



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Máster Universitario en Formación del Profesorado de
Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación
Profesional y Enseñanzas de Idiomas

**Design Thinking: Propuesta para trabajar la
igualdad de género en la asignatura de
Tecnología de 1º de la ESO**

Trabajo fin de estudio presentado por:	Beatriz Lorenzo Botella
Tipo de trabajo:	Propuesta de intervención
Especialidad:	Tecnología e Informática
Director/a:	Oliver Fernández González
Fecha:	1 Febrero 2021

Resumen

Los estereotipos de género y las creencias juegan un papel fundamental en la perpetuación del problema de la igualdad de género. Y esta brecha de género es especialmente relevante en los campos STEM por el rol de la tecnología en el desarrollo económico de los países. La educación en la igualdad de género se encuentra presente en la actual legislación española como elemento transversal, recogiendo su importancia. Por otra parte, el mundo está cambiando muy rápido y la educación del siglo XXI debe adaptarse a nuevas maneras de ver y hacer.

El propósito de este trabajo de fin de máster es integrar ambos retos en una propuesta teórica de intervención en la asignatura de Tecnología Creativa de 1º de ESO. Usando la metodología didáctica de pensamiento de diseño o design thinking para rediseñar un juguete sexista, los estudiantes tendrán la oportunidad de reflexionar sobre el rol de los estereotipos de género de una manera individual y personal, trabajarán de forma cooperativa y asimilarán la mentalidad de crecimiento y autoestima creativa, entre otras habilidades características del pensamiento de diseño, que son necesarias para conectar con la realidad social y laboral a la que se van a enfrentar.

De una manera más amplia, este trabajo es una forma de contribuir al cierre de la brecha de género en campos tecnocientíficos.

Palabras clave: Design thinking, igualdad de género, aprendizaje cooperativo, tecnología, ESO.

Abstract

Gender stereotyping and beliefs are at the root of the gender equality problem and its perpetuation. This gender gap is especially relevant in STEM fields due to the role technology plays in the economic growth of countries. Education in gender equality is present in the current national legislation in Spain as a thorough element, expressing its importance. On the other hand, the world is changing very fast and the XXI century education needs to adapt to new ways of seeing and doing.

The purpose of this master's thesis is to integrate both challenges, education in gender equality and education for the XXI century, in a theoretical proposal for a didactic intervention program in an early secondary, Creative Technology class. Using Design Thinking as the methodology to redesign a sexist toy, the students will have the opportunity to reflect in a personal and individual way about the role of gender stereotyping. They will cooperate and assimilate growth mindset and creative self esteem, amongst other skills necessary to connect with the social and working reality they will eventually face.

In a broader sense, this work is a way to contribute towards closing the gender gap in STEM fields.

Keywords: Design thinking, gender equality, cooperative learning, technology, early secondary education.

Índice de contenidos

1. Introducción	9
1.1. Justificación y planteamiento del problema	9
1.2. Objetivos del TFM	13
1.2.1. Objetivo general	13
1.2.2. Objetivos específicos	13
2. Marco teórico	14
2.1. Igualdad de género	15
2.1.1. La importancia de la igualdad de género en tecnología	15
2.1.2. La escuela como motor de cambio	17
2.2. Design thinking	20
2.2.1. La relevancia actual de design thinking	20
2.2.2. Design thinking en el aula	23
2.2.3. Idoneidad de design thinking para la tecnología en secundaria	25
2.3. Aprendizaje cooperativo	28
2.3.1. Qué es el aprendizaje cooperativo	28
2.3.2. Aprendizaje cooperativo en design thinking	30
2.3.3. Ventajas para el alumnado	31
2.3.4. El sentido del aprendizaje cooperativo en tecnología y en educación secundaria	32
3. Propuesta de intervención	34
3.1. Presentación de la propuesta	34
3.2. Contextualización de la propuesta	35
3.2.1. Características del alumnado	36
3.3. Intervención en el aula	36
3.3.1. Objetivos	36
3.3.1.1. Objetivos de etapa	36
3.3.1.2. Objetivos específicos didácticos	38
3.3.2. Competencias	39
3.3.3. Contenidos	41

3.3.4. Metodología	43
3.3.4.1. Consideraciones docentes en el aula	44
3.3.5. Atención a la diversidad	47
3.3.6. Recursos	47
3.3.7. Cronograma y sesiones	48
3.3.7.1. Temporalización	48
3.3.7.2. Descripción de las sesiones	49
3.3.8. Descripción de las actividades de design thinking	58
3.3.8.1. Actividad 1: garabatos y pájaros	58
3.3.8.2. Actividad 2: saturar y agrupar	59
3.3.8.3. Actividad 3: cambia de género	60
3.3.8.4. Actividad 4: mapa de empatía	61
3.3.8.5. Actividad 5: usuarios extremos	63
3.3.8.6. Actividad 6: entrevistas	64
3.3.8.7. Actividad 7: brainstorming	65
3.3.9. Evaluación y calificación	65
3.3.9.1. Aspectos generales	65
3.3.9.2. Procedimientos e instrumentos de evaluación	67
3.3.9.3. Criterios de calificación	71
3.4. Evaluación de la propuesta	72
4. Conclusiones	74
5. Limitaciones	76
6. Prospectiva	77
7. Referencias bibliográficas	78
8. Anexos	86

Índice de anexos

Anexo A. Uso no sexista del lenguaje	86
Anexo B. Ejemplo de plantilla para documentos	89
Anexo C. Plantilla de memoria técnica	90
Anexo D. Encuesta de reflexión juguete-estereotipo	91
Anexo E. Autoevaluación docente por sesión	92
Anexo F. Diario del docente	93
Anexo G. Rúbrica de evaluación para la investigación	94
Anexo H. Rúbrica de evaluación para el cuaderno de grupo	96
Anexo I. Lista de control para la evaluación de la propuesta de diseño	98
Anexo J. Autoevaluación	101
Anexo K. Coevaluación	102

Índice de figuras

Figura 1. Ejemplo de tubería de avance profesional en STEM mostrando las barreras de promoción a las que se enfrentan las mujeres	18
Figura 2. Wicked problems / Problemas escabrosos	21
Figura 3. Garabatos	58
Figura 4. Pájaros	58
Figura 5. Mapa de empatía	62
Figura 6. Diana de evaluación de trabajo en equipo	102

Índice de tablas

Tabla 1. Relación entre algunas herramientas de creatividad y las fases del pensamiento de diseño	25
Tabla 2. Relación entre objetivos específicos didácticos, objetivos didácticos de etapa y competencias clave	41
Tabla 3. Relación entre contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables	42
Tabla 4. Descripción de recursos necesarios	50
Tabla 5. Temporalización y programación del desarrollo de la propuesta didáctica	49
Tabla 6. Sesión 1	51
Tabla 7. Sesión 2	52
Tabla 8. Sesión 3	53
Tabla 9. Sesión 4	54
Tabla 10. Sesión 5	55
Tabla 11. Sesiones 6 y 7	56
Tabla 12. Sesión 8	57
Tabla 13. Mapa de empatía: guía de preguntas	62
Tabla 14. Relación de actividades, evaluación y calificación	67
Tabla 15. Ponderación parcial de los instrumentos de evaluación sobre la calificación global para la presente unidad didáctica	71
Tabla 16. Análisis DAFO de la propuesta	72

1. Introducción

1.1. Justificación y planteamiento del problema

La igualdad de género es uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para 2030 de Naciones Unidas. Es un problema complejo y con muchos frentes.

El patriarcado pone a las mujeres en una situación de inferioridad de oportunidades respecto a los hombres. Pero recientemente han aparecido diferentes iniciativas que están poniendo el foco en cómo afecta esta relación de desigualdad a los hombres. Y se empieza a comprender de manera más generalizada que la consecución de la igualdad de género es un esfuerzo a dos bandas, un esfuerzo por parte de los hombres privilegiados y de las mujeres en desventaja. Está claro que la educación es clave para conseguir una sociedad más justa. Uno de los esfuerzos grandes en este sentido es empoderar a las mujeres jóvenes en todas sus etapas académicas.

Las niñas de tan solo 6 años ya identifican la inteligencia como rasgo masculino (Bian, Leslie, y Cimpian, 2017). Los niños también se ven afectados por estereotipos y tienen más posibilidades de tener conductas de riesgo y hacer peores elecciones para su salud cuanto más apegados a esos estereotipos tradicionales están a medida que crecen (Courtenay, 1999). Sin perjuicio de que son las mujeres las que están en clara desventaja de oportunidades, el patriarcado afecta a todos, existen pasillos de cristal para ambos sexos. Y es más fácil educarse en la igualdad que deshacerse de viejos patrones.

Según varios autores (Eagly, Wood, 2016; Blackstone, 2003), esos estereotipos de género que afectan desde la infancia tienen su origen en la sociedad. Lo que se ve, lo que se oye, el trato que se recibe, el trato a otras personas del que se es testigo, las expectativas culturales o familiares, los modelos de referencia o falta de ellos, los programas de televisión, los anuncios, los productos... y de entre esos, los juguetes. El presente trabajo propone trabajar la igualdad de género en el aula de Tecnología Creativa de 1º de ESO, concretamente en el bloque 1 "El proceso creativo en tecnología" a través del rediseño de un juguete.

Se sabe que el lenguaje de los niños es el juego. Jugando es la forma en la que los niños y niñas procesan el mundo. Jugar es el tiempo y el espacio donde aprenden nuevas habilidades, trabajan emociones, pensamientos, practican interacciones sociales y se sienten

libres para expresarse como deseen. Dos niños incapaces de comunicarse verbalmente entre sí, porque hablan idiomas distintos, por ejemplo, jugarán juntos y se entenderán a través del juego. El juego es absolutamente primordial para el desarrollo del niño (García Gómez, 2009).

Algunas de las herramientas del juego son los juguetes, pero muchos de esos juguetes hoy en día no son de juego abierto, no son provocativos, no proveen de ese espacio para la imaginación. Incluso, al contrario, llegan a ser limitantes y definitorios. Y en el mejor de los casos, esos casos donde el niño sobrepasa con su creatividad las fronteras del juguete para jugar con él de una forma para la que no fue diseñado; aun así, el mensaje permanece: las niñas se ocupan de los cuidados y llevan rosa y tienen que estar bonitas, los niños se ocupan de los trabajos de fuerza, deciden y tienen que competir. Serbin, Poulin-Dubois, Colburne, Sen y Eichstedt (2001) y Zosuls, Ruble, Tamis-LeMonda, ShROUT, Bornstein y Greulich (2009), exponen que los niños y niñas empiezan a identificar y clasificar roles de género alrededor de los 18 meses. A este respecto, sobre la importancia de los juguetes, se recomienda leer la reflexión de Vallejo Salinas (2009) en su artículo “Juego, material didáctico y juguetes en la primera infancia”.

Por supuesto existen corrientes en contra de esta mercantilización de la infancia. Una de ellas, por ejemplo, consiste en producir en color rosa todos esos juguetes etiquetados como masculinos, con la idea de atraer a más niñas, y aunque es una buena iniciativa tiene varios problemas; uno de ellos es que no existe un reflejo claro de ese “enrosamiento” en el mundo adulto de los objetos, el color rosa desaparece en un porcentaje altísimo. ¿Cuántos coches de color rosa se han visto? No hay una solución única al problema.

La propuesta de intervención de este TFM es para la asignatura de tecnología, y pretende por un lado que los estudiantes trabajen la igualdad de género a través del rediseño de un juguete sexista y por otro lado, en un marco más amplio, contribuir a la igualdad de género en el ámbito educativo tecnocientífico (STEM). De acuerdo a Verdugo Castro, Sánchez Gómez, García Holgado y García Peñalvo (2019), la brecha de género que existe en el ámbito educativo STEM, y por tanto en tecnología, tiene una relación directa con los estereotipos de género y con las conductas estereotipadas que existen acerca de los roles femenino y masculino. No se entiende que la propuesta pueda ser un trabajo únicamente

para los estudiantes, en este TFM se impulsa a que el docente haga suyo el fomento de la igualdad proyectándolo más allá de la inmediatez de las actividades propuestas. El docente debe analizar su propia práctica para que ésta también contribuya a la igualdad de género. Por eso ha de tener en cuenta ese marco más amplio que se ha mencionado que es la brecha de género en STEM. Se enseña tecnología intentando cerrar la brecha de género en el ámbito educativo porque de lo contrario, se estaría enseñando tecnología contribuyendo a aumentar la brecha de género. A este respecto, se recomienda la lectura del libro blanco de las mujeres en el ámbito tecnológico publicado por el Ministerio de Economía y Empresa (Mateos Sillero y Gómez Hernández, 2019).

La metáfora de la tubería con fugas “leaky pipeline”, que acuñó Berryman (1983) se usa para ilustrar la probabilidad de que las mujeres puedan abandonar el sector científico-tecnológico en cualquier momento de su vida y deja al descubierto los problemas de adquisición y retención del talento femenino en los campos STEM. En este sentido, es interesante que desde temprano las alumnas puedan tener esa ventana al mundo laboral, ya que la falta de referentes en los medios es otro factor limitante. Además, la asignatura de Tecnología es idónea para ello ya que se engloba en las disciplinas STEM, y la brecha de género en campos STEM es muy visible y fácil de ejemplificar y por tanto de comprender, las mujeres están ampliamente infra representadas a todos los niveles.

Se considera importante que el alumnado haga este tipo de razonamiento consciente sobre la igualdad de género de forma temprana, en la presente propuesta se trata de la preadolescencia, cuando aún tienen esa conexión emocional con su niño interior y aún “recuerdan” sus juguetes infantiles. Asimismo, la relación con el profesorado es más cercana que en cursos posteriores, facilitando esa reflexión conjunta. Los estudiantes van a aprender sobre los estereotipos, van a razonar sobre su efecto en los juguetes, van a servirse de espejo, y van a valorar e investigar la influencia que pueden tener sobre sus propias elecciones y creencias posteriores, especialmente orientado a habilidades científico-tecnológicas por tratarse de una clase de tecnología. La idea es que el alumnado pueda conectar este razonamiento con sus emociones a través de ejercicios en clase para posteriormente realizar el rediseño de un juguete.

De esta forma el beneficio es doble, por una parte, hay una metacognición acercada a la idea de género y por otra, es una forma de empoderar a las chicas en campos STEM y ofrecer a los chicos un modelo de masculinidad más saludable, uno de conciencia sobre el privilegio y la desigualdad de la realidad en la que viven.

Adicionalmente al concretar un problema (los juguetes estereotipados dan una visión de la realidad muy limitada e impactan en las creencias de las personas contribuyendo a la desigualdad de género), se pueden definir unos objetivos: específicos, medibles, alcanzables, relevantes y temporales (SMART por su acrónimo en inglés). Es decir, el problema se puede solucionar. Y este es un gran aprendizaje, por supuesto de cara al mundo científico-tecnológico, pero también en valores, pues el alumnado aprende que su trabajo tiene un efecto en la sociedad y que con él se puede ayudar a hacer un mundo más igualitario y justo.

La metodología didáctica que este trabajo propone es “design thinking” por tratarse del diseño de un producto. Es una metodología con marcado carácter lúdico en la que se pueden trabajar de manera muy efectiva las “habilidades blandas” que se necesitan en campos tecnológicos, como la mentalidad de mejora continua o la capacidad de análisis. Además, es una metodología que conecta muy bien con las emociones, que son una parte esencial del trabajo para el aprendizaje propuesto.

También al ser una asignatura de marcado carácter experimental, la tecnología es ideal para que el alumnado trabaje mediante retos (rediseño de un producto), pudiendo no sólo aprender teoría y práctica de forma simultánea, sino también de forma aplicada, ofreciendo una ventana al mundo laboral y al conocimiento del medio.

El hecho de que sea un rediseño y no un diseño acercará al alumnado al mundo laboral, donde los productos se diseñan con unas limitaciones reales de producción industrial o responden a ciertos criterios económicos, éticos, medioambientales, de calidad, de modernización o de permanencia en el mercado entre otros.

El trabajo se realizará de forma cooperativa, en grupos, dando la oportunidad al alumnado de intercambiar puntos de vista, dialogar, aportar ideas y desarrollar propuestas, extraer conclusiones, entender al otro, tener una vivencia aceptante y divertirse aprendiendo.

La propuesta de intervención trabaja la igualdad de género con la clase y desde la clase, y se enmarca en la consecución del Plan de Futuro del centro (ver Contextualización de la Propuesta). Se trata de hacer partícipe al alumnado de cómo puede afectar la desigualdad de género en el desarrollo de una potencial carrera tecnológica, por ser un tema tan central y definitorio de los sectores profesionales STEM, para que desde el conocimiento puedan planificar sus estrategias personales para el futuro de forma más pragmática y realista.

Finalmente, se considera que esta propuesta es novedosa, por la metodología escogida y por el doble objetivo de intervenir en el alumnado de ESO y en la propia práctica docente de la tecnología.

1.2. Objetivos del TFM

1.2.1. Objetivo general

El objetivo general de este trabajo es crear una propuesta didáctica que permita al alumnado de Tecnología de 1º de la ESO trabajar la igualdad de género a través del rediseño de un juguete, usando las metodologías didácticas de design thinking y aprendizaje cooperativo.

1.2.2. Objetivos específicos

- Emplear el pensamiento de diseño como metodología didáctica para favorecer el aprendizaje significativo.
- Diseñar acciones dinámicas de aula que usen técnicas de creatividad y fomento de ideas para el trabajo cooperativo, con la idea de darle al alumnado un mayor protagonismo en su aprendizaje.
- Relacionar de forma efectiva el trabajo de clase con la realidad laboral y social.

2. Marco teórico

La realización de este marco teórico tiene como base una extensa revisión bibliográfica en torno a varias ideas que se hilan a lo largo del texto: la igualdad de género en tecnología, el pensamiento de diseño, el aprendizaje cooperativo, la educación secundaria y la educación del S. XXI.

Se podría resumir en que este TFM es el trabajo del elemento transversal de la igualdad de género definido en la legislación autonómica de Castilla la Mancha (Decreto 40/2015, de 15 de junio), usando la metodología design thinking en la asignatura de Tecnología Creativa. Así, en este marco teórico se analiza primeramente la igualdad de género en relación a la tecnología y la ingeniería (campos tecnocientíficos o STEM por extensión, y así se verá referenciado), y su importancia en la economía y en el marco global de las naciones. Y a partir de ahí, con una idea general del problema, se ahonda en el trabajo de igualdad de género en secundaria y en la asignatura de tecnología.

En la segunda parte del marco teórico, se expone una metodología didáctica que por sus características es idónea para ese trabajo de igualdad de género en la asignatura. Es una metodología basada en la empatía, fundamental para el fomento de una sociedad más inclusiva y para minimizar el efecto negativo de los estereotipos. Asimismo, se exponen las razones de por qué, a pesar de no estar aún muy extendida en el contexto educativo, es beneficiosa para las personas en el rango de edad de la educación secundaria. Encontramos que esta metodología es además cercana al mundo profesional, por lo que es interesante para el objetivo de la propuesta de relacionar el trabajo de clase con la realidad laboral.

Y en la tercera y última parte, vemos que por las características del alumnado es necesaria otra metodología adicional, el aprendizaje cooperativo, y en qué manera su uso beneficia a la presente propuesta.

2.1. Igualdad de género

2.1.1. La importancia de la igualdad de género en tecnología

La igualdad de género es un problema estructural con múltiples factores y que afecta a muchos campos, desde la falta de oportunidades de liderazgo hasta el trato diferenciado que pueda recibir un bebé por el hecho de ser niña, pasando por toda clase de terribles problemas sociales como la violencia de género o la trata de mujeres. Como se ha comentado anteriormente, en este marco teórico se va a poner el foco en el trabajo de igualdad de género en relación a la tecnología por ser la asignatura en la que se enmarca la presente propuesta de intervención.

El mundo ha cambiado muy rápido, y el mundo laboral también. La tecnología lo domina todo. Son muchos los medios e instituciones analizando estadísticas para poder prever los sectores que tendrán un mayor crecimiento económico. No cabe duda de que los sectores STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) han crecido a un ritmo más acelerado que la media. De acuerdo a Fayer, Lacey y Watson (2017) el empleo en Estados Unidos para profesiones STEM creció un 10.5 % entre mayo 2009 y mayo de 2015, comparado con el crecimiento neto de 5.2 % para las profesiones no-STEM. Y 93 de 100 ocupaciones STEM tuvieron un sueldo por encima de la media nacional. Las industrias con más puestos STEM tuvieron sueldos más altos entre 2009 y 2015 en Estados Unidos.

En septiembre de 2020, el U.S. Bureau of Labour Statistics publicaba una lista de los empleos de más crecimiento y mejor remuneración previstos para la próxima década. De entre los diez primeros, varios están directamente relacionados con habilidades STEM, y los que tendrán más vacantes según Torpey (2020) son desarrolladores de software, analistas de control de la calidad del software y testadores.

Caprile, Palmén, Sanz y Dente (2015) exponen que, en la Unión Europea, la contratación de perfiles STEM se incrementó en un 12% entre los años 2000 y 2013. Y de acuerdo al mismo estudio, la Comisión Europea ha estimado que se crearán alrededor de siete millones de empleos en el sector STEM para 2025.

En España en los próximos 20 años uno de los sectores protagonistas será Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) de acuerdo al informe Trabajar en 2033 de Pricewaterhouse Coopers (2014).

Incluso en sectores no directamente relacionados, las habilidades digitales y tecnológicas se han vuelto esenciales. La fundación Telefónica (2017) anunció un déficit de 3 millones de profesionales con competencias STEM para el presente año (2020).

Por lo expuesto, se intuye que de cara al futuro las habilidades STEM podrían contribuir de forma significativa a la seguridad laboral y la estabilidad económica de una persona.

Existe algo interesante en el mencionado informe de Pricewaterhouse Coopers (2014) sobre las tendencias en el mercado de trabajo global. Y es que, al analizar la población activa y el empleo, se hace visible la necesidad de que la mujer esté presente en el mercado de trabajo para compensar el envejecimiento de la población. Acompañando a esta reflexión los datos de Eurostat (2020) muestran una bajada de la brecha de la tasa de empleo entre mujeres y hombres a escala de la UE de 16.4 % en 2002 a 11.7% en 2019. Es decir, este aumento progresivo de la presencia de la mujer en el mercado de trabajo no es una intención de futuro, es un plan en marcha.

