

*Educación la mirada científica del alumnado de secundaria en el marco de los objetivos del desarrollo sostenible, educar para una ciudadanía global en un momento de cambio educativo*

*Educate the scientific view of secondary school students in the framework of the objectives of sustainable development, educate for a global citizenship in a moment of educational change*

**María del Pilar Menoyo Díaz**

CATEDRÁTICA EMÉRITA DE SECUNDARIA

[mmenoyo@xtec.cat](mailto:mmenoyo@xtec.cat)

---

### Abstract

*La situación de emergencia sanitaria por la irrupción en nuestras vidas de la COVID19, ha transformado de golpe nuestra forma de vivir. Ante estos nuevos problemas globales, tanto personas expertas como particulares de todas las edades, niveles educativos y contextos han tratado de idear respuestas variadas con un común denominador: la utilización de medios masivos de comunicación y espacios virtuales. Ello ha iniciado un cambio digital, con vises de no tener marcha atrás, en la manera en que se interconectan las personas, un cambio que también se ha producido en los centros escolares. Paralelamente, la COVID19 ha evidenciado la importancia del conocimiento científico para abordar adecuadamente estos nuevos retos: asumir y gestionar la incertidumbre, hacerse las preguntas adecuadas, tomar decisiones basadas en datos, distinguir lo anecdótico de lo relevante... son algunas de las competencias propias de la investigación que han resultado clave en este contexto. Es por ello que el alumnado de secundaria no puede ser ajeno a ellas. Así pues, el profesorado deberá ser guía para dotar al alumnado de competencias propias de la investigación. Para ello deberá enseñar a formular preguntas, a plantear objetivos e hipótesis, a seguir una metodología, a utilizar herramientas para la obtención y análisis de datos, así como a divulgar los resultados y, especialmente, a utilizar la evaluación como guía de todo el proceso. En el presente artículo, mostramos una manera organizativa de diseñar un curso Moodle para alumnos desde 1º de ESO hasta Bachillerato, orientado a enseñar y aprender a investigar, teniendo como marco de actuación los Objetivos del Desarrollo Sostenible. Dos son las principales contribuciones de este planteamiento, especialmente relevantes en el escenario descrito: la primera es que posibilita una educación híbrida, presencial y online. La segunda es que favorece la acción transformadora del mundo, en el que los y las adolescentes son y tienen que ser protagonistas, ciudadanos activos que respondan a sus propias preguntas y que contribuyan así a que nuestro mundo sea un lugar donde vivir todos mejor.*

*The health emergency caused by the arrival of the COVID19 in our lives has suddenly transformed our way of life. Faced with these new global problems, both experts and individuals of all ages, educational levels and contexts have tried to devise varied responses with a common denominator: the use of mass media and virtual spaces. This has initiated a digital change, with the prospect of no turning back, in the way people are interconnected, a change that has also taken place in schools. At the same time, COVID19 has highlighted the importance of scientific knowledge to adequately address these new challenges: assuming and managing uncertainty, asking the right questions, making decisions based on data, distinguishing between the anecdotal and the relevant... these are some of the competencies inherent to research that have proved key in this context. That is why secondary school students have to be familiar with them. Therefore, teachers should guide students to acquire those research skills. To this end, they must teach students how to formulate questions, how to pose objectives and hypotheses, how to follow a methodology, how to use tools for obtaining and analysing data, as well as how to disseminate the results and, especially, how to use evaluation as a guide for the entire process. In this article, we show an organizational way to design a Moodle course for students from 1st of ESO to High School, oriented to teach and learn to investigate, having as a framework of action the Sustainable Development Objectives. There are two main contributions of this approach, especially relevant in the aforementioned described scenario: the first is that it enables a hybrid education, face to face and online. The second is that it favours action to transform the world, in which adolescents are and must be protagonists, active citizens who answer their own questions and thus contribute to making our world a place where everyone lives better.*

---

**Palabras clave:** Educación Secundaria. Trabajos de investigación. Objetivos del desarrollo Sostenible. Evaluación como guía del proceso. Plataforma colaborativa Moodle. Educación híbrida (presencial-online).

**Keywords:** Secondary Education. Research work. Sustainable development goals. Evaluation as a guide to the process. Moodle collaborative platform. Hybrid education (face-to-face-online).

## 1. Momento de cambio educativo

La situación de emergencia sanitaria por la irrupción en nuestras vidas del COVID19, ha transformado de golpe nuestra forma de vivir, y a esta transformación no es ajena la educación y los centros escolares de todos los niveles. El profesorado ha dado respuesta inmediata por necesidad y sin tiempo para reflexionar hacia dónde queremos ir y cómo queremos ir. El próximo curso escolar es probable que debamos construir una normalidad diferente entre todos. A punto de finalizar un curso atípico y en vistas al próximo curso, el mundo educativo se tiene que plantear, qué educación queremos, cómo la queremos y con qué medios podemos contar para que el alumnado y profesorado puedan aprender y enseñar en colaboración y cooperación, y eso teniendo en cuenta las medidas sanitarias de protección que supondrán un cambio substancial de recursos económicos, personales y de infraestructuras.

Parece claro que la nueva normalidad exigirá una mayor presencia de herramientas digitales. De hecho, estas herramientas han interrumpido durante el período de confinamiento. Así, la comunicación con el alumnado y entre alumnado y entre profesorado ha cambiado, se han utilizado videollamadas, (con plataformas y aplicaciones *Zoom*, *Jitsi Meet*, *Google Meet*, *WhatsApp*, *Chats*, etc), documentos compartidos, vídeos protagonizados por unos y por otros y plataformas digitales que han sobrepasado un poder de prestaciones, para las que no habían estado diseñadas. Un ejemplo, el servicio AGORA de la Generalitat de Cataluña, que el 17 de abril emitió un correo a toda la comunidad educativa, donde avisaba del colapso debido a que en esa fecha se habían dado cobertura a 2.213 entornos Moodle, con un total de 28.786 cursos que suponían una media de 81.291 conexiones diarias aglutinando 4.639.326 acciones que se desarrollaban dentro de la plataforma.

La experiencia de crisis nos invita a repensar los tiempos, espacios y recursos de que disponemos, y la función de apoyo que podrían desarrollar la TV, la radio, las redes sociales, las TIC y los MAV. Y también nos invita a repensar los currículums, a hacer una revisión a fondo de la estructura y el contenido del currículo escolar. Repensar en unos contenidos interdisciplinares y transdisciplinares, de complejidad creciente e interconectados. Es un reto para las administraciones educativas, que tienen que garantizar el acceso a un derecho fundamental como es la educación a pesar de las extraordinarias circunstancias en las que nos encontramos actualmente. Por otra parte, el director del Centro de Educación y Nuevas Tecnologías de la Universitat Jaume I de Castelló, Adell (2020) considera que la actual crisis del coronavirus conllevará cambios sustanciales en la forma de enseñar, con la irrupción, forzada, de las herramientas en línea, y quizá también en la escolarización, que podría dirigirse hacia un modelo híbrido presencial-en línea en el que la mayor parte de los contenidos se estudiarían desde casa.

La realización de trabajos de investigación por parte del alumnado de Secundaria (ESO y Bachillerato) es de vital importancia ya que los capacita para formar parte de una ciudadanía activa, transformadora del mundo teniendo como marco de actuación la consecución de los Objetivos del Desarrollo Sostenible<sup>1</sup>. Y para su realización es de gran ayuda contar con un espacio colaborativo, como puede ser Moodle donde alumnado y profesorado compartan modelos, guías para aprender a investigar, además de herramientas adecuadas para la evaluación del camino propuesto, el camino que se va recorriendo y el camino final, materializado en un trabajo de investigación que finaliza cuando se divulga.

En este artículo compartiremos nuestra experiencia sobre una de las cosas importantes en

---

<sup>1</sup>A partir de ahora constará como ODS

educación, la de dotar al alumnado de competencias propias de la investigación (formular preguntas, marcar objetivos, adoptar una metodología,...), unas competencias informacionales (saber utilizar, diferenciar y decidir unas fuentes rigurosas, relevantes,...), unas competencias tecnológicas (utilizar programario, simuladores, hojas de cálculo, medios audiovisuales,...) y unas competencias cognitivolingüísticas (divulgar oral y por escrito su trabajo). Competencias que se adquieren y desarrollan realizando, entre otras propuestas, trabajos de investigación a partir de las motivaciones del alumnado y de la formulación de sus propias preguntas ante un mundo cambiante.

