



Universidad de Valladolid

## TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

MÁSTER EN PROFESOR DE EDUCACIÓN  
SECUNDARIA OBLIGATORIA, BACHILLERATO,  
FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZAS  
DE IDIOMAS

Especialidad de Tecnología e Informática

---

**MODELOS FEMENINOS EN LAS ESTRATEGIAS DE  
FOMENTO DE VOCACIONES STEM: ANÁLISIS DE  
SITUACIÓN Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN EN  
EDUCACIÓN SECUNDARIA**

---

**D<sup>a</sup> Beatriz Esteban Ríos**





Universidad de Valladolid

## TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

MÁSTER EN PROFESOR DE EDUCACIÓN  
SECUNDARIA OBLIGATORIA, BACHILLERATO,  
FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZAS  
DE IDIOMAS

Especialidad de Tecnología e Informática

---

### MODELOS FEMENINOS EN LAS ESTRATEGIAS DE FOMENTO DE VOCACIONES STEM: ANÁLISIS DE SITUACIÓN Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

---

Elaborado por: D<sup>a</sup> Beatriz Esteban Ríos  
Dirigido por: D. Valentín Cardeñoso Payo

*Valladolid, Julio de 2023*



# Resumen

Pese que las ramas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) son las que más trabajo proporcionan hoy en día, el número de mujeres que tienen este tipo de vocación es menor al número de hombres. Después de analizar la opinión de algunos futuros profesores se ha obtenido la conclusión de que las alumnas en muchas ocasiones no eligen este tipo de ramas por falta de referentes femeninos. Gracias a esta información se ha estudiado la situación actual a la que se enfrentan los estudiantes en cuanto a referentes femeninos en su educación. Para ello se ha cogido la principal herramienta de los docentes, los libros de texto. Esta herramienta muestra un sesgo de género en cuanto a la muestra de referentes hacia los alumnos, un uso abusivo del género masculino y en muchas ocasiones las imágenes que aparecen son estereotipadas. Para intentar revertir esta situación se ha creado una propuesta didáctica sobre referentes STEM femeninos, con el fin de ser implantada en un centro educativo de forma paralela a la programación anual de los docentes. Esta propuesta esta diseñada sin un contexto particular, por lo que para implantarla, los docentes principales podrán modificar según su contexto las actividades planteadas.



# Abstract

Despite the fact that Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) fields are the ones that provide the most work these days, the number of women who have this type of vocation is lower than the number of men. After analysing the opinions of some future teachers, it was concluded that female students often do not choose this type of field due to a lack of female role models. Thanks to this information, it has been possible to study the current situation faced by students in terms of female role models regarding their education. For this purpose, the main tool used by teachers, textbooks, was used. This tool shows a gender bias in terms of the references shown to students, an abusive use of the male gender and on many occasions the images that appear are stereotyped. In order to try to reverse this situation, a didactic proposal on female STEM references has been created, with the objective of it being implemented in an educational centre in parallel to the teachers' annual programme. This proposal is designed without a particular context. Thus, in order to implement it, the main teachers will be able to modify the activities proposed according to their context.



# Tabla de contenidos

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Motivación . . . . .	4
1.2. Objetivos . . . . .	5
1.3. Preguntas de Investigación . . . . .	6
1.4. Estructura del documento . . . . .	6
<b>2. Educación STEM en España</b>	<b>9</b>
2.1. LOCE . . . . .	9
2.2. LOE . . . . .	10
2.3. LOMCE . . . . .	10
2.4. LOMLOE . . . . .	11
2.5. Reflexión normativa . . . . .	12
<b>3. Referentes STEM en Secundaria</b>	<b>15</b>
3.1. Análisis de visión . . . . .	15
3.2. Análisis de los libros de texto . . . . .	17
<b>4. Propuesta de actuación</b>	<b>23</b>
4.1. Propuesta didáctica . . . . .	24
4.2. Selección de las asignaturas . . . . .	24
4.3. Contexto de Aplicación . . . . .	25
4.4. Objetivos . . . . .	26
4.5. Metodologías . . . . .	26
4.5.1. Debate . . . . .	27
4.5.2. Aprendizaje cooperativo . . . . .	27
4.5.3. Gamificación . . . . .	28

4.5.4. Aula Invertida . . . . .	28
4.6. Actividades propuestas . . . . .	29
4.6.1. Actividad 1. Dialogo STEM . . . . .	30
4.6.2. Actividad 2. Es tu turno . . . . .	33
4.6.3. Actividad 3. Investiga tu mujer STEM referente . . . . .	35
4.6.4. Actividad 4. Preséntanos a tu referente . . . . .	38
4.6.5. Actividad 5. Crea tu cromó . . . . .	40
4.6.6. Actividad 6. Quién es quién . . . . .	42
4.7. Desarrollo temporal . . . . .	44
4.8. Evaluación . . . . .	46
<b>5. Conclusiones y trabajo futuro</b>	<b>49</b>
<b>Referencias</b>	<b>52</b>
<b>Anexos</b>	<b>59</b>
<b>A. Actividades</b>	<b>59</b>
<b>B. Encuesta MUPES</b>	<b>79</b>
<b>C. Herramientas de evaluación de las actividades</b>	<b>81</b>
<b>D. Rubricas de evaluación de actividades</b>	<b>85</b>

# Capítulo 1

## Introducción

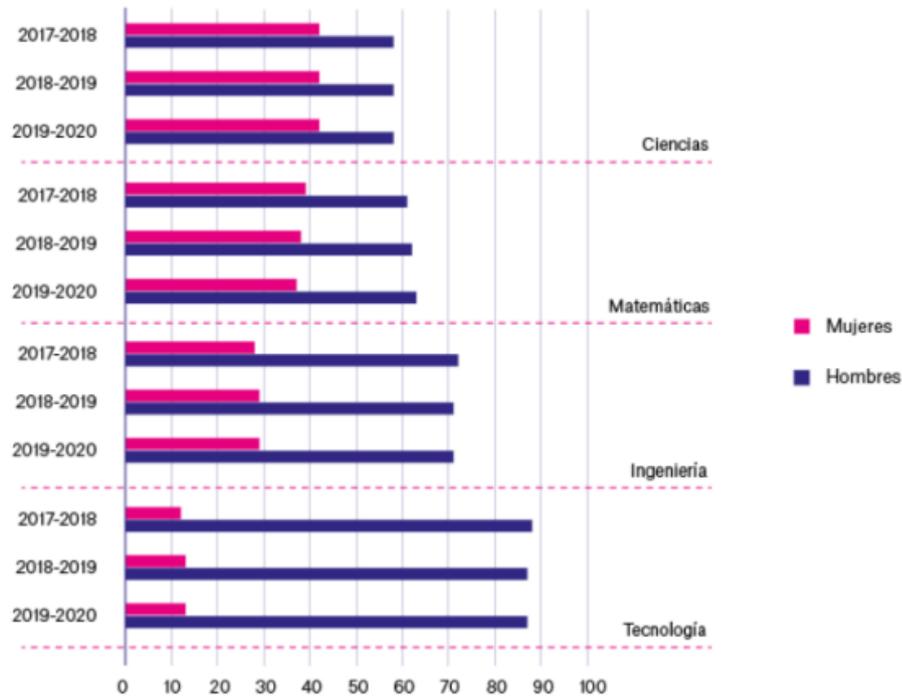
Los últimos estudios indican que las mujeres están accediendo de forma más igualitaria a la universidad, incluso llegando a tener un porcentaje más alto en cuanto a personas graduadas (54.1 %) en las mujeres con respecto a los hombres (45.9 %). Este es un sesgo que la sociedad ha conseguido reconducir, pero hay una de las ramas en el que el porcentaje de las mujeres es mucho menor, por ejemplo, el porcentaje de mujeres que accede a carreras consideradas STEM son solo el 13 % de personas que acceden a grados de este tipo.

De forma más cercana, Óscar Fraile ([Óscar Fraile, 2023](#)) publicó un artículo sobre la Universidad de Valladolid, donde indicaba la siguiente frase “*ellos ingenieros, ellas cuidadoras*”, ya que los números de matriculaciones de mujeres es mucho menor que los de los hombres, siendo para estos en todas las carreras STEM menos de un 20 % mujeres matriculadas, salvo en el grado de Criminología e Ingeniería de Tecnologías Industriales, que aumentan a un 21 % y un 29 % respectivamente de mujeres que han decidido emprender esta educación post obligatoria.

La Fundación la ([Las mujeres que cursan carreras de ciencias, tecnología y matemáticas tienen mejor rendimiento académico que los hombres, s.f.](#)) nos ofrece un estudio sobre el rendimiento de las mujeres en las carreras STEM y nos regala una gráfica (Imagen 1.1) donde se puede observar claramente la tendencia que siguen las matriculaciones de las mujeres en las carreras STEM; hablando de porcentajes, las mujeres se matriculan un porcentaje mucho menor en las carreras de este ámbito que los hombres.

**Gráfico 1. Las carreras universitarias relacionadas con la tecnología y la ingeniería son las que menos eligen las estudiantes en España**

Matriculación en grados del ámbito de las STEM (2017-2018 a 2019-2020). Mujeres y hombres (%)



Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos del Sistema Integrado de Información Universitaria (SIU), Ministerio de Universidades. El Observatorio Social de la Fundación "la Caixa".

Figura 1.1: Matriculaciones STEM en los últimos años

La situación actual de la sociedad, donde las mujeres han avanzado en cuanto a derechos y libertades con respecto a la situación de hace años, podríamos suponer que los números de estas matriculaciones podrían igualarse. Pero la Fundación la Caixa nos ayuda a esclarecer que la tendencia sigue igual año tras año, y no se ven mejoras significativas que nos haga pensar que la igualdad en las ramas STEM esté cerca.

Esta información también sorprende al sector ya que actualmente los trabajos relacionados con esta rama han aumentado considerablemente y no hay casi competencia entre puestos ya que hay más puestos que personas preparadas para ellos.

Muchos estudios indican que este es un problema muy importante y que hay que tratar de erradicarlo desde que son jóvenes, por ejemplo, Begoña García del equipo de Corporate Security en BBVA comenta en una entrevista a (Gallego, 2021a) que *“la educación desde edades tempranas es fundamental para eliminar los sesgos de género que podrían limitar a las mujeres a acceder a puestos tecnológicos”*.

Blanca Huergo (Gallego, 2021b), presidenta de la Olimpiada Informática Femenina incide en el mismo artículo que *“la mayoría de los esfuerzos se centran en ayudar a las chicas una vez dentro de la carrera o tras haber terminado sus estudios”* considerando estos movimientos tardíos, ya que de esta manera no se motiva a las mujeres a acceder a este tipo de grados. Además, señala, de forma más concreta que el problema se encuentra en la Educación Secundaria.

En este documento pretende analizar la situación de las mujeres en los centros escolares, en particular en los centros de secundaria, ya que en ese tramo de edad es donde los alumnos y las alumnas comienzan a elegir sus futuros caminos, escogiendo entre diferentes asignaturas que propone el currículum de secundaria y como consecuencia las ramas que condicionarán, en la mayoría de los casos, los futuros estudios post obligatorios y, en muchos casos, su futuro laboral.

Un estudio reciente del Departamento de Ciencias Psicológicas y Conductuales de la London School of Economics llevado a cabo por el profesor (Bauer y Corporation, 2017), ha demostrado que la falta de modelos femeninos en el ámbito STEM es una de las causas de la falta de interés de las niñas para las asignaturas de esta rama a partir de los 15 años, edad en la que, como hemos comentado anteriormente, comienzan a elegir la rama a la que van a dedicar su futuro académico y como consecuencia, laboral.

Por otro lado, Marta Macho (Villalba, 2020) en una entrevista para un periódico especializado en Magisterio (Magisnet) incluía el concepto *“efecto Matilda”*, el cual define como el efecto que invisibiliza a la mujer en el relato científico, añadiendo *“¿Quién tiene ganas de emprender unos estudios en los que piensas que quizás no encajes?”*.

Por lo tanto, para el problema planteado, se podría intentar crear una educación donde los modelos femeninos sean similares en número con los modelos masculinos en las asignaturas STEM. Esta forma de educación debería realizarse los cursos anteriores a la elección de optativas y de esta manera, podríamos comprobar si la influencia de modelos femeninos dentro de la educación podría motivar a las alumnas a iniciar caminos STEM.

Este punto es también muy importante porque la nueva ley educativa Ley Orgánica por la que se modifica la LOE de 2006 (LOMLOE) establece la importancia de la igualdad de género en todas y cada una de las asignaturas del Currículum.

Por este motivo, durante este documento se va a analizar de diferentes formas la situación actual de los alumnos de Educación Secundaria con respecto a los y las referentes que se encuentran en su educación académica en las aulas.

## 1.1. Motivación

Una vez detectada la problemática del número de mujeres dentro de las ramas consideradas STEM, en el presente documento se va a intentar detectar cual es el motivo por el cual está ocurriendo. Partiendo de que esta casuística está claramente manifestada dentro de la universidad, en el bajo número de matriculaciones de las mujeres, habría que trasladarse hacia los centros educativos base, y en la materia que nos compete como estudiantes del Máster de Profesorado de Educación Secundaria, ya que en este punto, es en el cual el alumnado empieza a escoger el camino en el cual se especializarán en un futuro.