Asimismo, la lucha por la igualdad es uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para 2030, que han acordado 193 países de la ONU (Organización de Naciones Unidas). Y la independencia económica es lo que determina el grado de autonomía de las mujeres, su vida plena y su libertad, y por lo tanto es clave para la consecución de la igualdad. A este respecto recomendamos leer el artículo “Hechos y cifras: empoderamiento económico” publicado por UN women (2015).

De este modo, se enfatiza lo que aportan los datos: las habilidades STEM juegan un rol decisivo en el desarrollo de la economía. Uno de los objetivos es la igualdad de género y esto pasa porque las mujeres se incorporen al mundo laboral. Siendo esta incorporación, asimismo, importante para el desarrollo de la economía. Es lógico, por tanto, que empoderar a las mujeres en STEM les ayudará a alcanzar la independencia económica en los niveles laborales más básicos y a llegar a los puestos de toma de decisión en los niveles más altos. Es decir, a tener también un rol activo y significativo en el desarrollo de la economía, lo que a su vez favorecerá la consecución de la igualdad de género en una suerte de círculo virtuoso.

2.1.2. La escuela como motor de cambio

En el apartado anterior se ha indagado en la importancia de la incorporación de las mujeres al mundo tecnológico. Se ha visto, en definitiva, que desde el punto de vista tanto ético como económico, un futuro sostenible, igualitario y justo pasa por la incorporación laboral de mujeres a los campos tecnológicos y STEM. Y para ello, la educación es clave, es necesario crear espacios para que las alumnas y los alumnos tengan la oportunidad de indagar en sus propias creencias y sean capaces de considerar lo que, a la vista de lo analizado, podría llegar a ser un interesante y próspero futuro laboral en campos relacionados.

En este contexto el peso que tiene la escuela es indiscutible, y el aula de tecnología es un lugar privilegiado porque se puede trabajar para cerrar la brecha de género desde la misma brecha, y para el alumnado será más fácil entender y visualizar los componentes del problema desde el problema mismo. De hecho, al incluir la perspectiva de género en las actividades de la asignatura de tecnología, el alumnado es capaz de cambiar su percepción respecto a los problemas de género en el ámbito tecnológico (García Holgado, 2017). En su estudio sobre la influencia de los estereotipos en la elección de estudios en ingeniería y áreas tecnocientíficas, Lorenzo Rial, Álvarez-Lires, Álvarez-Lires y Serrallé Marzoa (2016) ponen de manifiesto cómo la autoevaluación positiva de las habilidades tecnocientíficas aumenta las aspiraciones a seguir estas carreras. Y concluyen en la importancia de enviar el mensaje, desde las escuelas entre otras instituciones, de que mujeres y hombres tienen la misma capacidad de logro en STEM. Sin el mínimo de creer en su capacidad de éxito, es muy difícil que los alumnos y en especial las alumnas prefieran una carrera en STEM.

Más adelante se verá cómo la mentalidad de crecimiento, promovida por la metodología elegida para esta propuesta puede contribuir a mejorar el autoconcepto de habilidades STEM en el alumnado.

Tal y como explica la teoría de la tubería con fugas de Berryman (1983), ejemplificada en la siguiente figura, la brecha de género en campos tecnocientíficos empieza muy temprano y aumenta a medida que pasan los años, académica y laboralmente hablando.

TUBERÍA DEL PROGRESO PROFESIONAL

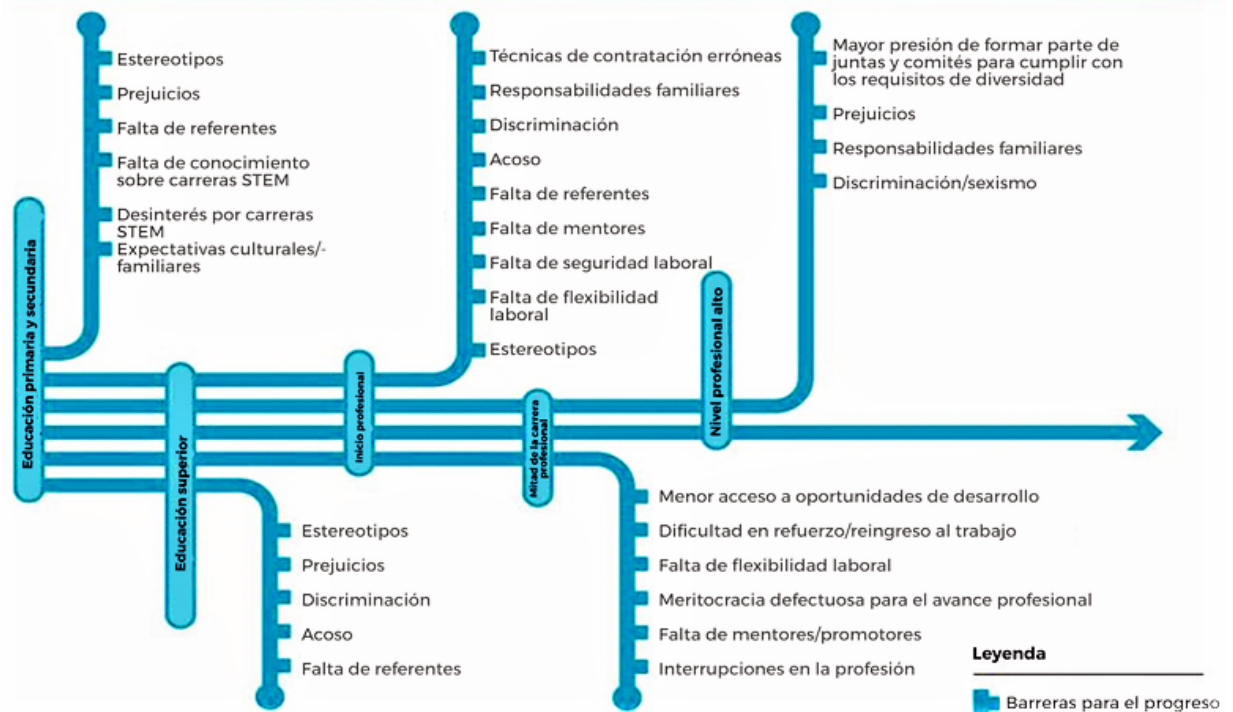


Figura 1. Ejemplo de tubería de avance profesional en STEM mostrando las barreras de promoción a las que se enfrentan las mujeres. Tomado de Australian Academy of Science, 2019 (como se citó en Fernández Álvarez, 2020).

El estereotipo de que la tecnología es un campo masculino está muy generalizado y afecta a las chicas desde una edad temprana, incluso si ellas no son conscientes (Lorenzo Rial, Álvarez-Lires, Álvarez-Lires y Serrallé Marzoa, 2016). Los cambios en la percepción de eficacia en las competencias digitales empiezan en los últimos cursos de la educación primaria y se vuelven más pronunciados según se progresa hacia el bachillerato, y sigue aumentando en la educación superior. Las mujeres constituyen menos de un tercio de estudiantes en tecnología e informática, una disparidad de género sin parangón en otras disciplinas, incluso dentro de los campos científicos. Los estudios ICILS (International Computer and Information Literacy Study) demuestran que la percepción personal de eficacia para tareas informáticas y de tecnología de la información (ICT) es significativamente menor en las chicas que en los chicos en todos los países. Estudios en Reino Unido demuestran que el interés en STEM es casi igual para chicas y chicos a los 10 u 11 años, con solo un 3% de diferencia en favor de los chicos y para cuando tienen 18 años, esa diferencia ya es del 14% (Unesco, 2019). Ahondando en esta idea, Vincent-Ruz, y Schunn (2018) hablan de la importancia crítica de

desarrollar una identidad científica fuerte en las chicas entre los 11 y los 16 años a través del apoyo externo y la resiliencia interna para apoyar elecciones de estudios hacia campos STEM.

Siguiendo esta idea, en el siguiente apartado se expone cómo la metodología escogida (design thinking) contribuye a desarrollar esa identidad científica mediante la adopción de una actitud concreta.

La educación en igualdad en secundaria es un elemento transversal a trabajar según la legislación autonómica de Castilla la Mancha (Decreto 40/2015, de 15/06/2015). No es el único documento que insta a trabajar en ello desde la escuela, en el libro blanco de las mujeres en el ámbito tecnológico, Mateos Sillero y Gómez Hernández (2019) se dirigen a todos los actores del problema. Y hacen una descripción y prescripción de la igualdad de género en el sector tecnológico y afirman, ahondando en las ideas que esboza este marco teórico, que la brecha de género en el sector tecnológico es especialmente grave por ser la industria que más empleo neto creará en los próximos años. También por la importancia del desarrollo tecnológico en cómo nos informamos, nos comunicamos y nos entretenemos, explicando también el caso del sesgo de los algoritmos y cómo contribuyen a la desigualdad.

Entre otros temas, el texto analiza los factores de impacto en la educación formal e informal y los relacionan con la baja presencia de chicas y mujeres en estudios de ámbito tecnológico y digital en secundaria y formación profesional, aportando datos. Asimismo, propone una serie de actuaciones desde la escuela, que se han tenido en cuenta en la elaboración de este TFM. Señalan dos ámbitos de actuación, los contenidos y el profesorado. Para los contenidos animan a cambiar los materiales educativos estereotipados, tener presente el contenido visual de los libros, libros de texto y recursos educativos para que no haya un retrato masculinizado de las personas vinculadas a la tecnología, se muestren más mujeres en campos calificados como masculinos y más hombres en los considerados como femeninos, y se favorezca la toma de decisiones respecto a estudios y profesiones sin sesgos de género.

El segundo ámbito de actuación, el profesorado, tiene una relevancia particular en la transmisión de estereotipos de género con sus gestos y actitudes inconscientes: el tono y las palabras empleadas, quién lidera las actividades, a quién preguntan más, referencias implícitas o explícitas de lo que se le da bien a cada uno, y la puntuación sesgada en las

evaluaciones de matemáticas (antesala de la aproximación a las ciencias y la tecnología). El diseño del aula (como la decoración de la sala de informática) también es importante, ya que define quién pertenece o no (estereotipo del informático geek) y apunta que los estereotipos son un elemento disuasorio más fuerte en las chicas que en los chicos. Se trata, en definitiva, de ampliar la imagen mental de lo que significa dedicarse a la ciencia y a la tecnología.

Por último, se menciona la importancia de divulgar todas las opciones desde tecnología y las diversas maneras de aproximarse a ellas, también desde otras disciplinas.

La propuesta de este TFM, tiene en cuenta lo anteriormente explicado, se trata de un proyecto atípico, quizás más atractivo para las chicas, porque rediseñar un juguete atendiendo también al aspecto estético (tan importante en la rama informática) encaja menos en ese estereotipo masculino de ingeniero. Y también aspira a romper algunas ideas de lo que es la tecnología, lo que abarca y lo que supone y se adentra en el campo de la creatividad, que está menos estereotipado.

2.2. Design thinking

2.1.1. La relevancia actual de design thinking

Design thinking (pensamiento de diseño) ha sido un proceso de resolución de problemas en el mundo empresarial durante años, relevante para las compañías comprometidas con el desarrollo creativo y la innovación de acuerdo a Valentim, Silva y Conte (2017) . Design thinking ha estado presente también en universidades y en los últimos años se ha trasladado a la educación secundaria y primaria. De momento los estudios de design thinking en educación en estos cursos inferiores han sido modestos en alcance y cantidad así que en este marco teórico se revisarán algunos de esos estudios, y también se analizará la idoneidad de esta metodología didáctica para la presente propuesta de intervención a través de la correlación de elementos propios del pensamiento de diseño con la educación del siglo XXI.

En el estudio de Androutsos, y Brinia (2019) se repasan algunos de los marcos teóricos de competencias. Se enfocan en la ONU, la OECD, el P21 y el Foro Económico Mundial y concluyen que las habilidades requeridas para el S. XXI son la innovación, la colaboración y la co-creación. Y relacionan estas habilidades con la metodología de design thinking. Concluyen

que su práctica permite a los estudiantes ser más innovadores y creativos, y les hace responsables del proceso de creación.

Los estudiantes de hoy habrán de solucionar los problemas del siglo XXI de forma colectiva y holística. Según Lindberg, Noweski, y Meinel (2009) tendrán que alcanzar de forma creativa, utilizando patrones cognitivos, un concepto de servicio o producto a través del conocimiento externo y el entendimiento de múltiples perspectivas (usuarios, clientes, ingeniería, producción, legislación, impacto medioambiental...).

Asimismo, de acuerdo a Aflatoony y Wakkary (2015), el alumnado que ha aprendido pensamiento de diseño toma decisiones más deliberadamente y puede aplicar y transferir esas técnicas y estrategias a situaciones complejas del día a día. Desde esta perspectiva se habla de pensamiento de diseño no solo como metodología didáctica, sino como una mentalidad. Y es precisamente con este enfoque del aprendizaje de una actitud (y no sólo de una serie de herramientas) que se presenta esta propuesta de intervención.

Para definir qué es design thinking se debe hablar primero de "wicked problems"(problemas escabrosos). Este término, como lo acuñó Rittel (1973), se refiere a problemas complejos, socialmente ambiguos y que por tanto ni son fáciles de entender ni tienen la seguridad de ser comprendidos.

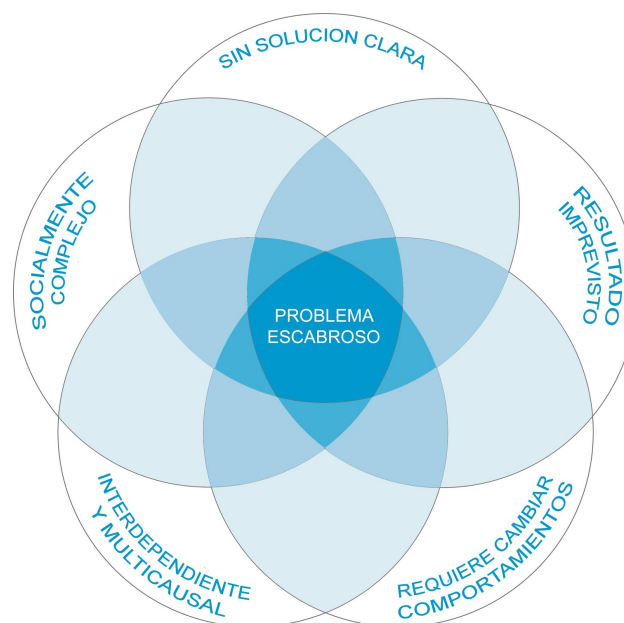


Figura 2. Wicked problems / Problemas escabrosos. (Adaptado de Adams, 2020).

A menudo design thinking es referida como una metodología que se enfoca en la necesidad de crear ideas y encontrar soluciones (productos, servicios, sistemas) para estos problemas escabrosos, y que sean viables y novedosas para un grupo de usuarios en particular (Lindberg, Meinel, y Wagner, 2011).

Con esto en mente, se destacan algunos estudios en los que conseguir la igualdad de género se presenta como un problema escabroso. Así, O'Brien, Fitzsimmons, Crane y Head (2017) proponen que la desigualdad de género en entornos laborales persiste porque es un problema escabroso, y como esta óptica apunta a la complejidad y la incertidumbre que perpetúa la desigualdad de género. Turnbull (2011), en su estudio sobre igualdad fiscal para las mujeres en Canadá, califica la resolución de la desigualdad de género como ejemplo paradigmático de problema escabroso. También Hynes (2017) menciona la desigualdad de género en relación a la falta de oportunidades para el liderazgo femenino como un problema escabroso, y propone, al igual que este TFM, el uso del pensamiento de diseño para resolverlo.

Dentro del contexto educativo, design thinking se define como un modelo educacional que organiza el pensamiento de forma que se generen más ideas novedosas e innovadoras (Kelley y Kelley, 2013). La Sociedad de Diseño (Design Society) va un poco más allá, y ahondando en la idea de pensamiento de diseño como una mentalidad, pone el foco en cómo este proceso de aprendizaje provee a los estudiantes de competencia y confianza creativa. Les dota de una serie de herramientas y les permite poner esas ideas en práctica. Finalmente, usando pensamiento de diseño los alumnos deben no sólo encontrar la respuesta a estos "wicked problems", sino también formular la pregunta.

Al contrario que en ciencia, los estudiantes no reducen la complejidad del problema para resolver este con teorías o modelos, y tienen un acercamiento más pragmático (Lindberg, Noweski, y Meinel, 2009). Los estudiantes usan patrones cognitivos de forma creativa para sintetizar la multifactorialidad del problema escabroso, transformándolo en un producto, servicio o sistema (Lindberg, Meinel, y Wagner, 2011).

El pensamiento de diseño usa el pensamiento divergente y convergente y el razonamiento abductivo, y con este enfoque de múltiples perspectivas visualiza posibilidades futuras que no encajan en modelos existentes. Esto potencia una manera de pensar en la que los

sentimientos y las emociones son tan importantes como la racionalidad (Val, Gonzalez, Iriarte, Beitia, Lasa, y Elkoru, 2017). Es decir, otro factor importante a la hora de definir design thinking es el hecho de que está centrado en la persona. Según Val et al. (2017), el diseñador, el estudiante en este caso, debe considerar simultáneamente e integrar

- las necesidades humanas y los nuevos conceptos de vivir bien
- los recursos técnicos y el material disponible
- las restricciones y oportunidades del proyecto

Es importante notar que design thinking no es diseño centrado en el usuario, que se enfoca primariamente en la experiencia de éste con el producto final, sino diseño centrado en la persona (human centered), que es un concepto humanista. El diseño se enfoca en el sistema social, y los sistemas con los que interactúan las personas, poniendo de relieve la empatía (Painter, 2018). En el centro de esta idea, está la afirmación de la dignidad humana como sostenien Val et. al (2017) y de la búsqueda continua de qué se puede hacer para apoyar y reforzar a los seres humanos en sus circunstancias sociales, económicas, políticas y culturales. Atendiendo a este factor, se entiende la idoneidad de trabajar la igualdad de género en el aula con esta metodología.

En resumen, design thinking es una mentalidad que usa técnicas centradas en la persona y razonamiento abductivo, para resolver problemas escabrosos (complejos, ambiguos) a través de ideas creativas e innovadoras que darán como resultado productos, servicios o sistemas funcionales y con significado emocional.

2.1.2. Design thinking en el aula

En aras de acercar el pensamiento de diseño al contexto educativo, es conveniente su desestructuración para volver a armarlo en el aula. No se trata tanto de explicar y secuenciar una serie de fases sino de que el docente adopte el rol de guía, siendo el alumno el foco. Es importante que no se limite a dar materiales a los estudiantes pidiéndoles que produzcan una solución a un problema, sino que integre un enfoque de comunicación, colaboración, resolución de problemas y creatividad en todo lo que esté enseñando (Campos, 2011). Es decir, se debe centrar en el proceso creativo y no en lo que resulta de éste. De alguna forma,

el docente también está inmiscuido en su propio pensamiento de diseño para trasladar esa mentalidad al alumnado, y no solamente el método.

Atendiendo a las descripciones del prestigioso Hasso Plattner Institute of Design en la Universidad de Stanford (d.Stanford), esa desestructuración del pensamiento de diseño se consolida en cinco fases clave para el proceso que no son necesariamente lineales:

1. Empatizar - descubrir las necesidades, las emociones que guían el comportamiento, los usuarios adecuados, vincularse con el problema.
2. Definir - entender a los usuarios, plantear el problema para que sea accionable.
3. Idear - generar ideas de forma divergente (cantidad de ideas posibles o imposibles)
4. Prototipar - comprender los conceptos y evaluar las ideas con algo experimental (un dibujo, un muro de post-its, juego de roles, un espacio, un croquis, un prototipo tradicional, comunicación digital...), usar pensamiento convergente para identificar y realizar la mejor solución.
5. Testear - refinar el problema o las soluciones y mejorarlas.

Cada una se puede abordar con distintas herramientas. En su guía Bootleg para d.Stanford, Doorley, Holcomb, Klebahn, Segovia, y Utley (2018) proveen las instrucciones de algunas herramientas, técnicas o métodos para facilitar estas cinco fases. Se listan algunas de ellas:

- Asume una mentalidad de principiante.
- ¿Qué? ¿Cómo? ¿Por qué?
- Estudio desde la lente del usuario.
- Compartir y plasmar historias.
- Saturar y agrupar.
- Mapa de recorrido.
- ¿Cómo podríamos?
- Lluvia de ideas (brainstorming).
- Matriz para el feedback.

- Matriz 2x2.

Tabla 1. Relación entre algunas herramientas de creatividad y las fases del pensamiento de diseño.

Empatizar	Observación / entrevista / sombra / mood board / usuarios extremos
Definir	Persona / Matriz 2x2 / Diagrama VAIN
Idear	Brainstorming / bodystorming / brainwriting / analogías
Prototipar	Boceto / simulaciones por ordenador / muro de post-its / juego de roles / espacio / croquis / maqueta / comunicación digital
Testear/ validar	Brainstorming / Dibujo / mapa mental / SCAMPER / PNI / 6 sombreros

Fuente: Elaboración propia (2020).

2.1.3. Idoneidad de design thinking para la tecnología en secundaria

La aplicación de design thinking en el contexto educativo, aunque no ampliamente extendida, está probada a diferentes niveles. De entre los estudios que más competen a esta propuesta, cabe mencionar a Freimane (2015) que comparó las propuestas usando design thinking de un grupo de estudiantes de un Máster de diseño y otro grupo de estudiantes entre 11 y 14 años. La creatividad natural, la curiosidad, la apertura hacia lo nuevo y la capacidad para trabajar juntos es lo que permitió a los niños experimentar con design thinking y crear soluciones innovadoras cercanas a las profesionales.

Design thinking es ideal para la asignatura de Tecnología ya que es una metodología orientada a la acción y es muy experimental.

Guiar a los estudiantes a un rediseño de producto a través del pensamiento de diseño, les acerca a una posición en la que no sólo manejan aspectos estéticos sino que adoptan una visión más amplia del diseño, y se posicionan como coordinadores de diferentes disciplinas, intereses y diversas cuestiones relativas a los procesos industriales (Lindberg, Meinel, y Wagner, 2011).

Y es particularmente relevante para campos tecnocientíficos porque se generan entornos de aprendizaje donde se enseñan la mentalidad del pensamiento de diseño y los procesos entrelazados con contenido académico (Carroll, Goldman, Britos, Koh, y Royalty, 2010).