## 2. Educar la mirada, enseñar a mirar

En tiempos de confinamiento hemos sido conscientes de la importancia de la cooperación ante los problemas globales y nos ha permitido mirar en una única dirección, la de colaborar todos juntos para salir de la situación de estado de alarma sanitaria. ¿Cómo aprovechar esta manera de mirar y ver la realidad que nos rodea? ¿Cómo educar la mirada? ¿Cómo enseñar a mirar? ¿Cómo enseñar a mirar a alumnado de Secundaria (ESO y Bachillerato)?

A veces utilizamos educar y enseñar como sinónimos, cuando no lo son. La palabra educar lleva la raíz de la palabra latina *ducere*. *Ducere* viene de una raíz indoeuropea *\*deuk* que significa guiar. Con lo que educar sería “guiar o conducir” en el conocimiento. Proporcionar conocimientos o habilidades a una persona para darle una determinada formación. La palabra enseñar proviene del latín *insignare*, compuesto de *in* (en) y *signare* (señalar hacia), lo que implica brindar una orientación sobre qué camino seguir. Corresponde a comunicar conocimientos, ideas, experiencias, habilidades o hábitos a una persona que no los tiene.

Entonces, ¿qué queremos decir cuando decimos educar la mirada científica? Queremos decir, ayudar, guiar y acompañar al alumnado en la forma de mirar a su alrededor, y de pensar sobre ello para que hagan un ejercicio de repensar y reelaborar cómo miran y a qué miran, para que lo hagan con sorpresa, con implicación, con compromiso; desarrollando como actitudes, el placer de comprender el mundo, y sea capaz de aplicar lo que va aprendiendo a su vida cotidiana. Trabajar sobre las miradas que posibilitan, que acompañan, que ayudan, que dan un tiempo y un espacio al otro.

Así pues, hablamos de educar la mirada científica a través de la realización de trabajos de investigación ya que supone facilitar al alumnado la gestión de las emociones que supone ver el mundo con los ojos de la curiosidad, por lo tanto, es importante que el profesorado, proponga retos que les interesen y dé suficiente tiempo para investigar y reflexionar; éstos serán la base para que sea el propio alumnado el que proponga sus propios retos formulando sus propias preguntas a partir de sus motivaciones e intereses, sabiendo que los problemas locales, forman parte y afectan a los problemas globales del mundo, por eso la importancia de tener como marco de miradas, los ODS (Menoyo Díaz, 2020).

Y, ¿qué queremos decir cuando decimos que tenemos que enseñar a mirar? Lo que queremos decir es que para que el alumnado realice trabajos de investigación tienen que haber aprendido técnicas, aplicado habilidades y adquirido competencias investigadoras, y por lo tanto debe aprender lo que el profesorado le enseñe y aunque no hay recetas para enseñar a investigar, sí podemos encontrar modelos para adaptar a la situación en la que el profesorado se sienta cómodo, el alumnado aprenda y por lo tanto sea una situación de éxito para unos y para otros.

¿En qué marco se puede y se debe realizar trabajos de investigación? (Caivano,1995, p.1) afirma que *“la investigación científica no se limita a las ciencias naturales o las ciencias exactas. Se puede hablar de investigación científica también en artes, humanidades, política, sociología, etc. Incluso un tema de actualidad puede recibir un tratamiento científico. La científicidad no está en el tema en sí, sino en el tratamiento del mismo”*.

Es responsabilidad desde todos los ámbitos del conocimiento contribuir a que el alumnado utilice con éxito habilidades cognitivolingüísticas, y que sea crítico con las informaciones que consulta y que recibe. En este sentido (Morduchowicz, 2018, p.160) indica que *“La escuela necesita formar un alumno que sepa pensar qué lugar ocupa la información en su vida, que comprenda de qué manera incide en su percepción del mundo y que aprenda cómo utilizarla, para exigir la mejor calidad informativa y para tomar las mejores decisiones. En definitiva, para que, frente a la tarea escolar, el objetivo del estudiante no sea “copiar y pegar” el primer link que aparece en el buscador”*.

Así pues, educar la mirada y enseñar a mirar científicamente al alumnado de Secundaria, tiene que ser responsabilidad de todo el profesorado, en el marco de todas las materias curriculares, ya sean obligatorias, optativas o de proyectos y también en las extraescolares si el profesorado tiene la oportunidad de ofertar un espacio donde realizar trabajos de investigación de manera gratuita para alumnado, no remunerado para el profesorado y fuera del horario lectivo y laboral (Menoyo Díaz, 2020) de tal manera que desde todos los ámbitos se incida en desarrollar la curiosidad, la creatividad, la imaginación, el interés por formular preguntas productivas, investigadoras, el favorecer la autonomía del alumnado para que pueda hacer previsiones, que sea capaz de anticipar los recursos que necesitará y los posibles resultados que obtendrá, a encontrar respuestas y resolver problemas propiciando así la adquisición de habilidades investigadoras que irá aplicando en sus trabajos de investigación. Es responsabilidad de todo el profesorado propiciar las exposiciones orales del trabajo realizado, utilizando herramientas TIC y/o MAV<sup>2</sup> ya que comunicando estamos favoreciendo que el alumnado sea capaz de hacer un análisis de la situación y una síntesis expositiva.

Fomentar la investigación, como proyecto de centro desde la mirada crítica de la realidad, la creatividad y el ingenio, supone tener como objetivo que el alumnado adquiera a lo largo de la Secundaria una buena alfabetización científica y por tanto que adquiera una competencia científica, y lingüística de calidad (Menoyo, 2017), de tal manera que los capacite para:

1. Plantearse buenas preguntas, que impliquen una investigación personal, ya sea de manera individual o grupal.
2. Consultar y escoger la información relevante para responder las preguntas y resolver los problemas planteados.
3. Tratar la información y la obtención de datos con un tratamiento ético, citando y comparando las fuentes, con el fin de emitir juicios de valor, constatar evidencias y distinguir lo que es ciencia de lo que no lo es.
4. Comunicar, exponiendo, justificando y argumentando todo el proceso hasta llegar a unas conclusiones, no únicamente en el marco de sus aulas, sino saliendo de las paredes de su centro escolar.

---

<sup>2</sup>Medios audiovisuales

En este contexto, el profesorado deberá tener una formación adecuada y contar con materiales de referencia y aunque no hay recetas para enseñar a investigar sí que hay materiales diseñados para que el alumno aprenda a investigar, investigue y pueda divulgar sus investigaciones, así, encontramos ejemplos en las webs de Es de libro<sup>3</sup>, Portal Paula<sup>4</sup> y materiales producto de experiencias realizadas con su alumnado, en los que se muestran pros y contras de un determinado instrumento y diferentes metodologías para realizar investigaciones (Belmonte Nieto, 2011; Menoyo Díaz 2016).

### 3. Los objetivos del desarrollo sostenible : una mirada transformadora del mundo

La educación en el siglo XXI se tiene que entender como creación de condiciones de aprendizaje para una vida cambiante, que puede cambiar de golpe como nos la ha hecho cambiar la situación de emergencia sanitaria por Covid19, y la formación de personas autónomas, críticas, comprometidas y solidarias capaces de dar respuesta a los retos de una sociedad cada vez más compleja, dinámica, plural, con lo que conlleva de desigualdades, de esta manera tendremos que educar al alumnado para que sean personas lo más autónomas, críticas y activas posibles en la transformación del mundo hacia un sistema más justo, equitativo, solidario y sostenible, además de ser personas resilientes ante las adversidades que se puedan encontrar.