Esta situación la hemos visto perfectamente reflejada en nuestro periodo de prácticas, en la mayoría de los institutos que hemos frecuentado, las alumnas eligen optativas consideradas de letras en mayor medida que el mundo ciencias, donde los alumnos se encuentran de forma mayoritaria, con una única excepción, la rama de biología o medicina tiene un mayor número de mujeres con respecto al resto de ramas STEM.

## 1.2. Objetivos

Se plantea como objetivo central la elaboración de una recomendación de actuación para implantar, en el ámbito de la educación secundaria, una serie de modelos femeninos que, en paralelo con los que los estudiantes visualizan en su vida educativa diaria, faciliten el abordaje del problema desarrollado en el punto de introducción de una forma adecuada.

Una vez analizado este objetivo central y más general planteado, se presentan una serie de objetivos más detallados, los cuales se podrían enumerar de la siguiente manera:

1. Recopilar información sobre los modelos femeninos que se emplean en la Educación Secundaria en los diferentes niveles y materias en relación con las disciplinas STEM.
2. Recopilar información acerca de la opinión de futuros profesores sobre este problema y las formas de abordarlo.
3. Diseñar una metodología que facilite la implantación controlada y con mecanismos de aseguramiento de calidad en la implantación de los modelos femeninos en paralelo con los masculinos en el ámbito STEM.

### 1.3. Preguntas de Investigación

Una vez expuestos tanto los objetivos particulares que se pretenden abarcar en este documento, como el objetivo general, hay que realizarse una serie de preguntas con el fin de responder a estos objetivos descritos en el punto anterior. Para ello, se han planteado las siguientes:

- RQ1.** ¿Es posible implantar modelos femeninos de referencia que convivan con los modelos masculinos en el ámbito STEM?
- RQ2.** ¿Pueden estos modelos contribuir al incremento de vocaciones femeninas para los estudios STEM de forma medible y controlable?
- RQ3.** ¿Qué indicadores de control y seguimiento se deberán manejar a la hora de elaborar propuestas de actuación en este tema en el ámbito de la Educación Secundaria?

### 1.4. Estructura del documento

El presente documento está estructurado en diferentes capítulos. En primer lugar, este capítulo proporciona una introducción al trabajo que se ha desarrollado, incluyendo la motivación y los objetivos del mismo.

- En el capítulo número 2 se va a analizar la igualdad y la educación STEM en las leyes diseñadas por la comunidad educativa española desde el año 2000 en adelante.
- En el capítulo número 3 se hablará sobre el estado de la situación actual de la educación en cuanto a las diferencias entre referentes femeninos y masculinos. Para este punto, se ha analizado el punto de vista de los estudiantes del Máster de Profesorado de la Universidad de Valladolid y, además, se ha realizado un análisis de los libros de texto y de los personajes tanto femeninos como masculinos que aparecen. Se ha escogido este enfoque ya que los libros son la fuente de información principal tanto de alumnos como de profesores y en varios estudios se ha detectado un problema en cuanto a los referentes que trasladan.

- En el capítulo 4, se expondrá una propuesta de actuación para que los profesores y profesoras puedan incluir dentro de su docencia información sobre referentes femeninos de manera que convivan con los referentes masculinos, ya que este estudio no pretende que las figuras masculinas desaparezcan, si no que exista un equilibrio entre referentes para que todos el alumnado sientan que los referentes que se les muestran algún día pueden ser ellos.
- Por último, en el capítulo 5 se expondrán las conclusiones sobre la propuesta educativa creada y el trabajo a futuro para la implantación de la propuesta diseñada en el capítulo anterior dentro de los centros educativos.



## Capítulo 2

# Educación STEM en España

Antes de comenzar con el Capítulo 3, la situación actual de las referentes en los centros de Educación Secundaria, se considera necesario examinar las leyes que se han implantado en las últimas dos décadas y la importancia que le dan cada una de estas leyes a la igualdad de género y si alguna de ellas destaca el fomento de las STEM. Para ello, se va a tratar cronológicamente cada una de ellas LOCE, LOE, LOMCE y LOMLOE, tanto desde el punto de vista del Boletín Oficial del Estado, como el punto de vista de la comunidad de Castilla y León, dentro de su Boletín Oficial.

### 2.1. Ley Orgánica de Calidad de la Educación (LOCE)

El 23 de diciembre de 2002 se promulgó el BOE ([BOE, 2002](#)), con el objetivo de reformar y mejorar la calidad de la educación en España. Durante la ley, se contempla la búsqueda de políticas educativas más ajustadas a las realidades de la época, donde menciona la igualdad de oportunidades y la igualdad de derechos entre sexos, además de practicar la tolerancia entre personas. En cuanto a las STEM no se mencionan en ningún apartado del Boletín Oficial del Estado (BOE).

## 2.2. Ley Orgánica de Educación (LOE)

El 6 de abril de 2006 se aprobó el BOE (BOE, 2006), que derogaría las anteriores leyes educativas vigentes salvo algunos artículos de la anterior Ley de Derecho a la Educación (LO-DE). Esta ley considera la educación como mayor riqueza y principal recurso de un país y sus ciudadanos. En cuanto a la igualdad señala que tiene que haber igualdad de oportunidades y da importancia a la cohesión social, el respeto y otros aspectos con el fin de dar importancia al desarrollo en sociedad. También se observa la importancia del tratamiento de las desigualdades a través de programas específicos. Más específicamente en el tema que tratamos en este documento, fomenta la igualdad efectiva entre hombres y mujeres. En cuanto al concepto STEM no se incluye en ningún capítulo de la LOE, las competencias indicadas en esta ley se basan en la competencia en matemáticas y la competencia digital.

En el BOCYL (BOCYL, 2007), por su lado, en el apartado de objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria propone un apartado donde se debe valorar y respetar la igualdad de derechos y oportunidades de todas las personas, con independencia del sexo.

## 2.3. Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE)

El 28 de noviembre de 2013 se aprueba el BOE (BOE, 2013), que modificó la LOE de 2006 y la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE). Esta ley considera que el alumnado es el centro y la razón de ser de la educación. Da importancia a la puesta en práctica de los valores que favorezcan la libertad personal, la responsabilidad, la ciudadanía democrática, la solidaridad, la tolerancia, la igualdad, el respeto y la justicia, así como la igualdad efectiva entre hombres y mujeres, este último valor al igual que la ley anterior, y añade la igualdad de trato y la no discriminación de cualquier tipo. Además, tiene la competencia "*Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología*" con el fin de tener la capacidad de resolver cuestiones de la vida cotidiana.

En el BOCYL (BOCYL, 2015), al igual que en la Ley Orgánica del BOE, se fomenta la igualdad efectiva y real entre hombres y mujeres y la prevención de la violencia de género. Resaltando en varias ocasiones la importancia de la igualdad de oportunidades para todas las personas.

## 2.4. Ley Orgánica de Modificación de la LOE (LOMLOE)

El 19 de noviembre de 2020 se aprueba el BOE (BOE, 2020) y deroga la LOMCE con un nuevo gobierno. En esta nueva ley se parte de la LOE y siguen con la convicción de que de la educación depende tanto el bienestar individual como colectivo. En esta ley se reseña en más ocasiones que en la ley anterior la importancia de la igualdad, en este caso, adopta un enfoque de igualdad de género a través de la coeducación y fomenta en todas las etapas de aprendizaje la igualdad efectiva entre mujeres y hombres, además de la prevención de la violencia de género y el respeto a la diversidad efectivo-sexual con una orientación educativa con perspectiva inclusiva y no sexista. Por otro lado, como en las anteriores leyes educativas, se menciona en muchas ocasiones la igualdad de oportunidades en todos los contextos. En cuanto al concepto STEM, como en leyes anteriores, no es mencionado en ningún capítulo de la ley.

La Ley de Educación de Castilla y León (BOCYL, 2022), se implica en cuanto a la igualdad comenzando desde la disposición general, donde expone la garantía de la igualdad de oportunidades, el respeto a los derechos humanos y la importancia de evitar desigualdades.

Más concretamente, en las disposiciones adicionales, en la segunda, impone las referencias de género, donde explica que el decreto se ha elaborado desde una perspectiva de igualdad de género, de esta manera explica que el documento se ha escrito bajo el género gramatical masculino con el propósito de simplificar, pero haciendo referencia a ambos sexos sin discriminar en ningún aspecto a cualquiera de los géneros. Esto es la primera vez que ocurre en una ley y es considerado un avance en cuanto a igualdad de género.

En los descriptores operativos que aparecen en esta ley incluye uno para tratar la igualdad de género. En los criterios de evaluación ocurre lo mismo, todas las asignaturas tratan al menos un criterio de evaluación que trate la igualdad de género y la equidad.

En cuanto al concepto de STEM, por primera vez se trata de primera mano y aparece la competencia clave "*Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería*" de esta manera se trata por primera vez la importancias de esta competencia dentro del currículum de secundaria.

En algunas asignaturas en el apartado de "*Contribución de la materia al logro de los objetivos de etapa*" nombra el problema mencionado en este documento, indicando que "*Aunque el acceso a los estudios STEM de las mujeres ha sido históricamente minoritario, su contribución ha sido relevante, y desde la materia es posible y necesario mostrar esta contribución a lo largo de la historia en el desarrollo de la ciencia, para contribuir en la eliminación de estereotipos y fomentar la participación de la mujer en los estudios STEM*".

## 2.5. Reflexión sobre situación normativa

De la revisión presentada en este capítulo, podemos deducir que las leyes han evolucionado en cuanto al trato de la igualdad en el aula. A medida que diseñaban leyes educativas se incluían más aspectos sobre la igualdad de oportunidades en las aulas, llegando a la última ley más completa donde se incluye una perspectiva inclusiva y no sexista, además de reseñar la prevención de la violencia de género.

Es interesante resaltar el último Decreto presentado en el Boletín Oficial de Castilla y León en Diciembre de 2022, donde se resalta tanto la importancia de la igualdad entre hombres y mujeres, como el valor de la competencia STEM dentro del currículum de la Educación Secundaria, señalando además el problema histórico que existe en cuanto al número de mujeres dentro de los estudios STEM y señalando la importancia de contribuir en la eliminación de estereotipos y fomentar que las mujeres participen en los estudios STEM.

En resumen, como se ha mencionado, se observa un gran avance en las leyes educativas en cuanto a la educación en torno a la igualdad entre hombres y mujeres, y que, además, a medida que cambiamos de ley encontramos una mayor importancia al fomento de las capacidades individuales de los alumnos y alumnas, es decir, se comienza a ayudar a los alumnos a mejorar sus competencias y no a mejorar al grupo en conjunto. Este es un aspecto muy importante para la elección de su futuro académico y laboral de cada uno de los estudiantes, ya que de esta forma se fomentará la elección individual, y como consecuencia, puede repercutir en que las mujeres elijan los caminos que deseen dejando a un lado los prejuicios que existen dentro de la sociedad y que, entre todas las personas que la conformamos, tenemos que intentar eliminar.



## Capítulo 3

# El estado de las referentes STEM en Educación Secundaria

Para analizar la situación de los referentes en educación secundaria se han realizado dos tipos de investigaciones, una sobre la situación desde el punto de vista de los futuros profesores estudiantes del Máster de Profesorado de la Universidad de Valladolid y la situación de los libros de texto, principal herramienta utilizada por los docentes para la impartición de las clases.

### 3.1. Análisis de la visión de los futuros profesores

En el capítulo 1 de Introducción de este documento se ha mencionado la sensación general que existe entre los alumnos de este Máster de Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Formación Profesional y Enseñanzas Artísticas, de todas las especialidades, y su visión en las Prácticas en los Institutos sobre el problema que existe en cuanto a que las mujeres se matriculan menos en asignaturas STEM.

Para analizar más concretamente esta sensación que se comenta, se ha realizado una encuesta entre los futuros profesores para ver cómo se han encontrado las aulas durante el periodo de prácticas externas que hemos podido disfrutar durante este Máster.

El cuestionario, anónimo y voluntario y que se ha realizado a los estudiantes del máster se encuentra en el Anexo B que se puede encontrar al final de este documento y a continuación se han examinado las respuestas de todos los estudiantes que han participado.

Entre los estudiantes del máster del curso 2022/2023 han respondido la encuesta un total de **34** personas, con un porcentaje similar entre hombres y mujeres ( **52.9%** y **47.1%** respectivamente). Del 100 %, **61.8%** son futuros profesores de asignaturas no STEM, mientras que el resto, un **38.2%** son de la rama STEM.

Los profesores STEM mantenían una media de **19** estudiantes aproximadamente por clase, de este número total de estudiantes, **6** sería el número de alumnas de media por clase. Esto correspondería a un **31,6%** de mujeres dentro de las clases STEM de los centros de Educación Secundaria ofrecidos como centros de prácticas para este Máster.

