impresas; que dan prioridad a las imágenes en movimiento y a la música en desmedro del texto; que se sienten cómodos realizando varias actividades a la vez independientemente de cuán diferentes sean entre sí,..., y que obtienen conocimientos procesando información discontinua y no lineal”.*( Falco, M. 2017)

Como comenta Diez Escribano, D. & Caballero Sahelices, C. (2004), el uso de las Tics en enseñanza tiene implicaciones que abarcan mucho más que la adquisición de competencias, y que sirven como soporte visual de los distintos temarios y conceptos. El uso de las imágenes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, juega un papel central en la comunicación de ideas en ciencias, así como en la asociación de ideas científicas en la construcción de conceptos. De esta forma el uso de las imágenes, animaciones, infografías, etc. que se utilizan, funcionan como un elemento de apoyo que incrementa la motivación y la atención de los alumnos.

## **PROPUESTA DIDÁCTICA:**

### **Título y nivel educativo:**

En el presente trabajo se desarrolla la unidad didáctica dirigida para la asignatura de biología de 2º de bachillerato, “Descubriendo y explorando la genética”, y cuyos contenidos quedan recogidos en el bloque 3: genética y evolución, del currículo de la asignatura referida a la genética mendeliana.

### **Evaluación inicial:**

*“La evaluación inicial es aquella que se aplica al comienzo de un proceso evaluador, en nuestro caso referido a la enseñanza y aprendizaje. De esta forma se detecta la situación de partida de los sujetos que posteriormente van a seguir su formación y, por lo tanto, otros procesos de evaluación adecuados a los diversos momentos por los que pasen”.* (Casanova, 1998)

La evaluación inicial es fundamental para el aprendizaje de los alumnos porque permite al profesor ajustar *“el proceso de enseñanza a las características y necesidades educativas del alumnado, y realizar las mejoras pertinentes en la actuación docente con un carácter continuo y formativo. Por ello, debe pasar de ser algo intuitivo y no planificado a un proceso reflexivo y sistemático que permita tomar decisiones para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y corroborar su adecuación a las necesidades educativas del alumnado.”* (Fernández Tilve & Malvar Méndez, 2007).

Con la evaluación inicial se recoge la información relevante del alumno, que ayuda a determinar cuáles son las necesidades educativas que requiere, construyendo las unidades didácticas acordes con los objetivos de aprendizaje generales y específicos que desarrollen el máximo nivel personal y social de todos los alumnos y alumnas.

Nos interesa saber qué es lo que conocen y saben hacer los alumnos, con que ayudas mejoran, en qué condiciones aprenden mejor, y cuáles son sus motivaciones e intereses en cada tema.

Se realizará la evaluación inicial mediante un cuestionario de respuesta corta, de respuestas simples que apoyaremos mediante imágenes relacionadas con el tema de genética, cuyo contenido son los conocimientos mínimos exigibles que los alumnos han de tener para poder comprender los conceptos relacionados de genética en esta unidad. La evaluación inicial se realiza en la primera sesión de la evaluación didáctica, en el aula en condiciones normales, pero debido a la situación de confinamiento por la Covid-19, se realizaría el mismo test, pero de forma telemática.

El objetivo perseguido por esta evaluación, es conocer la situación real inicial acerca de los conocimientos sobre la unidad por parte de los alumnos, lo que nos aporta



un feedback sobre cuáles son las áreas de la misma que necesitan una mayor atención a la hora de transmitir los contenidos.

De acuerdo con los resultados obtenidos, para aquellos alumnos que no hayan mostrado los conocimientos mínimos exigibles se diseñará una actividad, que consistirá en la realización de un trabajo basado en los conocimientos mínimos exigibles que se encuentran en el bloque de 4º de ESO.

### **Objetivos:**

Con respecto a los objetivos que se persiguen en la unidad didáctica, el marco de referencia para estos son los que se encuentran en la Orden ECD/494/2016. La unidad didáctica contribuye a conseguir los siguientes objetivos generales de la materia establecidos en la Orden ECD/494/2016:

Obj.BI.1. Conocer los principales conceptos de la Biología y su articulación en leyes, teorías y modelos, apreciando el papel que estos desempeñan en el conocimiento e interpretación de la naturaleza. Valorar en su desarrollo como ciencia los profundos cambios producidos a lo largo del tiempo y la influencia del contexto histórico, percibiendo el trabajo científico como una actividad en constante construcción.

Obj.BI.2. Interpretar la naturaleza de la biología, sus avances y limitaciones y las interacciones con la tecnología y la sociedad. Apreciar la aplicación de conocimientos biológicos, tales como el genoma humano, la ingeniería genética, la biotecnología, etc., para resolver problemas de la vida cotidiana y valorar los diferentes aspectos éticos, sociales, ambientales, económicos, políticos, etc., relacionados con los nuevos descubrimientos, desarrollando valores y actitudes positivas y críticas hacia la ciencia y la tecnología por su contribución al bienestar humano, a la mejora de las condiciones de vida actuales y a la conservación del medio natural.

Obj.BI.3. Utilizar información procedente de distintas fuentes, incluidas las Tecnologías de la Información y la Comunicación, para formarse una opinión fundamentada y crítica sobre los problemas actuales de la sociedad relacionados con la Biología, como son la salud y el medio ambiente, la biotecnología, etc., y poder así adoptar una actitud responsable y abierta frente a diversas opiniones.

Obj.BI.4. Conocer y aplicar las estrategias características de la investigación científica (plantear problemas, emitir y contrastar hipótesis, planificar diseños experimentales, etc.) para realizar pequeñas investigaciones y explorar situaciones y fenómenos en este ámbito.

Obj.BI.7. Comprender las leyes y mecanismos moleculares y celulares de la herencia, interpretar los descubrimientos más recientes sobre el genoma humano y sus

aplicaciones en Ingeniería genética y Biotecnología, valorando sus implicaciones éticas y sociales.

Objetivos específicos de la unidad didáctica:

Los objetivos de aprendizaje de los alumnos están definidos por los criterios de evaluación de la asignatura. El trabajo contribuye al desarrollo de algunos de ellos:

Crit.BI.3.1. Analizar el papel del ADN como portador de la información genética, que corresponde con el estándar de aprendizaje Est.BI.3.1.1. Describe la estructura y composición química del ADN, reconociendo su importancia biológica como molécula responsable del almacenamiento, conservación y transmisión de la información genética.