Ante esta situación, tendremos que dirigir la mirada hacia una educación para la ciudadanía mundial (UNESCO, 2015, p. 5), que tiene presente estos tres ejes:

1. **Cognitivo:** *Adquisición de conocimientos, comprensión y pensamiento crítico acerca de cuestiones mundiales, regionales, nacionales y locales, así como de las interrelaciones y la interdependencia de diferentes países y grupos de población.*
2. **Socioemocional:** *Sentido de pertenencia a una humanidad común, compartiendo valores y responsabilidades, empatía, solidaridad y respeto de las diferencias y la diversidad.*
3. **Conductual:** *Acción eficaz y responsable en el ámbito local, nacional y mundial con miras a un mundo más pacífico y sostenible. La educación para la ciudadanía mundial aspira a ser un factor de transformación, inculcando los conocimientos, las habilidades, los valores y las actitudes que los educandos necesitan para poder contribuir a un mundo más inclusivo, justo y pacífico.*

Con los ODS (Programa Naciones Unidas para el Desarrollo, 2015) como referente, podemos plantear al alumnado la idea de que sus trabajos de investigación pueden ser una oportunidad para contribuir a mejorar aspectos de su entorno próximo y una oportunidad para contribuir a mejorar el mundo. Ejemplos de trabajos de investigación realizados por alumnado de Secundaria del Instituto Juan Manuel Zafra en el marco de la actividad extraescolar Zafra Investigadora:

1. **Producció i consum responsable: Coneixements sobre Economia Circular i la seva inclusió en els programes electorals del 21 de Desembre de 2017**, realizado por dos alumnas de 4º de ESO teniendo como referente el ODS 12 (producció i consum responsable). Premio Recerca Jove 2018.
2. **Estudi de la presència de dones en llibres de text de català i castellà** realizado por cuatro alumnas de 4º de ESO teniendo como referente el ODS 5 (igualdad de género)

<sup>3</sup><http://www.esdelibro.es/>

<sup>4</sup><http://portalpaula.org/>

Mención de Honor Es de libro 2019.

3. **Les lletres de les cançons de reggaeton: Un tema pel debat en el marc dels objectius del Desenvolupament Sostenible**, realizado por dos alumnas de 3º de ESO teniendo como referente los ODS 4 y 5 (educación de calidad e igualdad de género). Primer Premio Exporecerca 2020, Premio Obra Social la Caixa y Mención extraordinaria Es de libro 2020.

En este sentido, el alumnado puede plantear sus investigaciones en el marco del llamado Aprendizaje y Servicio (AyS) ya que plantear investigaciones y proyectos con mirada AyS (Mendía, 2016) supone:

1. Llevar a cabo un servicio solidario en el que el alumnado es el protagonista activo.
2. Ofrecer la oportunidad de desarrollar el pensamiento estratégico en un escenario real.
3. Ayudar al alumnado a desarrollarse como persona participando en proyectos que conjugan interés personal y la comunidad.
4. Utilidad social en un reto de transformación de la realidad.

Todo ello facilita el empoderamiento del alumnado especialmente a aquel con especiales dificultades.

La realización de trabajos de investigación bajo el marco de los ODS es una oportunidad para que el alumnado de Secundaria sea parte activa, se implique en la transformación del mundo a partir de sus aportes, iniciados por una motivación, una necesidad, una concienciación ante los problemas locales y globales.

#### 4. El saber investigar

Una persona que sabe hacer algo bien y con conocimiento de lo que hace, tiene habilidad, la que lo hace materialmente bien con facilidad y con agilidad tiene destreza, y la que tiene la capacidad de poner en práctica de forma integrada, en contextos y situaciones distintas, los conocimientos, las habilidades y las características de la personalidad adquiridas, es competente.

La consecución de competencias avanza paralelamente a la adquisición de conocimientos, destrezas, habilidades y actitudes. Estos saberes se deben enseñar y se van adquiriendo a lo largo del tiempo, en distintos cursos, e implican tener iniciativa personal, responsabilidad, flexibilidad y capacidad crítica (Menoyo Díaz, 2016).

Con el fomento de la competencia en investigación por parte del alumnado de Secundaria se potencian competencias útiles y válidas para la vida ya que se enfrentarán a la resolución de problemas, a saber moverse en una avalancha de datos, siendo crítico y riguroso con su información y su tratamiento; a ser autónomos y a utilizar herramientas digitales para recoger, obtener y analizar los recursos que tengan a su alcance y tienen que dar respuestas en sus conclusiones las cuales tienen que ser relevantes, válidas y fiables; posteriormente las deberán divulgar para contribuir a un mayor conocimiento del tema (Figura 1).



Figura 1: La competencia en investigación útil y válida a lo largo de la vida (Creación propia)

Se trata de fomentar la investigación en Secundaria desde 1º de ESO (Menoyo, 2009) y por lo tanto hay que enseñar a investigar investigando, en la línea que indican (Jiménez, Sanmartí y Couso, 2011, p.58):

*Las competencias se desarrollan practicándolas, por lo que, en nuestra opinión, una consecuencia de este enfoque por competencias es que el objetivo de que el alumnado sea capaz de aplicar los conocimientos en distintos contextos y situaciones requiere que durante la instrucción se planifiquen actividades y tareas que precisen esta aplicación de conocimientos por el alumnado. Creemos que no es posible (al menos no lo es para la gran mayoría) que se impartan los conocimientos sin guiar al alumnado en su aplicación y que después se pretenda que desarrollen por su cuenta la capacidad de aplicarlos, es decir, la competencia.*

El objetivo es que el alumnado sepa investigar, siguiendo una metodología científica con rigor, que ayude a desarrollar un espíritu crítico, que sepa trabajar cooperativamente, que sepa plasmar por escrito lo que ha hecho y divulgar el proceso de la investigación, a partir de una pregunta que debe responder con la toma de datos personal y teniendo como referencia un marco teórico y estado del arte, sobre el tema que investigan.

Tal como apuntan Paz, Márquez y Adúriz-Bravo (2008) la meta es que el alumnado aspire a un conocimiento científico que les permita explicar, imaginar, discutir, interpretar, decidir, profundizar sobre los hechos del mundo, y de ese modo generar una visión propia sobre los fenómenos y poder actuar sobre ellos con rigor y responsabilidad. En este contexto resulta muy necesario promover el desarrollo de las llamadas habilidades cognitivolingüísticas que según Sanmartí (2003), son procesos cognitivos de orden superior muy utilizados en la actividad científica, pero efectuados en la producción de textos complejos. Algunas de estas habilidades, quizás las más importantes, son: describir, definir, narrar, resumir, explicar, justificar, argumentar y demostrar.

#### 4.1. El inicio de una investigación

Hay que tener en cuenta que una cosa es lo que se tiene que hacer para realizar una investigación y otra, es lo que se debe aprender, y por lo tanto enseñar, para que el alumnado aprenda. Así, decimos que el alumnado en el proceso de realización de un trabajo de investigación deberá seguir un protocolo de actuación que consiste en conocer un marco teórico de actuación, formular preguntas, plantear objetivos, determinar o no, hipótesis a partir de unas variables (según la tipología metodológica que aplique), diseñar un plan de acción para la recogida de datos, analizarlos y llegar a conclusiones.

Pero para que el alumnado lleve a cabo este proceso de investigación, deberá aprender a:

1. Trabajar cooperativamente y a realizar una evaluación de responsabilidad compartida (autoevaluación y evaluación entre iguales).
2. Gestionar una correcta organización y planificación cumpliendo los plazos oportunos.
3. Consultar y reconocer fuentes fiables, referenciarlas correctamente respetando los derechos de autor y la normativa correspondiente.
4. Conocer y aplicar diferentes metodologías para la obtención y el tratamiento de los datos.
5. Utilizar datos representativos, fiables, relevantes, para poder llegar a conclusiones válidas, fiables y reproducibles, utilizando para ello diferentes instrumentos (pautas de observación, entrevistas experimentaciones, simulaciones, etc) y cuando la metodología lo requiera saber cómo se calcula y cómo se interpreta el nivel de confianza de una muestra y el % de error cometido (Existen simuladores en línea muy útiles para que conozca y utilice el alumnado).
6. Conocer y aplicar herramientas TIC y MAV para analizar resultados y mostrar su producción final.
7. Tener un buen dominio de habilidades cognitivolingüísticas, para aplicarlas a su producción escrita y a su comunicación oral.

También deberá aprender a formular correctamente preguntas de investigación y definir de manera precisa unos objetivos.