De acuerdo Hirsch, Carpinelli, Kimmel, Rockland, y Bloom (2007) los estudiantes de 11 y 13 años (middle school) que están expuestos a experiencias de pre-ingeniería tienen una actitud más positiva hacia las ciencias, la matemática y la ingeniería que los estudiantes que aprenden ciencias y matemáticas a través del currículo tradicional (como se citó en Carroll, 2014).

De acuerdo a Valentim, Silva y Conte (2017), design thinking es importante para la rama informática de la tecnología y el diseño de software. El entendimiento de problemas complejos que se promueve con la metodología contribuirá a la comprensión de los procesos de fabricación digital, que son a su vez complejos.

Design thinking es una metodología que tiene ventajas a varios niveles, los estudiantes desarrollan capacidades que les servirán independientemente de su campo de estudio.

- Plano académico y cognitivo

El rediseño de un producto permitirá a los estudiantes explorar multitud de temas relacionados la resolución de problemas tecnológicos de forma orgánica, pues dará pie, no solamente a analizar y generar los elementos de un proyecto tecnológico (memoria, planos, lista de materiales, documentación...) sino también a explorar distintos procesos industriales de forma introductoria. Es también una metodología muy cercana a la producción industrial.

En el plano cognitivo, a través de las diferentes actividades se trabajará la atención, la percepción, la comprensión, etc.

- Competencias no académicas

Además de trabajar capacidades específicas, el pensamiento de diseño se caracteriza por trabajar esas competencias no académicas, o soft skills, que contribuyen de manera inequívoca a la motivación de cada estudiante.

La colaboración y la empatía, factores fundamentales del design thinking, son indicadores de la habilidad para trabajar con otros. La empatía se necesita en muchas profesiones y los niños empáticos que crezcan como adultos empáticos tendrán más posibilidades de tener

una vida próspera (Noel, Liub, 2017). En el mismo estudio, se expone que el pensamiento de diseño promueve tanto una mentalidad de crecimiento como las competencias necesarias para el Siglo XXI, la curiosidad, la empatía, la exploración de las necesidades humanas y de su entorno a través de la investigación, la experimentación, el pensamiento crítico y un rigor que podría desembocar en un exitoso futuro.

En la misma línea, y pese a no hablar de pensamiento de diseño específicamente, Levine (2012) apunta al pensamiento crítico, las habilidades creativas y la capacidad para preguntar las preguntas correctas como factores cruciales para una vida de aprendizaje, y establece la correlación entre la motivación interna y ambos, logros académicos y menor ocurrencia de problemas emocionales.

De acuerdo a Painter (2018), el pensamiento de diseño es uno de esos conceptos que ayudan al alumnado a adoptar una mentalidad de crecimiento y a tener éxito en la escuela. La mentalidad de crecimiento es una teoría desarrollada por Carol Dweck (2006) en la que se relaciona la motivación interna con algo que llama mentalidad fija o de crecimiento, siendo esta última la que toma los fallos como oportunidades de aprendizaje, dando lugar a una creencia a través de la cual las cualidades básicas de una persona son algo que se puede cultivar a través del esfuerzo (Painter, 2018).

Este enfoque del pensamiento podría ser muy importante en tecnología y en especial para las chicas, ya que les ayudará a ver sus limitaciones (reales o no) como oportunidades y luchar contra la narrativa externa patriarcal. Un estudio conducido por Bedford (2017) como se citó en Painter (2018), demostró cómo estudiantes de secundaria en el área de ciencias mejoraron su motivación tras el desarrollo de la mentalidad de crecimiento. Y un estudio similar se llevó a cabo en Noruega en el área de matemáticas, con resultados similares. Se concluye que la mentalidad puede crecer y cambiar con el tiempo.

En design thinking, los estudiantes se involucran en un aprendizaje en equipo y mediante el uso del pensamiento divergente el profesorado les da oportunidad y fomenta que expresen sus opiniones. El alumnado aprende a tomar riesgos creativos y a entender sus propuestas con confianza creativa (Carroll, et al, 2010) (Aflatoony, Wakkary, 2015). Ante problemas complejos multifactoriales, los estudiantes darán diferentes soluciones que serán tomadas como propuestas, y no como soluciones de carácter binario (bien/mal). También es una

metodología optimista, pues permite al alumnado promulgar cambios positivos en el mundo a través del diseño, y al mismo tiempo, promueve la resiliencia pues obliga al estudiante a lidiar con la incertidumbre.

Como se ha expuesto, adoptar una mentalidad de design thinking es muy positivo para la franja de edad de secundaria por su momento madurativo. Gente más sana emocionalmente, con capacidad y experiencia empatizando tendrá como resultado una sociedad más justa. Gente que se atreve a ser creativa y a hacer propuestas, también será gente más propensa a seguir su camino y no dejar que los estereotipos les definan.

2.3. Aprendizaje cooperativo

2.3.1. Qué es el aprendizaje cooperativo

El trabajo en equipo no es nuevo en educación, muchos autores han notado su importancia, como Piaget (1969) que investigó sobre la interacción social y su papel en el desarrollo intelectual. O Vigotsky (1978) para quien el aprendizaje se da primero a través de la interacción con otros para integrarse después en la estructura mental del individuo.

El aprendizaje cooperativo tiene ya un largo recorrido y como se menciona, se fundamenta en el constructivismo. Se trata de una metodología didáctica que fomenta el trabajo en equipo y la cooperación para lograr una meta en grupo. La cooperación en contraposición a la competición y el individualismo. La cooperación entendida como la búsqueda de un resultado final común, positivo para el grupo, mediante actividades, debates, proyectos... Es una metodología activa que atiende a la diversidad mediante la creación de grupos heterogéneos. De acuerdo a Domingo (2008), el aprendizaje cooperativo aprovecha la capacidad de los grupos de mejorar el nivel de aprendizaje significativo gracias a la interacción de sus integrantes. Y sus investigaciones demuestran que todos los alumnos, el estudiante que explica y el que aprende de él, se benefician de la experiencia. De hecho, por tener un desarrollo cognitivo similar, un alumno puede tener más éxito que el docente en hacer llegar ciertos conceptos.

Existen tres tipos de grupos de aprendizaje de acuerdo a Johnson, Johnson, y Holubec (1999)

Design thinking: Propuesta para trabajar la igualdad de género en la asignatura de Tecnología de 1º de la ESO

- Formales: donde el alumnado trabaja junto para lograr objetivos comunes, asegurándose de que ellos mismos y sus compañeros de grupo completen la tarea de aprendizaje asignada.
- Informales: se organizan dentro de la misma clase, duran entre unos pocos minutos y una hora. Se usan como pequeñas herramientas prácticas de aprendizaje: centrar la atención del alumnado, promover un clima de aprendizaje, crear expectativas, para dar cierre a una clase o para asegurarse de que el alumnado está procesando el material de forma cognitiva.
- Grupos de base cooperativos: son grupos heterogéneos, con miembros permanentes de mínimo un año de duración. Permiten relaciones responsables entre los alumnos, lo que les ayuda a esforzarse, a progresar en sus obligaciones escolares y a desarrollarse cognitiva y socialmente.

Según exponen Johnson, Johnson, y Holubec (1999), para que el trabajo en grupo sea realmente cooperativo debe existir la figura del coordinador y se deben cumplir las siguientes cinco condiciones:

- Interdependencia positiva (los miembros del grupo son conscientes de que se necesitan entre sí para lograr el objetivo).
- Responsabilidad individual y grupal.
- Interacción cara a cara estimuladora.
- Uso adecuado de habilidades sociales.
- Evaluación grupal.

De forma similar, de acuerdo a Domingo (2008), el trabajo será cooperativo al darse los siguientes elementos: la clase consiste en que los estudiantes aprendan y no en que el docente enseñe, se trabaja en pequeños grupos con roles, los estudiantes dependen necesariamente unos de otros para cumplir el objetivo, hay responsabilidad individual y de grupo, los estudiantes trabajan juntos y cerca unos de otros, se desarrollan habilidades sociales y hay una reflexión de efectividad como grupo.

Las fases de un trabajo cooperativo deberían ser las siguientes (Domingo, 2008):

1. Constitución del equipo (heterogéneo, de 3 a 5 personas).
2. Pequeñas sesiones de rodaje.
3. Presentación del tema de trabajo y acuerdos y compromisos del grupo.
4. Reparto de roles, tareas y elección del coordinador.
5. Planificación del proceso: tareas y plazos.
6. Reuniones de trabajo.
7. Reuniones con el docente (progreso del trabajo elaborado y de la marcha del equipo).

2.3.2. Aprendizaje cooperativo en design thinking

La presente propuesta de intervención se centra en el uso del pensamiento de diseño, que como se vió anteriormente, se realiza en equipos. En aprendizaje cooperativo la participación es estructurada por el docente. En principio, esto no sería necesario en design thinking, en el que se da manera más natural el aprendizaje colaborativo. Sin embargo, debido al grado de madurez de los estudiantes (1º ESO) se ha decidido guiarlos de manera más cercana durante todo el proceso. Temas demasiado abiertos pueden causar distracción y falta de enfoque a esta edad impidiendo que el trabajo se finalice (Aflatoony, y Wakkary, 2015). Por lo tanto, puesto que la intención es tener ciertos límites, pero sin restringir las elecciones de los estudiantes, en esta propuesta de design thinking los equipos de trabajo serán de tipo formal cooperativo. Atendiendo a Johnson, Johnson, y Holubec (1999), el docente debe:

- especificar los objetivos de la clase,
- tomar una serie de decisiones previas a la enseñanza,
- explicar la tarea y la interdependencia positiva a los alumnos (necesidad mutua de cara a lograr el objetivo común),
- supervisar el aprendizaje de los alumnos e intervenir en los grupos para brindar apoyo en la tarea o para mejorar el desempeño interpersonal y grupal de los alumnos, y

Design thinking: Propuesta para trabajar la igualdad de género en la asignatura de Tecnología de 1º de la ESO

- evaluar el aprendizaje de los estudiantes y ayudarlos a determinar el nivel de eficacia con que funcionó su grupo.

De entre las técnicas de aprendizaje cooperativo formal podemos destacar aprender juntos (en equipos heterogéneos de 4 o 5 miembros, los alumnos cooperan para obtener un producto en grupo) e investigación grupal como dos de los modelos que se usarán en la propuesta.

2.3.3. Ventajas para el alumnado

La escuela del Siglo XXI busca estas habilidades de cooperación, entre los estudiantes y con el profesor. Y precisamente, el aprendizaje cooperativo facilita la implicación de todos los estudiantes. Trabajando en grupos pequeños, los alumnos se sienten más cómodos para atreverse a expresarse (razonar de forma crítica, exponiendo oralmente, por medio de la escritura...) y se promueven, en definitiva, actitudes más positivas. El aprendizaje cooperativo fomenta la cultura del esfuerzo y tiene beneficios socio-emocionales, relaciones más positivas y mayor salud mental (Johnson, Johnson, y Holubec, 1999).

Domingo (2008) también apunta al desarrollo de habilidades de carácter cívico y a la empatía entendida como una manera de preocuparse por los demás, al aprendizaje autónomo y a un mayor rendimiento académico en las áreas de matemáticas, ciencias y tecnología. Esta doble ventaja del aprendizaje cooperativo, en casi cualquier asignatura y rango de edad, es también mencionada por Slavin (1992) cuando expone que, a la mejora de las relaciones sociales, la autonomía, el gusto por la escuela y las actitudes intergrupales, muy positivas especialmente para las personas en riesgo de exclusión, se suma el beneficio de la mejora del rendimiento académico y la aceleración del aprendizaje (como se citó en Pliego, 2011). También de acuerdo al estudio de Vander Stelt (1995), los alumnos parecen preferir el aprendizaje cooperativo frente al aprendizaje centrado en el docente. Los estudiantes se sienten bien consigo mismos por haber completado un proyecto y compiten entre grupos de forma que su individualidad no se ve amenazada.

En cuanto a diversidad, Pujolàs Maset (2012) señala en su estudio sobre aulas inclusivas y aprendizaje cooperativo que para hacer posible la inclusión de todo el alumnado en el aula

común es esencial pasar de una estructura de actividad individualista y/o competitiva a una estructura de actividad cooperativa. El contar con el otro, la inclusión, es un proceso de reconocer y valorar la heterogeneidad del alumnado (Martínez Martínez, y Redondo Prieto, 2016) y de centrarse en desarrollar potencialidades y no de señalar dificultades y las aulas inclusivas son un reflejo de la neurodiversidad cerebral. En el estudio de Castell Cerezo (2018), se ejemplifica la idoneidad del aprendizaje cooperativo para el alumnado neurodiverso, y se señalan las ventajas para el alumnado con TDAH sobretodo en materia socio-emocional, y por la relación entre estructuras cognitivas y la regulación de las emociones (el desequilibrio emocional afecta al aprendizaje), también en materia académica. Otro ejemplo de esta metodología y neurodiversidad se encuentra en el artículo de García-Cuevas, y Hernández (2016) sobre aprendizaje cooperativo para estudiantes dentro del espectro autista, que manifiesta efectos positivos en los campos socioemocional y académico.

2.3.4. El sentido del aprendizaje cooperativo en tecnología y en educación secundaria

La etapa de secundaria, por la franja de edad y el nivel madurativo, es un momento crítico en el crecimiento personal, son unos años con multitud de cambios a muchos niveles y por tanto, todo el trabajo que se haga en el aula sobre maduración personal, autoconcepto y autoestima es importante y bienvenido. Con esto en mente, el uso del aprendizaje cooperativo es muy positivo pues el alumnado debe manejar y entender diferentes roles dentro del equipo. En la práctica trabajan en entender la responsabilidad compartida, y se hacen cargo de forma individual de las características y deberes de su rol, contribuyendo a la formación de su autoconcepto y autoestima. De esta forma, el aprendizaje cooperativo les ayuda a implicarse en la tarea, incrementando su motivación.

Si ahondamos en esta idea de cambios, tal y como exponen Jordá Sanchís, Úbeda Cloquell, y Valiente Martínez (2016), en la adolescencia la corteza prefrontal todavía está madurando. Las funciones ejecutivas, la toma de decisiones, el juicio ético y moral, el sistema de recompensa, la inhibición de impulsos o la capacidad empática se encuentran, entre otros, relacionadas con la corteza prefrontal. El cerebro adolescente se siente más atraído hacia los comportamientos de riesgo que el cerebro adulto porque se produce una mayor activación

del sistema de recompensa. En su estudio y citando a Telzer, Fuligni, Lieberman, y Galván (2013), se muestra la idoneidad de guiar la poda sináptica con aprendizaje cooperativo que implique el compromiso para la mejora del entorno social, ya que la activación del sistema de recompensa es igual al realizar acciones altruistas que al tomar riesgos. El aprendizaje cooperativo en clase, bien dirigido, en un proyecto con visión humanista y empática como la presente propuesta, podría conseguir ese compromiso de mejora del entorno y de las relaciones por parte del alumnado.

En cuanto a la idoneidad del aprendizaje cooperativo para la tecnología, al ser éste un campo profesional eminentemente de cooperación, colaboración y contribución múltiple, ya sea en su rama industrial o informática, se entiende que el aprendizaje cooperativo es una metodología ideal, ya que fomenta las habilidades blandas, como la comunicación, y el crecimiento socioemocional. De acuerdo a Vander Stelt (1995), el aprendizaje cooperativo crea una competición entre grupos, no entre individuos, lo que es un espejo del mundo laboral que se encontrarán los alumnos al abandonar su etapa de estudiantes. Los estudiantes de secundaria toman decisiones sobre su carrera de forma más consciente, gracias a la orientación, por lo que este acercamiento a cómo se ve el trabajo en el mundo laboral contribuye a su maduración y a la toma de decisiones sobre su futuro.

3. Propuesta de intervención

En el apartado anterior se han fundamentado las metodologías didácticas y los aspectos teóricos más relevantes de la presente propuesta de intervención.

A continuación, se detalla la implementación de la propuesta para lograr los objetivos planteados.

3.1. Presentación de la propuesta

Esta propuesta de intervención es el producto de la observación, el estudio y la propia experiencia laboral de la autora. Se trata de una propuesta para trabajar el elemento transversal de la igualdad de género, existente en la actual legislación autonómica. Y que sirve, a su vez, para conectar diversos temas de interés para el público en general y para los estudiantes de tecnología en particular. Así, se dan encuentro la mejora continua y la mentalidad de crecimiento, el diseño de productos, el fomento de vocaciones tecnológicas, el trabajo en equipo y el desarrollo de habilidades fundamentales, tanto socio-emocionales como académicas.

La unidad didáctica incorpora una reflexión profunda sobre los estereotipos y los roles de género a la vez que muestra al alumnado su potencial para cambiar la realidad que les rodea. Es un aprendizaje necesario, especialmente en tecnología y de cara al futuro laboral. Las metodologías activas escogidas (design thinking y aprendizaje cooperativo), eminentemente prácticas y basadas en la acción y el trabajo en equipo, ayudan a conseguir un aprendizaje significativo y pretenden dotar a los estudiantes de un entendimiento multifactorial de los problemas, razonamiento crítico y un enfoque proactivo en la búsqueda de soluciones.

Esta propuesta sirve además otro propósito académico, el de dar un vistazo general al mundo laboral industrial y desarrollar los contenidos de la asignatura de Tecnología Creativa de 1º de la ESO del bloque 1 “El proceso creativo en tecnología” según se establece en el Real Decreto 1105/2014, del 26 de diciembre, aprobado por el Ministerio de Educación y Ciencia y que establece las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria como consecuencia de la implantación de Ley Orgánica de Educación (LOMCE), y el Decreto

Design thinking: Propuesta para trabajar la igualdad de género en la asignatura de Tecnología de 1º de la ESO 40/2015, de 15 de junio, por el que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria para Castilla la Mancha.

Tecnología creativa es una materia de libre configuración autonómica, lo que significa que es optativa y tiene asignadas 2 horas a la semana de instrucción.

La unidad didáctica lleva por título "repensando los juguetes".

Se han utilizado, entre otros, la guía Bootleg para d.Stanford (Doorley, Holcomb, Klebahn, Segovia, y Utley, 2018) y cracking creativity (Michalko, 2001) para tomar ideas de herramientas de creatividad. Asimismo, se han utilizado algunas ideas y pautas del trabajo de Aflatoony y Wakkary (2015, 2018) en sus prácticas de design thinking en clases de secundaria.

3.2. Contextualización de la propuesta

Primeramente, y aunque no es el objetivo del presente trabajo, se hace notar que la unidad didáctica, a pesar de haber sido diseñada para un contexto concreto, podría ser adaptada a otros entornos.

El centro educativo para el que se ha diseñado la propuesta es un instituto público situado en la ciudad de Toledo, Castilla la Mancha y cuenta con cerca de 600 estudiantes y 76 docentes. Se sitúa en un entorno urbano, en un barrio con un nivel socioeconómico y sociocultural medio con baja conflictividad. Su oferta formativa comprende Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Bachillerato (modalidades de ciencias y tecnología, humanidades y ciencias sociales y arte).

Desde hace unos años el centro está apostando por la innovación y los proyectos educativos inclusivos. En el Plan Educativo de Centro (PEC) existen varios planes a tal fin, de entre ellos se destacan el Plan de Acción Tutorial (PAT), que incluye la inclusión de las familias a través de reuniones y oportunidades de voluntariado en el aula, y el Plan de Futuro, que pone en marcha una iniciativa para favorecer los procesos de madurez vocacional de carácter novedoso. Así, el Plan de Futuro integra la orientación vocacional y el desarrollo de la carrera en las propias asignaturas de todos los cursos, para acercar el mundo laboral a los contenidos, y que las alumnas y los alumnos puedan, llegado el momento, tener una

comprensión más estructurada de las elecciones que van tomando de cada a su futuro profesional. Para ello el departamento de tecnología tiene varias estrategias integradas como las visitas de profesionales y las visitas fuera del centro, así como las diferentes actividades del temario.

El centro dispone de pizarras digitales en las aulas y una tableta para cada dos estudiantes, un aula de informática y un aula-taller bien equipado.

3.2.1. Características del alumnado

El alumnado a quién va dirigida la unidad didáctica es un grupo formado por 20 personas, de las cuales 6 son chicas. Es una clase pequeña, inferior a la media del centro, debido al carácter optativo de la asignatura. No existen necesidades educativas especiales significativas y la mayoría viene de centros educativos de la zona. Hay cuatro alumnos inmigrantes que se expresan correctamente en castellano y están integrados en la comunidad educativa.

3.3. Intervención en el aula

3.3.1. Objetivos

En esta unidad didáctica titulada "repensando los juguetes" se trabajarán los siguientes objetivos establecidos en la legislación.

3.3.1.1. Objetivos de etapa

El artículo 11 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, define una serie de objetivos para la etapa de Educación Secundaria Obligatoria. A continuación, se listan los más trabajados en esta propuesta de intervención y se añade una breve relación con la propuesta.

a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de

oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.

b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.

El trabajo en equipo es una parte fundamental de "repensando los juguetes", que hace uso de aprendizaje cooperativo y design thinking. Ambas metodologías fomentan la responsabilidad para con el trabajo y el equipo. Además, design thinking se basa en la empatía y permite la posibilidad de ponerse en la situación del otro. Asimismo, se trabaja la igualdad de género de cara al trabajo en el aula y en el trabajo realizado por los estudiantes.

c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.

d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.

En esta unidad didáctica se trabajan estos objetivos de forma directa al hacer una reflexión profunda sobre los estereotipos de género y sus consecuencias y al dar espacio a cada individuo a expresarse de forma creativa sin juicios.

e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.

La unidad didáctica requiere el uso de las TIC. Se fomentará desde un uso correcto de ellas fomentando el pensamiento crítico.

g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.

Este objetivo es también uno de los objetivos de design thinking y de la materia. La confianza creativa y la mentalidad de crecimiento serán fundamentales en el trabajo en el aula.

j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, así como el patrimonio artístico y cultural.

El enfoque multifactorial (ético y económico) de la igualdad de género y la centralidad de la empatía en la unidad didáctica pretende el trabajo de este objetivo enmarcando las problemáticas en un contexto cultural y temporal concreto, evitando juicios que puedan dar lugar a resistencias por parte de las familias.

k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.