Crit.BI.3.6. Definir el concepto de mutación distinguiendo los principales tipos y agentes mutagénicos que corresponde con los estándares de aprendizaje Est.BI.3.6.1. Describe el concepto de mutación estableciendo su relación con los fallos en la transmisión de la información genética y Est.BI.3.6.2. Clasifica las mutaciones identificando los agentes mutagénicos más frecuentes.

Crit.BI.3.9. Analizar los progresos en el conocimiento del genoma humano y su influencia en los nuevos tratamientos, que corresponde con el estándar de aprendizaje Est.BI.3.9.1. Reconoce los descubrimientos más recientes sobre el genoma humano y sus aplicaciones en ingeniería genética valorando sus implicaciones éticas y sociales.

Crit.BI.3.10. Formular los principios de la Genética Mendeliana, aplicando las leyes de la herencia en la resolución de problemas y establecer la relación entre las proporciones de la descendencia y la información genética, que corresponde al estándar de aprendizaje Est.BI.3.10.1. Analiza y predice aplicando los principios de la genética Mendeliana, los resultados de ejercicios de transmisión de caracteres autosómicos, caracteres ligados al sexo e influidos por el sexo.

**Justificación (Marco Teórico):**

**Análisis de los conocimientos previos de los alumnos hasta 2º de bachiller en el tema de genética**

El análisis de los conocimientos que han de tener los alumnos que cursan 2º de bachillerato, supone compararlos con los criterios de evaluación de 4º de la ESO, ya que según el currículo académico es el primer curso en el que se introducen estos conocimientos sobre genética, sin que se repitan en primero de Bachillerato.

Nuestra unidad didáctica se centra principalmente en la genética mendeliana, perteneciente al tema principal de genética clásica, que corresponde con el criterio *Crit.BI.3.10.: Formular los principios de la Genética Mendeliana, aplicando las leyes de la herencia en la resolución de problemas y establecer la relación entre las proporciones de la descendencia y la información genética.*

Los contenidos que se tienen que conocer de 4º de ESO son principalmente los relacionados con el *Crit.BG.1.9.: Formular los principios básicos de Genética Mendeliana, aplicando las leyes de la herencia en la resolución de problemas sencillos.* Y el *Crit.BG.1.10.: Diferenciar la herencia del sexo y la herencia ligada al sexo, estableciendo la relación que se da entre ellas.*

En el caso de la genética mendeliana, los criterios *Crit.BG.1.9.* y *Crit.BG.1.10.* piden que los alumnos formulen de forma básica las leyes de Mendel y resuelvan problemas sencillos, así como diferenciar la herencia de sexo o ligada al sexo mientras que en bachillerato el *Crit.BI.3.10.* se exige que los alumnos formulen, apliquen y establezcan las leyes de Mendel en los problemas, así como que identifiquen el tipo de herencia del que hablan. Con esta comparación se hace presente la única diferencia que podríamos encontrar entre los dos cursos, que está relacionada con el aumento de la dificultad o complejidad de los problemas, ya que en Bachillerato se exige la relación fenotípica con la composición alélica.

Utilizando la taxonomía de Bloom y aplicándola a los criterios de evaluación, se encuentran en 4º de ESO las ideas de *identificar, comparar, formular, relacionar, diferenciar, establecer y conocer*, las cuales se enlazan con los procesos cognitivos de *comprender, analizar y recordar*, mientras que en los criterios de 2º de bachillerato se encuentran criterios relacionados con *analizar, distinguir, establecer, definir, reconocer, desarrollar, aplicar y diferenciar* que se asocian a los procesos cognitivos principales de *analizar, aplicar y comprender*.

Esto supone un incremento en la demanda cognitiva de los contenidos que se pretende desarrollar, coherente con el mayor desarrollo de los alumnos.

En relación a los contenidos de genética clásica, los alumnos, en 1º de bachillerato no estudian este tema, en cambio, en 4º de la ESO, se contemplan el tema de genética mendeliana, en el que conocen o deberían conocer las leyes de Mendel y sus enunciados, así como la resolución de problemas de genética de forma sencilla, y en 2º de bachillerato los contenidos son de Genética mendeliana, Teoría cromosómica de la herencia, Determinismo del sexo y herencia ligada al sexo e influida por el sexo, por lo tanto tienen unos ligeros conocimientos sobre la genética mendeliana en este último curso y se aumenta la complejidad de estos ejercicios de herencia, que han de resolver con determinación de sexo y herencias ligadas al sexo.

Con respecto a los contenidos en evidencias del proceso evolutivo, darwinismo y neodarwinismo: la teoría sintética de la evolución, la selección natural, principios, mutación, recombinación y adaptación, evolución y biodiversidad, los alumnos ven este

temario en 4° de la ESO en relación a las características principales de la teoría darwinista, lamarckismo y neodarwinismo.

Los conocimientos que se imparten en 4° de ESO son muy básicos, pero tienen que sustentar una buena base que edifique los conocimientos que han de construir y conocer en bachillerato, que conlleva un aumento significativo de los conceptos a este nivel, y por tanto un aumento de la complejidad del temario.

### **Concepciones previas de los alumnos con respecto a la genética:**

De acuerdo con los diferentes estudios que se relacionan a continuación, los alumnos de esta edad pueden presentar diferentes concepciones alternativas relacionadas con la genética. Estas concepciones alternativas pueden suponer un obstáculo para el aprendizaje significativo de este tema, por lo que es importante conocerlos y diseñar actividades de enseñanza que contribuyan a superarlas.

Un estudio significativo es el de Pantuso, F., (2015), quien concluye, coincidiendo con otros autores, que la falta de destrezas de razonamiento puede ser un obstáculo para la resolución de problemas de genética.

Por otra parte, Corbacho, V., & De, P. (2009) señalan que los alumnos recuerdan definiciones incompletas, presentan dificultades: al establecer relaciones estructura-función y al explicar la herencia biológica; no comprenden las consecuencias de procesos, y manifiestan errores sobre la localización y transmisión de la información hereditaria.