Al respecto de saber formular preguntas, Urbano (2018, p.238) indica que *“El arte de formular buenas preguntas alimenta la capacidad de seleccionar mejor las respuestas y esto es especialmente importante en las etapas formativas de la persona”*.

Pero hay que tener en cuenta que el planteamiento de preguntas investigables es una competencia compleja y suele implicar dificultad tanto para los docentes (Joglar-Campos, 2015), como para el alumnado y la elaboración de preguntas investigables es un proceso interactivo entre el alumno y el profesor que necesita tiempo (Lombard & Schneider, 2013).. Así pues, para que el alumnado pueda plantear preguntas investigadoras debemos ofrecerle oportunidades para hacer preguntas profundas y aprender a buscar respuestas significativas a estas cuestiones (Kuhlthau, Maniotes, & Caspari, 2015). No podemos pretender que el alumnado formule preguntas de investigación, si únicamente está acostumbrado a que sea el profesorado el que hace las preguntas o dice lo que hay que hacer (Figura 2).



Figura 2: Condiciones para formular una pregunta de investigación (Creación propia)

En cuanto a los objetivos, son enunciados que expresan las metas que se deben lograr para desarrollar el estudio y responder la pregunta de investigación. Son las acciones que conducen el proceso de investigación, por lo tanto, deben expresarse en forma de verbos (en infinitivo); formulándose de manera sencilla, clara, precisa y factible de lograr (Figura 3).



Figura 3: Condiciones para determinar los objetivos de una investigación (Creación propia)

Por último, decir que todo trabajo de investigación sea del ámbito del conocimiento que sea y del nivel que sea deberá mostrar:

1. **Especificidad:** La investigación se planteará sin ambigüedades, refiriéndose a una pregunta o cuestión claramente definida y que pueda obtenerse una respuesta.
2. **Objetividad:** No se debe decir algo de lo que no pueda aportar datos, pruebas o justificaciones posibles de ser contrastadas, justificando tanto su obtención, como su posterior análisis.
3. **Novedad:** La investigación debe apuntar a decir algo nuevo, o bien tratar sobre algo conocido con una nueva visión, es decir, se puede concretar en un nuevo enfoque original de un tema preexistente, descubrir nuevas relaciones, realizar pequeñas aportaciones novedosas a temas preexistentes o aplicar técnicas y procedimientos preexistentes a nuevas situaciones, aportando de esta manera más elementos y aumentando el cuerpo de conocimiento sobre el tema de investigación.
4. **Reproducibilidad:** Cualquier otro investigador debe poder rehacer una investigación dada, sea para llegar a los mismos resultados o para encontrar carencias que deban ser superadas.

#### 4.2. Las hipótesis

Hemos querido hacer una mención especial a las hipótesis, que se establecen a partir del conocimiento que tenemos de una observación, una documentación o una experimentación.

La hipótesis, *“es un enunciado presumible de la relación entre dos o más variables. Son pautas para una investigación, pues muestran lo que estamos buscando o tratando de probar y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno investigado, formuladas a manera de proposiciones. Deben referirse a una situación social real, sus términos deben ser claros, precisos, así como observables y medibles. La relación entre variables, propuesta por una hipótesis, debe ser clara y verosímil”* (Espinoza Freire, 2018, p.127).

Pero no toda investigación necesita de la propuesta de una hipótesis, cuando se necesite, ésta debe cumplir las siguientes condiciones:

1. Debe probarse.
2. Establece una relación de hechos.
3. Los hechos que relaciona son variables.
4. La relación que se establece es de causa-efecto.

Las investigaciones que parten de una hipótesis deben cumplir, además de las indicadas de **especificidad**, **objetividad**, **novedad** y **reproductibilidad**, la falsabilidad que establece que un enunciado científico debe afirmar algo de lo que pueda argumentarse que sea verdadero o falso, que tenga la posibilidad de ser confirmado o refutado (Figura 4).

### CARACTERÍSTICAS DE LAS HIPÓTESIS

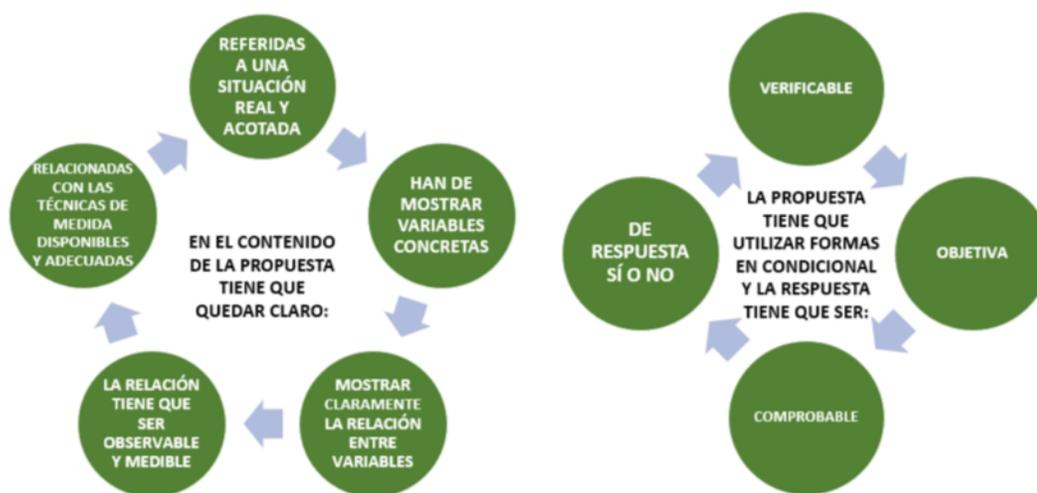


Figura 4: Características de la emisión de las hipótesis de una investigación (Creación propia)

## 5. La gradación de las investigaciones

Investigar se aprende investigando, pero para ello, el alumnado tiene que tener oportunidades y el tiempo necesario para desarrollar y aplicar su competencia investigadora. El trabajo cooperativo desde primero de ESO y la participación en encuentros y jornadas de Jóvenes investigadores, facilitan su aprendizaje.

La manera de enseñar a los alumnos a investigar debe seguir una gradación en planteamientos y en modelos metodológicos ya que tal y como apuntaba Bloom (1956) no todas las acciones cognitivas tienen la misma complejidad, por ejemplo, no es lo mismo conocer un cierto dato, que valorarlo. Posteriormente Anderson y Krathwohl (2001) modificaron su taxonomía, utilizando acciones, es decir verbos e indicaron que no es lo mismo reconocer un cierto dato, que crearlo, proponiendo así una jerarquía de los objetivos educativos que se querían conseguir con del alumnado.

Herrón (1971) también proponía una gradación para la realización de prácticas de laboratorio diciendo que deberían diseñar de menos a más apertura en cuanto a objetivo, material, método y respuesta y determinante 4 niveles en cuanto a autonomía y protagonismo del alumnado. Del mismo modo las investigaciones deberían plantearse desde la descripción hasta la justificación y desde la propuesta por parte del profesorado hasta la propuesta planteada por el alumnado.

Teniendo todo esto presente, proponemos una gradación desde 1º de ESO desde todas las áreas curriculares, asignando una determinada tipología de investigación a un curso concreto, asociada de forma prioritaria a una habilidad relacionada con el proceso de investigación y a una cognitivo-lingüística (Menoyo Díaz, 2009).

Así, por ejemplo, todo el alumnado de 1º de ESO (12-13 años), sin excepción, debería ser capaz de realizar investigaciones propuestas en gran medida por el profesorado y que conllevaran la adquisición y aplicación de habilidades investigadoras de observación y comparación, teniendo que aplicar la descripción como habilidad cognitivolingüística, siendo guiados en la obtención de datos y consulta de fuentes de información; mostrando sus resultados y conclusiones en formato póster y exponiéndolas oralmente a la clase utilizando herramientas TIC.