Se fomentará el uso de descansos mentales y pausas para el movimiento en las partes más teóricas de la asignatura.

l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

La asignatura pretende activar la capacidad creativa de los estudiantes y en ese sentido, da cabida a diferentes métodos de expresión y creación. Y también atiende al factor estético de los mismos.

3.3.1.2. Objetivos específicos didácticos

Se parte de los objetivos de etapa presentados anteriormente, y los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje expuestos en el Decreto 40/2015, de 15 de junio (ver tabla 3) para presentar los objetivos específicos de la unidad didáctica:

OED1. Evaluar el papel de la tecnología en los estereotipos de género.

OED2. Examinar un objeto y describir sus componentes desde un punto de vista técnico: formal, funcional, estético, económico y medioambiental.

OED3. Comprender la relación entre los productos de consumo y la sociedad, apreciando cómo éstos pueden repercutir en nuestras vidas.

OED4. Descubrir las necesidades ajenas a través de la observación y análisis empático del comportamiento de los usuarios en el contexto de sus vidas.

OED5. Interpretar los factores de diseño de un briefing y las limitaciones técnicas de un diseño para generar, explorar y evaluar soluciones.

OED6. Emplear técnicas de creatividad para la generación de ideas.

OED7. Explorar las ideas generadas a través de prototipos.

OED8. Producir una memoria conceptual y una memoria técnica del rediseño, comunicando ideas de forma variada y atendiendo a la estética del lenguaje hablado y escrito y de los diferentes lenguajes de comunicación.

OED9. Desempeñar el trabajo individual y en grupo con proactividad, confianza y responsabilidad.

3.3.2. Competencias

El concepto de competencia en Educación Secundaria Obligatoria se concreta en el artículo 2 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre. Y en la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero quedan identificadas las competencias clave, que son siete.

En este apartado queda definido el trabajo de la presente propuesta en relación a las competencias clave.

CCL - Competencia en comunicación lingüística.

Lectura, interpretación y redacción de textos, así como la difusión pública del trabajo desarrollado (presentaciones, trabajo en equipo, diálogo en clase).

Adquisición de vocabulario específico.

CMCT - Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.

Conocimiento y comprensión de objetos, procesos y sistemas tecnológicos.

Pensamiento crítico aplicado a la producción de objetos, analizando la actividad tecnológica y fomentando actitudes responsables.

CD - Competencia digital.

Aplicación de TIC para la búsqueda de información, así como, su procesamiento, almacenamiento, elaboración y generación de la documentación.

CAA - Competencia de aprender a aprender.

Estudio y aplicación de un método de trabajo (design thinking) que proporciona habilidades, herramientas y estrategias cognitivas que promueven el aprendizaje autónomo.

CSC - Competencias sociales y cívicas.

Desarrollo del trabajo de forma cooperativa permitiendo el intercambio de ideas, la resolución de conflictos, la práctica del respeto y la tolerancia.

Hacer uso de la empatía a través de la metodología propuesta (design thinking).

Análisis del diseño de producto y el consumo en relación a la igualdad de género.

SIEE - Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.

Valoración reflexiva de las alternativas y las consecuencias del desarrollo de propuestas técnicas.

Realización de un proyecto de diseño, desde su planteamiento hasta su presentación.

Desarrollo de habilidades blandas como la confianza creativa, la mentalidad de crecimiento, la iniciativa y la autonomía.

CEC - Conciencia y expresiones culturales.

Valoración del impacto cultural en las posibles soluciones planteadas.

Relación de la actividad tecnológica y el contexto donde se enmarca.

Integración del componente estético en todo el material generado y en su expresión en todas sus formas.

Tabla 2. Relación entre objetivos específicos didácticos, objetivos didácticos de etapa y competencias clave .

Objetivos específicos	Obj. etapa	CCL	CMCT	CD	CAA	CSC	SIEE	CEC
OED1. Evaluar tecnología y estereotipos de género	a) c)			✓	✓		✓	✓
OED2. Analizar un objeto técnicamente	b)	✓	✓	✓	✓		✓	
OED3. Comprender la relación producto-sociedad	a) c) k)	✓	✓	✓	✓		✓	✓
OED4. Analizar necesidades empáticamente.	a) c) k)			✓	✓	✓	✓	
OED5. Interpretar briefings	e) l)				✓	✓	✓	✓
OED6. Emplear la creatividad para la generación de ideas	g)	✓		✓	✓	✓	✓	
OED7. Explorar ideas a través de prototipos	g) j) l)		✓				✓	
OED8. Producir las memorias conceptual y técnica	b) g) j) l)	✓	✓					✓
OED9. Desempeñar el trabajo responsablemente	a) b)	✓				✓		

Fuente: Elaboración propia (2020).

3.3.3. Contenidos

Según el Real Decreto 1105/2014, Tecnología de 1^{er} ciclo de ESO, 1^{er} curso, es una asignatura específica optativa, por lo que es la Administración Educativa de la correspondiente Comunidad Autónoma la que establece los contenidos y la carga horaria semanal.

En el caso de la presente propuesta, el Decreto 40/2015, de 15 de junio, en vigor en la Comunidad Autónoma de Castilla la Mancha, determina los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje para el Bloque 1 de la asignatura Tecnología Creativa que se exponen en la siguiente tabla.

Tabla 3. Relación entre contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables.

Propuesta de intervención		Tecnología Creativa 1o ESO	
Objetivos específicos didácticos		Contenidos	Criterios de evaluación
OED1. Evaluar tecnología y estereotipos de género. OED2. Analizar de forma técnica un objeto. OED3. Comprender relación producto-sociedad. OED4. Analizar necesidades empáticamente. OED5. Interpretar briefings. OED6. Emplear la creatividad para la generación de ideas. OED7. Explorar ideas a través de prototipos. OED8. Producir las memorias conceptual y técnica. OED9. Desempeñar el trabajo responsablemente.		A. Técnicas y estrategias que fomentan la creatividad: investigación de soluciones que se han adoptado a problemas similares. lluvia de ideas, planteamiento de problemas de ideas. B. Soluciones creativas a problemas técnicos. C. Análisis técnico de objetos: formal, funcional, estético, económico, medioambiental.	Bloque 1. El proceso creativo en tecnología 1. Proponer ideas creativas que solucionen problemas técnicos planteados. 2. Analizar objetos técnicos de uso habitual desde un punto de vista formal, funcional, estético, económico y medioambiental.
			Estándares de aprendizaje evaluables 1.1 Aporta ideas creativas y adecuadas desde un punto de vista técnico para solucionar problemas tecnológicos. 2.1 Analiza objetos y elabora un documento estructurado y con formato interpretando adecuadamente los diferentes tipos de análisis. 2.2 Extrae ideas del análisis de objetos que pueda utilizar de forma creativa como solución a otros problemas similares que se planteen.

Fuente: Elaboración propia (2020).

3.3.4. Metodología

El centro para el que se hace la presente propuesta de intervención apuesta por la innovación e incluye a lo largo del ciclo educativo diferentes proyectos y metodologías a tal fin. La metodología principal de la propuesta es el pensamiento de diseño y se considera positiva en cuanto que puede suponer una ayuda en la transición del alumnado de 1º de ESO al nuevo centro. Es una metodología activa y participativa en un ambiente aceptante donde se valora la aportación de cada persona.

El centro ya está familiarizado con la metodología, que ha sido usada a nivel del personal y para mejorar la distribución del comedor y algunas cuestiones relativas a las comunicaciones internas. Este curso se ha decidido ampliar el uso del pensamiento de diseño y trasladarlo a las aulas.

El alumnado deberá analizar y profundizar en el tema de la igualdad de género a partir del rediseño de un juguete. El alumnado será en todo momento protagonista de su aprendizaje, y el docente tomará el papel de guía, motivando a los estudiantes a tomar riesgos creativos y a expresar sus ideas a la vez que les acompaña por las diferentes fases del pensamiento de diseño. El alumnado aprenderá, a través de herramientas, a observar durante el proceso de diseño, y también a construir la empatía necesaria para entender y servir a la gente para la que se diseñan las soluciones.

Para la elección del juguete a rediseñar, una vez establecidas las agrupaciones, cada grupo podrá escoger de entre una lista proporcionada por el docente. Los juguetes serán sencillos, con pocas o ningunas partes móviles, por no haber trabajado todavía el temario de máquinas, y enfocados al periodo preescolar (hasta los 6 años aproximadamente).

Para el trabajo teórico se mostrará material de diversa índole (vídeos, textos, entrevistas, catálogos y otros) para dar espacio al debate y a la reflexión. El docente se centrará en el uso de preguntas abiertas para fomentar la observación, la expresión y el pensamiento crítico del alumnado. Asimismo, se usarán recursos variados y se fomentará la libre elección del alumnado sobre la puesta en común del resultado del trabajo (vídeo, maqueta, dibujo, conferencia...), exigiendo unos mínimos comunes (concepto de normalización) para la distribución del mismo (como la memoria técnica por escrito).

De forma genérica, para la consecución de uno de los objetivos de la etapa, concretamente, las clases serán muy dinámicas con cambios de actividad frecuente. Las sesiones más estáticas requerirán pausas de movimiento (brain breaks) de 2 ó 3 minutos cada 20 minutos aproximadamente para fomentar por una parte un uso saludable de las tecnologías y por otra, ayudar al alumnado a mantener la atención y el enfoque a través del ejercicio físico, activando el flujo sanguíneo al cerebro.

3.3.4.1. Consideraciones docentes en el aula

Para el éxito de la propuesta el docente deberá tener en cuenta, en lo posible, estas consideraciones. Estos son los pilares básicos del desarrollo de la metodología, ya que se busca un clima de aceptación que no cohiba la creatividad, fomente el pensamiento de diseño y la mentalidad de crecimiento. Asimismo, se añaden algunas consideraciones para la igualdad de género.

Será de suma importancia que el docente tenga un cuidado especial en el lenguaje que use, y así se lo debe trasladar a la clase, especialmente cuando se estén ideando soluciones:

- No es conveniente juzgar las propuestas.
- Se debe hablar desde la observación y la descripción.
- Los comentarios positivos sobre algún aspecto concreto que guste de forma personal estarán permitidos y así el alumnado irá familiarizándose con y adquiriendo el vocabulario necesario para evaluar propuestas. Como ejemplo, evitaremos comentarios del tipo "qué bonito" (absoluto), que podrán ser sustituidos por "me gusta que hayas añadido una curva en la esquina, le da un aspecto más dinámico" (específico y enfocado en el proceso).
- Cualquier pregunta es bienvenida, por básica que parezca. Es importante trasladarlo al alumnado.
- Cuidar las palabras y el tono para referirse a unas y otros, para evitar conductas sexistas.
- Preguntar y dar oportunidades de liderazgo por igual a los chicos y las chicas.

Design thinking: Propuesta para trabajar la igualdad de género en la asignatura de Tecnología de 1º de la ESO

- Evitar hacer referencias explícitas o implícitas, y generalizaciones, de que a los chicos o chicas "se les da bien" hacer algo.
- Ser consciente de la propia conducta aprehendida y trabajar en la percepción de las capacidades de las alumnas y en el fomento de habilidades.

También en cuanto a comunicación y siguiendo las recomendaciones del estudio de García Holgado (2017) para promover la perspectiva de género entre el alumnado, los materiales utilizados durante las clases deberán actualizarse para que, en la medida de lo posible, no incluyan un uso sexista del lenguaje, tanto escrito como oral. A tal fin, se adjuntan las recomendaciones lingüísticas de la Guía de Igualdad de la Universidad de Salamanca (Unidad de Igualdad, 2016) en el anexo A.

De acuerdo al libro blanco de las mujeres en el ámbito tecnológico, Mateos Sillero y Gómez Hernández (2019), y en la medida de lo posible, el docente deberá incluir intencionalmente a mujeres en las muestras que se puedan explicar en clase. También atender al componente estético en las actividades y en general al ambiente de la clase. Para ello se pueden usar documentos decorados con elementos naturales y colores alegres y suaves (ver plantilla de ejemplo en el anexo B), para ayudar a asociar la tecnología a algo que está estereotipadamente clasificado como femenino con la intención de que el ambiente sea más cómodo y atractivo para las chicas y normalizando la presencia femenina en el ámbito tecnológico para los chicos.

La metodología de aprendizaje cooperativo también estará presente como apoyo al desarrollo del pensamiento de diseño en el alumnado de 1º de ESO.

De acuerdo a varios autores (Domingo, 2008) (Johnson, Johnson, y Holubec, 1999) estamos hablando de aprendizaje cooperativo si se usa una metodología activa donde el estudiante sea el centro, se trabaje en grupos pequeños estructurados con roles con objetivos claros, conocidos y compartidos, con interdependencia positiva y donde exista la reflexión como grupo.

Por lo tanto, la clase será estructurada en grupos heterogéneos y cuidadosamente elegidos por el docente, que procurará que exista el mayor número de chicas en los grupos (García Holgado, 2017). En este caso la clase será estructurada en cinco grupos heterogéneos de

cuatro personas cada uno, de los cuales tres tendrán únicamente una chica y dos tendrán dos chicas. No todas las actividades necesitarán de esta agrupación, pero en términos generales, será la estructura de la clase. Esto supondrá que el docente tendrá que guiar de forma general al grupo-clase pero también organizarse para atender a cada grupo en las diferentes etapas de la propuesta didáctica. Esta podría ser una oportunidad de voluntariado para padres y madres, que deberían coordinarse previamente, si el docente así lo estimase oportuno.

Los roles (en rotación) y su descripción, de acuerdo a Martín (2018) son los siguientes:

- Coordinador/a

Conoce la tarea que se debe realizar, indica las tareas que cada uno debe realizar en cada momento, dirige la evaluación grupal y anima al equipo a seguir avanzando.

- Controlador/a

Vigila que todo quede limpio y recogido, supervisa el nivel de ruido, controla el tiempo y custodia los materiales.

- Secretario/a

Recuerda los compromisos grupales e individuales y las tareas pendientes, anota/graba el trabajo realizado en el cuaderno de grupo, comprueba que todos anoten y traigan la tarea.

- Portavoz

Pregunta las dudas del grupo al docente y responde a sus preguntas y, presenta al resto de compañeros las tareas realizadas.

- Crítico/a

Hace una valoración crítica de cómo está funcionando el grupo, se asesora con otros compañeros de otros grupos fuera del aula, diagnóstica para el avance y la mejora del grupo, analiza las relaciones personales del grupo y habla de cómo va el grupo con el resto.

La rotación de los roles es una decisión de los equipos, aunque por norma general, se aconseja hacer el cambio al final de las sesiones 2, 4, 5, 6 y 7.

A propósito del aprendizaje cooperativo, la experiencia de los estudiantes suele ser positiva y preferida al trabajo centrado en el docente, pero se puede ver menoscabada sobretodo por dos factores, el ruido y las discusiones, como apunta Vander Stelt (1995). En esa misma línea, se dan situaciones insatisfactorias por las diferentes expectativas e implicación de los miembros del grupo. El docente tendrá que tener esto en consideración en su práctica, siendo consciente de que el nivel de ruido improductivo mejora con la práctica y las habilidades de resolución de conflictos.

3.3.5. Atención a la diversidad

Esta propuesta de intervención se ha desarrollado en un aula donde no existen estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo.

En el caso de la incorporación al grupo alguna persona con estas características, se adaptarán todas las actividades a las necesidades del estudiante en cuestión con la ayuda y guía del Departamento de Orientación del centro.

3.3.6. Recursos

A continuación, se recogen los recursos necesarios para la realización de la propuesta didáctica.

Tabla 4. Descripción de recursos necesarios.

Recursos	Descripción
Personales	<ul style="list-style-type: none"> - Docente de la materia - Alumnado de 1º ESO - Personal entrevistado - Padre/madre/tutor legal voluntario (opcional)
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> - Lápices, bolígrafos - Materiales de dibujo (reglas,etc) - Bloc de notas, cuaderno - Post-its - Plastilina

Recursos	Descripción
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> - Alambre - Cartón pluma - Materiales de maquetación - Juguetes - Armario - Catálogo de juguetes - Reloj temporizador - Pizarra digital - Autocar
TIC	<ul style="list-style-type: none"> - Ordenador o tableta - Móviles (si tienen y eligen usarlos) - Proyector del aula - pizarra digital - conexión WIFI - software: edición de textos e imágenes, editor de vídeos (si tienen y eligen usarlo) portfolios (padlet), mapas conceptuales (exobrain)
Espaciales	<ul style="list-style-type: none"> - Aula ordinaria - Aula taller - Juguetería

Fuente: Elaboración propia (2020).

3.3.7. Cronograma y sesiones

3.3.7.1. Temporalización

La siguiente tabla muestra la temporalización de las sesiones en relación con las actividades propuestas, especificadas más adelante. Cada sesión tiene una duración de 55 minutos, de los cuales se reservan 5 minutos finales para revisar los contenidos trabajados con una breve presentación por parte del alumnado. El objeto de dicha presentación será trabajar la expresión verbal de ideas abstractas y ejercitar sus dotes de presentación en público.

Al final de cada sesión, el docente podrá rellenar el documento del Anexo C (autoevaluación docente) para realizar una breve reflexión sobre su práctica.

Tabla 5. Temporalización y programación del desarrollo de la propuesta didáctica.

Sesión	Contenidos y actividades	Tiempo	Movimiento	Ruido
1	Introducción al diseño	15´	No	Bajo
	Garabatos y pájaros (Act. 1)	15´	Sí	Medio
	Formación de grupos	5´	Sí	Bajo
	Elección juguete. Saturar y agrupar (Act. 2)	15´	Sí	Alto
	Tiempo para compartir	5´	No	Bajo
2	Análisis técnico (Act. 3)	25´	No	Medio
	Estereotipos	25´	No	Medio
	Tiempo para compartir	5´	No	Bajo
3	Visita a una juguetería Cambia de género (Act. 4)	55´	Sí	Alto
4	Mapa de empatía (Act. 5)	15´	Sí	Medio
	Usuarios extremos (Act. 6)	15´	Sí	Alto
	Entrevistas (Act. 7)	20´	No	Alto
	Tiempo para compartir	5´	No	Bajo
5	Limitaciones de producción	10´	No	Bajo
	Brainstorming (Act. 8)	20´	Sí	Alto
	Definir el problema. Saturar y agrupar (Act. 2)	20´	Sí	Alto
	Tiempo para compartir	5´	No	Bajo
6-7	Prototipado	50´	Sí	Alto
	Memoria conceptual			
	Presentación	5´	No	Bajo
	Tiempo para compartir			
8	Presentación	5x10´	Sí	Bajo
	Evaluación de la propuesta	5´	No	Bajo

Fuente: Elaboración propia (2020).

3.3.7.2. Descripción de las sesiones

Al final de muchas de las sesiones habrá "tiempo para compartir", en el cual el docente elegirá un grupo para comentar su experiencia en la sesión con el objetivo de mejorar las habilidades de presentación oral y la implicación. Como se observa en la tabla 5, la transición a esta actividad puede ser complicada por el nivel de energía de la clase, es una actividad

Design thinking: Propuesta para trabajar la igualdad de género en la asignatura de Tecnología de 1º de la ESO
estática en la que se requiere poco ruido, por lo tanto, se propone que "tiempo para compartir" vaya precedida de una melodía (siempre la misma) para ayudar al alumnado a enfocarse.

En las sesiones en las que se espere un alto grado de ruido, el docente podrá poner música tranquila de fondo para ayudar a los estudiantes a enfocarse, aunque dependerá del grupo.

Tabla 6. Sesión 1.

SESIÓN 1		Obj. específicos	Objetivos de etapa
Introducción al diseño y la creatividad		OED3 OED6 OED9	a) b) c) g) k)
Pausas movimiento	Espacio	Competencias clave principales	
No necesarias	Aula	CCL, CAA, CSC, SIEE, CEC	
Agrupamiento		Recursos	Temporalización
Individual/ parejas/ grupos		juguetes, post-its, padlet (x5)	15/ 15/ 5/ 15/ 5
Instrumentos de evaluación		Criterios evaluación	Estándares aprendizaje
Cuaderno de grupo / muro de post-its / Padlet de inspiración grupal		-	-
Objetivo de la sesión			
Evaluar conocimientos previos / Introducción al mundo del diseño y la creatividad/ desarrollar una actitud positiva y fomentar la autoestima creativa/ formar grupos/ presentación de la propuesta y explicación de la evaluación			
Desarrollo de la sesión			
<ul style="list-style-type: none"> - Introducción al diseño: En esta sesión de introducción, el docente va a mostrar a los estudiantes qué es diseño e interacción, y hará una breve encuesta entre los mismos para evaluar los conocimientos previos y el alumnado podrá compartir y reflexionar sobre creaciones propias pasadas. Asimismo, explicará brevemente la unidad didáctica, el objetivo de la misma y la forma de evaluar con el objetivo de que los estudiantes tengan un mapa mental claro del desarrollo de la propuesta. - Garabatos y pájaros (actividad 1): Con esta actividad se pretende fomentar un ambiente de creatividad sin juicios. Es una forma divertida de romper el hielo, entender el concepto de diseño como propuesta y como narrativa y no como solución única, y servirá a su vez de calentamiento para el resto de la propuesta. - Formación de grupos: El docente formará 5 grupos heterogéneos de 4 personas con 1 o 2 chicas en cada uno. Los grupos tendrán un tiempo para entrevistarse y conocerse y el docente introducirá la necesidad de completar un "cuaderno de grupo" para registrar el proyecto. La idea es que sea una experiencia informal y amistosa: anotarán individualmente sus habilidades y ambiciones para compartirlo después y descubrir cómo pueden contribuir cada uno y sus metas comunes. Los grupos decidirán su nombre como grupo de diseño y roles. - Elección de juguete e introducción a saturar y agrupar (actividad 2): Como parte de la formación del grupo, elegirán un juguete de entre una lista de juguetes sencillos altamente estereotipados. Y empezarán a completar su muro de post its (actividad de saturar y agrupar) apuntando cómo se sienten con el juguete y describiendo lo que observan. - Melodía + Tiempo para compartir: El docente elegirá un grupo para comentar su experiencia en la sesión con el objetivo de mejorar las habilidades de presentación oral y la implicación. 			
Trabajo fuera del aula			Tiempo estimado
Navegar en internet y elegir fotos de juguetes que les gusten y añadirlos al padlet del grupo (provisto por el docente).			10 ´

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 7. Sesión 2.