En un estudio realizado por Karagöz, M., & Çakir, M., (2011), se señala que el concepto de alelo, genes, cruzamiento, fenotipo y proporciones fenotípicas son los más problemáticos, así como la falta de comprensión conceptual, y la capacidad de desarrollar un modelo de herencia, *“The participants had a difficult time in defining the concept and they usually tried to give examples and explain the manifestations of the alleles instead of describing the concept. ... the participants’ lack of conceptual understandings of linked genes, cross-over, phenotype and genotype ratios and ability of developing inheritance model.”* (Karagöz, M., & Çakir, M., 2011)

Haciendo referencia a la relación existente entre la meiosis y los cromosomas, se han realizado numerosos estudios a lo largo de un gran período de tiempo. Entre ellos el más significativo es el de Newman, D. L., Catavero, C. M., & Kate Wright, L., (2012) en el que se llegó a la conclusión, de que los alumnos tienen una gran dificultad a la hora de relacionar los aspectos moleculares y genéticos de los cromosomas en la división celular de la meiosis.

En relación a los niveles de organización del material genético según Flores Camacho, F., García Rivera, B. E., & Báez Islas, A. (2017) los estudiantes confunden diferentes niveles, colocando a los cromosomas dentro de la secuencia de ADN, reconociendo sus estructuras pero no sin asociarlas al nivel de organización que corresponden. Con respecto a la herencia mendeliana, observan que es un tema más sencillo de comprender

pero a su vez difícil de justificar y asociar con los niveles de organización. De acuerdo con su estudio, los alumnos, comprenden y describen los resultados de los problemas con o sin los cuadros de Punnett, aunque presentan problemas al relacionarlos con el material genético y el proceso de meiosis.

Otras de las concepciones alternativas que aparece, según Marcos Merino, J. M., & Esteban Gallego, R. (2017), consiste en que los alumnos presentan errores conceptuales relativos a la célula y sus estructuras, y les resulta difícil a la hora de enlazar los conocimientos y relacionarlos. Es consecuencia del desconocimiento o no asociación del material genético en las células vegetales y en determinadas estructuras de estas, así como un concepto erróneo que presenta una gran mayoría del alumnado, que sólo asocia los cromosomas sexuales a los gametos. Estas concepciones erróneas que se exponen en el artículo, fundamentalmente se atribuyen a los docentes, los cuales, al tener una concepción equivocada de base, pueden transmitir y reforzar esos conceptos erróneos, lo cual tiene un carácter crítico sobre cuál es el nivel de conocimiento que poseen los docentes en niveles de primaria y secundaria, y que tendrían que adaptarse para asentar las bases cognitivas sobre este tema en los alumnos en cursos previos al bachillerato.

Teniendo en cuenta esto, hemos diseñado nuestra unidad didáctica usando la metodología ABP (Aprendizaje Basado en Problemas), como método de aprendizaje de nuestros alumnos, para poder hacer frente a estas barreras que principalmente nos encontramos como docentes en este nivel.

### **Metodología: ABP (aprendizaje basado en problemas)**

En este trabajo se desarrolla una alternativa al aprendizaje de los conceptos de biología en el tema de genética mendeliana, que soluciona varios de los problemas que nos encontramos como hemos comentado. Con motivo de desarrollar al alumno como principal eje del aprendizaje y promover una metodología innovadora, utilizaremos la que nos resulta más idónea, el ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) para la unidad didáctica que vamos a desarrollar,

*Tal y como cita Pérez -Granado, L., (2018) “el ABP consiste en plantear a los estudiantes un problema relevante que mantiene su motivación y que les conduce a descubrir lo que ya saben sobre el tema y lo que necesitan saber, decidir sobre nuevas líneas de investigación, construir nuevos conocimientos y aplicar las herramientas necesarias para resolver el planteamiento. En el ABP el problema dirige el aprendizaje... El docente adopta el rol de orientador, que propone el problema o las situaciones problemáticas, y que está al lado del estudiante para colaborar con las necesidades que les vaya surgiendo. Los estudiantes trabajan en pequeños grupos, compartiendo esa experiencia de aprendizaje.”*

El uso de la metodología del ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) se ha desarrollado de forma gradual desde sus inicios en la universidad de McMaster en Canadá, en la década de los 60, al iniciar su implementación en los planes de estudio en el área de ciencias de la salud, debido a la gran complejidad y cantidad de conceptos del temario de estos planes. El principal objetivo de esta implementación, era la de mejorar

la calidad de la educación a estos niveles, y como consecuencia, se traslada a los niveles inferiores para un cambio en la orientación del currículo educativo.

Actualmente, en los planes de estudios españoles este tipo de metodologías son relativamente nuevas, y por lo tanto un método de enseñanza-aprendizaje innovador.

Considerando que la metodología del ABP es una de las más adecuadas para la docencia de la biología y en concreto del tema de genética, ya que este temario es uno de los que comporta mayor complejidad para los alumnos, es ésta la que se adapta al estilo de aprendizaje activo, que hace hincapié, en que el alumno sea el que participe activamente en su proceso de aprendizaje, promoviendo su participación y motivación a través de ésta metodología.

Según Quintero, V. L., Palet, J. E. A., & Olivares, S. L. O., (2017) *“La técnica del aprendizaje basado en problemas (ABP) involucra la participación activa de educadores, alumnos y partícipes del proceso de formación educativa, donde el primer paso consiste en estar abiertos al cambio pues se requiere dejar de pensar que aprender es memorizar”*;...; *“El Aprendizaje Basado en Problemas es una estrategia didáctica que podría impulsar ciertas competencias genéricas para la formación integral y la práctica profesional.”*

Según Hincapié Parra, D. A., Ramos Monobe, A., & Chrino-Barceló, V., (2018) con la metodología del ABP, se pretende que el alumno vaya construyendo su conocimiento sobre el tema a través de problemas y de situaciones reales, desarrollando las habilidades cooperativas, comunicativas, de crítica y de análisis, y el desarrollo de la capacidad de investigación.

Sadlo, G., (2014) enumera cuatro objetivos fundamentales que guían las acciones de aprendizaje de los alumnos cuando se aplica esta metodología:

1. Ampliar y profundizar el conocimiento;
2. Facilitar el razonamiento científico;
3. Desarrollar habilidades de aprendizaje auto dirigido;
4. Promover las habilidades de trabajo en equipo (especialmente la comunicación, la autoconciencia y compasión).