El punto de vista de los futuros profesores de la rama STEM con un **76.3%** es que no notan menos interés o motivación de las alumnas dentro de sus clases e incluso el **92.3%** de las respuestas indican que las notas de las chicas no son peores. Entre los motivos que tienen en su mente sobre porque hay menos mujeres dentro de este tipo de ramas se encuentran dos puntos claves: tópicos, prejuicios, ... y falta de referentes.

En esta encuesta también se ha tenido en cuenta la visión de los profesores no STEM. Estos futuros profesores en su etapa educativa escogieron ramas consideradas "de letras" su visión sobre el problema que se ha planteado en este documento es importante, ya que ellos conocen el motivo por el cual no escogieron ramas de este tipo y ofrecen una visión de primera mano.

Han respondido esta encuesta gran variedad de educadores, filosofía, francés, lengua y literatura, historia, geografía, ... La diferencia con los profesores STEM se empieza a notar cuando se pregunta sobre el interés de las alumnas en las asignaturas científico-tecnológicas. Aunque el porcentaje es igualado, el **52.2%** de las personas que han contestado la encuesta creen que las chicas tienen menos interés que los chicos en las clases. En cuanto a los resultados académicos de las alumnas, el **73.9%** de los encuestados indican que las notas no son peores en las chicas que en los chicos.

En cuanto al motivo por el cual las chicas están menos representadas en el sector STEM, desde el punto de vista de los educadores de otras ramas, una parte indica que el problema viene por la cultura, porque las mujeres históricamente han necesitado la validación de los hombres para poder dar su opinión e incluso reseñan que históricamente las mujeres han sido consideradas inferiores a los hombres. En cambio, la gran mayoría, señala que el problema viene de la educación y la falta de referentes que se encuentran en las asignaturas.

La visión de los futuros educadores ha impulsado esta propuesta hacia la falta de referentes que existen en la Educación Secundaria. Por ese motivo, se ha creado una propuesta para intentar implementar de forma paralela a la programación oficial una serie de referentes femeninos con el fin de fomentar la vocación STEM tanto en alumnas como en alumnos e incrementar el número de mujeres dentro de la sociedad STEM.

## 3.2. Análisis de los libros de texto

Como se ha comprobado gracias al análisis de los cambios significativos de las Leyes Educativas en España, la importancia de la igualdad de oportunidades y el fomento de las STEM ha mejorado a medida que han pasado los años. Aún así, la tendencia sigue siendo al misma y las mujeres participan en un porcentaje mucho menor en este tipo de grados y/o trabajos. Uno de los motivos detectados en este documento, gracias a la opinión de los estudiantes del Máster de Profesorado de la Universidad de Valladolid en el curso 2022/2023, es la falta de referentes femeninos dentro de las aulas de los centros de Educación Obligatoria, ya que en pocas ocasiones se nombran mujeres importantes a lo largo de su adolescencia, etapa donde comienzan, muchos de ellos, a decidir cual va ser su futuro académico y/o laboral.

Después de analizar el alumnado de los futuros profesores del Máster de Profesorado como se ha indicado, muchos de ellos han detectado una falta de referentes femeninos durante esta etapa, por ese motivo, en este capítulo se pretende analizar la situación del alumnado en Educación Secundaria en cuanto al tema planteado sobre las diferencias entre el número de mujeres referentes y número de hombres. Para analizar esta situación se ha decidido partir de

la principal herramienta con la que trabajan los alumnos: los libros de texto o manuales de texto.

Los libros de texto se consideran la herramienta esencial que utilizan los docentes y los alumnos con el fin de ser un instrumento activo para el aprendizaje. M. Pilar Fernández (Fernández Palop y Caballero García, 2017) en una revista electrónica nombra a Richaudeau cuando en 1981 define el libro de texto como “*un material impreso, estructurado, destinado a utilizarse en un determinado proceso de aprendizaje y formación*” (p. 51). Hay estudios que recomiendan la utilización de esta herramienta mientras que otros, como Ana López Hernández (López Hernández, 2007) que analizó los libros de texto y la profesionalidad docente y llegó a la siguiente problemática: “*Los libros de texto gobiernan la vida de la clase. Imponen una forma de profesionalismo, de entender la metodología y de hacer pedagogía*”. Para esta autora, aunque la utilización de los libros es mayoritaria en los centros educativos, en muchas ocasiones se convierten en enemigos de los docentes desde el punto de vista de la metodología y la pedagogía, ya que ‘obligan’ a seguir una metodología, la cual igual no está adecuada para todos los tipos de contextos de clases.

Antiguamente las leyes educativas se encargaban de prescribir los libros que debían usar los docentes en el aula. Con el avance de la educación gracias a las últimas leyes educativas, es el profesor el encargado de realizar el currículo siguiendo las pautas que marcan las administraciones educativas, escogiendo sus metodologías y adecuándolo al contexto de la clase en cuestión, y que una vez confeccionado, escogen los materiales o libros de texto que utilizan en el aula.

Pese a la conclusión a la que llega Ana López, que hemos mencionado anteriormente, y a los cambios en las leyes educativas, a día de hoy los libros de texto siguen siendo el mayor apoyo tanto para alumnos, como para profesores, los cuales sirven de guía para llevar la actuación académica de manera más ordenada y en opinión de algunos profesores, de manera más eficaz. La utilización de esta herramienta no es obligatoria, ya que los docentes pueden crear sus diferentes recursos y guías para la impartición docente, aún así, son muy pocos los centros y los profesores que se arriesgan a realizar sus propios recursos, por un motivo fundamental:

los docentes ya cuentan con el tiempo limitado para la preparación de todas las clases que imparten, por lo que no tendrían tiempo para crear sus propios recursos. Únicamente se puede destacar el papel de algunos centros tanto de infantil como de primaria, que están comenzando a eliminar los libros físicos y cambiándolos por fichas electrónicas. Aún así, en muchas ocasiones, lo único que cambia es la forma de visualización, pero esas fichas electrónicas siguen siendo elaboradas por editoriales que conviven con el sesgo de género analizado a continuación.

Partiendo de esta última conclusión, donde se indica que la mayoría de los centros y profesores utilizan los libros de texto de forma activa, además de ser considerada herramienta principal en la docencia en la mayoría de los centros educativos, se podría hacer un estudio donde encontrar los diferentes referentes que se utilizan dentro de la educación del alumnado.

Por este motivo, se ha decidido estudiar la situación sobre los referentes tanto masculinos como femeninos que aparecen en los manuales de texto y por ello, el alumnado se encuentra durante los 4 años que dura la educación secundaria.

En un estudio realizado por (García, 2000) se analizaron 56 libros correspondientes a la ley educativa LOGSE (Ley Orgánica General del Sistema Educativo) de los cursos correspondientes a 1º y 2º, encontró una gran diferencia entre los referentes masculinos y femeninos a los que el alumnado tenía acceso, llegando a establecer porcentajes donde los personajes masculinos tenían una participación del 70 % mientras que los femeninos tenían un 30 %.

Más tarde, (López-Navajas, 2015) analizó 115 libros de todos los cursos de la Educación Secundaria (de 1º a 4º de la ESO) donde encontró un porcentaje aún mayor para los hombres que en el anterior estudio, llegando a tener un 87,2 % de personajes femeninos, mientras que las mujeres descendían a un 12,8 %. Además, esta autora destaca en su investigación que el campo de la ciencia y en especial la tecnología es el campo donde más diferencia de referentes femeninos encuentra, llegando a bajar hasta un 11,7 %.

Otro aspecto analizado en los libros de texto es la utilización del lenguaje inclusivo, Ana M<sup>a</sup> Ramos (Ramos, 2022) en su Trabajo de Fin de Máster, analizó la presencia del lenguaje inclusivo y las imágenes en algunos libros de secundaria y mencionó la siguiente conclusión: “*se observa el abusivo uso del masculino genérico y la presencia de imágenes estereotipadas*”. El

aspecto sobre el no uso del lenguaje inclusivo es un aspecto que se está comenzando a tratar de forma más específica en los últimos años, ya que desde la Comisión Europea se recomienda el uso del lenguaje inclusivo de manera formal. Más concretamente, en la última ley educativa, como se ha comentado en el Capítulo 2.4, desde el comienzo del documento, se trata este tema como pilar fundamental de las programaciones de los docentes en general y de la educación de los estudiantes en particular.

En las asignaturas del ámbito de las STEM, realmente se puede destacar la presencia de Marie Curie, personaje donde la información es más amplia y detallada, el resto de las figuras femeninas son escasas, e incluso en algunas ocasiones no se encuentran bajo su nombre completo o están acompañadas de hombres en las imágenes que muestran para ilustrar al personaje.

En 2022, Ana López-Navajas, junto con otros investigadores de diferentes países (España, Lituania, Escocia e Italia), han creado un banco de recursos llamado “Women’s Legacy”<sup>1</sup> cuya misión es “*Ofrecer instrumentos de intervención didáctica que faciliten la inclusión de referentes femeninas y sus contribuciones en los contenidos educativos europeos. Recursos en línea, en abierto y accesibles, que servirán para corregir la visión androcéntrica de la cultura transmitida mediante los sistemas educativos*”. Aparte de este banco de recursos que mencionamos, también ofrecen un curso de formación del profesorado en el ámbito STEM. Aunque en este documento nos centramos en los referentes STEM, este proyecto podría ser adaptado para todas las asignaturas que se encuentran los estudiantes en su etapa de estudios obligatorios.

Una vez analizada la situación de los últimos años dentro de la Educación Secundaria con respecto a los referentes femeninos y, junto con la opinión de los futuros profesores y alumnos del Máster de Profesorado de Educación Secundaria, Formación Profesional y Enseñanzas Artísticas, se ha detectado una invisibilidad de referentes femeninos hacia el alumnado. Con el fin de aumentar la visibilidad de las mujeres dentro de la educación de los y las jóvenes que cursan la Educación Secundaria, además de revertir progresivamente la situación analizada y la falta de mujeres dentro del área STEM incrementando la vocación tanto en hombres como en mujeres, pero centrándose en mujeres, se ha creado una propuesta didáctica de actuación. Esta

---

<sup>1</sup><https://womenslegacyproject.eu/es/home/>

propuesta se ha realizado con el fin de mantener la calidad de las asignaturas y de la educación de los jóvenes desde una perspectiva de igualdad y fomento de las asignaturas STEM como marca la última ley educativa.



# Capítulo 4

## Propuesta de actuación

El problema que se expone durante todo el documento se considera crítico, porque a pesar de realizar muchos estudios y muchas propuestas de implementación, no se ha llegado a obtener un resultado positivo en cuanto al aumento del número de mujeres con vocación STEM de forma señalada.

Por ese motivo, se va a plantear una propuesta de actuación para introducir la igualdad dentro de la educación de nuestros jóvenes gracias a la participación de referentes femeninos durante los 4 años que dura la Educación Secundaria, sin eliminar los referentes masculino, es decir, crear una convivencia entre ambos géneros. Cabe señalar en este punto, que la propuesta que se ha realizado es una propuesta inicial con margen de mejora gracias a una posible futura implantación en algún centro escolar con un contexto particular.

Para el diseño de este planteamiento se ha partido de la idea analizada en el capítulo anterior. Esta idea es la de que muchos profesores y profesoras utilizan los libros de texto como principal herramienta como ayuda para impartir sus clases al alumnado. Por ese motivo, algunos de ellos no van a eliminarlo de su día a día o no se ven capacitados para ello. Una vez analizado se ha llegado a la conclusión de que este instrumento tiene un sesgo en cuanto a los referentes que se muestran al alumnado, por ese motivo y por la discrepancia de los docentes en cuanto a la eliminación de los libros de texto y la creación de sus propias herramientas, se ha diseñado una propuesta complementaria a su utilización y a la programación anual ya creada por el docente

con el fin de poder ofrecer al alumnado una mejor experiencia y calidad de sus estudios dentro del aula.

## 4.1. Propuesta didáctica

### ¿CÓMO TRANSMITIR AL ALUMNADO LAS FIGURAS FEMENINAS EN LAS ASIGNATURAS STEM?

Durante este capítulo se va a explicar una propuesta didáctica orientada hacia los actuales docentes de los centros de Educación Secundaria con el fin de que tanto las alumnas como los alumnos del centro fomenten una vocación hacia los grados considerados de la rama STEM, pero haciendo especial hincapié, en las mujeres, ya que es el problema que se ha localizado y analizado durante todo este documento.

Para explicar esta propuesta didáctica se hablará a continuación sobre la asignatura hacia la que va orientada, el contexto de aplicación, los objetivos que se pretenden alcanzar, las metodologías usadas, la explicación de las actividades y por último la temporización general de la propuesta.

## 4.2. Selección de las asignaturas

Para realizar la propuesta que se especificará en las siguientes secciones, puede englobarse en cualquier asignatura de las consideradas STEM (Biología, Física y Química, Tecnología, ...). Es conocido por todos los profesores la dificultad que hay para unir todas las asignaturas, ya que el tiempo que disponen los profesores es mínimo, por ello se va a poner en contexto toda la propuesta en **Tecnología y Digitalización**, en concreto en el **primer curso de Educación Secundaria**.