SESIÓN 2		Objetivos de etapa	Objetivos de materia
Análisis técnico e introducción a los estereotipos		OED1 OED2 OED3 OED9	a) b) c) k)
Pausas movimiento	Espacio	Competencias clave principales	
Necesarias	Aula	CCL, CMCT, CD, CAA, SIEE, CEC	
Agrupamiento		Recursos	Temporalización
Grupos		links, vídeos, PDI	25 / 25 / 5
Instrumentos de evaluación		Criterios evaluación	Estándares aprendizaje
Memoria técnica del juguete a rediseñar / Cuestionario sobre estereotipos		2	2.1
C			
Objetivo de la sesión			
Completar el análisis técnico del juguete/ Comprender el concepto de estereotipo			
Desarrollo de la sesión			
<ul style="list-style-type: none"> - Análisis técnico (actividad 3): El docente va a introducir el concepto de normalización, y los estudiantes practicarán de la mano de éste a hacer un análisis técnico de un objeto muy simple (sacapuntas por ejemplo) para luego realizar en grupo el análisis técnico de su juguete. Los estudiantes utilizarán la plantilla de la memoria técnica que el docente proveerá (anexo D) como guía. Calentamiento con objetos sencillos de forma participativa y ejecución. - Pausa de movimiento. - Trabajo de estereotipos: Debate, análisis grupal, vídeos y otros materiales, y preguntas de reflexión. Definición de estereotipo de género. Esta parte de la sesión pretende la reflexión del aula sobre la influencia de los estereotipos en la sociedad en un sentido amplio y no sólo de género. - Pausa de movimiento - Melodía + Tiempo para compartir: El docente elegirá un grupo para comentar su experiencia en la sesión con el objetivo de mejorar las habilidades de presentación oral y la implicación. <p>Al final de esta sesión el docente repartirá las instrucciones para la siguiente sesión.</p>			
Trabajo fuera del aula			Tiempo estimado
Rellenar en grupo la encuesta de preguntas abiertas (de reflexión) que relaciona el juguete con el estereotipo. Anexo E.			10 ´

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 8. Sesión 3.

SESIÓN 3		Objetivos de etapa	Objetivos de materia
Observación: visita a una juguetería		OED1 OED3 OED4 OED9	a) b) c) k)
Pausas movimiento	Espacio	Competencias clave principales	
No necesarias	Exterior	CCL, CD, CAA, CSC, SIEE, CEC	
Agrupamiento		Recursos	Temporalización
Individual		Bloc de notas	55
Instrumentos de evaluación		Criterios evaluación	Estándares aprendizaje
Muro de post-its / Cuaderno de grupo		2	2.2
C			
Objetivo de la sesión			
Vivir una experiencia relevante para el proyecto / Observación			
Desarrollo de la sesión			
<p>Idealmente esta sesión se extiende para poder visitar dos jugueterías, una estereotipada y otra no. En esta propuesta se usa la siguiente hora lectiva del calendario de los estudiantes para poder realizar la visita incluyendo los desplazamientos y la visita se hace a una juguetería organizada por estereotipos de género (pasillo rosa). La sesión comienza en el autocar escolar repasando las instrucciones para la observación y la actividad de "cambia de género".</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observación: El alumnado debe explorar y tomar notas y mezclarse con los demás. Buscar un lugar fuera del camino y tomar apuntes, fotos, citas, bocetos, planos, diseños... Captar lo que están viendo y experimentando inmediatamente. Se sugieren algunas reflexiones por si necesitan ideas: ¿Qué emociones experimentas y por qué? ¿Cómo está distribuido el espacio? ¿Qué tipo de juguetes hay y cómo están clasificados? ¿Qué te atrae y por qué? ¿Qué atrae a otros? ¿Puedes identificar algún patrón? - Cambia de género (actividad 4): En el momento que decidan podrán realizar esta actividad y observar la tienda desde el punto de vista de otro género (femenino, masculino, no binario, etc) para captar lo que están viendo y experimentando inmediatamente. 			
Trabajo fuera del aula			Tiempo estimado
Poner en común las notas con el equipo y escribir las ideas sobresalientes para añadirlas al muro de post-its del grupo. Escribir una reflexión individual sobre la observación y la actividad.			15´

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 9. Sesión 4.

SESIÓN 4		Objetivos de etapa	Objetivos de materia
Ideas: trabajar la empatía		OED1 OED3 OED4 OED5 OED6 OED9	a) b) c) e) g) k) l)
Pausas movimiento	Espacio	Competencias clave principales	
No necesarias	Aula	CCL, CD, CSC, SIEE	
Agrupamiento		Recursos	Temporalización
Grupos		PDI	15 / 15 / 20 / 5
Instrumentos de evaluación		Criterios evaluación	Estándares aprendizaje
Mapa de empatía / Entrevistas (x4) / Cuaderno de grupo		-	-
Objetivo de la sesión			
Trabajar la empatía / recolectar ideas / Cuaderno de grupo			
Desarrollo de la sesión			
<ul style="list-style-type: none"> - Mapa de empatía (actividad 5): Primeramente los grupos realizarán un mapa de empatía para un usuario medio (al que darán nombre) del juguete de su grupo. El objetivo de esta actividad es captar las necesidades del usuario y descubrir las ideas subyacentes importantes (insights). - Usuarios extremos (actividad 6): Esta es una actividad opcional que el docente puede o no incluir dependiendo de la velocidad de trabajo de la clase. En este momento los estudiantes ya han recabado mucha información y tienen mucho material de reflexión y la actividad anterior puede ser más o menos larga dependiendo del grupo. En esta actividad los grupos identificarán a los usuarios extremos (una persona que le encante el juguete y otra a la que no le guste nada), y les darán un nombre y harán una breve reflexión sobre los aspectos del juguete que estas personas aman o detestan y por qué. Y las añadirán a su muro de post-its. Si no es posible realizar esta actividad siempre se puede recomendar el visionado de alguna película sobre gente que se sale de los estereotipos de género (por ejemplo "Billy Elliot"). - Entrevistas (actividad 7): Los estudiantes deberán elaborar una serie de preguntas para realizar a diferentes usuarios (padres o madres, que compran los juguetes, hermanos o hermanas, amigos, adultos, amigos o amigas...) sobre el juguete de su grupo. Cada miembro realizará una entrevista fuera del horario de clase. El docente dará las pautas para la realización. - Melodía + Tiempo para compartir: El docente elegirá un grupo para comentar su experiencia en la sesión con el objetivo de mejorar las habilidades de presentación oral y la implicación. 			
Trabajo fuera del aula			Tiempo estimado
Realizar las entrevistas.			10 ´

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 10. Sesión 5.

SESIÓN 5		Objetivos de etapa	Objetivos de materia
Definición del problema		OED2 OED4 OED5 OED6 OED9	a) b) c) e) g) k) l)
Pausas movimiento	Espacio	Competencias clave principales	
No necesarias	Aula	CCL, CD, CAA, CSC, SIEE	
Agrupamiento		Recursos	Temporalización
Grupos		PDI	10 / 20 / 20 / 5
Instrumentos de evaluación		Criterios evaluación	Estándares aprendizaje
Muro de post-its / Cuaderno de grupo		1 / 2	1.1 / 2.2
Contenidos			
A / B / C			
Objetivo de la sesión			
Conocer las implicaciones industriales del diseño y rediseño de productos / Definir el problema de diseño / Aprender a hacer un brainstorming			
Desarrollo de la sesión			
<ul style="list-style-type: none"> - Limitaciones de producción: Explicación por parte del docente de las limitaciones de producción de un rediseño, estableciendo límites al trabajo que deben realizar los estudiantes. Es decir, se trata de que los estudiantes piensen en cómo impacta (materialmente, logísticamente, en costes...) el rediseñar un producto. En su trabajo podrán acoplar nuevas partes, cambiar formas, acabados, materiales... que deberán explicar en la memoria técnica. - Brainstorming (actividad 8): Esta técnica se enseñará con un calentamiento en equipo "cómo hacer que un huevo vuele". Inmediatamente después de una corta lluvia de ideas, cada persona votará su idea favorita en silencio, luego se votará como equipo, determinando las ideas más populares. Como equipo, separarán las ideas más prometedoras y decidirán cuál seguirán desarrollando. Expandirán esta idea creando una expresión simple de la misma: un dibujo, un teatro, una canción, un texto... - Definir el problema (actividad 2): Con más herramientas de creatividad en su haber, y toda la información recabada, los estudiantes empezarán a organizar y reorganizar su muro de post-its. El objetivo es sintetizar los datos en temas interesantes y encontrar ideas subyacentes importantes ("insights") que sean útiles en la creación de soluciones de diseño. Idealmente deben poder definir el problema que van a resolver con una frase. - Melodía + Tiempo para compartir: El docente elegirá un grupo para comentar su experiencia en la sesión con el objetivo de mejorar las habilidades de presentación oral y la implicación. 			
Trabajo fuera del aula			Tiempo estimado
-			-

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 11. Sesiones 6 y 7.

SESIONES 6 / 7		Objetivos de etapa	Objetivos de materia
Prototipado		OED2, OED5, OED6, OED7, OED8, OED9	a) b) e) g) j) l)
Pausas movimiento	Espacio	Competencias clave principales	
No necesarias	Aula taller	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEE, CEC	
Agrupamiento		Recursos	Temporalización
Grupos			50 / 5
Instrumentos de evaluación		Criterios evaluación	Estándares aprendizaje
Cuaderno de grupo		1 / 2	1.1 /1.2 /2.2
Objetivo de la sesión			
Desarrollar la propuesta de diseño / Realizar las memorias conceptual y técnica / Preparar la presentación			
Desarrollo de la sesión			
<ul style="list-style-type: none"> - Prototipado: Con todo el trabajo realizado, los estudiantes deben tomar decisiones de diseño y generar su propuesta de rediseño, el prototipo puede ser presentado de la forma que estimen oportuna, dibujo, maqueta, escultura, etc... Para las propuestas usarán el muro de post-its, el cuaderno de grupo, bocetos, prototipos, el padlet de inspiración... definiendo e iterando en el proceso de diseño llegarán a un punto donde se tendrán que decidir por una solución de diseño y desarrollarla. - Memoria conceptual y técnica: Los estudiantes realizarán la memoria conceptual del proyecto. El docente proveerá los documentos necesarios e idealmente los estudiantes emitirán dos documentos a los que se añadirá la memoria técnica del juguete, en los que se justifican las decisiones de rediseño. - Preparación de la presentación: Los estudiantes trabajarán en paralelo en la presentación de su propuesta de diseño, podrán utilizar cualquier medio a tal fin, vídeo, teatro, exposición, etc... - Melodía + Tiempo para compartir: El docente elegirá un grupo para comentar su experiencia en la sesión con el objetivo de mejorar las habilidades de presentación oral y la implicación. 			
Trabajo fuera del aula			Tiempo estimado
-			-

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 12. Sesión 8.

SESIÓN 8		Objetivos de etapa	Objetivos de materia
Presentación		OED1 OED3 OED4 OED8 OED9	a) b) c) g) j) k) l)
Pausas movimiento	Espacio	Competencias clave principales	
No necesarias	Aula	CCL, CD, CSC, CEC	
Agrupamiento		Recursos	Temporalización
Grupos			5 x 10´
Instrumentos de evaluación		Criterios evaluación	Estándares aprendizaje
Memorias conceptual y técnicas / Presentación / Auto-evaluación / Coevaluación		1 / 2	1.1 / 2.1
Contenidos			
B C			
Objetivo de la sesión			
Presentación y evaluación de las propuestas			
Desarrollo de la sesión			
<ul style="list-style-type: none"> - Presentación: En esta sesión final cada grupo expondrá su rediseño al resto de la clase. El docente debe celebrar el esfuerzo de diseño con los estudiantes, poniendo el foco en el proceso realizado más que en el resultado de diseño. - Evaluación de la propuesta: de forma distendida los estudiantes harán una reflexión conjunta sobre el proyecto de rediseño. 			
Trabajo fuera del aula			Tiempo estimado
Completar la auto-evaluación y coevaluación. Anexos I y J.			5´

Fuente: Elaboración propia (2020).

3.3.8. Descripción de las actividades de design thinking

Existen muchas actividades para el pensamiento de diseño y el fomento de la creatividad, las escogidas en esta propuesta han sido cuidadosamente seleccionadas teniendo en cuenta los ritmos madurativos de la clase y la propuesta en sí.

3.3.8.1. Actividad 1: garabatos y pájaros

Esta actividad es de elaboración propia y es una adaptación de squiggle birds (Gray, 2015).

Cada estudiante hace cuatro garabatos en un papel.



Figura 3. Garabatos (Gray, 2015).

Se intercambian los garabatos con la persona de al lado y sobre éstos, se dibujan los pájaros.

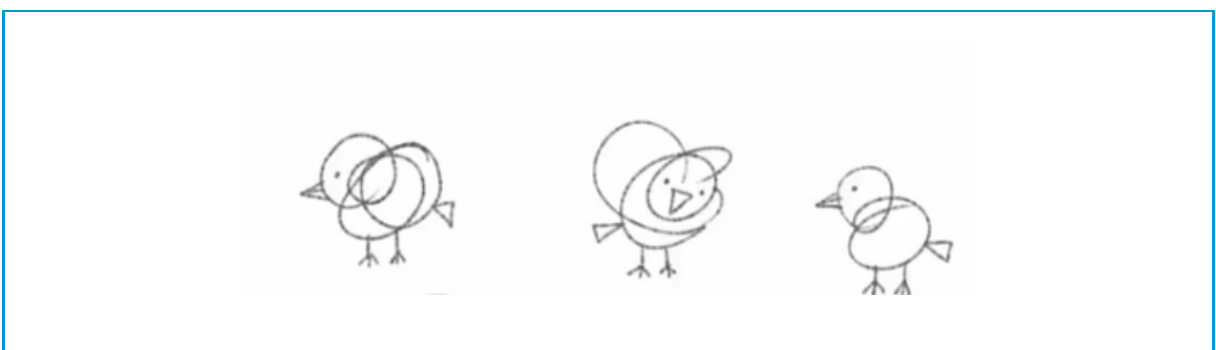


Figura 4. Pájaros (Gray, 2015).

Se vuelven a intercambiar los papeles, por parejas y de forma rápida e instintiva, cada pareja elige el papel que más les gusta y escriben detrás dos únicas palabras, señalando los motivos

de la elección. Se trata de ir haciendo una criba en la que participe toda la clase de una forma casi anónima, ya que los dibujos van sin firmar. Basándose en esas palabras, los integrantes de la pareja añaden algo al dibujo para enfatizar esas cualidades (puede ser un entorno, un objeto...).

Las parejas se agrupan de dos en dos y de nuevo hacen la operación de descartar un dibujo y escribir las razones detrás (dos palabras). Ahora el grupo ha de elegir un solo pájaro de entre los 4 que hay en el papel y crear un personaje o una pequeña historia, intentando dar relieve a esas palabras que están detrás en el dibujo.

Un representante de cada grupo expone al resto de la clase el personaje o la historia y muestra las cuatro palabras que fueron importantes para su diseño.

Es un ejercicio rápido y dinámico de visualización de ideas y toma de decisiones y da unos resultados más creativos que si simplemente se hace un briefing cerrado (crear una historia de un pájaro). Adicionalmente se muestra cómo funciona el trabajo artístico/estético en equipo, se quita importancia a quién dibujó qué y se entiende que todas las contribuciones fueron importantes. No se requiere mucha elaboración para expresar una idea y se debe mencionar al alumnado cómo con cada iteración del proceso el resultado mejora, y que la dificultad o limitación viene por la cantidad de iteraciones que son posibles antes de tener que "quedarse" con una propuesta, que es a menudo lo que pasa en el caso del diseño a nivel profesional (diseño de producto, arquitectura, diseño de software...).

3.3.8.2. Actividad 2: saturar y agrupar

Esta actividad viene descrita en la guía Bootleg para d.Stanford (Doorley, Holcomb, Klebahn, Segovia, y Utley, 2018) y consiste en un volcado de la investigación en un muro de post-its para luego ordenarlos y agruparlos. Así de una forma visual, los estudiantes pueden mirar más de cerca sus temas y encontrar superposiciones, patrones y tensiones. Los criterios para la agrupación los definen los estudiantes, que deben sintetizar la información e intentar ir más allá del tema para encontrar ideas subyacentes importantes (insights).

Una vez realizada una agrupación, los estudiantes discuten y anotan los resultados, buscando la materialización de ideas interesantes para la creación de su propuesta de rediseño.

Probablemente se encuentren temas abstractos e historias secundarias, por lo que también hay un trabajo de descarte sobre las historias que no parezcan relevantes para poder liberar espacio y conservar sólo la información que se vaya a utilizar.

Este proceso se puede volver a repetir haciendo otras agrupaciones diferentes. Puesto que es una actividad muy reflexiva y abierta, puede ser algo difícil y se puede ayudar a los estudiantes con algunas preguntas: ¿existen categorías más grandes para agrupar las ideas?, ¿qué contradicciones ven?, ¿qué les sorprende y por qué? ¿hay temas sobre los que tienen opiniones diferentes?, ¿qué les emociona más?, ¿se intuye la relevancia para su rediseño?...

3.3.8.3. Actividad 3: cambia de género

Esta actividad aparece descrita en *Cracking Creativity* (Michalko, 2001) y se ha adaptado para incluir los géneros no binarios y otras cuestiones relativas a la propuesta didáctica. Esta actividad puede ser entretenida y enriquecedora emocionalmente.

El género provee una de las metáforas primarias alrededor de la cual construimos nuestras percepciones de cómo funciona el mundo. Para ayudar a los estudiantes a encontrar un nuevo punto de vista, se les indicará el siguiente ejercicio:

1. Cierra los ojos y relájate.
2. Imagínate en las siguientes situaciones, una a una, pero imagínate (física, emocional y mentalmente) que eres de otro género.
 - a. Caminas por la calle y te encuentras a una persona conocida del mismo género en el que te estás imaginando.
 - b. Caminas por la calle y te encuentras a una persona conocida de otro género del que te estás imaginando a tí mismo.
 - c. Estás en la playa en bañador.
 - d. Estás intentando convencer de algo a un grupo de adultos de otro género distinto al tuyo.
 - e. Acabas de entrar en esta juguetería para buscar un regalo por tu cumpleaños.

- f. Estás en una fiesta, flirteando y bailando.
 - g. Estás en una cita con una persona con la que tienes una gran amistad.
 - h. Estás en casa tras un día difícil.
3. Abre los ojos y examina la situación d) y e) de nuevo. Pregúntate cómo ves la situación desde tu género. ¿Te has enfrentado a la situación de forma diferente? ¿Te has dado cuenta de cosas que normalmente no notarías? ¿Hay diferencias o similitudes? ¿Han cambiado tu atención, pensamientos o punto de vista y de qué forma lo han hecho?.

3.8.3.4. Actividad 4: mapa de empatía

Esta actividad fue creada por la empresa de pensamiento visual XPLANE y ganó popularidad gracias al libro Business Model Generation (Osterwalder, y Pigneur, 2010).

La herramienta ayudará a los estudiantes a sintetizar las observaciones y a descubrir ideas subyacentes importantes (insights). Se trata de conocer mejor al usuario del diseño a través de interiorizar qué le importa realmente, sus emociones, comportamientos, preocupaciones, expectativas, y aspiraciones.

En esta propuesta los estudiantes deberán decidir si quieren hacer el mapa de empatía del niño o niña que juega con el juguete o del adulto que lo compra o ambos.

Ayudados de un gráfico los estudiantes han de contestar a una serie de preguntas y rellenarlo, como muestra la figura 5. Es importante que lo hagan de forma concreta y no genérica. Para ello pueden incluso dar un nombre e inventar una narrativa para su usuario.

Después tendrán que identificar necesidades (verbos) directamente desde los rasgos que apuntaron o desde las contradicciones (lo que dice y lo que hace).

Tras ello deberán inferir los pensamientos/ creencias y sentimientos/ emociones, que a menudo vienen por las tensiones o contradicciones que se dan en el mapa de empatía.

Finalmente deben examinar el centro de su idea: ¿qué les emociona sobre ella?, ¿cuál es el valor más importante para su audiencia?, ¿cuál es la necesidad real que están abordando? y crear una lista con los retos que presenta ¿Qué están olvidando?, ¿quién podría oponerse?,

¿qué será difícil de superar? Las limitaciones son importantes para el diseño. Los estudiantes deberán dejar de lado las ideas que sientan muy difíciles de crear o que no les emocionen.

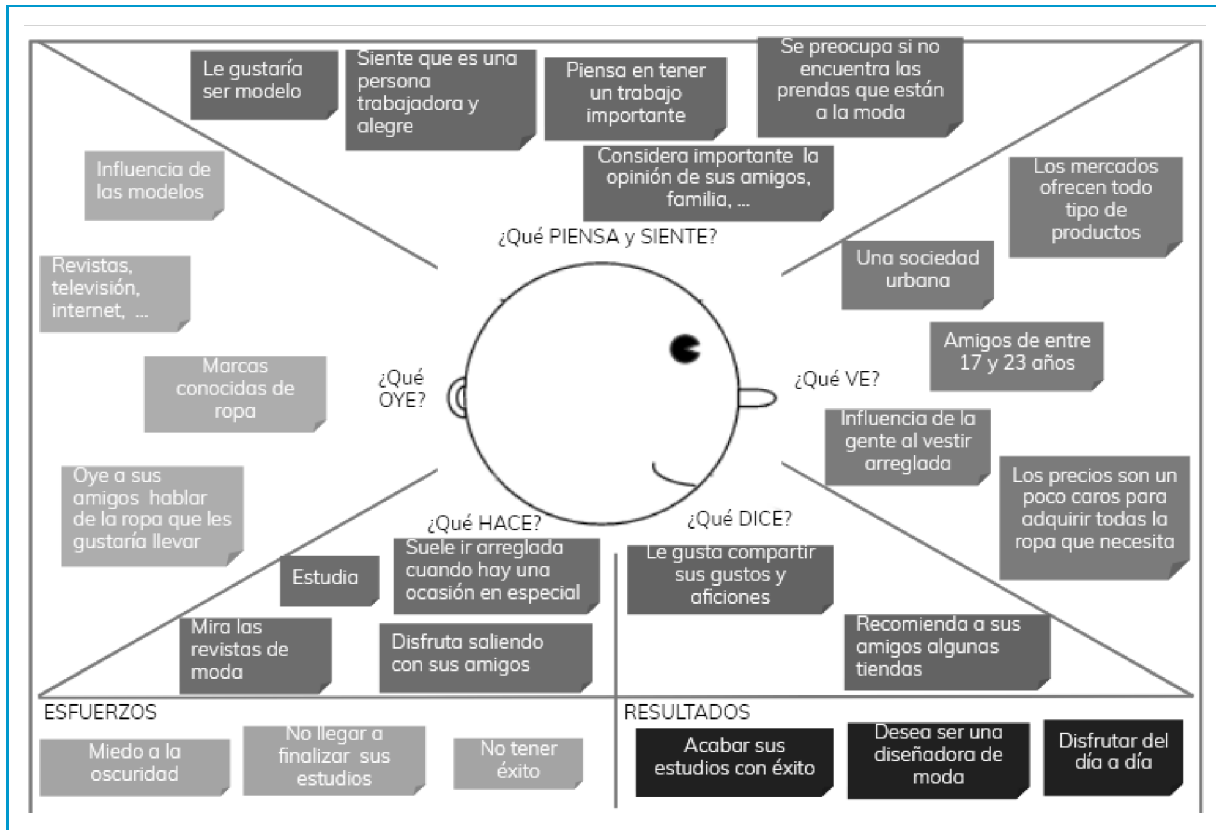


Figura 5. Mapa de empatía (Blanco, Regueiro, Cerqueiro, Boquete y Gómez, 2018).