Con la aplicación de esta metodología, se consigue que los alumnos adquieran, retengan y usen los conocimientos adquiridos, siendo los alumnos los que valoran principalmente de forma muy positiva, esta metodología aplicada en su aprendizaje diario, y más aún en aquellos temas con gran complejidad conceptual, así como sus aplicaciones en la realidad.

*“Los estudiantes valoran esta metodología como una aproximación concreta con la realidad educativa, que les permite conocer de forma anticipada el medio laboral en que se desempeñarán profesionalmente;...; permite a los estudiantes tomar conciencia*

*de su propio proceso de aprendizaje, con la posibilidad de discutir, argumentar, resolver los retos y reconducir el proceso de aprendizaje que estaban experimentando”* (Pérez -Granado, L., 2018).

En mi caso, puede ser útil porque me permite abordar los problemas conceptuales y concepciones erróneas que han adquirido en los cursos anteriores, permitiéndome relacionar unos conceptos con otros, para intentar solventar el problema de la forma más idónea posible. Con la unidad didáctica que se desarrolla en este caso, se aplica al conocimiento de una enfermedad genética para la resolución de genética mendeliana.

## **PROPUESTA DIDÁCTICA:**

### **Contexto:**

Nuestra unidad didáctica de genética va dirigida a una clase de 2º de bachillerato de biología. Se impartirá en 6 sesiones lectivas de 50 minutos, en el Aula-Laboratorio del centro.

### **Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje:**

Los alumnos de segundo de bachillerato tienen conocimientos básicos acerca de la composición y estructura del ADN, así como de su función, aspectos que estudiaron superficialmente en 4º de la ESO. Estos conocimientos incluyen la composición de bases del ADN y el principio de complementariedad de bases, pero nada relativo a los detalles moleculares de replicación, transcripción o traducción.

Las mutaciones, tipos, los agentes mutagénicos, mutaciones y cáncer, implicaciones de las mutaciones en la evolución y aparición de nuevas especies, son contenidos que también han conocido en cursos anteriores, aunque en segundo aumenta la complejidad, ya que tienen que ser capaces de identificar los distintos tipos de mutaciones y sus causas.

Los alumnos tienen nociones sobre ingeniería genética, las distintas técnicas y sus aplicaciones.

Los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje que hacen referencia a la unidad didáctica son:



<b>Bloque 3: Genética y evolución.</b>		
Criterios de Evaluación	EAE	Asociación con las competencias clave
Crit.BI.3.1. Analizar el papel del ADN como portador de la información genética.	Est.BI.3.1.1. Describe la estructura y composición química del ADN, reconociendo su importancia biológica como molécula responsable del almacenamiento, conservación y transmisión de la información genética.	CMCT-CCL
Crit.BI.3.6. Definir el concepto de mutación distinguiendo los principales tipos y agentes mutagénicos.	Est.BI.3.6.1. Describe el concepto de mutación estableciendo su relación con los fallos en la transmisión de la información genética.	CMCT-CCL
	Est.BI.3.6.2. Clasifica las mutaciones identificando los agentes mutagénicos más frecuentes.	
Crit.BI.3.9. Analizar los progresos en el conocimiento del genoma humano y su influencia en los nuevos tratamientos.	Est.BI.3.9.1. Reconoce los descubrimientos más recientes sobre el genoma humano y sus aplicaciones en ingeniería genética valorando sus implicaciones éticas y sociales.	CMCT-CSC
Crit.BI.3.10. Formular los principios de la Genética Mendeliana, aplicando las leyes de la herencia en la resolución de problemas y establecer la relación entre las proporciones de la descendencia y la información genética.	Est.BI.3.10.1. Analiza y predice aplicando los principios de la genética Mendeliana, los resultados de ejercicios de transmisión de caracteres autosómicos, caracteres ligados al sexo e influidos por el sexo.	CMCT

### **Metodología:**

Los contenidos teóricos deberán ser estudiados por los alumnos de forma autónoma, a partir de apuntes elaborados por el docente que se les proporcionarán a través de la plataforma digital, y en la que se incluirían distintos materiales didácticos, así como las actividades que se realizan.

Con este método de enseñanza pretendemos seguir el paradigma de aprender a aprender. Con la metodología del ABP, pretendemos transmitir los conocimientos a través del uso de un caso clínico y de una enfermedad real. Los alumnos han de

responder a las preguntas que van relacionadas con el temario de genética, a través de la búsqueda de la información.

Con la actividad del rally genético, los alumnos se enfrentaran a una serie de problemas de genética que han de resolver con la mayor brevedad posible y de forma correcta, con las herramientas que el docente aporta.

Se pretende que el estudiante observe y analice los conceptos que va adquiriendo, haciéndolo el protagonista de su propio aprendizaje, ayudándolo a crear una buena actitud para el trabajo en equipo.

Los recursos que se van a utilizar son:

- Como método de acceso a la información, se utilizará una plataforma tipo google classroom, a la que tendrán acceso los alumnos, y en la que se ubicarán los apuntes y los materiales de la asignatura elaborados por el profesor.
- La plataforma PearlTrees, en la que los alumnos han de elaborar los apuntes que se han de ajustar a los objetivos planteados.
- Para la resolución de problemas de forma guiada, se dejarán las herramientas o materiales didácticos en google classroom.

A continuación, se expone el contenido teórico y práctico desarrollado en cada sesión de forma esquemática:

Sesión 1:

- Contenidos:
  - En la presentación del tema se realiza una evaluación inicial mediante una prueba de evaluación de respuesta corta. Mediante una exposición de imágenes en PowerPoint que resultan como estímulo visual, los alumnos han de responder. Estos términos se desarrollarán en español y en inglés ya que la mayor parte de la información relacionada con este tema se encuentra en este idioma. Durante la realización de la misma, se aportarán las respuestas correctas y se preguntará cuántos de ellos han acertado y cuántos no, aunque al término de esta sesión se procederá a la recogida de las respuestas, teniendo así un registro sobre el feedback de los alumnos y poder analizar cuál es su conocimiento previo sobre el tema. La duración será de 20 minutos. (Véase Anexo: [Evaluación inicial](#))
  - Desarrollo previo de los contenidos del tema. Se proporcionará a los alumnos un guión o esquema de los contenidos del tema indicándose cuáles son sus objetivos. Los materiales relacionados elaborados por el

profesor, en español e inglés, se colgarán en la plataforma google classroom, así como las páginas web y videos que pueden consultar para que puedan ir elaborando sus propios apuntes, con la finalidad de que los alumnos sepan al final del tema cuales son los conocimientos que han de tener. Los alumnos a través de la aplicación PearlTrees, realizarán la composición de los apuntes. Los alumnos tendrán que subir a la plataforma google classroom un enlace con los apuntes o árboles teóricos que han elaborado. La duración será de 15 minutos. (Véase Anexo: [Ejemplo PearlTrees.](#))