Mientras que el alumnado de 4º de ESO (15-16 años), tendría que ser capaz de aplicar la argumentación y la justificación como habilidades cognitivolingüísticas y tener un dominio suficiente de las habilidades investigadores, para plantear y formular sus preguntas y seguir de manera autónoma todo el proceso de investigación, siendo guiado por el profesorado para marcar la temporalización del proceso y mostrar y divulgar sus producciones en formato memoria, póster científico y documento audiovisual. El alumnado de bachillerato en base a las competencias desarrolladas en la etapa de ESO, tendría que ser capaz de realizar con autonomía no únicamente todo el proceso de investigación, sino su planificación, organización y gestión del tiempo, así como ser capaz de redactar un artículo científico de su investigación (Menoyo Díaz, 2013).

Esta asignación en la gradación de la investigación está concebida como base para todo el alumnado sin excepción. Sin embargo, aquellos estudiantes que demuestren un nivel de competencia superior al asignado pueden realizar investigación de nivel superior.

## 6. La evaluación como guía del proceso de aprendizaje

Debemos plantearnos qué hay que evaluar para evaluar el nivel de desarrollo de la competencia en investigación del alumnado (considerando la competencia científica de realización y la cognitivolingüística de comunicación) y cómo hacerlo.

La realización de investigaciones científicas haciendo uso de los procedimientos de la ciencia supone evaluar la capacidad de observación, formulación de problemas que pueden investigarse desde la ciencia, la búsqueda y selección de fuentes de información fiables y relevantes, la formulación de hipótesis, el diseño de un plan de investigación, el control de variables, la toma y tratamiento de datos (deberá evaluarse la destreza del alumnado en las tareas de resumir, comparar, clasificar, leer y elaborar tablas y gráficos, establecer relaciones, interpretar resultados) y la capacidad de formular conclusiones fundamentadas así como la comunicación de estas conclusiones basándose en una argumentación bien fundamentada (González y Etxebarria, 2020).

Por último, la capacidad de tomar decisiones de forma responsable, autónoma y crítica sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana genera en él supone que el alumnado llega a hacer suyos los conocimientos y criterios científicos necesarios para efectuar valoraciones y toma de decisiones con autonomía, creatividad y suficiente fundamentación. Esta capacidad está muy relacionada con los procesos de evaluación autorreguladora, que permiten al alumnado valorar y ser consciente de sus propios puntos de vista y sus dudas. La evaluación, motor del aprendizaje, es un componente esencial para llegar a buen puerto, esencial para valorar y reconocer la calidad del producto final de una investigación.

Debemos potenciar el espíritu crítico del alumnado, y por tanto debemos propiciar y fomentar la evaluación de responsabilidad compartida. Una evaluación como guía de su proceso

de aprendizaje y a la vez una evaluación que les permita posicionarse, así como posicionar el trabajo de los demás, justificando las propuestas y aceptando los resultados si son producto del rigor, en base a criterios consensuados entre todos (Menoyo Díaz, 2017).

Criterios de evaluación	¿Qué competencias supone evaluar?	¿Qué preguntas pueden guiar a la consecución exitosa de la investigación?
Mostrar iniciativa en la formulación de preguntas	La competencia investigadora del alumnado. El hecho de: 1. Saber formular una buena pregunta de investigación 2. Identificar variables que puedan emitirse en forma de hipótesis 3. Concretar objetivos, diferenciando generales y específicos	La pregunta formulada: ¿Parte de una motivación personal? ¿Está bien formulada a nivel formal? ¿Su respuesta aportará nuevo conocimiento sobre el tema? ¿Está dentro de sus posibilidades en cuanto a recursos personales y materiales? ¿Se podrá dar respuesta en el tiempo estipulado?
Elaborar las conclusiones de la investigación de forma personal y evaluar de manera crítica el propio trabajo	La competencia investigadora del alumnado. El hecho de: 1. Dar respuesta a la pregunta de investigación, relacionando el marco teórico con el análisis de resultados obtenidos 2. Hacer una autoevaluación de la aportación de su investigación 3. Hacer una autoevaluación de la producción final, en forma de memoria escrita con diferentes herramientas TIC y MAV y la manera de comunicar oralmente 4. Identificar el impacto de su investigación en el marco de los Objetivos del Desarrollo Sostenible en un contexto cercano al alumnado	Comunicación de las conclusiones de la investigación. ¿Da respuesta a la pregunta planteada, haciendo referencia a los datos del marco teórico utilizado y a los datos de los resultados obtenidos por sus propios medios? ¿Indica puntos débiles y fortalezas de su investigación? ¿Propone nuevas vías de investigación a partir de los resultados obtenidos o de los caminos que ha deshechado en el proceso? ¿Sigue la normativa de presentación formal de la memoria de la investigación?

Tabla 1: Criterios de evaluación. Competencia Investigadora (Creación propia)

El alumnado debe saber desde el primer momento los criterios de evaluación (también los de baremación y puntuación), ya que la primera finalidad es la evaluación planteada para el aprendizaje, con el fin de que el alumnado logre hacer el mejor trabajo posible. Es la evaluación llamada formadora, y la función de la persona tutora es la de promover que sea el estudiante quien identifique los aspectos que hay que ir revisando y tome buenas decisiones para hacerlo correctamente (Sanmartí, 2010). Entre los criterios de evaluación de trabajos de investigación, podemos referirnos a los siguientes que figuran en las Tablas 1, 2, 3 y 4.

Criterios de evaluación	¿Qué competencias supone evaluar?	¿Qué preguntas pueden guiar a la consecución exitosa de la investigación?
Seleccionar de forma correcta las fuentes de información, mostrando capacidad para acceder a fuentes diversificadas y contrastadas, gestionar la información y aplicar de forma rigurosa, crítica y objetiva métodos de análisis e interpretación de los datos	La competencia informacional y el pensamiento crítico del alumnado. El hecho de: 1. Conocer técnicas de obtención de datos 2. Saber seleccionar información relevante 3. Utilizar fuentes de información diversificadas 4. Aplicar técnicas de análisis de datos	Fuentes de información: ¿Establece un criterio de consulta de información para que sea relevante, no sesgada y ética? ¿Consulta diferentes fuentes de información utilizando la triangulación de datos?  Utilización de datos cuantitativos: ¿Establece claramente una población estudio y las características de una muestra no sesgada? ¿Utiliza simuladores para determinar el nivel de confianza de una muestra, así como el % de error?  Utilización de datos cualitativos: ¿Codifica respuestas para poder analizar los resultados? ¿Utiliza estrategias diversificadas de recolección y análisis de datos?
Utilizar las TIC y los MAV durante el proceso de investigación y presentación de los resultados	La competencia tecnológica y digital del alumnado El hecho de: 1. Saber utilizar herramientas TIC y MAV, ya sea para la recolección de datos, la interpretación y análisis o para la elaboración del producto final (por escrito y oralmente) 2. Saber comunicar oralmente su investigación, de manera ordenada y cuidada (clara y concisa, respetando el tiempo de exposición estipulado) 3. Utilizar herramientas para la presentación en formato póster, tríptico, infografía, blog, web,...de la investigación	Uso de herramientas tecnológicas: ¿Tiene un dominio de herramientas TIC y MAV para desarrollar, analizar y comunicar el proceso de investigación? ¿Interpreta los resultados de simuladores para obtención de una muestra estadística? ¿Interpreta los resultados obtenidos con simuladores? ¿Utiliza con corrección, edición de vídeos?