Tabla 13. Mapa de empatía: guía de preguntas.

Guía de preguntas	
¿Qué piensa y siente?	¿Qué le mueve? ¿Cuáles son sus preocupaciones? ¿Qué es lo que le importa realmente y que no dice? ¿Cuáles son sus expectativas?
¿Qué ve?	¿Cuál es su entorno? ¿A qué tipo de ofertas está expuesto? ¿Quiénes son las personas clave de su entorno? ¿A qué tipo de problemas se enfrenta?

Guía de preguntas	
¿Qué dice y hace?	¿Cómo se comporta habitualmente en público? ¿Qué dice que le importa? ¿Con quién habla? ¿Influencia a alguien? ¿Existen diferencias entre lo que dice y lo que piensa?
¿Qué oye?	¿Qué es lo que escucha en su entorno profesional? ¿Qué le dicen sus amigos y familia? ¿Quiénes son sus principales influencias? ¿Cómo lo hacen? ¿A través de qué medios?
¿Qué le frustra?	¿Qué miedos o riesgos le preocupan? ¿Qué obstáculos encuentra en el camino de sus objetivos?
¿Qué le motiva?	¿Qué es lo que de verdad le gustaría conseguir? ¿Qué es el éxito para esa persona? ¿Cómo intenta alcanzarlo?

Fuente: Elaboración propia (2020).

3.3.8.5. Actividad 5: usuarios extremos

Esta actividad viene descrita en la guía Bootleg para d.Stanford (Doorley, Holcomb, Klebahn, Segovia, y Utley, 2018) y se centra en considerar un aspecto del desafío de diseño que se quiere explorar en profundidad (en el caso de la propuesta podría ser el estereotipo de género) y encontrar a esas personas que puedan ser extremas en esa faceta, ya que sus necesidades e inquietudes suelen ser más notables. Esto ayuda a sacar necesidades significativas que a menudo son necesidades más generales.

Los estudiantes deberán determinar quién es extremo. Por ejemplo, los estudiantes podrían interactuar con alguien que se sale de los estereotipos y entrevistar a esa persona, o entrevistar a alguien a la que no le guste nada el juguete y otra a la que le encante, y buscar sus inquietudes y sus puntos de vista. Observar a estos usuarios extremos puede servir de inspiración para estimular la creatividad.

3.3.8.6. Actividad 6: entrevistas

Esta actividad es de elaboración propia y es una adaptación de la actividad descrita en la guía Bootleg para d.Stanford (Doorley, Holcomb, Klebahn, Segovia, y Utley, 2018).

Los estudiantes deberán elaborar una serie de preguntas para realizar a diferentes usuarios sobre el juguete que van a rediseñar y otras ideas, idealmente debe haber al menos un niño o niña pequeña y un padre / madre / tutor (que compren los juguetes en última instancia).

Pautas:

- Comienzo de la entrevista: Se empieza la conversación con una observación al azar, algo no relacionado con la investigación para que el participante se sienta cómodo. Hay que asegurarse de que el nivel de privacidad es el adecuado y el entorno es agradable. Es interesante que el contexto sea el del participante.
- Durante la entrevista: Durante la conversación se procurará mantener la atención a todo lo que nos rodea, al lenguaje no verbal y a los silencios. Se preguntará por qué, aunque se sepa la respuesta. No se debe usar "generalmente" sino preguntas sobre hechos concretos (cuéntame la última vez que...). Se deben fomentar las historias y buscar inconsistencias entre lo que se dice y lo que se hace. No se deben sugerir respuestas a las preguntas y es interesante hacer preguntas abiertas (no binarias) y neutras (que no impliquen que hay una respuesta correcta). Mejor preguntas más cortas que demasiado largas. Se deben escribir citas interesantes y captar observaciones inmediatas (sin interpretarlas).
- Tras la entrevista: Documentar o ilustrar la entrevista en post-its incluyendo datos personales, historias interesantes, motivaciones del participante, frustraciones del participante, interacciones y resto de preguntas.

Ideas de preguntas como ejemplo: ¿Qué juguetes teníais en la infancia? ¿Qué le dirías a alguien que quiere hacer algo y no se atreve? ¿Cómo se lo dirías a través de este juguete? ¿Por qué este juguete se vende para chicas/chicos? ¿Cómo te hace sentir? ¿Cuándo fue la última vez que sentiste que no encajabas en lo que se esperaba de tí? ¿Alguna vez has tenido o te has quitado una etiqueta? ¿Cómo crees que juega una niña con este juguete? ¿Y un niño? ¿Por qué crees que es así?

3.3.8.7. Actividad 7: brainstorming

Esta actividad es de elaboración propia y es una adaptación de la actividad descrita en la guía Bootleg para d.Stanford (Doorley, Holcomb, Klebahn, Segovia, y Utley, 2018). Es una actividad de energía alta así que se favorecerá que los alumnos se puedan mover. También debe presentarse como una actividad casi lúdica. La temática ha de estar bien definida, el brainstorming responde a una pregunta concreta (se idea para encontrar imperativos de diseño). Ha de tener un tiempo límite para la generación de ideas y las reglas deben establecerse antes de la misma. Se deberá elegir una persona para anotar las ideas de antemano.

Reglas:

- Importa la cantidad sobre la calidad de las ideas.
- Se puede construir sobre una idea ajena.
- No se puede comentar ni reaccionar ante ninguna idea, criticar, hacer burla, etc...
- Cualquier idea es bienvenida por alocada que parezca.
- Las ideas no tienen dueño y no debe registrarse quién la originó.

Inmediatamente a la generación de ideas, se pasarán unos minutos agrupando ideas similares y se votarán las ideas favoritas (porque sean más prometedoras o les apetezca más explorarlas) con un número limitado de oportunidades. Cada miembro elegirá en silencio, para evitar la influencia de las opiniones de los demás. Luego, en equipo se discutirán los resultados. Con las ideas más populares, el equipo decidirá qué se puede seguir ampliando y darán con una expresión simple de su idea.

3.3.9. Evaluación y calificación

3.3.9.1. Aspectos generales

El docente será transparente en cuanto a la evaluación, que será continua y contará con tres hitos evaluativos. Esta información será trasladada al alumnado al inicio de la actividad y a lo largo del proceso.

Design thinking: Propuesta para trabajar la igualdad de género en la asignatura de Tecnología de 1º de la ESO

- Evaluación diagnóstica o previa al aprendizaje. El propósito de esta evaluación es averiguar qué sabe el alumno sobre estereotipos y diseño. Esta evaluación se hará a efectos de adecuar el proceso de aprendizaje y valorar después el camino recorrido por los alumnos.
- Evaluación formativa o durante el aprendizaje. Tendrá lugar en clase durante el desarrollo de las tareas, con la idea de promover la implicación de los estudiantes y de recoger evidencias de su progreso.
- Evaluación sumativa o posterior al aprendizaje. Se realizará a partir de la presentación de los rediseños y entrega de los diferentes documentos/ evidencias.

Para la evaluación de la propuesta ha de valorarse el cumplimiento de los objetivos específicos planteados, que han sido elaborados según el marco establecido por la legislación en cuanto a criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables (ver tabla 3) para la asignatura de Tecnología Creativa de 1º de ESO.

También se va a evaluar la integración del elemento transversal de igualdad de género.

Evaluar la adquisición del pensamiento de diseño y sus fases revuelve alrededor de tres habilidades; la resolución de problemas, el enfoque centrado en el ser humano y la capacidad de colaboración (Aflatoony, Wakkary, y Neustaedter, 2018). Por lo tanto, más que evaluar por las etapas del pensamiento de diseño, se fomentará que sea el alumnado el que reflexione e indique el conocimiento adquirido.

Para evaluar el trabajo cooperativo, se van a incluir aspectos del mismo en las rúbricas, así como en la observación directa, la coevaluación y la autoevaluación.

Asimismo, se evaluarán también otros aspectos que le sirven al docente para valorar su propia práctica: la motivación del alumnado y su implicación, el protagonismo de los mismos, las actividades, la fluidez del proceso y la adecuación de los tiempos, la metodología, el crecimiento creativo y la apertura de los estudiantes a hacer propuestas (autoevaluación docente).

Las calificaciones se darán en base al trabajo individual, aunque se hayan propuesto metas de grupo con el objeto de que el aprendizaje cooperativo sea efectivo (Vander Stelt, 1995).

La calificación positiva de la unidad didáctica pasa por la entrega de evidencias del trabajo de investigación, el cuaderno de grupo, la propuesta de diseño, la autoevaluación y la coevaluación. En caso de ausencias justificadas, el docente podrá adaptar el contenido o la evaluación, y apoyar al grupo de cara a poner a todos los miembros del mismo al día.

Tabla 14. Relación de actividades, evaluación y calificación.

Actividad	Evaluación	Calificación
1. Garabatos y pájaros	Cuaderno de grupo Diario del docente	Rúbrica del anexo H Rúbrica del anexo F
2. Saturar y agrupar	Muro de post-its	Rúbrica del anexo G
3. Cambia de género	Cuaderno de grupo Diario del docente Reflexión	Rúbrica del anexo H Rúbrica del anexo F Completar
4. Mapa de empatía	Mapa de empatía	Rúbrica anexo G
5. Usuarios extremos	Cuaderno de grupo Diario del docente	N/A - opcional
6. Entrevistas	Entrevistas	Rúbrica anexo G
7. Brainstorming	Cuaderno de grupo Diario del docente	Rúbrica del anexo H Rúbrica del anexo F

Fuente: Elaboración propia (2020).

3.3.9.2. Procedimientos e instrumentos de evaluación

A continuación, se listan las evidencias para la evaluación y una breve descripción de las mismas.

- Diario del docente

El diario del docente recoge la observación directa de cada alumno durante el trabajo de clase. El docente deberá tener en cuenta si cada alumno presta atención y participa, el respeto a las dinámicas de clase y a las personas, así como al material, el esfuerzo y el interés

que muestra. Se adjunta una lista de control en el anexo F que se ha de rellenar en cada sesión.

- Cuaderno de grupo.

Es un diario de abordaje donde los grupos deben compartir las reflexiones y profundidad de la investigación de cara al proceso de diseño y a la experiencia del trabajo como equipo: sesiones, roles, planificación, reparto de tareas, actividades, puntos de interés, conclusiones, intereses, organización, estados de ánimo, dificultades... podrá incluir bocetos, texto, collage, vídeo, o podrá ser un hilo en redes sociales, una página web, una presentación multimedia o podrá estar hecho en cualquier otro medio que los estudiantes puedan usar con soltura y consideren oportuno. Lo realiza el secretario o secretaria de cada sesión durante la misma. El cuaderno de grupo va a reflejar las dinámicas de trabajo, los roles del equipo, sirve parcialmente como autoevaluación y se evaluará de acuerdo a la rúbrica del anexo H, donde se valoran aspectos como la inclusión de todas las sesiones y la profundidad de las reflexiones.

- Muro de post-its (saturar y agrupar).

El muro de post-its es un reflejo de las reflexiones y de la profundidad de la investigación del equipo de cara al diseño, por lo tanto se valorará que durante su vida tenga más de una configuración y que refleje los distintos estadios de la propuesta (reflexión de género / valoraciones personales / aspectos técnicos / aspectos estéticos y funcionales...), el docente debe ver cómo el muro crece y evoluciona con nuevas ideas a través de las sesiones y actividades (elección del juguete, análisis técnico del juguete, trabajo de estereotipos, visita a una juguetería, padlet de inspiración, mapa de empatía, usuarios extremos, entrevistas, limitaciones de producción, brainstorming y finalmente definición del problema de diseño). Su evaluación se incluye en la rúbrica de investigación en el anexo G.

- Padlet de inspiración.

El docente necesita valorar la cantidad y variedad de referencias (se entiende que la inspiración pueden no ser juguetes), la agrupación si la hubiere y la relación con el diseño final, es decir la calidad de las referencias. Lo hará usando la rúbrica de investigación del anexo G.

- Mapa de empatía.

El mapa de empatía rellenado evidenciando una reflexión profunda y empática se evalúa usando la rúbrica de investigación del anexo G.

- Reflexión de la observación y la actividad cambio de género.

Su extensión es de una a dos caras de folio. Deberá reflejar de forma individual la experiencia del estudiante. El docente deberá tener en cuenta la empatía, y la mirada del alumno, si ha conseguido conectar o tiene algún pensamiento nuevo tras la actividad.

Su evaluación se incluye en la rúbrica de investigación en el anexo G.

- Cuestionario sobre estereotipos.

El docente va a valorar que los estudiantes completen este cuestionario, que se encuentra detallado en el anexo D. Se calificará en función de la profundidad de la reflexión según la rúbrica del anexo G.

- Visita a la juguetería.

El docente va a valorar que los estudiantes atiendan, sean civilizados y reflexionen y relacionen la visita con el proyecto a través de una pequeña reflexión escrita de máximo dos caras de folio. Se calificará según la rúbrica del anexo G.

- Entrevistas.

En función de la calidad de las preguntas, si dan pie a desarrollo, si son relevantes... se evalúa esta actividad. La rúbrica correspondiente es la de investigación y se halla en el anexo G.

- Memoria conceptual.

Se espera un documento de extensión máxima cuatro caras de folio, que defina el problema de diseño, justifique las decisiones de diseño, incluyendo reflexiones sobre igualdad de género y estereotipos. La memoria conceptual se calificará de acuerdo a la lista de control del anexo I, donde se evalúan aspectos de la redacción y presentación del documento, así como de contenido.

- Memoria técnica del juguete a diseñar y del rediseño.

Para esta evaluación se deberán presentar una memoria técnica y sus modificaciones al hacer el rediseño o dos memorias técnicas si el rediseño fuese muy profundo. Este es un documento importante por ser uno de los definidos en los estándares de aprendizaje evaluables (2.1). Debe estar realizado de acuerdo a la plantilla de la memoria técnica que figura en el anexo C aunque no se les pedirán los planos ni bocetos acotados según la norma por ser una parte del temario aún sin ver. Sí debe indicar un acercamiento a la normalización. Y asimismo, mostrar un análisis multifactorial profundo, y a pesar de que muchos de los conocimientos técnicos estarán fuera del alcance del proyecto, sí se espera ver reflexiones sobre éstos y curiosidad e imaginación respecto a aspectos técnicos.

Se evalúa de acuerdo a la lista de control en el anexo I.

- Propuesta de rediseño.

La propuesta de rediseño es la culminación del trabajo de diseño, el prototipo puede consistir en bocetos, escultura de plastilina, dibujo tridimensional digital o lo que decida el grupo que representa mejor su idea con sus habilidades y conocimientos. La importancia de la propuesta de diseño no es tanto el acabado de ésta y no se va a calificar artísticamente, pero sí debe reflejar el proceso de pensamiento de diseño seguido y debe atender a decisiones justificadas.

Se evalúa de acuerdo a la lista de control del anexo I.

- Presentación.

En la evaluación de la presentación se tendrán en cuenta aspectos relacionados con la oratoria y la presentación en sí y con el diseño y su proceso. Se trata de entender el conocimiento adquirido por los estudiantes desde su propia perspectiva.

Los estándares de la evaluación quedan definidos en la lista de control del anexo I.

- Autoevaluación.

Es uno de los instrumentos de evaluación del aprendizaje cooperativo y se encuentra especificada en el anexo I. Este instrumento permite al estudiante hacer una valoración de su trabajo.

- Coevaluación.

Es uno de los instrumentos de evaluación del aprendizaje cooperativo y se encuentra especificada en el Anexo J a través de una diana de evaluación. Se trata de que cada alumno o alumna evalúe al resto de su equipo.

3.3.9.3. Criterios de calificación

Tabla 15. Ponderación parcial de los instrumentos de evaluación sobre la calificación global para la presente unidad didáctica.

Instrumento de evaluación		Rúbrica	Ponderación parcial sobre la calificación global (%)
Diario del docente		Anexo F	5
Trabajo de investigación	Muro de post-its	Anexo G	30
	Padlet de inspiración		
	Entrevistas		
	Mapa de empatía		
	Cuestionario sobre estereotipos		
	Cambio de género		
	Visita a juguetería		
	Brainstorming		
Cuaderno de grupo		Anexo H	15
Propuesta de rediseño	Memoria conceptual	Anexo I	40
	Memoria(s) técnicas		
	Prototipo		
	Presentación		
Autoevaluación		Anexo J	5
Coevaluación		Anexo K	5

Fuente: Elaboración propia (2020).

3.4. Evaluación de la propuesta

La propuesta de unidad didáctica es teórica y no se ha llevado a la práctica por lo que su evaluación no refleja los resultados obtenidos. Se ha utilizado un análisis inicial mediante la técnica DAFO, como se puede ver en la tabla 16 a continuación.

Tabla 16. Análisis DAFO de la propuesta.

	Análisis interno	Análisis externo
Puntos débiles	<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Docente con conocimiento especializado - Diferentes niveles madurativos del alumnado - Proyecto largo, posible desmotivación o descuelgue del alumnado - Más teórico que práctico - Proyecto largo en relación al temario cubierto - Puede haber mucha diversidad en la realización de los prototipos 	<p>AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potenciales quejas de las familias - Desmotivación o descuelgue del alumnado - Se necesita un cambio organizativo de otra asignatura para la excursión - Se necesita acceso a una juguetería - Necesita apoyo docente para grupos grandes - Es difícil adaptarla a otros ámbitos o materias
Puntos fuertes	<p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Divertido y activo - Inclusivo - Fomenta la madurez tanto personal como creativa - Aprendizaje extensible a otros contextos y otros proyectos de la materia - Aprendizaje de un cambio de actitud de mejora continua y optimismo - Fomenta la participación activa del alumnado - Sienta las bases para el trabajo creativo en el resto de la asignatura - Se trabaja un elemento transversal en profundidad - Se genera un clima más neutro y motivador contribuyendo al cierre de la brecha STEM - Se relacionan los contenidos con la vida profesional - Favorece la interacción positiva de personas 	<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interacción con agentes externos - Contribuye a cerrar la brecha de género en STEM - Puede animar a otros docentes a usar esta metodología - Puede favorecer el interés de las familias por metodologías activas - Colabora a mejorar el proyecto educativo del centro - Se puede colaborar con otros centros nacionales e internacionales que estén usando esta metodología - Contribuye a un cambio de mirada sobre la igualdad de género en tecnología para el alumnado y sus familias - Incluye muchas de las recomendaciones del Ministerio y de otros órganos oficiales nacionales e internacionales en materia de educación en igualdad de género

Fuente: Elaboración propia (2020).

Los aspectos más negativos están alrededor de la comprensión de la propuesta, por parte del alumnado, el profesorado y las familias, pues no es una propuesta de tecnología al uso, donde se construye una solución técnica a un problema planteado, y el pensamiento de diseño es una metodología didáctica relativamente novedosa. En este aspecto puede ser importante una buena comunicación inicial por parte del docente.

Y en relación a los aspectos más interesantes, éstos también se sitúan alrededor de la comprensión de la propuesta y la implicación en ella. Una vez entendida resulta muy fácil ver los beneficios y el alumnado se divertirá participando.

4. Conclusiones

Como cierre de trabajo se va a revisar el interés del trabajo y su aportación.

El objetivo principal era crear una propuesta didáctica para trabajar la igualdad de género en la asignatura de Tecnología de 1º de la ESO a través del rediseño de un juguete, y es un objetivo que se ha cumplido a través del uso de la metodología de pensamiento de diseño, una metodología activa centrada en el alumno y que gira alrededor de la empatía. Lo que la hace ideal para ayudar a cambiar la mirada en el alumnado e integrar una perspectiva más inclusiva y justa de cara a futuro.

De la revisión de la bibliografía en materia de igualdad de género, se extrae que este problema en campos tecnológicos es particularmente preocupante por tener una incidencia directa en el desarrollo económico de los países. Leyendo a los autores, se evidencia que la brecha de género en STEM es ampliamente conocida y es un problema multifactorial, y parece haber un consenso general en la necesidad de empezar a desterrar creencias que contribuyen a esa brecha de forma temprana y hacerlo en diferentes ámbitos. Por lo tanto, de una forma más amplia, la aportación principal de este trabajo ha sido ofrecer una vía de contribución al cierre de la brecha de género en campos tecnocientíficos.

Asimismo, el uso del pensamiento de diseño no está extendido a nivel educacional en colegios e institutos, aunque sí es ampliamente conocido en el mundo laboral. Al haberlo incorporado en una unidad didáctica se permite que el alumnado lo conozca y lo experimente, dando lugar a un aprendizaje significativo, así como a una reflexión del entorno en que estamos sumidos, y cómo se relaciona y se transforma con el trabajo del aula. Es también interesante que la propuesta no es puramente técnica e incluye elementos que a priori no se identifican tanto con la tecnología, como la empatía o la estética, pero que son importantes para dotar al alumnado de una visión más amplia de la tecnología y el mundo laboral tecnológico, y que contribuyen a la consecución de uno de los objetivos específicos del presente trabajo, que era relacionar de forma efectiva el trabajo de clase con la realidad laboral y social.