- Planteamiento de la metodología. Se explica a los alumnos que deberán resolver un problema, que es un caso clínico, en grupos de 3 o 4 personas, y al final de la resolución de cada una de las partes se hará una síntesis teórica mediante una puesta en común de los resultados y una síntesis final por el profesor. La duración será de 5 minutos
- Los alumnos deberán elaborar los esquemas de conocimiento mediante la herramienta PearlTrees, que deberán colgar en la plataforma google classroom, como resultado de aprendizaje y que coincida con los objetivos planteados. La duración será de 5 minutos.
- Competencias clave desarrolladas:
  - CMCT, CAA, CSC, CD y Competencia transversal lingüística al utilizar los términos en inglés.

## Sesión 2:

- Contenidos:
  - Realizaremos una disección de un corazón, como método de motivación y de captación, para que los alumnos identifiquen en un órgano real las estructuras principales, y que conozcan en este caso la enfermedad de tipo genético sobre la que vamos a apoyar los conceptos de esta unidad. En este caso vamos a tratar la enfermedad hereditaria: la miocardiopatía hipertrófica, se expone un video sobre la disección de un corazón hipertrófico. Los alumnos deberán responder a las preguntas a través del video, sobre las diferencias entre el corazón hipertrófico y el corazón normal, a fin de centrar las características de la enfermedad (Véase Anexo: [Disección](#)).
  - Les aportamos una página web donde, como trabajo en casa, tendrán que extraer toda la información sobre: ¿en qué consiste esta enfermedad?, ¿qué tipo de mutación es?, ¿a qué se debe la mutación?, ¿cuál es el gen que produce la enfermedad?, ¿en qué cromosoma se encuentra?, ¿cómo es esta enfermedad? ¿autosómica?, ¿dominante?, ¿recesiva? (Véase Anexo: [preguntas concretas sesión 2](#)). La duración será de 20 minutos.

- Síntesis teórica: guía de resolución de problemas de genética (se aportan las herramientas y la teoría de resolución de problemas de genética). La duración será de 30 min.
- Recursos utilizados:
  - Órgano Corazón de cerdo, vaca o cordero, que compramos en una casquería o carnicería.
  - Uso de las TICs disponibles en el aula, y los dispositivos electrónicos que aporten los alumnos.
  - Video web de la disección del corazón normal e hipertrófico.  
(<https://www.youtube.com/watch?v=K1F3bHyELo>)
  - Página web aportada:  
<https://www.genecards.org/cgi-bin/carddisp.pl?gene=MYH7>
- Competencias clave desarrolladas:
  - CMCT, CSC, CD y CCL.

### Sesión 3:

- Contenidos:
  - Puesta en común de los resultados obtenidos, síntesis teórica. (desarrollo de los tipos de mutaciones). La duración será de 20 minutos
  - Actividad “conviértete en Dr. House”, se plantea un caso clínico para la resolución de un árbol filogenético. En esta sesión se pide a los alumnos que en grupos de 3 o 4, realicen el árbol genealógico del paciente y a través de la información aportada en el enunciado del problema, que nos den la información sobre la probabilidad o prevalencia de la enfermedad dentro de la familia. (Véase Anexo: [Caso Clínico](#)) La duración será de 10 minutos.
  - Síntesis teórica de los contenidos y guía resolución de problemas de genética y algoritmos de resolución. La duración será de 20 minutos.
- Recursos utilizados:
  - Uso Tics disponibles en el aula y dispositivos electrónicos que aporten los alumnos.
  - Caso clínico a partir del cual se van a tener que generar las respuestas, que se encontrarán en formato Word o Pdf.
- Competencias clave desarrolladas:
  - CMCT, CSC, CD y CCL.

#### Sesión 4:

- Contenidos:
  - Síntesis de resultados y puesta en común del problema planteado en la sesión anterior. La duración será de 15 minutos
  - En esta sesión siguiendo con el problema planteado en la sesión anterior, los alumnos a través de la búsqueda en internet por medio de la página web facilitada como tarea para casa, nos tendrán que mostrar en este caso ¿dónde se encuentra la mutación?, señalar el locus o lugar de la mutación dentro del cromosoma, y aportar la información sobre los tipos de mutaciones que hay y sus posibles efectos. Los alumnos deberán aportar sus resultados de las preguntas de la sesión 3 y 4 en formato Word o Pdf en google classroom. (Véase Anexo: [Preguntas concretas de la sesión 4](#))
  - Síntesis teórica de cromosomas, gen, y guía de resolución de problemas de genética y algoritmo de resolución. La duración será de 35 minutos
  
- Recursos utilizados:
  - Uso Tics disponibles en el aula y dispositivos electrónicos que aporten los alumnos.
  - Documento PDF o Word en el que recogeremos los problemas a realizar como tarea.
  
  - Página web aportada:  
[https://www.orpha.net/consor4.01/www/cgi-bin/Disease\\_Genes.php?lng=ES&data\\_id=16501&MISSING%20CONTENT=MYH7&search=Disease\\_Genes\\_Simple&title=MYH7](https://www.orpha.net/consor4.01/www/cgi-bin/Disease_Genes.php?lng=ES&data_id=16501&MISSING%20CONTENT=MYH7&search=Disease_Genes_Simple&title=MYH7)
  
- Competencias clave desarrolladas:
  - CMCT, CSC, CD y CCL.

#### Sesión 5:

- Contenidos:
  - Síntesis de resultados y puesta en común del problema planteado en la sesión anterior. La duración será de 10 minutos.
  - Para comprobar que son capaces de extrapolar a un contexto distinto el aprendizaje que han llevado a cabo de la resolución de problemas, se plantea la Actividad “Rally Genético”, en esta sesión se propondrá a los alumnos una competición para ver quién de ellos es el más rápido en la resolución de una serie de problemas de genética. Los problemas serán del tipo que se pueden encontrar en la selectividad. (Véase Anexo: [Problemas Rally](#)) La duración será de 30 minutos.