Tabla 2: Criterios de evaluación. Competencia Informacional y Competencia Tecnológica (Creación propia)

Criterios de evaluación	¿Qué competencias supone evaluar?	¿Qué preguntas pueden guiar a la consecución exitosa de la investigación?
Mostrar responsabilidad y constancia y regularidad en el proceso de investigación	El rigor metodológico en cuanto a autonomía, regularidad, organización y responsabilidad del alumnado El hecho de: 1. Saber planificar y organizar el trabajos 2. Cumplir con los términos establecidos con el profesorado tutor	La organización y planificación del trabajo: ¿La propuesta está bien diseñada y orientada para su consecución? ¿Establece y cumple con un cronograma de actuación? ¿Realiza los intercambios con el profesorado tal como lo había previsto y acordado? ¿Realiza un diario o bitácora de la investigación? ¿Replantea acciones y estrategias de resolución, ante problemas que van surgiendo?
Planificar y temporizar de manera rigurosa el trabajo conforme a unos objetivos planteados	El rigor metodológico del alumnado: El hecho de: 1. Realizar acciones que concluyan a consecución de los objetivos planteados de la investigación 2. Prever una temporalización adecuada para cumplir los objetivos	Metodología: ¿Hace referencia a un estado del arte sobre el tema y la cita adecuadamente? ¿Utiliza la metodología cualitativa o cuantitativa adecuada a la pregunta propuesta y a los objetivos planteados? ¿Replantea acciones y estrategias de resolución, ante problemas que van surgiendo?
Aplicar la metodología de investigación adecuada a los objetivos del trabajo, afrontar los problemas generados durante el proceso de investigación y tener capacidad para reconducir las estrategias	El rigor metodológico del alumnado: El hecho de: 1. Conocer tipologías de investigación diferentes y escoger la más apropiada a la tipología de pregunta planteada, objetivos y recursos personales, de contactos y materiales 2. Aplicar correctamente una metodología acorde a los objetivos de la investigación	Metodología: ¿Hace referencia a un estado del arte sobre el tema y la cita adecuadamente? ¿Utiliza la metodología cualitativa o cuantitativa adecuada a la pregunta propuesta y a los objetivos planteados? ¿Replantea acciones y estrategias de resolución, ante problemas que van surgiendo?

Tabla 3: Criterios de evaluación. Competencia Metodológica (Creación propia)

Criterios de evaluación	¿Qué competencias supone evaluar?	¿Qué preguntas pueden guiar a la consecución exitosa de la investigación?
Redactar un informe bien estructurado y con rigor formal, donde se expongan las ideas principales, con coherencia, cohesión y capacidad de síntesis	La competencia cognitivolingüística del alumnado: El hecho de: 1. Saber redactar textos descriptivos, explicativos, argumentativos y justificativos necesarios para la redacción de la memoria de su investigación 2. Estructurar la memoria teniendo presente un marco teórico de referencia en el que se tiene que referenciar de manera ética y con rigor, respetando los derechos de autor de las fuentes consultadas	Recursos lingüísticos: ¿Aplica la tipología de textos adecuada para describir, explicar, argumentar o justificar cuando sea necesario? ¿Describe y/o explica la motivación y punto de partida de la investigación? ¿Argumenta y/o justifica la opción metodológica seguida, el análisis de datos y las conclusiones a las que ha llegado?
Expresarse oralmente y por escrito con corrección gramatical y estilística, dominando el vocabulario técnico específico	La competencia cognitivolingüística del alumnado El hecho de: 1. Utilizar un lenguaje adecuado y con corrección gramatical y de estilo 2. Saber explicar y utilizar un vocabulario específico propio para entender su investigación	Comunicación oral de la investigación: ¿El lenguaje utilizado es claro, conciso y apropiado a su nivel académico y/o de maduración? ¿Sabe dar respuesta a definiciones del vocabulario técnico utilizado?

Tabla 4: Criterios de evaluación. Competencia cognitivolingüística (Creación propia)

Y por supuesto, el alumnado debe conocer los criterios de evaluación en cuanto a la presentación escrita de la memoria y/o artículo científico, con el fin de mejorar y entregar con éxito la producción final de su trabajo y además debe conocer también, los criterios de valoración de la presentación oral.

Concluimos diciendo que alumnado y profesorado deben compartir orientaciones para una evaluación de éxito del proceso de investigación, que sea satisfactoria para unos y para otros, que se pueden materializar en bases de orientación para cada momento del proceso y que sean una guía para demostrar y valorar las competencias del alumnado en cuanto a su competencia investigadora, tecnológica y digital, cognitivolingüística, socioemocional y de autonomía, informacional y de pensamiento crítico (Menoyo Díaz, 2020).

## 7. La plataforma Moodle: una herramienta para el cambio digital de la educación

Las aulas, tanto físicas como virtuales, tienen que ser comunidades de aprendizaje cooperativo. En este momento de cambio digital educativo, las aulas virtuales pasan a ser una necesidad como apoyo a las clases presenciales, o según las circunstancias, serán las únicas para relacionarse con el alumnado y a partir de ahora tenemos que estar alerta, ya que se pueden producir las situaciones de confinamiento total que hemos vivido en estos últimos meses, debido al estado de alarma por Covid-19. Si el centro dispone de una plataforma colaborativa, como es Moodle de acceso libre y gratuito, esta será una buena oportunidad para crear cursos para enseñar y aprender a investigar, de tal manera que sea un punto de encuentro para compartir materiales, realizar seguimiento del proceso de investigación del alumnado, mostrar modelos y divulgar producciones (Menoyo Díaz, 2017). Podemos decir que la utilización de la plataforma Moodle facilita el trabajo cooperativo y la evaluación de responsabilidad compartida, ejes principales para una educación inclusiva. Esta plataforma proporciona una serie de actividades o recursos, que nosotros a lo largo de los años hemos ido utilizando en cursos creados y diseñados para ser un punto de encuentro entre jóvenes investigadores y entre el profesorado que les guía, ya sea

en el marco de la materia común como en el marco de optativas y extracurriculares.

Además nos permite utilizar el correo masivo o el correo personalizado para tener contacto con el alumnado y también nos posibilita dar visibilidad o invisibilidad a cualquier actividad o recurso que nos interese, así como eliminar y desplazar actividades o bloques.

El hecho de dar visibilidad cuando nos interese es un estupendo recurso ya que podemos ir generando materiales, actividades, mientras vamos utilizando otros. También esto nos abre la posibilidad de ir aumentando año a año sus recursos, a la vez que se puede mostrar y trabajar sobre actividades y recursos compartidos en años anteriores. En el caso de un curso para aprender a investigar es básico tener modelos para aprender de las investigaciones realizadas en cursos anteriores por otro alumnado, cuyas investigaciones quedan como fondo de trabajos de investigación, actuando como una gran biblioteca de consulta.

La creación de un curso Moodle en general y en particular un curso para aprender a investigar investigando, puede ser gestionado por:

1. Un único profesor o profesora al que accede un grupo clase
2. Un único profesor o profesora al que acceden diferentes grupos de nivel, siendo así el grupo clase, la suma de los alumnos de diferentes aulas
3. Un grupo de profesores, ya sean dos, un grupo de etapa o todo el claustro al que tienen acceso todo un nivel de alumnos, por ejemplo, todos los grupos de Bachillerato

La estructura básica que proponemos para un curso sobre Aprender a Investigar, independientemente de la manera en que esté gestionado, constaría de un espacio general y otro dedicado a metodología (Menoyo, 2016, p.162).

En el espacio general, se mostrarían:

1. **Noticias relacionadas con la investigación**, como puede ser una exposición, un artículo, un libro, una jornada de investigación, información sobre centros de investigación y asesoramiento, etc
2. **El fórum dedicado a realizar el diario o cuaderno de bitácora**, en el que se deja constancia de lo que se ha hecho y lo que se propone hacer en la próxima sesión. Así comparten la situación de todas las investigaciones que se van realizando. Su redacción puede ser rotativa por parte de todos los miembros. (De manera independiente se puede pedir al alumnado su propio diario; una infografía, una fotografía de su Kanban<sup>5</sup>,...)
3. **El fórum dedicado a los buenos deseos y notificación de acontecimientos**. Aquí tiene cabida desde felicitarnos un buen año, o el haber conseguido un contacto importante para obtener datos, hasta indicar que se trata de un día especial como puede ser el día de  $\pi$ , o el día del cáncer. Su objetivo es crear un ambiente grupal emocionalmente positivo y que los éxitos de uno son los éxitos de todos.