Otro de los aspectos del presente trabajo que cabe destacar es cómo se fomenta que el alumnado crezca y se exprese en libertad a través de sus propuestas, de forma que se

contribuya a la creación de una autoestima creativa y una maduración como sujetos capaces de transformar su entorno y su realidad, y de buscar soluciones a los problemas. Esto enlaza con el objetivo de favorecer un aprendizaje significativo a través del pensamiento de diseño. Cabe notar que para la consecución de este objetivo es crucial la actitud del profesorado, que debe conducirse en todo momento como un guía observador apoyando la metacognición del alumnado, favoreciendo que se hagan cargo de sus dudas para ayudarles a pensar y a tomar decisiones. A tal efecto, el trabajo ahonda en su importancia y da pautas y recursos para el profesorado.

El último objetivo que se establece en el trabajo tiene que ver con el diseño de acciones dinámicas de aula que usen técnicas de creatividad y fomento de ideas para el trabajo cooperativo, con la idea de darle al alumnado un mayor protagonismo en su aprendizaje. De hecho, el uso del trabajo cooperativo va a dar en sí protagonismo al alumnado, al darle responsabilidades y expectativas. Un marco en el que moverse y trabajar libremente y con compromiso. Y las actividades diseñadas para la unidad didáctica tienen en cuenta este objetivo, y fomentan una clase activa, participativa y variada, donde los grupos van a crear su propio espacio y sus propias dinámicas. El hecho de que la evaluación no se centre en la solución hallada sino en el proceso seguido es un punto interesante y novedoso, que ayudará de forma indirecta a hacer que el alumnado valore su esfuerzo y la cooperación con otros.

A modo de resumen, señalar que la propuesta ha sido diseñada con muchos y diversos elementos en mente, tratando de abarcar varios temas a la vez de una forma holística: el currículum, la tecnología, los estereotipos y la igualdad de género, el diseño de proyectos, el mundo laboral, el trabajo en equipo y la maduración del alumnado, el respeto y la educación socio-emocional, y la realidad del aula. Es un trabajo complejo y muy cuidado, para una edad crítica en la formación de la personalidad, en un campo percibido como masculino, lo que supone un reto aún mayor, y que encaja perfectamente en la realidad del siglo XXI, donde se ha llegado a la comprensión global de que todo está interconectado y muchos problemas no tienen una única y perfecta solución, pero que la salud mental, la empatía, la capacidad de colaborar con otros y otras habilidades blandas son igual de importantes para resolver esos problemas que los conocimientos académicos.

5. Limitaciones

El presente trabajo presenta varias limitaciones que merece la pena destacar.

La primera es la limitación de la unidad didáctica al bloque 1 (el proceso creativo en tecnología), haciendo que el proyecto que van a realizar los estudiantes se sitúe en un plano más teórico y menos práctico, es decir que el trabajo final sea más un proyecto que una realización física del mismo. No obstante, es un trabajo provechoso igualmente, cuyo valor se basa en el proceso y cuya parte del resultado es interiorizar una mentalidad concreta, útil para el resto de la asignatura. Al mismo tiempo, parte de los contenidos se solapan con los del bloque 2 (diseño y construcción de prototipos, el proceso tecnológico). Es interesante a modo de introducción de dichos contenidos, pero que de ser incluidos en el proyecto, éste resultaría aún más largo.

Otra de las limitaciones es precisamente eso, es un proyecto largo de por sí, por lo que, a pesar de ser variado y dinámico, corre el riesgo de que haya algunos estudiantes que se descuelguen. Sería interesante poner esta propuesta en práctica y comprobar si los tiempos están bien medidos, pues está diseñada desde la suposición de que los estudiantes se involucrarán en ella con alegría y determinación.

La tercera gran limitación de este trabajo ha sido la evaluación en clase. La dificultad ha venido por ser la primera experiencia de la autora haciendo una propuesta didáctica y por tratarse de una propuesta compleja que comprende muchos temas de forma transversal. El rediseño de un juguete a través del pensamiento de diseño no es una actividad que, dé un resultado bueno o malo, sino que tiene múltiples aspectos que considerar.

También cabe destacar que ha sido complejo hilar el marco teórico y la propuesta por incluir diversos temas, que, aunque están conectados entre sí, son temas muy amplios y difíciles de concretar en el aula. De nuevo la inexperiencia de la autora ha sido un factor determinante.

Por último, hacer notar que no es sencillo usar el pensamiento de diseño en el marco legal actual, incluso tratándose de una asignatura tan práctica como Tecnología Creativa.

6. Prospectiva

De la realización de la propuesta didáctica, hay algunos aspectos que en mi opinión valdría la pena ampliar.

Sería interesante explorar la posibilidad de realizar esta propuesta como proyecto final de curso, tras haber visto normalización, geometría descriptiva, procesos industriales (fabricación, montaje, reciclaje, energía...) o materiales. De esta forma la descripción del producto final sería más completa y se trataría de un trabajo de gran profundidad, puesto que se centraría en el proceso y en el producto. El principal reto que conllevan trabajos tan largos y ambiciosos es mantener la motivación de los estudiantes, que podrían descolgarse si alguna de las fases o áreas no fuesen satisfactorias.

Otra línea de investigación sería adaptar la propuesta a necesidades específicas de apoyo educativo (ACNEAE). Sabemos, por ejemplo, que los estudiantes de altas capacidades se benefician de agrupaciones más flexibles en el aprendizaje cooperativo.

Durante la realización de la evaluación, y atendiendo a las recomendaciones para el aprendizaje cooperativo, he intentado que el trabajo de grupo se califique de forma individual de alguna manera, pero por falta de tiempo y experiencia hay parte de la calificación que depende de la nota del grupo. Considero interesante explorar esta posibilidad de que la calificación sea individual pero las metas sean grupales para aumentar la motivación en los estudiantes.

Por último, quiero comentar que el pensamiento de diseño en educación está tomando tracción y aunque es difícil de adaptar para contenidos académicos fuera del ámbito de la tecnología y el diseño, existen muchas posibilidades de conectar con otras escuelas y educadores. Por ejemplo, el Instituto de Diseño Hasso Plattner, conocido como D-School, de la Universidad de Stanford ofrece un listado de escuelas y organizaciones que utilizan el pensamiento de diseño, así como ejemplos de prácticas para la clase. También están muy activos en redes sociales (facebook, twitter) bajo las cuentas @k12lab y #dtk12. También en español existen recursos, aunque actualmente existen menos ejemplos de aplicaciones en el aula.

7. Referencias bibliográficas

- Adams, G. (2020). Tackling the wicked problem - Firm leadership and the continued success conundrum (part 1) [Mensaje en un blog]. Intapp. Recuperado de https://www.intapp.com/blog_posts/tackling-wicked-problem-firm-leadership-continued-success-conundrum-part-1/
- Aflatoony, L., Hawryshkewich, A. y Wakkary, R. (2018). Characteristics of an effective secondary school design thinking curriculum. *Form Akademisk*, 11, (5), Art. 1, 1-15.
- Aflatoony, L., y Wakkary, R. (2015). Thoughtful Thinkers: Secondary Schoolers' Learning about Design Thinking. *Proceedings of 3rd International Conference for Design Education Researchers: LearnxDesign 2015*, 10 pages. In press.
- Aflatoony, L., Wakkary, R., y Neustaedter, C. (2018). Becoming a design thinker: assessing the learning process of students in a secondary level design thinking course. *The International Journal of Art & Design Education*, 37(3), 438-453.
- Androutsos, A., y Brinia, V. (2019, 20 de mayo). Developing and Piloting a Pedagogy for Teaching Innovation, Collaboration, and Co-Creation in Secondary Education Based on Design Thinking, Digital Transformation, and Entrepreneurship. *Education sciences*, 9, (2), 113.
- Australian Academy of Science. (2019). *Women in STEM Decadal Plan*. Australian Academy of Science. Recuperado de <https://www.science.org.au/womeninSTEMplan>
- Bedford, S. (2017, 5 de mayo). Growth mindset and motivation: a study into secondary school science learning. *Research Papers in Education*, 32, (4), 424-443.
- Berryman, S. E. (1983). *Who will do science? Minority and female attainment of science and mathematics degrees: Trends and causes*. Nueva York, Nueva York, Estados Unidos. Rockefeller Foundation.
- Bian, L., Leslie, S.J., y Cimpian, A. (2017, 27 de enero). Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests. *Science*, 355, (6323), 389-391.
- Blackstone, A. (2003). "Gender Roles and Society". *Human Ecology: An Encyclopedia of Children, Families, Communities, and Environments* (335-338). Santa Barbara,

California, Estados Unidos. Julia R. Miller, Richard M. Lerner, y Lawrence B. Schiamberg.

Blanco, C., Regueiro, S., Cerqueiro, S., Boquete, A., y Gómez, R. (2018). Mapa de empatía [Mensaje en un blog]. Lluvia de sueños. Recuperado de <http://rainfromdreams.blogspot.com/2018/12/mapa-de-empatia.html>

Campos, L. R. (2011). *Design Thinking in Education: A case study following one school district's approach to innovation for the 21st century*. [Tesis de Doctorado, The University of San Francisco]. <https://repository.usfca.edu/diss/116>

Caprile, M., Palmén, R., Sanz, P., y Dente, G. (2015). *Encouraging STEM studies for the Labour Market: Situation and Comparison of Practices Targeted at Young People in Different Member States*, European Parliament. Policy Department A: Economic and Scientific Policy. European Parliament. [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542199/IPOL_STU\(2015\)542199_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542199/IPOL_STU(2015)542199_EN.pdf)

Carroll, M. P. (2014). Shoot For The Moon! The Mentors and the Middle Schoolers Explore the Intersection of Design Thinking and STEM. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 4, (1), Artículo 3.

Carroll, M., Goldman, S., Britos, L., Koh, J., Royalty, A., y Hornstein, M. (2010). Destination, Imagination and the Fires Within: Design Thinking in a Middle School Classroom. *International Journal of Art & Design Education*, 29, (1), 37-53.

Castell Cerezo, C. (2018). Influencia del aprendizaje cooperativo en el Desarrollo Socio-Emocional del Alumnado con TDAH. En Moreno Rodríguez, R. y Tejada Cruz, A. (coords.) et al. (2018). *Atención a la diversidad e inclusión educativa: implicaciones didácticas*. Colección *iAccessibility*, 15, 135-174.

Courtenay, W. H. (1999). Better to die than cry? A longitudinal and constructionist study of masculinity and the health risk behavior of young American men. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences*, 59, (8-A), 3207.

Domingo, J. (2008). El aprendizaje cooperativo. *Cuadernos De Trabajo Social*, 21, 231 - 246. Recuperado de

<https://revistas.ucm.es/index.php/CUTS/article/view/CUTS0808110231A>

Doorley S., Holcomb S., Klebahn P., Segovia K., y Utley J. (2018). *Bootleg 2018*. d-Stanford.

<https://dschool.stanford.edu/resources/design-thinking-bootleg>

Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. Nueva York, Nueva York, Estados Unidos. Random House.

Eagly, A. H., y Wood, W. (2016). Social role theory of Sex differences. En Wong, A., Wickramasinghe, M., Hoogland, R. y Naples, N. A. (Eds.), *The Wiley Blackwell Encyclopedia of Gender and Sexuality Studies*, 1–3.

Eurostat (2020). *Empleo - estadísticas anuales: La tasa de empleo femenino aumenta con el tiempo*. European Union.

https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Employment_-_annual_statistics/es#La_tasa_de_empleo_femenino_aumenta_con_el_tiempo

Fayer, S., Lacey, A., y Watson, A. (2017). *STEM occupations: past, present, and future*. US Bureau of Labor Statistics.

<https://www.bls.gov/spotlight/2017/science-technology-engineering-and-mathematics-stem-occupations-past-present-and-future/pdf/science-technology-engineering-and-mathematics-stem-occupations-past-present-and-future.pdf>

Fernández Álvarez, L. (2020). ¿Por dónde perdemos a las científicas? El mayor ‘agujero’ es el de la confianza. *Massachusetts, EEUU: The conversation*. Recuperado de <https://theconversation.com/por-donde-perdemos-a-las-cientificas-el-mayor-agujero-es-el-de-la-confianza-131713>

Freimane, A. (2015). Case Study: Design Thinking and New Product Development For School Age Children. *LearnxDesign The 3rd International Conference for Design Education Researchers, 1*, 188- 213.

Fundación Telefónica. (2017). *Sociedad digital en España 2017*. Fundación Telefónica. Recuperado

de <https://www.fundaciontelefonica.com/cultura-digital/publicaciones/625/>

- García-Cuevas, A. M., y Hernández, E. (2016). El aprendizaje cooperativo como estrategia para la inclusión del alumnado con tea/as en el aula ordinaria. *Revista nacional e internacional de educación inclusiva*. 9, (2), 18-34.
- García Gómez, A. M. (2009). La importancia del juego y desarrollo en educación infantil. *Cuadernos de Educación y Desarrollo* (10).
- García Holgado, A. (2017). *Inclusión de la perspectiva de género en la asignatura de Ingeniería de Software I (ID2016/084)* (Memoria de resultados). Universidad de Salamanca, España.
- Gray, D. (2015). Squiggle birds. *Gamestorming*. Recuperado de <https://gamestorming.com/squiggle-birds/>
- Hernández, J. L. (2017). Evaluación participativa diana. *Proyecto aprender*. Recuperado de <http://proyectoaprender.es/formacion/es-ES/recursos/evaluacion/3-evaluacion-participativa-dia>
- Hirsch, L., Carpinelli, J., Kimmel, H., Rockland, R., y Bloom, J. (2007). The differential effects of pre-engineering curricula on middle School Students' attitudes to and knowledge of engineering careers. *37th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*. S2B. Milwaukee, Wisconsin, EEUU.
- Hynes, R. (2017). Design Thinking and the Wicked Problem of Gender Bias [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://research.phoenix.edu/design-thinking-research-community/blog/design-thinking-and-wicked-problem-gender-bias>
- Jordá Sanchís, C., Úbeda Cloquell, C. y Valiente Martínez, M. (2016). Aprendizaje cooperativo y neuroeducación: guiando la poda sináptica [Mensaje en un blog]. Escuela con cerebro. Recuperado de <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2016/08/18/aprendizaje-cooperativo-y-neuroeducacion-guiando-la-poda-sinaptica/>
- Johnson, D.W y Johnson, R.T. y Holubec, (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Argentina. Paidós.

- Kelley, T., y Kelley, D. (2013). *Creative Confidence: Unleashing the Creative Potential within us all*. Nueva York, Nueva York, Estados Unidos. Crown Business.
- Levine, M. (2012). *Teach your children well: Parenting for authentic success*. Nueva York, Estados Unidos. Harper.
- Lindberg T., Meinel C., y Wagner R. (2011) Design Thinking: A Fruitful Concept for IT Development?. In: Meinel C., Leifer L., Plattner H. (eds) Design Thinking. Understanding Innovation. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-13757-0_1
- Lindberg, T., Noweski, C., y Meinel, C. (2016). *Design Thinking: Zur Entwicklung eines explorativen Forschungsansatzes zu einem überprofessionellen Modell*. <https://doi.org/10.11588/NEUW.2009.0.30474>
- Lorenzo Rial, M., Álvarez-Lires, F.J., Álvarez-Lires, M., y Serrallé-Marzoa, J.F. (2016). La amenaza del estereotipo: elección de estudios de ingeniería y educación tecnocientífica. *Opción*, 32, (9), 54-76.
- Martín, M. (2018). Trabajo cooperativo [Mensaje en un blog]. La clase de Merche. Recuperado de <https://laclasedemerche.wordpress.com/2016/02/24/trabajo-cooperativo/>
- Martínez Martínez M. J., y Redondo Prieto, J. L. (2016). Aulas inclusivas: reflejo de la neurodiversidad cerebral [Mensaje en un blog]. Escuela con cerebro. Recuperado de <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2016/09/26/aulas-inclusivas-reflejo-de-la-neurodiversidad-cerebral/>
- Mateos Sillero, S. y Gómez Hernández, C. (2019). *El libro blanco*. Secretaría de Estado para el Avance Digital. Ministerio de Economía y Empresa. <https://www.mineco.gob.es/stfls/mineco/ministerio/ficheros/libreria/LibroBlancoFINAL.pdf>
- Matthews, M. (1992). Gifted Students Talk About Cooperative Learning. *Educational leadership*. 50, (2), 48-50.
- Michalko, M. (2001). *Cracking creativity: the secrets of creative genius*. Nueva York, Estados Unidos, Ten speed press.

- Noel, L. A., y Liub, T. L. (2016). *Using Design Thinking to Create a New Education Paradigm for Elementary Level Children for Higher Student Engagement and Success*. Design Research Society Conference 2016.
- O'Brien, K., Fitzsimmons, T. W., Crane, M., y Head, B. (2017). Workplace gender inequality as a Wicked Problem: Implications for research and practice. *Academy of Management Proceedings, 2017, (1)*, 14717.
- Osterwalder, A. y Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation*. Hoboken, New Jersey, Estados Unidos, Wiley.
- Painter, D. (2018). *Using Design Thinking in Mathematics for Middle School Students: A Multiple Case Study of Teacher Perspectives* [Tesis de doctorado, Concordia University, St. Paul]. https://digitalcommons.csp.edu/cup_commons_grad_edd/192
- Piaget, J., y Inhelder, B. (1969). *The psychology of the child*. Nueva York, Estados Unidos, Basic Books.
- Pliego, N. (2011). El aprendizaje cooperativo y sus ventajas en la educación intercultural. *Hekademos, 8*, 63-76.
- Pricewaterhousecoopers (2014). *Trabajar en 2033*. Pricewaterhousecoopers. Recuperado de <https://www.pwc.es/es/publicaciones/espana-2033/assets/trabajar-en-2033.pdf>
- Pujolàs Maset, P. (2012). Aulas inclusivas y aprendizaje cooperativo. *Educatio Siglo XXI, 30*, (1), 89-112.
- Rittel, H.W.J., y Webber, M.M. (1973) Dilemmas in a General Theory of Planning. *Policy Sciences, 4*, 155-169.
- Serbin, L. A., Poulin-Dubois, D., Colburne, K. A., Sen, M. G., y Eichstedt, J. A. (2001). Gender stereotyping in infancy: Visual preferences for and knowledge of gender-stereotyped toys in the second year. *International Journal of Behavioral Development, 25*, (1), 7-15.
- Slavin, R. (1992). Aprendizaje cooperativo. En Rogers, C. y Kutnich, P. *Psicología social de la escuela primaria*. Barcelona: Paidós.

- Telzer, E. H., Fuligni, A. J., Lieberman, M. D., y Galván, A. (2013). Ventral striatum activation to prosocial rewards predicts longitudinal declines in adolescent risk taking. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 3, (1), 45-52.
- Torpey, E. (2020). *Occupations that have it all: Many openings, fast growth, and high wages*. U.S. Bureau of Labor Statistics. <https://www.bls.gov/careeroutlook/2020/data-on-display/occupations-that-have-it-all.htm>
- Turnbull, L. (2010). The “wicked problem” of fiscal equality for women. *Canadian Journal of Women and the Law*, 22, (1), 213-239.
- UN women (2015). *Hechos y cifras: Empoderamiento económico*. Naciones Unidas. <https://www.unwomen.org/es/what-we-do/economic-empowerment/facts-and-figures>
- Unesco (2019). *I'd blush if I could: closing gender divides in digital skills through education*. Unesco. <https://en.unesco.org/ld-blush-if-i-could>
- Unidad de Igualdad (2016). *Guía de igualdad*. Universidad de Salamanca. https://igualdadefectivablog.files.wordpress.com/2016/05/guia_igualdad_usal.pdf
- Val, E., Gonzalez, I., Iriarte, I., Beitia, A., Lasa, G., y Elgoro, M. (2017). A Design Thinking approach to introduce entrepreneurship education in European school curricula. *The Design Journal*, 20(sup1), S754–S766.
- Valentim, N. M. C., Silva, W., y Conte, T. (2017). The Students’ Perspectives on Applying Design Thinking for the Design of Mobile Applications. 2017 IEEE/ACM 39th International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training Track (ICSE-SEET).
- Vallejo Salinas, A. (2009, 12 de noviembre) Juego, material didáctico y juguetes en la primera infancia. *CEE Participación Educativa*. Recuperado de <https://educra.cl/wp-content/uploads/2017/02/DOC2-juego-primera-infancia.pdf>
- Vander Stelt, T. M. (1995). *Cooperative learning: Does it work and do students like it?* [Tesis de maestría, Grand Valley State University, Michigan]. <https://scholarworks.gvsu.edu/theses/238>

Verdugo-Castro, S., Sánchez-Gómez, M. C., García-Holgado, A., y García-Peñalvo, F.J.

(2019). Revisión y estudio cualitativo sobre la brecha de género en el ámbito educativo STEM por la influencia de los estereotipos de género. En Costa, A. P., Pinho I., Faria, B. M., y Reis L. P. (Eds.), *Atas—Investigação Qualitativa em Ciências Sociais/Investigación Cualitativa en Ciencias Sociales*, 3, 381-386.

Vincent-Ruz, P., y Schunn, C. D. (2018). The nature of science identity and its role as the driver of student choices. *International Journal of STEM Education*, 5(1), p. 48.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos. Harvard University Press.

Zosuls, K. M., Ruble, D. N., Tamis-LeMonda, C. S., Shrout, P. E., Bornstein, M. H., y Greulich, F. K. (2009). The acquisition of gender labels in infancy: Implications for gender-typed play. *Developmental Psychology*, 45, (3), 688-701.

8. Anexos

Anexo A. Uso no sexista del lenguaje

Extracto de la Guía de Igualdad de la Universidad de Salamanca (Unidad de Igualdad, 2016) donde se muestran las recomendaciones lingüísticas para el uso no sexista del lenguaje.

Conceptos básicos

Uso sexista del Lenguaje:
se habla de uso sexista del lenguaje cuando las expresiones que utilizamos ocultan la presencia de la mujer o transmiten una imagen de la misma, por asignarle un papel secundario o accesorio.

Origen del lenguaje sexista:
está relacionado con la cultura androcéntrica, que toma el punto de vista del hombre como referente universal, representativo de toda la humanidad.

Recomendaciones lingüísticas para un uso no sexista del lenguaje.