- Síntesis de los resultados y puesta en común. Se recogen los resultados al final de la sesión. Los problemas correctamente resueltos se dejarán colgados en la plataforma google classroom. La duración será de 10 minutos.
- Recursos utilizados:
  - Uso de las tics de clase.
  - Documento PDF o Word en el que recogeremos los problemas a realizar como tarea.
- Competencias clave desarrolladas:
  - CMCT, CSC, CCL.

#### Sesión 6:

- Contenidos:
  - Realizaremos un examen tipo test para comprobar que los conceptos principales del tema han sido asimilados por parte de los alumnos. Este examen constará de 30 preguntas y se llevará a cabo con una duración de 50 minutos. (Véase Anexo: [Examen final](#))

## EVALUACIÓN FINAL

En este punto del presente trabajo, se expone cómo se va a realizar la evaluación final de la unidad didáctica expuesta. Para ello, esta se dividirá en apartados que compondrán la nota final, cada uno con una proporcionalidad definida sobre esta misma. En la evaluación se toma en consideración las distintas actividades y producciones que los alumnos han realizado a lo largo de la propuesta didáctica. Todo ello nos servirá para comprobar si los alumnos han adquirido los conocimientos de la unidad didáctica.

Para la realización de la misma, se tendrán en cuenta distintos instrumentos de evaluación, los cuales utilizaremos para poder medir si los alumnos han alcanzado los criterios mínimos establecidos y que se exponen en la siguiente tabla:

<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Estándares evaluables</b>	<b>Instrumentos de evaluación</b>
Crit.BI.3.1. Analizar el papel del ADN como portador de la información genética.	Est.BI.3.1.1..Describe la estructura y composición química del ADN, reconociendo su importancia biológica como molécula responsable del almacenamiento, conservación y transmisión de la información genética	Prueba escrita  PearlTrees Actividad cooperativa (Producciones)
Crit.BI.3.6. Definir el concepto de mutación distinguiendo los principales tipos y agentes mutagénicos.	Est.BI.3.6.1. Describe el concepto de mutación estableciendo su relación con los fallos en la transmisión de la información genética. Est.BI.3.6.2. Clasifica las mutaciones identificando los agentes mutagénicos más frecuentes.	Prueba escrita  PearlTrees Actividad cooperativa (Producciones)
Crit.BI.3.9. Analizar los progresos en el conocimiento del genoma humano y su influencia en los nuevos tratamientos.	Est.BI.3.9.1. Reconoce los descubrimientos más recientes sobre el genoma humano y sus aplicaciones en ingeniería genética valorando sus implicaciones éticas y sociales.	Prueba escrita  Actividad cooperativa (Producciones)

<p>Crit.BI.3.10. Formular los principios de la Genética Mendeliana, aplicando las leyes de la herencia en la resolución de problemas y establecer la relación entre las proporciones de la descendencia y la información genética</p>	<p>Est.BI.3.10.1. Analiza y predice aplicando los principios de la genética Mendeliana, los resultados de ejercicios de transmisión de caracteres autosómicos, caracteres ligados al sexo e influidos por el sexo.</p>	<p>Prueba escrita</p> <p>PearlTrees</p> <p>Actividad cooperativa</p> <p>Actividad rally (Producciones)</p>
---	--	--

*Tabla de criterios de evaluación e instrumentos utilizados para la misma.*

La distribución proporcional de la nota final, queda desglosada de esta manera:

- las producciones con un 15%
- las actividades con un 15%
- la prueba final 70%

Para superar el examen deberán tener una puntuación de 5 puntos sobre 10, ya que cada pregunta puntúa con 0.33 puntos descontándose 1 de las respuestas correctas por cada 3 respuestas fallidas.

Como mecanismo de información para el alumnado sobre la evolución de su aprendizaje, se utilizan:

- La corrección de actividades en el aula y las tareas.
- La posibilidad de conocer sus calificaciones en cualquier momento para mejorar sus resultados.
- El análisis de la prueba escrita realizada.

En cuanto a las recuperaciones, para aquellos alumnos que estén próximos al aprobado, les pediremos que elaboren unos trabajos sobre los temas en los que necesiten incidir, dándoles 3 días para entregarlos. También daremos la oportunidad a las mismas actividades voluntarias a aquellos alumnos que quieran mejorar nota, centrándonos en aquellos errores conceptuales que tengan.



## **EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTA DE MEJORA.**

Para la mejora continua de la práctica de la docencia, la convivencia con los alumnos y la mejora de su resultados, se realizaría la evaluación de la propuesta didáctica a través de un cuestionario, que como docentes, rellenaríamos a al término de la unidad didáctica.

Con la evaluación del desempeño profesional del docente tal y como reflejan Tejedor, F. J., & García-Varcárcel, A., (2010), obtendremos los datos sobre las capacidades pedagógicas con el fin de valorar y comprobar su efectividad.

La evaluación y propuesta de mejora se dividiría en 2 partes: una primera que realizaría el profesor a modo de autorreflexión sobre su trabajo en el tema desarrollado, y una segunda parte que sería la visión o el feedback que se obtendría de los alumnos en unas cuestiones de respuesta corta, sí o no.

La autoevaluación debe entenderse como un medio para poder acercar al docente al perfeccionamiento, *“es un mecanismo importante para el desarrollo personal, porque el profesor que participe en ella estará más motivado en lo que a su crecimiento y mejora se refiere”*. (Fuentes-Medina, M. E., & Herrero Sánchez, J. R., 1999)

En la evaluación se desarrollarían los puntos relacionados con:

1. La planificación del bloque, que nos reporta un feedback, sobre si la unidad didáctica que hemos diseñado, está bien encajada dentro de las exigencias curriculares.
2. Un análisis de cómo se ha desarrollado la unidad didáctica, desde el punto de vista de aporte de herramientas y de conocimientos que hemos transmitido a los alumnos, y de cómo se ha cumplido con los plazos de temporalización que se plantean.
3. Un bloque de autoevaluación propia, para comprobar que se domina el tema, y cómo mediante una reflexión, se puede mejorar la labor docente, haciendo de esta evaluación una autocrítica sobre el trabajo realizado y si hay que mejorar algún punto en relación con el tema.
4. Por último, una pequeña evaluación que entregaríamos al alumno para que nos dé un punto de vista desde el otro lado, que nos daría información sobre el trabajo que hemos realizado, y que nos sirve como un feedback para ver en qué aspectos hay que mejorar a la hora de transmitir los conocimientos, y hacer que el alumno se sienta atraído por el tema o unidad desarrollada.