En el espacio dedicado a la estructura básica de la metodología científica encontraríamos los siguientes apartados:

<sup>5</sup><https://kanbantool.com/es/metodologia-kanban>

1. **¿Qué entendemos por investigar?** Utilizando la posibilidad de fórum o la de taller que ofrece Moodle, el alumnado comparte por escrito lo que considera que es investigar y posteriormente se realiza una puesta en común. En el resultado de la puesta en común tiene que quedar claro, lo que es y no es, investigar.
2. **¿Qué me motiva?** Utilizaríamos nuevamente la posibilidad fórum para compartir sus diferentes motivaciones. Resultado de la puesta en común, pueden formarse parejas o grupos de alumnos con las mismas motivaciones, por lo que a partir de ese momento, formarían grupo de investigación y tener la posibilidad de utilizar la herramienta Chat.
3. **Lo que otros han investigado:** Una vez han manifestado lo que les motiva se les proporcionaría la posibilidad de consultar trabajos de investigación que otros compañeros de diferentes promociones realizaron. Y se les puede encomendar la labor de buscar información sobre investigaciones de la temática de su interés, a través de internet. Resultado de la búsqueda de un mínimo de tres fuentes de consulta (ya sean de tipo oral, documental o audiovisual), pueden realizar un resumen de las ideas claves, de lo que les ha sugerido, de lo que han aprendido, de lo que no les ha quedado claro, etc, Este resumen lo colgarán en tareas para que sea comentado y valorado por el profesorado, admitiendo cambios y nuevas valoraciones y sugerencias. También pueden participar el resto de compañeros a través de cuestionario para preguntar aspectos de su interés.
4. **Aprendiendo juntos:** Este espacio fórum estaría destinado a compartir informaciones con todo el grupo, ya que sea porque se conoce o sea porque se ha encontrado, muchas veces disponemos de cosas que les pueden servir a otros en sus investigaciones. El profesorado inicia este fórum aportando información útil de cada tema de trabajo, que ha propuesto el alumnado. También se puede utilizar Chat y/o Taller.
5. **Una vez decidido el tema, ¡empecemos a investigar!** Cada grupo de investigación, sea de manera cooperativa o de manera individual, tendría su propio espacio donde iría colgando el proceso de su investigación, a la vez que el profesorado facilitaría la consulta de aspectos relevantes y comunes a toda investigación: cómo formular una pregunta, unas hipótesis, cómo se redactan unos objetivos y la importancia de contar con unos recursos y un control del tiempo para que se puedan conseguir, etc.
6. **Orientaciones para comunicar las investigaciones:** Se proporcionaría al alumnado enlaces con normativa de presentación de trabajos de investigación en diferentes certámenes y convocatorias de premios. Además se dispondría de enlaces a trabajos premiados en dichas convocatorias o certámenes para tener modelos guía de aprendizaje.

Una vez finalizada la investigación, ésta se debe comunicar, ya que una investigación finaliza cuando se comunica, cuando se divulga. La comunicación oral, se puede hacer utilizando YouTube, ajustándose a un tiempo estipulado y con la libertad de utilizar un recurso como Powerpoint, Prezi, Issuu, Genially, Canva, Web... y tiene que ser valorada y criticada por todo el grupo con el fin de ser críticos y aceptar los comentarios de los demás en vías a mejorar las producciones finales, tanto las orales como las escritas. Se puede utilizar para esta valoración, formularios del drive, enlazados al Moodle, a partir de unos criterios de evaluación compartidos con el alumnado.

Finalizamos diciendo que si no se tiene experiencia para la creación de un curso Moodle para aprender a investigar, no es necesario la utilización de todas las prestaciones que ofrece Moodle, ya que a medida que se vaya familiarizando, el profesorado encontrará maneras para

incorporarlo de la mejor manera posible y dentro de las posibilidades propias y del alumnado. Sirva como ejemplo que mi primera incursión en Moodle creando un curso sobre investigación en el marco de una materia optativa de 2 horas presenciales, fue el curso 2011-12 y únicamente utilicé el foro como recurso en el que incorporé un cuestionario google forms para realizar una evaluación de responsabilidad compartida (evaluación entre iguales y autoevaluación). Lo hice de esta manera ya que lo había utilizado años antes en la clase de matemáticas para proponer al alumnado problemas planteados como retos matemáticos y fue satisfactorio para mi alumnado de 2º de ESO y para mí (Menoyo Díaz, 2008) y eso me proporcionaba seguridad, tanto de la herramienta como de los resultados.

Y poco a poco, familiarizándome con la herramienta y sus prestaciones fui incorporando otros recursos, además de dejar siempre aquello que habíamos utilizado y generado en cursos anteriores, de esta manera el alumnado podía tener materiales de consulta e investigaciones que eran modelos para aprender y aplicar a sus trabajos de investigación. Todo este banco de recursos permanecían ocultos y se iban visualizando a medida que lo encontraba necesario o lo pedía el propio alumnado en función de las necesidades del momento.

Así podemos utilizar:

1. **Foros y Correo:** Permiten que alumnos y profesorado opinen y compartan materiales. Los foros son generadores de conocimiento compartido (Menoyo, 2008).
2. **Tarea:** Permite que el alumnado adjunte, a medida que vaya avanzando en la investigación, los diferentes materiales que produciendo y que el profesorado vaya haciendo las anotaciones, evaluaciones del proceso e incluso pueda puntuar los trabajos adjuntados. Permite un seguimiento personalizado del trabajo del alumno y puede exportarse al portafolio del alumno.
3. **Carpeta:** Permite hacer un recopilatorio de materiales ya sean los alumnos o del profesorado. Sería el portafolio de unos y otros.
4. **URL:** Permite acceder a enlaces externos, o a materiales generados por los alumnos. (Webs, YouToube, Drive, Issuu, Canva,...).
5. **Chats:** Posibilita el trabajo en grupo. Es una actividad que permite la recopilación, revisión y evaluación por pares del trabajo de los estudiantes. Los trabajos pueden enviarse de 2 formas: o bien, adjuntando un archivo o bien, escribiendo la tarea directamente en un editor de texto en línea dentro de Moodle.
6. **Cuestionario:** La actividad cuestionario permite elaborar preguntas de diversa índole y establecer criterios de evaluación sobre los mismos, aunque su objetivo es obtener datos. Moodle permite incorporar enlaces externos, entre los que podemos incorporar formularios google forms en vez de utilizar la herramienta cuestionario de Moodle<sup>6</sup>. Los cuestionarios, ya sean en un formato o en otro son un elemento muy importante para la obtención de datos para una investigación. Estos se pueden tratar cuantitativamente utilizando la Estadística o cualitativamente utilizando por ejemplo, programario de nubes de palabras para analizar el discurso, éste también se puede cuantificar a través de la codificación de respuestas.
7. **Taller:** Corresponde a una actividad de evaluación por pares (y autoevaluación también)<sup>7</sup>.

<sup>6</sup><https://es.wikihow.com/hacer-un-cuestionario>

<sup>7</sup>[https://docs.moodle.org/all/es/Gu%C3%ADa\\_r%C3%A1pida\\_de\\_Taller](https://docs.moodle.org/all/es/Gu%C3%ADa_r%C3%A1pida_de_Taller)

## 8. Consideraciones finales

La normativa de la educación obligatoria (para toda la población) nos indica que:

*”La finalidad de la educación [obligatoria] es conseguir que los chicos y chicas adquieran las herramientas necesarias para entender el mundo en el que están creciendo y que los guíen en su actuar; poner las bases para que se conviertan en personas capaces de intervenir activamente y con espíritu crítico en la sociedad plural, diversa, y en continuo cambio, que les ha tocado vivir.*

*Además de desarrollar los conocimientos, capacidades, habilidades y actitudes (el saber, saber hacer, saber ser y saber estar) necesarios, los chicos y las chicas deben aprender a movilizar todos aquellos recursos personales (saber actuar) para alcanzar la realización personal y convertirse así en personas responsables, autónomas e integradas socialmente, para ejercer la ciudadanía activa, incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y ser capaces de adaptarse a nuevas situaciones y de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de la vida” (Decreto 143/2007, 2007, Anexo 1)*

Y la realización de trabajos de investigación es un buen marco para que este pliego de intenciones se pueda cumplir. De esta manera, el alumnado, vaya o no vaya a la universidad, se dediquen o no se dediquen a la investigación, deben adquirir las herramientas necesarias para ser personas observadoras, curiosas, con empuje, con espíritu crítico, que sepan trabajar de manera colaborativa, que busquen los caminos para dar respuestas a sus preguntas y que construyan un conocimiento significativo y contribuyan a mejorar su entorno, poniendo así su granito de arena para que nuestro mundo sea el mejor de los mundos posibles. Se trata de preparar para la vida, para ser emprendedores y para que contribuyan a la transformación del mundo bajo el paraguas de los ODS.