Se ha elegido esta asignatura por la edad que tienen los alumnos, donde comienzan a convivir en el centro de educación secundaria. En esta edad, la curiosidad es muy importante

para mantener el interés en la asignatura que cursan y esta propuesta pretende fomentar su curiosidad y participación a lo largo de todo el proceso.

Todas las actividades diseñadas en la propuesta son extrapolables a cualquier asignatura STEM, e incluso si el resto de profesores del instituto están interesados en integrar referentes femeninos, ya que no son muy utilizados en sus asignaturas, podrían realizar las mismas actividades. Incluso, de forma muy organizada, se podría realizar la propuesta de forma conjunta en todas las asignaturas del curso correspondiente.

### 4.3. Contexto de Aplicación

Esta propuesta didáctica estará orientada a la asignatura de Tecnología y Digitalización aplicable a cualquier curso de la Educación Secundaria. Se ha escogido esta asignatura porque la rama de los grados técnicos hoy en día son los menos elegidos entre las mujeres, en especial el grado de Ingeniería Informática.

Esta propuesta es una propuesta general, partiendo de la idea de la investigación donde los libros de textos que se realizan hoy en día es un material donde la mujer se encuentra en una mínima proporción con respecto a los hombres, se realizará sin un contexto propio de un centro en particular, ya que es aplicable a cualquier número de alumnos, y cualquier tipo de centro, ya que los recursos que se necesitan son mínimos tanto en el centro escolar como en los hogares de cada uno de los jóvenes del centro.

La propuesta que se detalla en los puntos que se disponen a continuación, se organiza para realizarla durante el curso lectivo, de manera que se pueda complementar con la programación ya confeccionada por el profesor o profesora que imparta la asignatura. En el punto de temporización se detalla más sobre esta organización.

## 4.4. Objetivos

La propuesta que se va a detallar en los puntos que aparecen a continuación tiene un objetivo claro, que los estudiantes de los centros de Educación Secundaria tengan en cuenta las ramas STEM para sus futuras vocaciones o caminos académicos post obligatorios, haciendo hincapié en las alumnas, con el fin de aumentar los porcentajes de matriculaciones en grados científicos y técnicos. Este objetivo se intentará alcanzar mediante la adaptación de una propuesta didáctica para que los educadores puedan añadir importantes figuras femeninas en la educación de los estudiantes de forma que convivan con las figuras masculinas garantizando una educación de calidad y basándose siempre en la igualdad.

## 4.5. Metodologías

Para alcanzar el objetivo que se ha planteado en la propuesta didáctica, el cual es fomentar la vocación en STEM de los jóvenes, en especial, las mujeres, mediante la inclusión en las clases de referentes femeninos, se proponen una serie de metodologías educativas que estarán presentes en las actividades utilizadas y explicadas en el capítulo 5.

Estas metodologías que aparecen en las actividades de la propuesta didáctica son las siguientes: "Debate" presente en la primera actividad de la propuesta, "Aprendizaje Cooperativo" se puede encontrar en las actividades 1 y 3, "Gamificación" se podrá encontrar en la Actividad 6 y por último "Aula Invertida" presente en la actividad 4. A continuación se expondrán estas metodologías con el fin de ser justificadas dentro de la propuesta didáctica.

### 4.5.1. Debate

Esta metodología educativa con muchas ventajas en cuanto a la docencia y muy acorde a la propuesta que se está desarrollando. El debate permite a los alumnos mejorar sus capacidades de comunicación, así como la capacidad de respeto a las opiniones de los compañeros. Gracias a este tipo de metodologías, los alumnos también podrán enfrentarse aprendizaje entre iguales, donde todos aprenderán de todos.

Gilberto Aranguren Peraza (Peraza, 2014) defiende el debate frente a la exposición verbal del docente porque *“la utilización del debate cooperativo como estrategia para el estímulo del aprendizaje y el crecimiento personal, conducen a los grupos a la construcción de nuevos saberes, debido a que los estudiantes se exigen asimismo a preguntar y a explicar efectivamente acerca de los temas, siendo la puesta en cuestión el orientador de la efectividad de los conflictos surgidos durante las interacciones”*.

### 4.5.2. Aprendizaje cooperativo

El aprendizaje cooperativo es una metodología equiparable a los debates, ya que en ciertos puntos tienen los mismos aspectos positivos, ya que fomenta el pensamiento crítico, las habilidades sociales mediante una participación equitativa de todos los alumnos, haciendo gran hincapié en el aprendizaje activo.

Natalia Pliego Prenda (Prenda, 2011) comenta que *“las técnicas de aprendizaje cooperativo es que se trata de unos métodos que no solo mejoran las relaciones y las actitudes interraciales e intergrupales y que son muy positivas para los niños con necesidades, sino también son altamente eficaces para el rendimiento académico”*.

### 4.5.3. Gamificación

La gamificación es una metodología educativa muy estudiada en los últimos años, y la cual es destacable por varios puntos fuertes: genera una gran motivación y compromiso en los estudiantes mediante un aprendizaje entre iguales el cual provoca una mayor retención de conocimientos.

Eva Pérez Gallardo ([Pérez Gallardo y Gértrudix-Barrio, 2021](#)) justificaba la gamificación ya que se obtenía *“una relación lineal entre motivación, compromiso, cohesión grupal y emociones, basada en un proceso de retroalimentación continuo que desencadena actitudes y acciones deseables en el alumnado”*.

### 4.5.4. Aula Invertida

El Aula Invertida o Flipped Classroom es utilizada por muchos expertos porque facilita que el tiempo en las aulas sea mucho más eficiente, incluso ayuda a que el aprendizaje sea más personalizado adecuando los conocimientos a las necesidades y características de los alumnos. Otra de las características que propone esta metodología es que los alumnos gestionan su propio tiempo y participan en la formación de su pensamiento crítico con respecto a los temas que se tratan.

Rosa Amelia Moreira Ortega ([Ortega, 2016](#)) defendía el Aula Invertida por ser un *“paradigma basado en la implicación, la participación, construcción y colaboración del alumno a través de una enseñanza más individualizada y personalizada, que demanda del docente mayores niveles de actualización, auto aprendizaje y capacitación para poder materializarlo en la práctica pedagógica.”*

## 4.6. Actividades propuestas

En este capítulo se van a describir todas las actividades que se proponen para mostrar al alumnado las mujeres referentes STEM que no han conocido anteriormente y con ello fomentar la elección de este tipo de ramas a todos los alumnos, pero en especial a las alumnas.

El fin de estas actividades es que los alumnos adquieran el conocimiento sobre referentes de todos los alumnos, en especial, a las alumnas y que algunas de ellas puedan adquirir vocación STEM eliminando los prejuicios que existen en estos tipos de ámbitos.

En el Anexo de Actividades, se encontrarán las guías o reglas de las actividades para la ayuda al profesor en la implantación de todas las actividades. Este diseño es orientativo, y puede variar dependiendo del pensamiento de profesor sobre su clase y la organización. Ya que esta propuesta está planteada en un contexto de clase "idílico" sin especiales problemas académicos ni sociales. Por ese motivo, se deja a libre interpretación del profesor titular la modificación en tiempos, reglas o cualquier otro tema que considere importante.

Otro aspecto a tener en cuenta antes de comenzar a describir las actividades es la temporización. Las actividades serán distribuidas por sesiones, donde cada una de ellas tienen una duración de 50 minutos.

A continuación se describirán cada una de las actividades que se plantean para esta propuesta didáctica. Se explicarán los objetivos, descripción, la metodología a la que se asocia cada una de las actividades, y la evaluación. En cuanto a la evaluación, no es una evaluación a los alumnos con una nota que cuente para sus expedientes académicos, ya que esto conllevaría una modificación de los porcentajes anuales planteados inicialmente por el profesor. Por ese motivo, la evaluación consistirá en una serie de encuestas para analizar el nivel de productividad de la sesión, los avances obtenidos y el nivel de satisfacción de los alumnos. Esto último que se señala es muy importante, ya que aunque el principal objetivo de esta propuesta es fomentar la vocación STEM en mujeres, hay que tratar este tema con la precaución de no caer en la negatividad o el aburrimiento de los estudiantes. Desde la propuesta se recomienda que los docentes sugieran a los estudiantes que apunten al finalizar la clase los aspectos más positivos

y negativos que han encontrado durante todas las sesiones que se van a describir, advirtiéndoles que será necesario que lo faciliten en la última sesión con el fin de mejorar la propuesta para años posteriores.

Las actividades que se desarrollan más adelante se han diseñado, como se ha comentado en varias ocasiones, con el objetivo de fomentar la motivación de los alumnos hacia las ramas consideradas STEM, pero haciendo especial hincapié en las mujeres que se encuentran en las aulas, con el fin de que algunas de ellas se sientan identificadas con las mujeres que se van a visualizar y puedan encontrar una referente para su futuro académico y laboral. Para llegar a este objetivo se han utilizado diferentes metodologías con el fin de obtener una variedad de actividades, con diferentes enfoques para que los alumnos mantengan la motivación a lo largo de toda la propuesta.

### 4.6.1. Actividad 1. Dialogo STEM

#### 4.6.1.1.

##### Objetivos

El objetivo principal de esta actividad es el aprendizaje entre iguales de los conocimientos acerca de las mujeres STEM, ya que gracias a las experiencias de los compañeros, se podrá conocer nombres de referentes que no conocían anteriormente.

Como objetivos particulares señalamos:

1. La comunicación y defensa de las ideas propias.
2. El respeto entre iguales.
3. El desarrollo del pensamiento crítico.
4. La localización de referentes femeninos desconocidos previamente.
5. El fomento del interés por los referentes STEM, además de motivar para las actividades a realizar durante el resto de la propuesta didáctica.

#### **4.6.1.2. Descripción**

La actividad que se plantea consiste en un debate entre todos los componentes del aula con la finalidad de que los estudiantes creen un dialogo sobre las mujeres STEM que ellos mismos conozcan o que puedan detectar en su vida. Para ello pueden hablar sobre mujeres referentes antiguas, actuales, famosas o personas que para ellos sean referentes dentro del sector. Una vez realizado el dialogo, los estudiantes deben ser capaces de detectar por ellos mismos que el número de mujeres referentes que tienen conocimiento es menor al número de hombres referentes que tengan presentes, además de identificar esto como un grave problema al que debemos de hacer frente entre todos los componentes del centro educativo, desde la dirección hasta el alumnado.

#### **4.6.1.3. Metodología**

Para el desarrollo de esta actividad se seguirá la metodología de Aprendizaje Cooperativo, con el fin de fomentar el pensamiento crítico del alumnado, las habilidades sociales con la participación de todos los alumnos de forma igualitaria pero manteniendo desde el principio al final el respeto entre los compañeros y compañeras. Esta metodología es muy conocida por la capacidad que aporta a los alumnos de aprender entre estudiantes y la virtud de poner el valor el conocimiento de cada uno de ellos.

##### **4.6.1.3.1 Plan de trabajo**

Esta actividad se plantea para una sesión de clase, es decir, 50 minutos. Se plantea el tamaño de esta sesión para que los alumnos tengan la libertad y el tiempo de expresar tanto su opinión como su conocimiento acerca del tema planteado en la descripción de la actividad. En este periodo de tiempo que dura la sesión se tiene que reservar un tiempo mínimo para que los alumnos realicen la encuesta inicial de la propuesta y al final de la sesión la encuesta sobre la actividad realizada.

#### 4.6.1.3.2 Desglose de las sesiones

El plan de trabajo de la sesión será:

- Los estudiantes dispondrán de 5 minutos para rellenar la encuesta inicial de la propuesta didáctica.
- Para comenzar el profesor deberá explicar la actividad incluyendo las reglas iniciales.
- Posteriormente se debe introducir el tema a los alumnos fomentando la participación de todos y cada uno de ellos.
- Para finalizar el debate, el profesor deberá explicar las conclusiones a la que llega después de que todos los alumnos hayan aportado su conocimiento.
- Durante los últimos minutos de la clase los alumnos realizarán la encuesta para evaluar la calidad de la actividad en el aula.

#### 4.6.1.3.3 Materiales

Para esta actividad no es necesario ningún tipo de material por parte de los alumnos. Será una actividad a desarrollar en clase.

#### 4.6.1.3.4 Materiales de referencia

Entre los materiales de referencia para la realización de la actividad a los que tendrá acceso el docente aparecerá como referencia un documento (Anexo A) donde tendrá las reglas base para que el debate que contiene la actividad se desarrolle de la mejor forma posible, donde participen todos y cada uno de los estudiantes de forma ordenada y productiva. En ese mismo anexo, el docente podrá encontrar una guía de preguntas de moderación para el debate, de esta manera podrá dirigir el debate para tocar todos los puntos importantes.

Este material es orientativo y con un contexto de aula general, por ese motivo, el profesor o profesora encargado del aula tendrá la posibilidad de modificar cualquier punto que considere oportuno con el fin de garantizar una mejora en el desarrollo de la actividad.