(Ver Anexo: [Autoevaluación](#))

Tras la realización de la evaluación y el análisis de la información obtenida, se realizarían las mejoras pertinentes, en aquellos puntos en los que haya que mejorar a nivel cualitativo en la propuesta de la unidad didáctica desarrollada.

*“La evaluación que se concibe como un medio para lograr el desarrollo continuo y permanente del docente como profesional de la educación, implica que ésta se considere como un proceso justo y coherente con el modelo educativo. ... De esta manera la autoevaluación se convierte en un factor clave en tanto que ayuda al profesor no solo a tomar consciencia de lo que hace, sino que se orienta a que asuma la responsabilidad de reflexionar de manera crítica y propositiva su práctica con el fin de mejorarla”.* (Gómez, L. F., & Valdés, M. G., 2019)

## CONCLUSIONES

Desde que estoy cursando este máster, me he dado cuenta que se tiene un gran desconocimiento de la profesión, y del trabajo que conlleva ser profesor o docente. La visión que tenemos antes de realizar el máster en el mundo de la docencia, es muy contraria a la que se genera después de conocer la profesión como tal. Desde luego existe mucha diferencia entre un profesor que tiene vocación por enseñar y aquel que lo considera un trabajo más.

La carga de trabajo que tiene un profesor, queda enmascarada por el hecho de que se desconoce completamente qué es lo que hace un profesor antes y después de dar clase, dejándonos llevar por los estereotipos que marca la sociedad de hoy en día. Ya que la visión general es la de llegar a clase, dar el temario, irte para tu casa y como mucho, de vez en cuando, llevarte algún ejercicio o examen para corregir, olvidando que la carga administrativa que llevan es bastante considerable.

La realidad que he podido observar y conocer es muy distinta, ya que solo por el mero hecho del tiempo que necesitas para preparar una unidad didáctica es bastante revelador, y eso que en cierta manera solo hemos probado una parte del trabajo, ya que cada docente ha de preparar las unidades de todo un curso entero. Un trabajo que requiere mucha dedicación si queremos que nuestros alumnos aprendan bien.

Me ha impactado mucho, que las unidades didácticas tengan que quedar muy detalladas en el aspecto que las rodea. Me refiero al diseño por completo de la unidad didáctica de cada bloque y de curso completo, los documentos que hay que dejar para la administración, en los que hay que detallar la temporalización, qué temario se va a impartir en cada tramo de tiempo dentro del curso, si nos da tiempo a conseguir el objetivo de impartir el temario o no en esa temporalización, las actividades que hemos propuesto, si se han podido realizar, cómo se han realizado, cómo se han evaluado y si se han conseguido sus objetivos.

Las adaptaciones que hay que hacer son también muy importantes, tanto en el plano de los alumnos que es posible que se pueda tener, ACNAE o no, y con las propias adaptaciones que se tienen que realizar para el transcurso de la unidad didáctica como tal, en información, temporalización, evaluación, etc.

En mi caso, no he tenido la posibilidad de poder realizar mis clases como profesor, ya que a la situación social por la pandemia, se unió la problemática acontecida con el profesor sustituto de biología. En cierta manera me siento decepcionado por el hecho de no haber podido ejercer como tal la docencia, aunque he de confesar que esto me ha ayudado a ser más fuerte, a pensar, que si un día alcanzo mi objetivo de conseguir ser profesor de clase en un instituto o colegio, tendré presente que todos hemos tenido que ser nuevos o noveles, aprender de nuestros errores e intentar siempre progresar día a día.

Por mi parte, igual que no he podido llegar a experimentar lo que es estar al frente de una clase llena de alumnos físicamente, y ser capaz de transmitir mis conocimientos

adquiridos con los años, no dejare que un alumno en prácticas, no tenga la posibilidad de ponerse en la piel de un docente.

La experiencia como tal de docente no le tiene que ser negada a nadie, o por lo menos la capacidad de probarse uno a sí mismo. Todos somos futuros compañeros, y todos tenemos el mismo interés, que es transmitir los conocimientos y contribuir, a que una persona llegue a ser alguien de provecho, cívico y culto, o por lo menos intentar que lo consiga.

La profesión de profesor es una profesión muy humana, los retos y las dificultades a los que nos hemos visto sometidos, nos han hecho aprender muchísimo y enriquecernos tanto en lo personal como en lo profesional.

Hace muchos años ya que deje el instituto para entrar en la universidad, y aún recuerdo esa etapa en la que me emocionaba cuando realizábamos las prácticas en el laboratorio, y que me hicieron interesarme por las carreras de ciencias biológicas, y he de agradecer a mi tutora de prácticas Sofía Bello y a su gran vocación, que me transmitiera y recordara esa sensación que tenía cuando quería llegar a la docencia en la universidad o en un instituto. A su vez he de mencionar a mi compañero Raúl Lasheras Catalán, con el que he cursado el máster y realizado las prácticas docentes, y al cual he de agradecer su inestimable ayuda.

También he de mencionar a los profesores que me han impartido el máster, a través de los cuales, he podido enriquecerme de su experiencia como docentes a través de sus consejos, lo cual considero que me ha hecho crecer a la hora de ayudar y encaminar a mis futuros alumnos.

Un docente vocacional como mi tutora de prácticas, es el mejor referente para poder constatar que el mundo de la docencia, es un mundo que hay que explorar, que hay que conocer, y que no hay que juzgar sin conocerlo.

La decisión que tomé de cursar el máster, me ha servido para conocerme a mí mismo, desarrollar experiencias nuevas y a demostrarme a mí mismo que puedo llegar a ser un buen docente. La sensación que me queda, es que quiero hacerme docente para poder transmitir conocimientos, y vivir la experiencia de la docencia de primera mano, por mi trabajo estoy acostumbrado a dar instrucciones, transmitir protocolos, y desarrollar todo tipo de procedimientos a través de cursos y reuniones con los operarios que tengo bajo mi responsabilidad.