Las aulas, tanto físicas como virtuales, tienen que ser comunidades de aprendizaje cooperativo donde se potencie valores y actitudes como la curiosidad, la autonomía, la colaboración, el espíritu crítico, el tomar decisiones, el espacio para gestionar emociones. Donde se enseñe y fomenten las habilidades investigadoras, como el saber formular preguntas, emitir hipótesis, plantearse objetivos, buscar, organizar, procesar e interpretar la información, concluir y dar respuestas a las preguntas. Donde se desarrollen las habilidades lingüísticas y comunicativas, ya sea comunicando por escrito u oralmente, el trabajo realizado, utilizando cualquier medio TIC o MAV que sea necesario.

Si queremos dotar a todo el alumnado, sin exclusión, de los medios necesarios para que desarrollen competencias que les sirvan y preparen para entender el mundo que les rodea, para su vida cotidiana y para en un futuro entrar en un mercado laboral debemos tener en cuenta, fomentar y potenciar el valor de la creatividad, la toma de decisiones, la flexibilidad, el trabajo en equipo, la persuasión, la autoconfianza, el manejo de herramientas digitales, el conocimiento de idiomas y las habilidades sociales, ya que son competencias valorables y necesarias para ser un miembro activo de la sociedad que le ha tocado vivir.

Un camino para conseguir que esto sea posible, es el fomento de la competencia investigadora y lingüística, que se desarrolla realizando trabajos de investigación desde todas las áreas, en todos los niveles, solo así, dotaremos al alumnado, a todo el alumnado sin excepción, de una buena alfabetización científica que les capacite y oriente para ser miembros de una ciudadanía global, donde los problemas del entorno, forman parte de los problemas globales y que nos afectan a todos y cada uno de nosotros.

## Referencias

-  Adell, J. (11 de mayo de 2020).  
*La educación que viene: Un modelo híbrido y más tecnológico.*  
El diario.es.  
[https://www.eldiario.es/sociedad/educacion-viene-modelo-hibrido-tecnologico\\_0\\_1023647870.html](https://www.eldiario.es/sociedad/educacion-viene-modelo-hibrido-tecnologico_0_1023647870.html)
-  Anderson, L. W., and Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001).  
*A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of objectives (Complete ed).*  
New York: Longman.
-  Belmonte Nieto, M. (2011).  
*Enseñar a investigar: libro del alumno.*  
Bilbao: Ediciones Mensajero.
-  Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., and Krathwohl, D. R. (1956).  
*Taxonomy educational objectives: Handbook I, Cognitive Domain.*  
New York: McKay.
-  Caivano, J. L. (1995).  
*Guía para realizar, escribir y publicar trabajos de investigación.139*  
<https://luiscastellanos.files.wordpress.com/2014/02/guia-para-realizar-escribir-y-publicar-trabajos-de-investigacion-jose-caivano.pdf>
-  Decreto 143/2007, n.o 915 (2007).  
*Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*  
[https://dibaaps.diba.cat/vnis/temp/CIDO\\_dogc\\_2007\\_06\\_20070629\\_DOGC\\_20070629\\_062\\_138.pdf](https://dibaaps.diba.cat/vnis/temp/CIDO_dogc_2007_06_20070629_DOGC_20070629_062_138.pdf)
-  Espinoza Freire, E. (2018).  
*La hipótesis en la investigación.*  
Mendive. Revista de Educación, 16(1), pp. 122–139.
-  González, E. y Etxebarria, P. ( 2020, 19 de mayo)  
*Ideas para la evaluación de las materias científicas en el final de curso.*  
<https://cedec.intef.es/ideas-para-la-evaluacion-de-las-materias-cientificas-en-el-final-de-curso/>
-  Herron, M. D. (1971).  
*The Nature of Scientific Enquiry.*  
The School Review, 79(2), 171–212.  
<https://doi.org/10.1086/442968>

-  Jiménez-Aleixandre, M.P; Sanmartí, N and Couso, D.(2011)  
*Reflexiones sobre la ciencia en edad temprana en España: la perspectiva de la enseñanza de las ciencias.*  
En Informe ENCIENDE. Enseñanza de las Ciencias en la Didáctica Escolar para edades tempranas en España.  
COSCE Confederación de Sociedades Científicas de España. pp. 57–74.  
[https://www.cosce.org/pdf/Informe\\_ENCIENDE.pdf](https://www.cosce.org/pdf/Informe_ENCIENDE.pdf)
-  Kuhlthau, C. C., Maniotes, L. K., and Caspari, A. K. (2015).  
*Guided Inquiry: Learning in the 21st Century.*  
Libraries Unlimited.
-  Lombard, F. E., and Schneider, D. K. (2013).  
*Good student questions in inquiry learning.*  
Journal of Biological Education, 47(3), pp.166–174.  
<https://doi.org/10.1080/00219266.2013.821749>
-  Mendía, R. (2016).  
*El aprendizaje-servicio: una metodología para la innovación educativa.*  
Zerbikas Fundazioa.  
<http://www.zerbikas.es/zerbika/>
-  Menoyo Díaz, M. del P. (2008).  
*El uso de los foros virtuales en Secundaria.*  
Revista UNO n. 48 pp. 101–112
-  Menoyo Díaz, M. del P. (2009).  
*Iniciar al alumnado en los trabajos de investigación: una oportunidad para fomentar la competencia investigativa desde primero de ESO.*  
Aula de innovación educativa n.182 pp. 67–73  
<http://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/86723>
-  Menoyo Díaz, M. del P. ( Mayo 2013).  
*Anàlisi del procés de realització i tutorització dels treballs d'investigació a secundària: propostes didàctiques per millorar la competència en recerca de l'alumnat [Tesis doctoral] ISBN 9788449038235*  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=81737>
-  Menoyo Díaz, M. del P. (2016).  
*La realización de trabajos de investigación: un reto para el alumnado y el profesorado de Secundaria.*  
Barcelona: Octaedro Rosa Sensat.
-  Menoyo Díaz, M. del P. (2017).  
*Hacer ciencia para comunicar ciencia desde 1º de ESO: aprender a pensar, leer, realizar, hablar y escribir ciencia.*  
Modelling in Science Education and Learning, 10(1), 149–170.  
<https://doi.org/10.4995/mse1.2017.6556>

-  Menoyo Díaz, M. del P. (2020, 12 de febrero). *Enseñar a investigar en la etapa de Secundaria en el marco de los Objetivos del Desarrollo Sostenible*. <http://formacionib.org/noticias/?Ensenar-a-investigar-en-la-etapa-de-Secundaria-en-el-marco-de-los-Objetivos-del#>
-  Menoyo Díaz, M. del P. (2020). *La acción transformadora de los trabajos de investigación para la consecución de los Objetivos del Desarrollo Sostenible: Estudio de las letras de las canciones del reguetón en el marco de la igualdad de género en una actividad extraescolar*. *Revista Ciencia, Técnica y Mainstreaming Social (CITEMA)* n. 4, pp 97–111. <https://doi.org/10.4995/citecma.2020.13414>
-  Morduchowicz, R. (2018). *Ruidos en la web: Cómo se informan los adolescentes en la era digital*. Penguin Random House Grupo Editorial Argentina.
-  Paz, V. A., Márquez, C., and Adúriz-Bravo, A. (2008). *Análisis de una actividad científica escolar diseñada para enseñar qué hacen los científicos y la función de nutrición en el modelo de ser vivo*. <https://www.redalyc.org/html/1341/134112597002/>
-  Programa Naciones Unidas para el Desarrollo. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible. UNDP*. <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
-  Sanmartí, N. (2003). *Aprender ciències tot aprenent a escriure ciència*. Barcelona: Ediciones 62.
-  Sanmartí, N. (2010). *L'avaluació per millorar els aprenentatges de l'alumnat en el marc del currículum per competències*.
-  UNESCO. (2015). *Educación para la ciudadanía mundial: temas y objetivos de aprendizaje*. UNESCO Biblioteca Digital. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000233876>
-  Urbano, C. (2018). *Sobre la autodeterminación del usuario de información en tiempos de acceso social a los contenidos digitales*. Anuario ThinkEPI, 12,236. <https://doi.org/10.3145/thinkepi.2018.35>