#### 4.6.1.4. Evaluación

Para evaluar el grado del nivel alcanzado de los objetivos planteados inicialmente en la actividad, los profesores utilizarán un diario de sesión adaptado a la actividad que permitirá analizar el grado de satisfacción de la clase con respecto a los objetivos planteados inicialmente. Para ello el profesor o profesora al cargo de la clase deberá ir anotando en el diario las notas que crea convenientes de los alumnos y del debate planteado.

En cuanto a la comprobación de los conocimientos adquiridos por los alumnos, los alumnos realizarán una pequeña encuesta, que como en la evaluación de aprovechamiento, no es cuantitativa y no tiene repercusión alguna sobre la nota del curso del alumnado. Esta encuesta permitirá a los docentes al cargo del aula obtener un seguimiento de los alumnos en la actividad y además podrá analizar el nivel alcanzado de las metas propuestas al inicio de la sesión.

Para localizar la encuesta que los estudiantes realizarán al finalizar la sesión tenemos que dirigirnos al Anexo [C](#).

### 4.6.2. Actividad 2. Es tu turno

#### 4.6.2.1. Objetivos

El objetivo principal de esta actividad es generar el interés y la curiosidad de los alumnos y alumnas acerca de los referentes STEM que han estudiado, además de que investiguen por cuenta propia otros posibles referentes en los cuales se vean reflejados.

Como objetivos particulares señalamos:

1. Organización individual de los alumnos en cuanto a tiempo.
2. Generar una reflexión personal sobre el problema detectado acerca de la falta de referente STEM en femenino.

#### 4.6.2.2. Descripción

La presente actividad consiste en la entrega a los estudiantes de información por medio de herramientas como el Moodle u otras que puedan utilizar desde el centro. Esta información serán vídeos u artículos sobre igualdad o referentes femeninos, en su gran mayoría STEM. Deberán visualizarlo antes de la siguiente sesión con el fin de fomentar una reflexión sobre la información que se facilita y adquieran un nivel de consciencia sobre el problema mencionado.

#### 4.6.2.3. Metodología

La metodología principal de esta actividad es el "Flipped Classroom." Clase Invertida con el fin de que los alumnos y las alumnas organicen su tiempo de forma más eficaz y que dicho tiempo sea mucho más productivo, ya que ellos escogen el tiempo para realizar la actividad.

##### 4.6.2.3.1 Plan de trabajo

Esta actividad se plantea para una sesión, 50 minutos de tiempo, pero en este caso es tiempo que los alumnos tienen que organizarse en sus casas.

##### 4.6.2.3.2 Desglose de las sesiones

El plan de trabajo de la sesión será:

- El profesor facilitará la información/documentación que los alumnos tienen que visualizar mediante la plataforma que utilicen en el centro.
- El profesor notificará a los alumnos y alumnas que ya tienen la información disponible, además de indicarles la fecha límite que tienen para visualizar dicha documentación y explicará la finalidad de la actividad.
- Los estudiantes escogerán el momento para visualizar dicha información y generarán la reflexión correspondiente.

#### 4.6.2.3.3 Materiales

Para esta actividad los alumnos tendrán acceso a una serie de vídeos y artículos para visualizar, los cuales se encuentran en el Anexo A. Además de estos materiales que se facilitan en el anexo mencionado, el profesor puede añadir cualquier artículo o vídeo que crea conveniente y que entre de los objetivos que tiene la propuesta didáctica.

#### 4.6.2.3.4 Materiales de referencia

Entre los materiales de referencia que tiene el profesor para esta actividad, como se ha indicado en el punto anterior, está el Anexo A, donde tiene los enlaces para vídeos y artículos los cuales puede facilitar a los estudiantes.

#### 4.6.2.4. Evaluación

Esta actividad no tendrá evaluación de ningún tipo ya que únicamente se ha diseñado para la concienciación de los alumnos acerca de referentes femeninos para las siguientes sesiones de la propuesta didáctica. Al mismo tiempo, los docentes podrán examinar la participación de los alumnos gracias a la plataforma Moodle que utilizan los centros y por la cual han compartido los enlaces a visualizar, ya que este tipo de plataformas suele marcar si los alumnos han accedido o no a los enlaces facilitados.

### 4.6.3. Actividad 3. Investiga tu mujer STEM referente

#### 4.6.3.1. Objetivos

El objetivo principal de esta actividad es que cada uno de los alumnos investiguen y se hagan 'expertos' en la vida y obra de una mujer referente STEM con la que sientan conexión y puedan tener en cuenta en su futuro académico y profesional.

Como objetivos particulares señalamos:

1. Los alumnos expresen las reflexiones obtenidas gracias a la documentación visualizada en la actividad anterior.
2. La comunicación y defensa de las ideas propias.
3. El respeto entre iguales.

#### 4.6.3.2. Descripción

La presente actividad desarrollará dos subactividades, comenzando con un pequeño debate donde cada uno de los estudiantes hará una pequeña reflexión individual sobre la información que han visualizado en la *Actividad 2*. Posteriormente los alumnos realizarán una investigación sobre una referente que les haya marcado, con una única condición, que tienen que ser diferentes para cada uno de los alumnos, es decir, dos alumnos no pueden investigar sobre la misma referente. Para finalizar la investigación tendrán que realizar un documento para una posterior presentación sobre la referente que han elegido y de la que se han documentado.

#### 4.6.3.3. Metodología

Las metodologías utilizadas en esta actividad de la propuesta es aprendizaje cooperativo e investigación. La primera de las metodologías es utilizada en la primera parte de la sesión donde se realiza un pequeño debate donde cada uno de los alumnos expresan las reflexiones sobre la actividad anterior. Por otro lado, la investigación es la metodología utilizada hasta finalizar la clase, ya que es la función principal de la actividad, la investigación de una mujer referente STEM.

##### 4.6.3.3.1 Plan de trabajo

La actividad que se está desarrollando en este punto es abordada en una sesión, distribuida en dos bloques: debate inicial e investigación.

#### 4.6.3.4. Desglose de las sesiones

El plan de trabajo de la sesión será:

- El/La profesor/a comenzará a solicitar la reflexión a la que han llegado los alumnos después de realizar la actividad anterior (clase invertida).
- Los estudiantes expresarán uno a uno las conclusiones a las que han llegado.
- El/La profesor/a introducirá la actividad de investigación y expondrá las características y reglas de ella.
- Los alumnos y alumnas investigarán a una referente STEM bajo la ayuda y la vigilancia del docente.
- Los estudiantes entregarán la presentación realizada sobre la investigación.
- Durante los últimos minutos de la clase los alumnos realizarán la encuesta para evaluar la calidad de la actividad en el aula.

##### 4.6.3.4.1 Materiales

En esta actividad los alumnos no tendrán acceso a ningún tipo de material para completarla. Esta actividad se desarrollará en el aula.

##### 4.6.3.5. Materiales de referencia

El docente tendrá un documento (Anexo A) con una guía de ayuda para que se completen los objetivos de la manera más adecuada y completa posible. Esta guía esta diseñada para que el docente sea la mejor compañía de los alumnos y alumnas en la investigación que tienen por delante.

##### 4.6.3.6. Evaluación

Para realizar la evaluación de esta actividad los alumnos entregarán al finalizar la clase una presentación sobre la referente mujer en la cual se han especializado. Esto será visualizado

por los profesores para comprobar hasta que punto los alumnos han conseguido el objetivo de especializarse de su referente y comprobar que la información que ponen y que utilizan en la actividad posterior es veraz. Para evaluar la investigación de los alumnos en el Anexo D se encuentra una rúbrica para poder analizar los puntos más relevantes.

Posteriormente a la entrega de la presentación para la evaluación anterior se realizará una encuesta de calidad de la actividad a los alumnos con el fin de analizar y hacer un seguimiento a los alumnos. De esta manera se podrá analizar el nivel individual alcanzado de los objetivos de cada uno de los alumnos. En cuanto a esta encuesta, se puede encontrar en el Anexo C.

#### **4.6.4. Actividad 4. Preséntanos a tu referente**

##### **4.6.4.1. Objetivos**

El objetivo de esta actividad es que los estudiantes transmitan a los referentes que han investigado al resto de compañeros y compañeras de la clase, con el fin de que todas las referentes estudiadas sean conocidas por todos y cada uno de los estudiantes.

Como objetivos particulares señalamos:

1. Mejorar las habilidades de presentación de los alumnos.
2. La comunicación e interacción con los compañeros.

##### **4.6.4.2. Descripción**

En esta actividad los estudiantes tendrán que presentarnos las referentes que han elegido dentro de la actividad 3. La presentación es libre de formato, el único requisito es que debe durar alrededor de 10 minutos. Este requisito puede variar dependiendo del contexto en el que se encuentre la clase que este implantando la propuesta. El formato de la presentación debe ser acordado con los alumnos, así como el tiempo. Estas condiciones dependerá del contexto de la clase y el docente será el encargado de realizar este tipo de condiciones.

#### 4.6.4.3. Metodología

La metodología de esta actividad es la presentación, donde los estudiantes podrán transmitir los conocimientos adquiridos en las investigaciones.

#### 4.6.4.4. Plan de trabajo

La actividad se va a desarrollar en entre 1 y 3 sesiones, dependiendo del número de alumnos y el tiempo que duren las presentaciones, las sesiones pueden ser las mínimas o incluso aumentar las sesiones.

#### 4.6.4.5. Desglose de las sesiones

El plan de trabajo de la sesión será:

- El docente comenzará con repetir las normas acordadas para la exposición.
- Por orden, siendo de uno en uno, los estudiantes comenzarán a presentar a las referentes investigadas.
- Para acabar cada una de las presentaciones, el docente deberá transmitir una retroalimentación sobre la exposición.
- Durante los últimos minutos de la clase los alumnos realizarán la encuesta para evaluar la calidad de la actividad en el aula.

#### 4.6.4.6. Materiales

Los alumnos no tendrán ningún tipo de material para esta actividad, únicamente se necesita la presentación que ellos mismos han creado.

#### 4.6.4.7. Materiales de referencia

Para las presentaciones, tanto antes de realizarla, como para la propia presentación, los docentes tendrán una guía para la ayuda a los alumnos en las presentaciones. Para ello, en el Anexo A se encontrará toda esta información.

#### 4.6.4.8. Evaluación

Para la evaluación de esta actividad, se evaluará de forma que no sea contabilizado para la nota final de los alumnos. El docente evaluará la presentación de la mujer referente con el fin de que los alumnos y las alumnas hayan cumplido todas las reglas establecidas para la presentación. Además se realizará una encuesta a todos los alumnos, de forma individualizada, con el fin de que se pueda analizar cual es el nivel de los objetivos planteados al iniciar la primera sesión. La encuesta a los alumnos acerca de la actividad propuesta se encuentra en el Anexo C, y en el Anexo D se encuentra la rúbrica para evaluar las presentaciones de los alumnos y alumnas.

### 4.6.5. Actividad 5. Crea tu cromó

#### 4.6.5.1. Objetivos

El objetivo que presenta esta actividad es que los alumnos y alumnas extrapolen la investigación que han realizado en una de las actividades anteriores al mundo digital para crear un proyecto colaborativo entre todos los alumnos (*Actividad 6*).

Como objetivos particulares señalamos:

1. Mejorar habilidades digitales.
2. Crear habilidades de sintetizar de contenidos.
3. Crear motivación en cuanto al tema planteado.
4. Mejorar la creatividad.

#### 4.6.5.2. Descripción

La actividad consiste en que cada uno de los alumnos tendrán que realizar un cromó de la mujer que han investigado en la actividad 3 de forma digital, para ello podrá utilizar la herramienta que creen oportuno ya que únicamente tendrán que seguir las normas que ponga el docente al cargo de la actividad. Estos cromos serán utilizados para la última actividad, por ese motivo las medidas serán pactadas y del mismo tamaño todas.

#### 4.6.5.3. Metodología

La metodología de esta actividad es una combinación de dos tipos, una parte de aprendizaje por proyectos y aprendizaje cooperativo, ya que los alumnos aprenden creando un proyecto, en ese caso un juego, de forma conjunta.

#### 4.6.5.4. Plan de trabajo

Esta actividad se plantea para una sesión de clase, tiempo suficiente para acabar la actividad, aunque si fuese necesario se podría dar tiempo para terminar en casa.

#### 4.6.5.5. Desglose de las sesiones

El plan de trabajo de la sesión será:

- La actividad comenzará con el profesor transmitiendo las normas y requisitos que tienen que seguir los estudiantes para llegar al objetivo de la actividad.
- Los alumnos realizarán la actividad individualmente realizando el cromó de su referente femenino. Pueden ser aconsejados y/o ayudados por compañeros.
- Finalmente los alumnos entregarán al cromó a la profesora para la posterior actividad.
- Durante los últimos minutos de la clase los alumnos realizarán la encuesta para evaluar la calidad de la actividad en el aula.

#### 4.6.5.6. Materiales

Los alumnos no necesitarán materiales para realizar la actividad, pero tendrán que tener cuenta de acceso a las plataformas (Canva, Power-Point, etc.) para realizar los cromos.