Para terminar, podría decirse que el máster me ha abierto las puertas de un mundo en el que a día de hoy me puede abrir un nuevo abanico de posibilidades en mi futuro. Pudiendo adquirir nuevos conocimientos, objetivos y experiencias necesarias para poder ofrecer una buena docencia a los alumnos.

El docente es la pieza clave para el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje en las aulas, y para ello se debe tener una buena formación, y sobre todo y lo más importante, motivación, interés y ganas de superarse día a día.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

- Casanova, M. A. (1998). Capítulo 3. Evaluación: Concepto, tipología y objetivos. *Primer Taller de Actualización Sobre Los Programas de Estudio 2006.*, 61–82.
- Corbacho, V., & De, P. (2009). Enseñanza de la genética en la educación de nivel superior : dificultades para comprender conceptos y resolver problemas. *Enseñanza de Las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 0(Extra), 1020–1023.
- Diez Escribano, D. & Caballero Sahelices, C. (2004). Imágenes externas de gen y cromosoma en materiales instruccionales para la enseñanza de la biología en el sistema educativo venezolano. *Revista Brasileira de Pesquisa Em Educação Em Ciências*, 4(2), 74–86.
- Falco, M. (2017). Reconsiderando las prácticas educativas: TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje / Rethinking educational practices: icts in the teaching-learning process. *Tendencias Pedagógicas*, 29(2017), 59–76.  
<https://doi.org/10.15366/tp2017.29.002>
- Fernández Tilve, M., & Malvar Méndez, M. (2007). La evaluación en los Centros de Secundaria: ¿cómo abordarla? *Revista Galego-Portuguesa de Psicología e Educación: Revista de Estudios e Investigación En Psicología y Educación*, 14(14), 9–20.
- Flores Camacho, F., García Rivera, B. E., & Báez Islas, A. (2017). Diversidad de representaciones sobre genética, cómo promover su construcción y explicitación. *Educación En Campos Disciplinarios*, 1–13.
- Fuentes-Medina, M. E. & Herrero Sánchez, J. R. (1999). Evaluación docente: Hacia una fundamentación de la autoevaluación. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 2(1), 32.
- Gómez, L. F., & Valdés, M. G. (2019). La evaluación del desempeño docente en la educación superior TT - The Evaluation of Teacher Performance in Higher Education. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 479–515.
- Herrera, I. J. (2012). La motivación en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Revista Universidad EAFIT*, 28(88), 89-96.  
<https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd7327.pdf>
- Hincapié Parra, D. A., Ramos Monobe, A., & Chrino-Barceló, V. (2018). Problem based learning as an active learning strategy and its impact on academic performance and critical thinking of medical students. *Revista Complutense de Educación*, 29(3), 665–681. <https://doi.org/10.5209/RCED.53581>
- Jorba, J., & Sanmartí, N. (2008). *La función pedagógica de la evaluación 1*. 20–30.
- Karagöz, M., & Çakir, M. (2011). Problem solving in genetics: Conceptual and procedural difficulties. *Kuram ve Uygulamada Egitim Bilimleri*, 11(3), 1668–1674.
- López González, E., González Cordero, F., Gámez Pérez, A., Solimám Díaz, G., & Díaz Riesgo, M. (2018). The comparative anatomy of the heart, a need for laboratory practice in the medical career. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*,

32(2), 1–10.

- López Rúa, A. M., & Tamayo Alzate, Ó. E. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 8(1), 145–166. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134129256008>
- Marcos, J. Esteban, R. (2017). Concepciones Alternativas Sobre Biología Celular Y Microbiología De Los Maestros En Formación : Implicaciones De Su Presencia. *Campo Abierto*, 36(1), 167–179.
- Newman, D. L., Catavero, C. M., & Kate Wright, L. (2012). Students fail to transfer knowledge of chromosome structure to topics pertaining to cell division. *CBE Life Sciences Education*, 11(4), 425–436. <https://doi.org/10.1187/cbe.12-01-0003>
- Oakley, J. (2012). Science teachers and the dissection debate : Perspectives on animal dissection and alternatives. *International Journal of Environmental & Science Education*, 7(2), 253–267.
- Pantuso, F. (2015). La resolución de problemas como herramienta de aprendizaje de la matemática. *Actas IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa En El Campo de Las Ciencias Exactas y Naturales Facultad de Humanidades y Ciencias de La Educación. Universidad Nacional de La Plata*, 3.
- Pérez -Granado, L. (2018). El aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica en educación superior To cite this version : HAL Id : hal-02528555. *Voces de La Educación*, 3(6), 155–167.
- Pérez Granado, L. (2018). El aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica en educación superior. *Voces de La Educación.*, 3(6), 155–167.
- Quintero, V. L., Palet, J. E. A., & Olivares, S. L. O. (2017). Desarrollo del pensamiento crítico mediante la aplicación del aprendizaje basado en problemas. *Psicología Escolar e Educativa*, 21(1), 65–77. <https://doi.org/10.1590/2175-3539/2015/02111072>
- Sadlo, G. (2014). Using problem-based learning during student placements to embed theory in practice. *International Journal of Practice-Based Learning in Health and Social Care*, 2(1), 6–19. <https://doi.org/10.11120/pblh.2014.00029>
- Sánchez, A; Boix, Josep; Jurado, P. (2009). *La Sociedad del Conocimiento y las TICS*. 27. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=368/36812036013>
- Tejedor, F. J., & García-Varcárcel, A. (2010). Evaluación del desempeño docente. *Revista Española de Pedagogía*, 68(247), 439–459. <https://doi.org/10.17227/01234870.46folios83.95>
- DGA. (2016). *Boletín oficial de Aragón ORDEN ECD/494/2016*. <http://www.boa.aragon.es/cgibin/EBOA/BRSCGI?CMD=VEROBJ&MLKOB=910897820707>

## **ANEXOS:**

(Los anexos se han colocado en cada uno de los puntos en los que se desarrollan, por medio de los enlaces a las páginas web).

Anexo 01: [Evaluación inicial](#)

Anexo 02: [Ejemplo PearlTrees](#)

Anexo 03: [Disección](#)

Anexo 04: [Preguntas concretas sesión 2](#)

Anexo 05: [Caso Clínico](#)

Anexo 06: [Preguntas concretas de la sesión 3](#)

Anexo 07: [Problemas Rally](#)

Anexo 08: [Examen final](#)

Anexo 09: [Autoevaluación](#)