#### 4.6.5.7. Materiales de referencia

Para el docente se le facilitará un documento de ayuda con ejemplos de cromos (Anexo A) donde tendrá una visión del posible enfoque que se le puede dar a la actividad.

#### 4.6.5.8. Evaluación

En cuanto a la evaluación de esta actividad, y como se ha indicado en el resto de actividades, se ha diseñado una forma de cuantificar la consecución de los objetivos sin necesidad de que se añada en la nota global de la asignatura. Primero se evaluará la originalidad y el trabajo de los alumnos mediante la entrega del cromo de la referente que han investigado, e incluso la capacidad de sintetizar la información que han estado estudiando durante las sesiones anteriores. Para evaluar esta actividad en el Anexo D se encuentra una rúbrica con los aspectos mas importantes a la hora de evaluar esta información.

Por otro lado, los alumnos completarán una encuesta, mediante la cual se podrá analizar el grado de la consecución de los objetivos planteados desde un principio para esta actividad. Ambas pruebas conjuntas ayudarán en la realización de la propuesta didáctica en años posteriores con el fin de hacerla cada vez más fiable. Esta encuesta se encuentra en el Anexo C.

### 4.6.6. Actividad 6. Quién es quién

#### 4.6.6.1. Objetivos

El objetivo principal de esta actividades es que, gracias al juego, terminen de conocer las mujeres referentes que han estudiado cada uno de los estudiantes de la clase.

Como objetivos particulares señalamos:

1. Mejorar las habilidades sociales.
2. Mejora de la comunicación entre equipos.
3. Respeto entre iguales.

#### **4.6.6.2. Descripción**

Esta actividad consiste en la creación de varios juegos "Quién es quién" gracias a los cromos creados por todos y cada uno de los estudiantes, los cuales se imprimirán y plastificarán para poder jugar con ellos. Una vez realizado los estudiantes jugarán por parejas o por grupos, dependiendo del número de alumnos que tenga la clase.

#### **4.6.6.3. Metodología**

La metodología de esta actividad es la gamificación, ya que la actividad que se contempla es un juego muy conocido como el "quien es quien".

#### **4.6.6.4. Plan de trabajo**

Esta actividad se desarrollará en una única sesión donde los alumnos y alumnas mostrarán el conocimiento adquirido y la motivación de los estudiantes en cuanto al tema tratado a lo largo de la propuesta.

#### **4.6.6.5. Desglose de las sesiones**

El plan de trabajo de la sesión será:

- El docente explicará las reglas del juego de mesa.
- El docente realizará a sorteo los equipos para enfrentarse.
- El docente repartirá los tableros y los cromos para empezar el juego.
- Los equipos de estudiantes se enfrentarán acorde a las normas establecidas por el docente.

- El docente deberá asesorar a los alumnos a lo largo de la actividad si fuese necesario.
- Durante los últimos minutos de la clase los alumnos realizarán la encuesta final de la propuesta didáctica realizada a lo largo del año académico.

#### 4.6.6.6. Materiales

Los alumnos únicamente necesitarán un documento con las reglas del juego que van a realizar durante la sesión.

#### 4.6.6.7. Materiales de referencia

Para el docente, tendrá acceso a un documento de referencia y ayuda para la correcta realización de la actividad (Anexo A), en este documento tendrá, además, las reglas del juego.

#### 4.6.6.8. Evaluación

Esta actividad no tendrá evaluación de ningún tipo. Esta actividad únicamente se ha realizado para que los estudiantes asienten los conocimientos transmitidos por otros compañeros de forma gamificada. Por este motivo esta actividad tiene un carácter distendido y se pasará directamente a la realización de la Evaluación Final de la Propuesta Didáctica por parte de los alumnos, con el fin de comprobar si el trabajo de un año académico ha resultado efectivo para el alumnado y se logre revertir el problema de la localización mínima de las mujeres dentro del sector STEM.

## 4.7. Desarrollo temporal

Una vez planteadas todas las actividades que se pretenden realizar una vez puesta en marcha esta propuesta didáctica, se va a exponer la temporización de las actividades de manera que se puedan realizar de forma paralela a la programación del curso.

Para la realización de la temporización anual, se ha partido del número de clases semanales que marca el BOE y BOCYL, en el caso de Tecnología y Digitalización del primer curso de Educación Secundaria y Obligatoria, se establecen en 3 clases semanales durante máximo 38 semanas. El número de semanas varía dependiendo de la comunidad autónoma, para esta propuesta se escogerá el máximo de semanas y cada profesor tendrá que acortar los plazos dependiendo del calendario escolar que le proporcione la comunidad.

En la imagen 4.1 se muestra una posible organización de las actividades de manera que no intervengan de forma muy significativa en el día a día del aula. El diagrama que contiene muestra el número máximo de semanas que tiene el curso y para cada una de ellas, las tres horas que establece el currículum de Castilla y León. En gris aparecen las horas que corresponderían a las horas lectivas de la programación general que el profesor ha diseñado para la asignatura y en azul aparecerán las sesiones que corresponderían a la propuesta que se está planteando en este documento.

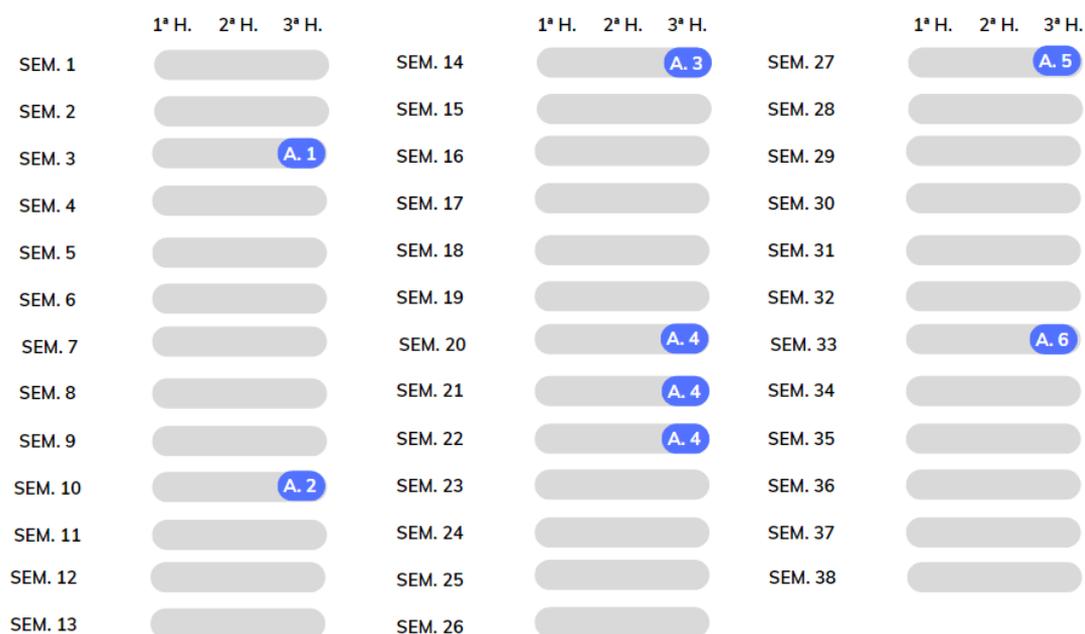


Figura 4.1: Planificación anual de la propuesta

La organización de esta planificación se ha diseñado como se ha comentado anteriormente, con el fin de poder compartir el año académico con la programación anual diseñada por el docente. Por ese motivo las actividades se han planificado inicialmente con una separación

de semanas entre cada una de las sesiones, con el fin de que la motivación que genere este tema en los alumnos tengan tiempo de extrapolarla fuera del aula con tiempo para sus propias investigaciones. Esta organización puede variar según el contexto del centro, aula y docente, por ese motivo esta temporización es orientativa y el profesor o profesora al cargo de las sesiones podrá modificarla si el conjunto de contextos lo requiere.

## 4.8. Evaluación

Esta propuesta didáctica que se ha diseñado contará con una evaluación inicial para saber el conocimiento y el interés que tienen los alumnos. Al final del curso lectivo, tendrán la oportunidad de volver a realizar un test para intentar identificar mejoras en el interés, actitud y vocaciones STEM en los alumnos de Educación Secundaria, pero enfocándonos en mayor medida a las alumnas. Aparte de estas dos evaluaciones, como hemos visto en el apartado de actividades, cada una de ellas tendrá una encuesta a los alumnos para evaluar la motivación de cada una de las clases, además de evaluar el nivel de alcance de los objetivos marcados al principio de cada una de las actividades propuestas.

### 4.8.0.1. Evaluación Inicial

La propuesta didáctica tendrá una evaluación inicial para obtener información sobre los alumnos y alumnas los cuales van a participar dentro de la propuesta a lo largo de las semanas que dure el curso. Gracias a esta encuesta los docentes podrán, como se ha comentado, tener más información de los estudiantes para encontrar el enfoque perfecto de la propuesta didáctica, ya que como se ha comentado durante todo este capítulo, la propuesta que se ha diseñado se ha hecho sin un contexto particular, por ese motivo, cada docente podrá modificar las actividades dependiendo del contexto de clase a la que se enfrenten.

Esta encuesta que se ha diseñado, la cual puedes encontrar en el *Anexo C Encuesta Inicial*, es una encuesta para realizar individualmente, se podrá realizar de forma anónima o nominativa. Esta decisión la puede tomar el docente, dependiendo del contexto de la clase y de la propia

visión que pueda tener, o se puede acordar con los alumnos, con el fin de que no se sientan condicionados o sesgados a la hora de realizar esta encuesta.

#### 4.8.0.2. Evaluación Final

Una vez finalizada la propuesta didáctica, los alumnos se enfrentaran a una encuesta final, donde se podrán analizar los resultados y comprobar si la motivación de los alumnos, y en especial de las alumnas, ha aumentado. Esta encuesta tiene las mismas características que la encuesta mencionada en la evaluación inicial, los alumnos la realizará de forma individual y será decisión del docente, siendo de forma conjunta con los estudiantes o suya propia, si se va a realizar de forma anónima o por el contrario, los alumnos deberán poner su nombre y apellidos.

A diferencia de la encuesta inicial, esta evaluación final se realizará a final de curso, una vez que se hayan completado todas las sesiones propuestas. Gracias a esta propuesta se podrá analizar la opinión, motivación y posiblemente empezar a detectar hacia donde va el futuro académico de los alumnos que han participado durante todo el año académico en la propuesta.

Para encontrar esta encuesta hay que dirigirse al Anexo C donde encontrara las posibles preguntas a realizar a los alumnos para poder analizar la propuesta didáctica completa.

Para completar la evaluación final, el docente al cargo de la sesiones deberá escribir unas conclusiones para evaluar tanto su participación como de todos los alumnos, en especial las alumnas, con el fin de obtener una visión directa del docente donde evaluar todo lo realizado en la propuesta didáctica implementada en el curso, así como la compatibilidad que ha tenido con si programación anual inicial.



# Capítulo 5

## Conclusiones y trabajo futuro

El tema principal de este trabajo, el estudio sobre formas de erradicar la problemática de la falta de mujeres con vocación STEM, es un tema el cual ya ha sido estudiado desde diferentes perspectivas, pese a que todos proponen una forma diferente de luchar contra esta cuestión, la tendencia sigue siendo la misma, y las mujeres siguen en inferioridad numérica en todo el sector STEM. Por ese motivo, porque seguimos teniendo la problemática, se ha decidido enfrentarlo desde el punto de vista de una futuro docente del sistema educativo.

El estudio realizado a lo largo de este documento ha permitido analizar tanto la situación de la igualdad y del fomento del STEM en las leyes educativas durante los últimos años, la visión de los futuros docentes del sistema educativo estudiantes del Máster de Profesorado de la Universidad de Valladolid, así como la situación actual de los referentes STEM a los que los estudiantes tienen acceso dentro de su etapa en la Educación Secundaria. En cuanto a la ley educativa se ha detectado que con el paso de los años ha aumentado la importancia de la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres. El fomento de las STEM se ha comenzado a tener en cuenta en la última ley educativa que se ha implantado. Por otro lado, la situación de los referentes y las referentes STEM que los estudiantes tienen acceso durante su etapa educativa se ha llegado al término de que los alumnos tienen acceso en un alto porcentaje a referentes masculinos, mientras que las mujeres aparecen de forma mínima y en algunos casos en forma de imágenes estereotipadas.

Para intentar atajar esta problemática detectada se ha diseñado una propuesta didáctica con el fin de ser implementada de forma paralela a la programación anual diseñada por los docentes. Se han diseñado una serie de actividades de diferentes metodologías donde las principales protagonistas son referentes femeninos, en este caso, de la asignatura de Tecnología y Digitalización del primer curso de Educación Secundaria Obligatoria.

Aunque las actividades no se han podido poner en práctica por la falta de medios a acceder a un centro educativo con el tiempo suficiente para implantar la propuesta didáctica creada, una de las posibles líneas a futuro es poder actuar en un centro educativo y comprobar de primera mano en un par de años si la tendencia en el número de mujeres aumenta en las ramas STEM del centro escolar, y como consecuencia, ocurra lo mismo con las vocaciones de carreras superiores y laborales futuras de las alumnas.

Otra posible línea de futuro muy idealizada es la agrupación de docentes de diferentes especialidades con el fin de realizar una propuesta didáctica conjunta entre todas las asignaturas para aumentar el número de referentes femeninos en las aulas y las alumnas encuentren en cada una de las asignaturas diferentes espejos donde poder mirarse. Este sería un gran avance para las aulas y para todos los estudiantes y ofrecería una gran variedad de referentes y mostraría una mayor igualdad hacia todos los estudiantes.

Para comprobar la efectividad de esta propuesta, como se ha comentado en el documento, será manifestada dentro de las matriculaciones de las alumnas en su futuro académico post obligatorio. Por ese motivo, la propuesta didáctica se centra en la valoración de la misma tanto por los estudiantes como por los docentes, ya que son los actores principales de la misma. La evaluación de calidad de la misma y la eficacia en la resolución de la problemática se analizaría como una línea de futuro.

Todo este trabajo tiene como objetivo el aumento de vocación de las mujeres dentro de las ramas STEM, para que de esta manera, el número de mujeres matriculadas en los grados de este tipo aumente de forma considerable y los porcentajes de hombres y mujeres se igualen. Este proceso de igualdad es considerado lento, es decir, no inmediato, por lo que los posibles

avances puede que lleguen en un mínimo de 4 años académicos, cuando los estudiantes escojan su rama para el estudio de Bachillerato.



# Referencias

Bauer, M. W., y Corporation, M. (2017, 03). *Why europe's girls aren't studying stem* (Inf. Téc.). Microsoft Corporation: Microsoft Corporation.

BOCYL. (2007). *Decreto 52/2007, de 17 de mayo, por el que se establece el currículo de la educación secundaria obligatoria en la comunidad de castilla y león*. (Vols. 99, de 23 de mayo de 2007).

BOCYL. (2015). *Orden edu/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la comunidad de castilla y león*. (Vols. 86, de 8 de mayo de 2015).

BOCYL. (2022). *Decreto 39/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación secundaria obligatoria en la comunidad de castilla y león*. (Vols. 190, de 30 de septiembre de 2022).

BOE. (2002). *Ley orgánica 10/2002, de 23 de diciembre, de calidad de la educación* (Vols. 307, de 24 de diciembre de 2002).

BOE. (2006). *Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación* (Vols. 106, de 4 de mayo de 2006).

BOE. (2013). *Ley orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa* (Vols. 295, de 10 de diciembre de 2013).

BOE. (2020). *Ley orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación*. (Vols. 340, de 30 de diciembre de 2020).

- Fernández Palop, M. P., y Caballero García, P. A. (2017, 1). El libro de texto como objeto de estudio y recurso didáctico para el aprendizaje: fortalezas y debilidades. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(1), 201–217. Descargado de <https://revistas.um.es/reifop/article/view/229641> doi: <https://doi.org/10.6018/reifop/20.1.229641>
- Gallego, J. A. (2021a, 3). *Mujeres y ciencia (stem): "la educación desde edades tempranas es fundamental para eliminar los sesgos de género"* (Inf. Téc.). BBVA: Fundación BBVA. (<https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/mujeres-y-ciencia-stem-la-educacion-desde-edades-tempranas-es-fundamental-para-eliminar-los-sesgos-de-genero/>)
- Gallego, J. A. (2021b, 3). *Mujeres y ciencia (stem): "la educación desde edades tempranas es fundamental para eliminar los sesgos de género"* (Inf. Téc.). BBVA: Fundación BBVA. (<https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/mujeres-y-ciencia-stem-la-educacion-desde-edades-tempranas-es-fundamental-para-eliminar-los-sesgos-de-genero/>)
- García, N. B. (2000). Mujeres y hombres para el siglo xxi: El sexismo en los libros de texto.. *Las mujeres que cursan carreras de ciencias, tecnología y matemáticas tienen mejor rendimiento académico que los hombres.* (s.f.). Descargado de <https://www.servimedia.es/noticias/mujeres-cursan-carreras-ciencias-tecnologia-matematicas-tienen-mejor-rendimiento-academico-hombres-estudio/3436624#:~:text=Adem%C3%A1s%2C%20en%20el%20conjunto%20del,es%20similar%20para%20ambos%20sexos.>
- López Hernández, A. (2007, jun.). Libros de texto y profesionalidad docente. *Avances en Supervisión Educativa*(6). Descargado de <https://avances.adide.org/index.php/ase/article/view/282>
- López-Navajas, A. (2015). *Las mujeres que nos faltan. análisis de la ausencia de las mujeres en los manuales escolares.* Descargado de <http://hdl.handle.net/10550/50940>
- Ortega, R. A. M. (2016). *Aula invertida: rompiendo los paradigmas tradicionales.* Descargado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7405667>

- Peraza, G. A. (2014). *2. el debate cooperativo versus la exposición verbal del docente*. Descargado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5163445>
- Prenda, N. P. (2011). *El aprendizaje cooperativo y sus ventajas en la educación intercultural*. Descargado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3746890>
- Pérez Gallardo, E., y Gértrudix-Barrio, F. (2021, sep.). Ventajas de la gamificación en el ámbito de la educación formal en España. una revisión bibliográfica en el periodo de 2015-2020. *Contextos Educativos. Revista de Educación*(28), 203–227. Descargado de <https://publicaciones.unirioja.es/ojs/index.php/contextos/article/view/4741> doi: 10.18172/con.4741
- Ramos, M. A. (2022). *Análisis de la presencia de las mujeres científicas en los libros de texto de educación secundaria y su repercusión en las carreras STEM*. Descargado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8756329>
- Villalba, R. (2020, 10). Referentes femeninos, los espejos donde mirarse. *Magisnet*. Descargado de <https://www.magisnet.com/2020/10/referentes-femeninos-los-espejos-donde-mirarse/>
- Óscar Fraile. (2023). La brecha de género educativa en la UVA se perpetúa. *El día de Valladolid*. Descargado de <https://www.eldiadevalladolid.com/Noticia/ZD554EA45-EAD1-3D03-769E3A6065CA077A/202304/La-brecha-de-genero-educativa-en-la-UVA-se-perpetua>



# Anexos



# Anexo A

## Actividades

### *Actividad 1. Dialogo STEM.*

*Reglas para una correcta moderación por parte del profesor de un debate en la clase:*

Respeto mutuo: Todos los participantes deben mostrar respeto hacia los demás, incluso si están en desacuerdo. Evitando ataques personales y mantén el enfoque en los argumentos.

Turnos de palabra: El profesor deberá establecer la duración de los turnos de palabras y moderar esos tiempos.

Escucha activa: Presta atención a los argumentos de los demás. Evita interrumpir y espera tu turno para responder.

Evita falacias lógicas: Fomenta un debate basado en la lógica y la racionalidad. Anima a los estudiantes a evitar falacias comunes, como ataques personales, generalizaciones excesivas.

Participación equilibrada: Asegúrate de que todos los estudiantes tengan la oportunidad de participar. Evita que un solo estudiante o un grupo pequeño acapare la discusión. Anima a los estudiantes más tímidos a expresar sus opiniones.

Conclusión reflexiva: Al final del debate, dedica un tiempo para reflexionar sobre los argumentos presentados. Anima a los estudiantes a considerar los puntos fuertes y débiles de los diferentes enfoques y a compartir sus reflexiones finales.

Cualquier otro aspecto que el profesor considere importante, podrá aplicarlo en la clase para que el debate sea lo más productivo y correcto posible y se consigan los objetivos de la actividad.

*Preguntas para la moderación del debate:*

- ¿Qué es un referente?
- ¿Quiénes son vuestros referentes personales?
- ¿Y vuestros referentes académicos? (quienes os impulsan para estudiar lo que deseáis estudiar en un futuro).
- ¿Sabrías nombrar a los referentes que se estudian en el aula? (sin especificar asignatura).
- ¿Y los referentes que estudiamos dentro de la asignatura de tecnología e informática?
- ¿Cuántas referentes mujeres detectáis en el aula?
- ¿Creéis que esto es un problema?

**Actividad 2. Es tu turno.**

Durante esta actividad los alumnos tienen que disponer de todo el material para visualizar en casa. El material facilitado tiene que ser fácil de visualizar y/o leer para los alumnos. Se facilitará una serie de enlaces que pueden ser complementados con los recursos que el profesor vea conveniente.

Entre los recursos que se facilita a los docentes encontramos los siguientes enlaces:

**Vídeo 1.** Mujeres Poderosas...Mujeres STEM.

<https://www.youtube.com/watch?v=EtlfGxiJOPw>

**Vídeo 2.** Mujeres STEAM en MAPFRE: rompiendo barreras, alcanzando metas.

[https://www.youtube.com/watch?v=GD\\_fLJMFkQc](https://www.youtube.com/watch?v=GD_fLJMFkQc)

**Artículo 1.** 15 mujeres premio Nobel para estudiar en el aula.

<https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/mujeres-premios-nobel/>

**Artículo 2.** 20 mujeres científicas para estudiar en el aula.

<https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/mujeres-cientificas-aula/>

**Artículo 3.** 6 mujeres STEM que están revolucionando el mundo.

<https://stemwomen.eu/6-mujeres-stem-que-estan-revolucionando-el-mundo/>

**Artículo 4.** Veinte mujeres inspiradoras en carreras STEM.

<https://mujeresconciencia.com/2017/06/28/veinte-mujeres-inspiradoras-en-carreras-stem/>

**Artículo 5.** Mujeres STEM: cinco referentes actuales en España

<https://codelearn.es/blog/mujeres-stem-cinco-referentes-actuales-en-espana/>

Aparte de estos recursos que se facilitan desde la propuesta, los docentes pueden eliminar o añadir otros tipos de recursos para proporcionar a los alumnos. Como se ha comentado en

toda la propuesta, los docentes tienen la potestad de modificar cualquier punto de la propuesta por cuestiones de contexto de grupos.

NOTA: Los enlaces facilitados serán revisados por el creador de la propuesta al facilitarlos al docente en cuestión con el fin de que los enlaces estén siempre operativos.

*Actividad 3. Investiga tu referente.*

Guía de ayuda al profesor para la compañía de los alumnos en la investigación:

- Los alumnos deben entender correctamente en que consiste la investigación y cuales son los objetivos.
- La investigación tiene que tener claramente marcado los tiempos de realización en clase y la fecha de entrega.
- Los alumnos deben comenzar con la investigación con un orientación inicial, sobre todo con la comprobación de las fuentes.
- Fomentar la organización y la gestión del tiempo a los alumnos, revisando en la medida que se pueda los avances regularmente.
- Fomentar el pensamiento crítico de los alumnos, los estudiantes deben realizar un análisis crítico de las fuentes utilizadas.
- Enseñar habilidades de redacción a los alumnos, con un formato claro y unas reglas de escritura a cumplir por todo el alumnado.
- Fomentar la originalidad y la creatividad. Animar a los alumnos a realizar unos trabajos con diferentes enfoques, con ideas originales, etc.

***Actividad 4. Preséntanos a tu referente.***

Guía de ayuda al profesor para las presentaciones:

- Importante que los alumnos estén de acuerdo y participen de forma activa en todas las reglas o normas que deben seguir durante toda la sesión.
- Los alumnos deben entender correctamente cuales son los tiempos para la presentación y las condiciones de la exposición (organización, formato, y otros aspectos que el profesor puede acordar con el grupo de estudiantes).
- Fomentar la originalidad y la creatividad del alumnado. Permitir a los alumnos realizar las presentaciones con distintas aplicaciones (powerpoint, canva, etc.) o en vídeo, imágenes..
- Explicar a los alumnos las normas de la presentación oral, que sea dinámica, no leída, con participación del público u otras condiciones que el profesor puede acordar con los alumnos.

*Actividad 5. Crea tu cromo.*

Ejemplo de la creación de cromos de mujeres referentes en el mundo de las STEM, en particular, en la asignatura de Tecnología y Digitalización. Este ejemplo consta de la creación de 10 cromos con 10 referentes femeninos que no acostumbran a tener los estudiantes de Educación Secundaria. Este diseño el formato que se ha seguido para los cromos es "Portada de revista".

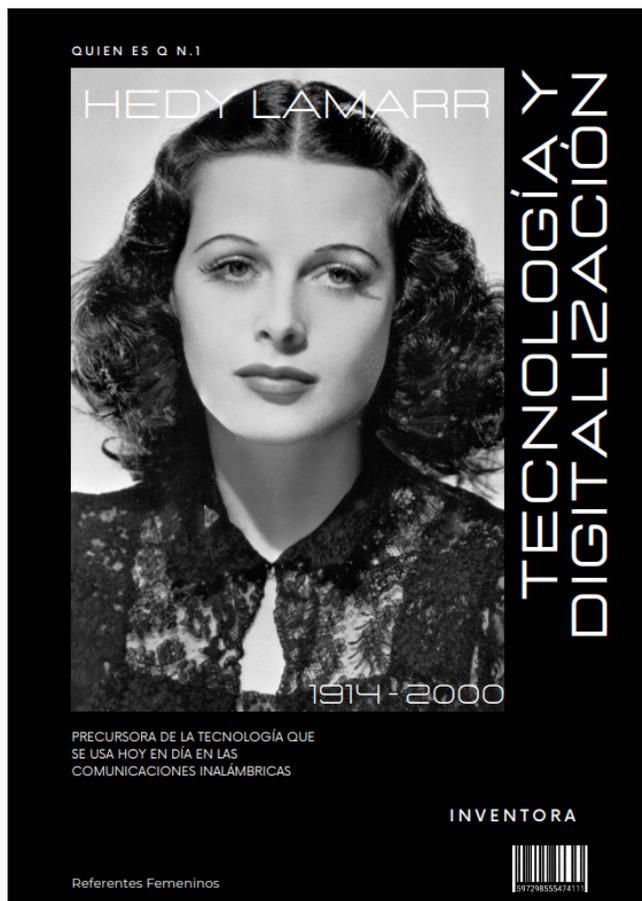


Figura A.1: Cromo de Hedy Lamarr. Foto: [wikipedia.org](https://es.wikipedia.org)



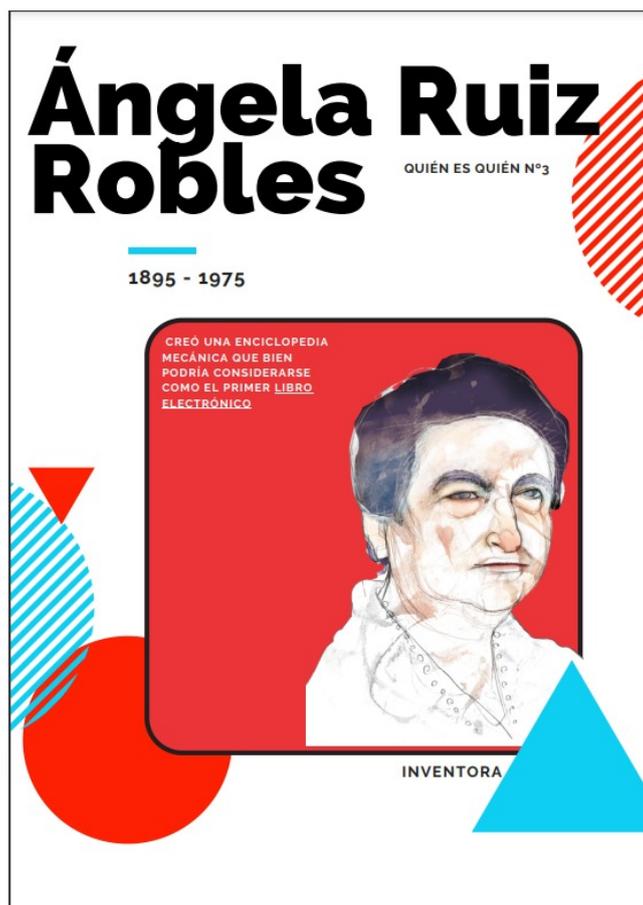


Figura A.3: Cromo de Ángela Ruíz Robles. Foto: [wikipedia.org](https://es.wikipedia.org)



Figura A.4: Cromo de Martha Coston. Foto: [wikipedia.org](https://es.wikipedia.org)



Figura A.5: Cromo de Marian Croak. Foto: [invent.org](https://www.invent.org)



Figura A.6: Cromo de Joan Clarke. Foto: [mujeresconciencia.com](http://mujeresconciencia.com)



Figura A.7: Cromo de Susan Kare. Foto: [experimenta.es](http://experimenta.es)



Figura A.8: Cromo de Grace Hooper. Foto: [experimenta.es](https://experimenta.es)



Figura A.9: Cromo de Shafi Goldwasser. Foto: [premiosfronteras](#)



Figura A.10: Cromo de Radia Perlman. Foto: [mujerhoy.com](http://mujerhoy.com)

***Actividad 6. Quién es quién.***

Número de jugadores: Para 2 jugadores. (Si hay muchos alumnos y no hay tableros para todos, se podría jugar en equipos de 2, con un máximo de 2 equipos por tablero). Duración aproximada del juego: 25-40 Minutos

***Instrucciones del juego:***

El juego será al mejor de tres partidas.

Cada jugador o equipo de jugadores tendrá un tablero con todas las referentes femeninas que han estudiado durante toda la propuesta.

Habrará otro mazo de cartas que se encontrarán boca abajo, encima de la mesa.

Para escoger la referente del equipo se hará de forma aleatoria. El jugador o equipo barajará el mazo entero, escogiendo **SIN MIRAR**, una de las referentes de forma aleatoria. A continuación, el otro jugador o equipo, escogerá su referente.

Como habrá un mínimo de dos partidas por juego, en cada ronda escogerá referente un equipo primero. Si llegan a tener la tercera partida decisiva, echarán a suerte quien escogerá el referente primero, esto se realizará mediante el juego "*Piedra, papel y tijera*".<sup>a</sup> una única ronda.

***Reglas del juego:***

Empezará el juego el jugador que haya escogido referente en segundo lugar.

El jugador o equipo harán preguntas al contrincante, con la condición de que únicamente puedan contestar 'sí' o 'no'.

*Por ejemplo: «¿Tu personaje misterioso es informática?»*

*Si la respuesta es «sí», entonces sabes que todas las mujeres que no son informáticas pueden ser eliminadas de su bandeja.*

*Si la respuesta es «no», entonces todas las mujeres informáticas pueden ser eliminadas.*

Posteriormente, comenzará el turno del otro jugador o equipo.

Este proceso se repetirá hasta que uno de los jugadores o equipos encuentre a la referente oculta de su contrincante.



Figura A.11: Tablero

***Materiales mínimos para la creación de los tableros:***

Los materiales mínimos para la creación del juego y realizar los tableros como el de la Figura A.11, son los siguientes:

- Pegamento de barra.
- Bisagras de 50mm o del tamaño adecuado para las fichas) suficientes para sujetar los cromos de los dos tableros (N<sup>o</sup> Cromos x 2).
- Tijeras.
- Silicona y pistola de silicona.
- Cartulinas de dos colores para revestir los cromos, un color por grupo.
- 2 cartones u objeto similar para hacer los tableros

Estos materiales serán necesarios para la construcción de los tableros para dos equipos. Dependiendo de los equipos que se formen para esta actividad, habrá que obtener los materiales para todos ellos.



# Anexo B

## Encuesta MUPES

*Encuesta a futuros profesores alumnos del Máster de Profesorado en Educación Secundaria Obligatoria, Formación Profesional y Enseñanzas Artísticas*

*Preguntas generales para todos los profesores*

1. ¿De qué especialidad eres?
2. Sexo
3. ¿Qué asignaturas STEM has impartido durante las prácticas?

*Si es profesor STEM*

1. Elige... (Obligatoria u Optativa)
2. ¿Cuántas estudiantes aproximadamente tenías en tus clases?
3. ¿De esos estudiantes cuantas alumnas había?
4. ¿Notas menos interés o motivación de las alumnas en la asignatura?
5. Si tienen menos interés.. ¿Cuál crees que es el motivo?
6. ¿Consideras que los resultados académicos de las alumnas en la asignatura son peores?
7. Si son peores los resultados.. ¿Por qué crees que es?
8. Los estudios indican que hay muchas menos mujeres que hombres en los grados STEM.  
¿Por qué crees que ocurre?

*Si es profesor no considerado STEM*

1. ¿Qué asignatura has impartido?
2. Elige... (Obligatoria u Optativa)
3. ¿Notas menos interés o motivación de las alumnas en las asignaturas STEM?
4. Si tienen menos interés.. ¿Cuál crees que es el motivo?
5. ¿Consideras que los resultados académicos de las alumnas en las asignaturas STEM son peores?
6. Si son peores los resultados.. ¿Por qué crees que es?
7. Los estudios indican que hay muchas menos mujeres que hombres en los grados STEM.  
¿Por qué crees que ocurre?

# Anexo C

## Herramientas de evaluación de las actividades

### *Encuesta Inicial*

1. ¿Qué es un referente?
2. ¿Quién es tu referente?
3. Indica los referentes que has estudiado en clase.
4. ¿Cuántas mujeres referentes encuentras en el aula?

**Actividad 1.** Encuesta a realizar por los alumnos.

1. Indica del 1 al 5, donde 1 es poco y 5 mucho:
  - a) ¿Consideras que has participado activamente en el debate realizado en clase?
  - b) ¿Consideras que has aprendido algo nuevo sobre referentes?
  - c) ¿Recomendarías esta clase a otros compañeros?
2. ¿Sabrías indicar nuevos referentes gracias a tus compañeros?
3. Indica las nuevas mujeres referentes que hayas aprendido hoy.
4. ¿Crees que las mujeres son minoritarias dentro de las aulas?
5. Indica los aspectos positivos y negativos que hayas detectado sobre la sesión.

**Actividad 2.** Esta actividad no tiene encuesta, el docente analizará la participación de los alumnos en el Moodle.

**Actividad 3.** Encuesta a los alumnos.

1. Indica del 1 al 5, donde 1 es poco y 5 mucho:
  - a) ¿Consideras que has aprendido algo nuevo sobre referentes?
  - b) ¿Recomendarías esta clase a otros compañeros?
2. ¿Qué es lo que más destacarías de la referente que has investigado?
3. ¿Crees que la mujer referente que has investigado debería incluirse en el temario de las clases?
4. Indica los aspectos positivos y negativos que hayas detectado sobre la sesión.

**Actividad 4.**

1. Indica del 1 al 5, donde 1 es poco y 5 mucho:
  - a) ¿Consideras que has aprendido algo nuevo sobre las referentes de tus compañeros?
  - b) ¿Recomendarías esta clase a otros compañeros?
2. ¿Qué es lo que más destacarías de las referentes que han investigado tus compañeros?
3. ¿Con que mujer, científicamente hablando, consideras que tienes más similitud?
4. ¿Qué referente, o referentes, crees que deberían estudiarse dentro de las aulas?
5. Indica los aspectos positivos y negativos que hayas detectado sobre la sesión.

**Actividad 5.**

1. Indica del 1 al 5, donde 1 es poco y 5 mucho:
  - a) ¿Has logrado sintetizar la información sobre tu referente?
  - b) ¿Consideras la actividad una buena forma de fomentar el interés por las referentes femeninas mujeres?
  - c) ¿Recomendarías esta clase a otros compañeros?
2. Indica los aspectos positivos y negativos que hayas detectado sobre la sesión.

**Actividad 6.** Esta actividad no tiene encuestas a los alumnos.

***Encuesta Final***

1. Indica que te han parecido las sesiones dedicadas a la actividad.
2. ¿Crees que se ha fomentado el estudio de las mujeres referentes STEM en las aulas?
3. ¿Qué mujer referente STEM te ha marcado más?
4. ¿Estudiarías un grado universitario considerado STEM? Si: No:
5. ¿Recomendarías esta propuesta a otros compañeros?
6. Indica los aspectos más positivos de las sesiones dedicadas a este tema.
7. Indica los aspectos más negativos de estas sesiones.
8. Añade cualquier otro comentario que creas que debemos saber.



# Anexo D

## Rubricas de evaluación de actividades

*Actividad 1.* Esta actividad no tiene rúbrica.

*Actividad 2.* Esta actividad no tiene rúbrica.

*Actividad 3.* Rúbrica de evaluación del 1 al 3, donde el 1 es la calificación mínima a la actividad y el 3 es la puntuación máxima. Aspectos a evaluar:

- La presentación del trabajo es correcta en cuanto a organización.
- La presentación proporcionada no tiene faltas de ortografía.
- La presentación entregada tiene valor en cuanto a creatividad y originalidad.
- Al final de la presentación se ha facilitado la bibliografía de la cual se ha sacado la información para realizarla.
- La presentación fue entregada en el tiempo acordado por toda la clase.

*Actividad 4.* Rúbrica de evaluación del 1 al 3, donde el 1 es la calificación mínima a la actividad y el 3 es la puntuación máxima. Aspectos a evaluar:

- La exposición se ha ajustado al tiempo marcado y acordado por toda la clase o por el docente.
- La exposición entregada tiene valor en cuanto a creatividad y originalidad.
- Durante la exposición se ha fomentado la participación del resto de compañeros.
- La persona encargada de la exposición muestra motivación sobre el tema.

- La persona al cargo de la exposición ha utilizado un correcto vocabulario.

**Actividad 5.** Rúbrica de evaluación del 1 al 3, donde el 1 es la calificación mínima a la actividad y el 3 es la puntuación máxima. Aspectos a evaluar:

- El croquis entregado tiene valor en cuanto a creatividad y originalidad.
- El croquis contiene la información más relevante de la referente investigada con la información sintetizada de manera correcta.
- El croquis proporcionado no tiene faltas de ortografía.
- El croquis fue entregado en el tiempo acordado por toda la clase.

**Actividad 6.** Esta actividad no tiene rúbrica.