■ **USO DE GENÉRICOS REALES FRENTE AL GENÉRICO MASCULINO**

EXPRESIÓN HABITUAL	EXPRESIÓN ALTERNATIVA
Los funcionarios	El funcionariado
Los alumnos	El alumnado
Los empresarios	El empresariado

■ **USO DE NOMBRES ABSTRACTOS DE ACCIONES O CUALIDADES**

Mencionar la estructura o la unidad en lugar de referirnos a la persona.

EXPRESIÓN HABITUAL	EXPRESIÓN ALTERNATIVA
Tutor	Tutoría
Jefe	Jefatura
Diplomado	Diplomatura

Anteponer la palabra "persona" a la expresión sexista. Se pone la palabra "persona" delante de la particularidad evitando así un trato sexista o discriminatorio.

EXPRESIÓN HABITUAL	EXPRESIÓN ALTERNATIVA
Discapacitado	Persona discapacitada
Emprendedor	Persona emprendedora

■ **DESDOBLAMIENTO: USO DE LOS DOS GÉNEROS GRAMATICALES**

Los nombres con género común no se duplican, aunque sí deben de aparecer en las formas femenina y masculina los artículos que le acompañan.

EXPRESIÓN HABITUAL	EXPRESIÓN ALTERNATIVA
El denunciante El solicitante El demandante	El/la denunciante El/la solicitante El/la demandante

■ **OMISIÓN DEL DETERMINANTE**

EXPRESIÓN HABITUAL	EXPRESIÓN ALTERNATIVA
Podrán optar al concurso los profesionales con experiencia. El titular de la cuenta	Podrán optar al concurso profesionales con experiencia. Titular de la cuenta.

■ **DETERMINANTES SIN MARCA DE GÉNERO**

EXPRESIÓN HABITUAL	EXPRESIÓN ALTERNATIVA
Se hará saber individualmente a todos los contribuyentes . Se recibió a todos los recurrentes .	Se hará saber individualmente a cada contribuyente . Se recibió a cada recurrente .

■ **ESTRUCTURAS CON SE:**

EXPRESIÓN HABITUAL	EXPRESIÓN ALTERNATIVA
Cuando el usuario solicite la devolución de la fianza, deberá aportar fotocopia de la licencia.	Cuando se solicite la devolución de la fianza, se deberá aportar fotocopia de la licencia.

■ **SUSTITUIR CONSTRUCCIONES PASIVAS PARA EVITAR LA CONCORDANCIA DEL PARTICIPIO**

EXPRESIÓN HABITUAL	EXPRESIÓN ALTERNATIVA
Derecho a ser evaluado con justicia.	Derecho a una evaluación justa. Derecho a que evalúen su trabajo con justicia.

■ **SUSTITUIR EL CUANTIFICADOR TODOS POR CUALQUIER**

EXPRESIÓN HABITUAL	EXPRESIÓN ALTERNATIVA
Todos los estudiantes	Cualquier estudiante

■ **ELIMINACIÓN DEL SUJETO**

EXPRESIÓN HABITUAL	EXPRESIÓN ALTERNATIVA
El doctorando deberá aportar la documentación.	Recuerde aportar la documentación. Deberá aportar su documentación.

■ **FORMAS NO PERSONALES DEL VERBO**

Emplear infinitivos o gerundios de interpretación genérica.

EXPRESIÓN HABITUAL	EXPRESIÓN ALTERNATIVA
Es necesario que el usuario preste más atención.	Es necesario prestar más atención.

■ **USO DE BARRAS**

EXPRESIÓN HABITUAL	EXPRESIÓN ALTERNATIVA
Don Hijo Candidato El niño	D./Dña. Hijo/a Candidata/o El/la niño/a

En los casos de sustantivos cuyo morfema de género es el artículo se incluirán las dos formas del artículo.

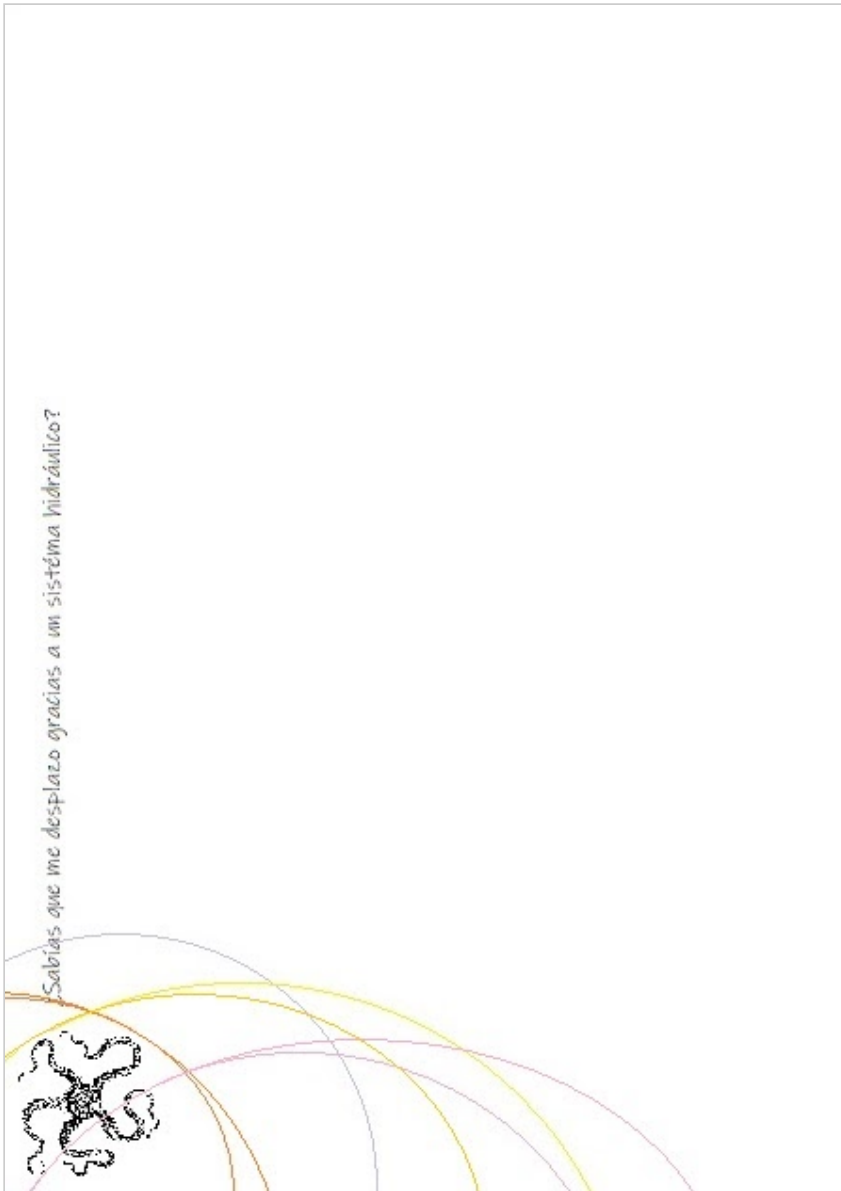
EXPRESIÓN HABITUAL	EXPRESIÓN ALTERNATIVA
El representante	El/la representante
El paciente	El/la paciente
Los componentes	Los/as componentes

■ **USO DE PRONOMBRES**

Conviene evitar el uso de "el, los, aquellos" seguidos del relativo, para ello se puede utiliza quien o quienes.

EXPRESIÓN HABITUAL	EXPRESIÓN ALTERNATIVA
Será el Juez el que determine	Quien juzgue será quien determine

Anexo B. Ejemplo de plantilla para documentos



Anexo C. Plantilla de memoria técnica

Análisis formal y técnico	Análisis socioeconómico
Dibujo/ maqueta Despiece/ montaje Medidas Material Acabado	Necesidades Cómo se resolvían antes Proceso industrial fabricación Impacto ambiental Vida útil y reciclado Comercialización Precio Público objetivo Cómo se anuncia
Análisis funcional	Análisis estético
Para qué sirve Cuántos usos tiene Uso abierto o cerrado Cómo funciona Instrucciones Mantenimiento Riesgos Algo (producto/servicio) con función similar	Sensación Gama de colores Textura Formas Proporciones Entorno estilístico

Anexo D. Encuesta de reflexión juguete - estereotipo

- Describe la interacción juguete-usuario.
- Los juguetes sirven para imaginar, procesar emociones, entretenerse. Basándote en este hecho y la respuesta anterior, explica por qué crees que el juguete es abierto o cerrado.
- ¿Crees que hay alguna diferencia de interacción basada en el género del usuario? ¿Por qué?
- ¿Crees que el juguete manda algún mensaje?
- ¿Por qué piensas que existe el pasillo rosa en las jugueterías?
- ¿Quién usa el juguete y quién lo compra? ¿En qué crees que influye quién decide sobre la compra del juguete en el uso que el niño o niña le da al juguete?
- Ejemplos de estereotipos.
- ¿Cuál era tu juguete favorito de pequeño? ¿y ahora?
- Piensa en alguien que no encaje en un estereotipo, ¿cómo te hace sentir? ¿cómo hace sentir a los demás? ¿cómo se siente esa persona?
- Resume brevemente alguna película en la que los protagonistas desafían los estereotipos.
- ¿Ha habido alguna vez que no hayas cumplido con lo que otros esperaban de ti? Comparte la historia si quieres. Explica cómo te sentiste antes y después.

Anexo E. Autoevaluación docente por sesión

Tecnología Creativa 1º ESO	Clase:	Fecha:
Docente:		Sesión:
INDICADORES		VALORACIÓN (1-5)
La clase ha tenido introducción, desarrollo y cierre		
Comunico la finalidad de los aprendizajes, su importancia y aplicación real		
Los 5 minutos finales han sido dedicados a la exposición de lo trabajado por el alumnado		
Fomento el movimiento		
Cuido el lenguaje, evitando el sexismo, para mantener el interés del alumnado (partiendo de sus experiencias y conocimientos previos, usando un lenguaje claro y adaptado...)		
Uso un lenguaje descriptivo enfocándolo a los procesos individuales y grupales del alumnado		
Facilito la participación de todas y todos		
Celebro los éxitos y progresos conseguidos y facilito la reflexión conjunta sobre las dificultades encontradas y puntos a mejorar		
Distribuyo el tiempo adecuadamente, estructurando y organizando los contenidos		
Atiendo a los grupos así como al grupo clase (explicaciones adicionales, aclaraciones, feedback...)		
Compruebo que el alumnado ha comprendido la tarea y facilito estrategias de aprendizaje y adquisición de los contenidos		
El clima del aula es...		
Fomento el respeto y la colaboración entre el alumnado y para conmigo		
Tengo en cuenta los ritmos de aprendizaje		
Comentarios:		

Anexo F. Diario del docente

Tecnología Creativa 1º ESO		Clase:		Fecha:		Sesión:	
Alumna/o	Atención	Participación e iniciativa	Respeto	Esfuerzo	Interés	Ptos*0.025	Comentarios
	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

Anexo G. Rúbrica de evaluación para la investigación

Tecnología Creativa 1º ESO Clase: Grupo: Sesión: Fecha:								
Rúbrica del trabajo de investigación								
La investigación recoge principalmente las fases de empatizar, idear y testear								
Dimensión / Actividad	Aspecto a valorar	%	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Ptos
Saturar y agrupar - Muro de posts	Configuración	10	No se realiza	Siempre es la misma	Configuración cambiante	Configuración cambiante, surgen nuevas agrupaciones y hay descartes	Configuración cambia y se evidencia la relación con la definición del problema de diseño. Se usa para idear y testear	
	Evolución	10	No se realiza	Se realiza de forma caótica, de forma que no resulta útil	Refleja los distintos estadios del proyecto pero faltan momentos o está estático durante varias sesiones	Se evidencian nuevas ideas a través de las sesiones	Incluye varios aspectos relevantes para la definición del problema de diseño y la propuesta (técnicos, estéticos, funcionales, personales, de género...)	
Padlet de inspiración	Referencias	10	No se realiza	Tiene pocas referencias y no son variadas	Muchas y variadas	Incluye elementos estéticos que no son juguetes. Incluye aspectos técnicos y estéticos y de género	Referencias de calidad que se relacionan con la propuesta final	
Usuarios extremos	Análisis	-	No se realiza	No se identifica correctamente la faceta que define a estos usuarios	Se identifica una faceta clara para calificar los extremos, el análisis no aporta información	Existe una faceta clara, el análisis estimula la creatividad y se consigue información nueva	Existe una faceta, se estimula la creatividad y la información se relaciona con la definición del problema de diseño y la propuesta	-
Entrevistas	Calidad	10	No se realiza la actividad	Las preguntas son binarias y la información está sesgada	Las preguntas abiertas, se recogen ideas pero no se relacionan con el proyecto de	Las preguntas son abiertas y relevantes, se documentan las ideas	Las preguntas son abiertas y relevantes, se documentan las ideas, incluye warm	

					forma efectiva		up y se relaciona con el proyecto de forma clara	
Brainstorming	Uso	10	No se utiliza el recurso en el proyecto	Se hace uso de esta herramienta de forma caótica	Se usa esta herramienta con algunos fallos pero existe análisis posterior	Se usa esta herramienta correctamente pero en materias irrelevantes	El recurso se utiliza correctamente de forma relevante	
Mapa de empatía	Análisis	10	No se realiza	Se define un usuario pero el análisis es superficial o irrelevante	Se define un usuario, el análisis es profundo, se identifican necesidades y contradicciones	Se define un usuario y el análisis es profundo, hay evidencia de trabajo de empatía.	El usuario y el análisis se relacionan con la definición de la propuesta de diseño. Se sintetizan las observaciones y se descubren ideas subyacentes importantes	
Pensamiento de diseño	Empatizar	10	No se entiende o no se diseña desde la empatía	Se tiene en cuenta a un usuario preconcebido y estereotipado	Se usa la empatía como justificación del proceso de diseño	La empatía está presente parcialmente en el proceso de diseño	La empatía es central en la definición del problema y la propuesta de diseño	
	Idear	10	No se utilizan las herramientas de creatividad	Se utilizan las herramientas de creatividad pero hay una idea preconcebida de la solución	Se utilizan los recursos creativos para idear pero no se define el problema de diseño, sólo la solución	Se define el problema de diseño pero sin relación a las ideas extraídas de los recursos creativos o no existe un análisis multifactorial	Se aprecia integración de conocimientos y transversalidad. Se recopila info idónea para identificar insights y se define el problema de diseño	
	Testear	10	No se utilizan las herramientas de creatividad para testear	Se testea una única vez	Se hace testeo más de una vez	El proceso de testeo es continuo y funciona en paralelo al de ideación	El proceso de testeo es continuo, está ordenado y debidamente documentado	
Proceso individual investigación	Estudiante (nombre)	10	Visita a juguetería (reflexión) 1-5	Cuestionario sobre estereotipos (reflexión) 1-5	Cambio de género (reflexión) 1-5	Mejora de la autoestima creativa (observación) 1-5	Integración de conocimientos y técnicas (observación) 1-5	
	A							
	B							
	C							
	D							

Anexo H. Rúbrica de evaluación para el cuaderno de grupo

Tecnología Creativa 1º ESO Clase: Grupo: Sesión: Fecha:								
Rúbrica del cuaderno de grupo								
El cuaderno de grupo recoge el día a día del proceso de diseño y el trabajo en equipo								
Dimensión	Aspecto a valorar	%	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Ptos
Proceso	Dinámicas de trabajo	10	No se evidencia trabajo en equipo o no existen roles asignados	El reparto de tareas y roles es desordenado y caótico.	Existe reparto de tareas y roles, se comparte el día a día del grupo	Se comparte el día a día del grupo, se evidencia colaboración y diálogo para el reparto de tareas, roles y la búsqueda de soluciones	comparte el día a día del grupo, se evidencia un equipo bien cohesionado donde todos los miembros son importantes. Existe una visión global y conjunta del proyecto	
	Reflexiones	10	No hay justificación o reflexiones	Opiniones no fundamentadas, justificación insuficiente	Las opiniones están justificadas y relacionadas con lo trabajado	Se aprecia una línea de pensamiento clara y se comparten las dificultades.	Se fundamentan las reflexiones con madurez y profundidad, incluyendo dificultades, soluciones, animo...	
	Relación	10	No existe respeto en el grupo	Se buscan soluciones hacia el mal clima pero no se consiguen	Se encuentran soluciones relacionales secundarias	Se encuentran soluciones asertivas que complacen e involucran a todas las partes	Existe resolución de conflictos pacífica y dinámicas constructivas	
	Progresión	10	No hay una progresión hacia el entendimiento del proyecto	Las partes se entienden pero quedan inconexas respecto al diseño	Existe progresión pero no se realiza alguna de las cinco fases del pensamiento de diseño	Se evidencia una comprensión del pensamiento de diseño	El grupo progresa y madura hacia la búsqueda del problema de diseño y hace una propuesta de forma crítica	
Resultado	Documentación	10	No se incluye la descripción de las sesiones. No se entrega o se entrega fuera de plazo	Se incluyen las sesiones y actividades de forma desordenada o incompleta	Se relata todo el proceso. Presenta algún error de orden, progresión o lógica	Se comparte el proceso con una lógica clara y relacionando las sesiones entre sí y	El proceso es claro y está bien hilado y se aprecia pensamiento divergente y convergente.	

						sintetizando la información	La información está sintetizada		
	Presentación	10	Presentación pobre. dificulta el seguimiento de las sesiones y actividades. Sin elementos multimedia.	Emplea elementos multimedia de forma arbitraria y sin justificación para la exposición.	Buena delimitación de los contenidos. Uso de contenidos multimedia pertinentes.	Buena presentación con coherencia visual y de contenidos. Uso de contenidos multimedia pertinentes.	Excelente presentación, dirige y mantiene la atención a los puntos clave. Existe coherencia estética. Uso de contenidos multimedia variados		
	Concepto y originalidad	10	La descripción es pobre y desorganizada, no existe coherencia	El concepto es coherente, pero no hay edición o acuerdo previo sobre este documento	Se evidencia coherencia, y se eligen medios efectivos para el tipo de mensaje	Se evidencia un uso original de los medios y hay una coherencia estilística (estética y de lenguaje)	Se utilizan TICs, hay una intención estilística y se usa lenguaje especializado		
	Contenido	10	No se incluyen las sesiones	Faltan algunas actividades o sesiones	Todas las sesiones y actividades incluidas	Incluye sesiones, actividades y trabajo fuera de clase	Incluye sesiones, actividades, reflexiones fuera de clase y actividades opcionales		
	Organización	10	Contenido sin estructurar	Estructura poco elaborada	Estructura coherente	Contenido bien estructurado con secciones diferenciadas	Contenido bien estructurado con secciones diferenciadas e introducción		
Aporte individual	Estudiante (nombre)	10	No hay aportación individual	Hay aportación individual pero sin relación directa con el aporte grupal	Su contribución es valiosa pero periférica	Su aporte es positivo para la productividad del grupo	Sin su contribución no se habría realizado la tarea		
	A								
	B								
	C								
	D								

Anexo I. Lista de control para la evaluación de la propuesta de diseño

Tecnología Creativa 1º ESO Clase: Grupo: Sesión: Fecha:						
Lista de control de la propuesta de diseño						
Evaluación de las memorias técnicas y conceptual, y la propuesta y su presentación - Empatizar / definir / idear / prototipar / testear						
Indicador	Descripción	Sí (1)	En parte (0.5)	No (0)	Mejora	Ptos
Memoria técnica	Existen dos memorias técnicas: juguete y rediseño y están completas de acuerdo a la documentación aportada por el docente					
	Se evidencia comprensión del entorno técnico del objeto					
	Se concibe la tecnología como un campo holístico e integrado a través del análisis técnico multifactorial					
	Se evalúan los efectos positivos y negativos de la fabricación, uso y desecho de un objeto o sistema técnico sobre el medio ambiente y el bienestar de las personas					
	Expresa y comunica las ideas utilizando recursos gráficos (dibujos, croquis, bocetos o esquemas), simbología y/o vocabulario adecuados					
	Elabora documentos técnicos iniciándose en el respeto a la normalización					
	Se identifican los cambios tecnológicos o de fabricación necesarios para el rediseño y se señalan los potenciales problemas (limitaciones, viabilidad)					
Memoria conceptual	Existe un desarrollo de concepto y se describen las razones que hacen necesario el rediseño					
	Se logra definir un problema de diseño					
	Se argumentan la/las soluciones propuestas al problema de diseño					
	Se evidencia pensamiento divergente					
	Se incluye un razonamiento sobre juguetes y estereotipos de género					
	Argumenta la intencionalidad con explicaciones					

	escritas y gráficas					
	Se identifica y razona una línea estética clara					
	Se utiliza un vocabulario adecuado y se cuida el estilo de la redacción					
	Se identifican los cambios conceptuales del rediseño y se señalan los potenciales problemas (limitaciones, viabilidad)					
Propuesta de diseño	Se diseña una propuesta de rediseño de acuerdo al problema de diseño definido usando el pensamiento de diseño					
	Proponer mejoras tanto desde el punto de vista de su utilidad como de su posible impacto social y medioambiental.					
	Se emplean herramientas y recursos informáticos adecuados en el proceso de diseño y para generar la documentación asociada al proceso tecnológico					
	Se demuestra interés por el problema de igualdad de género en tecnología					
	Se diseña desde la empatía					
	Se desarrolla espíritu emprendedor y confianza creativa					
	Se entiende la naturaleza técnica de las soluciones aunque no se resuelvan los cambios de forma técnica (la propuesta se hace de forma hipotética)					
	El rediseño supone una mejora según el problema de diseño definido					
	Hay una reflexión y un análisis multifactorial que se refleja en el rediseño					
	Se toman riesgos creativos					
La propuesta está diseñada de acuerdo a los criterios estéticos elegidos						
Presentación	Se expone de manera oral los resultados del trabajo, comunicando las ideas con claridad y justificando las decisiones con asertividad					
	Presentan con orden y claridad el trabajo realizado ante el resto de estudiantes					
	Se razona y se justifican las decisiones tomadas, tanto técnicas como estéticas					

	Se identifican, describen y desarrollan cada una de las etapas del pensamiento de diseño					
	Utilizan con propiedad los materiales, procedimientos y recursos para presentar y expresarse					
	Se demuestra fluidez y dominio del lenguaje específico					
	Se demuestra un conocimiento profundo de la propuesta de diseño					
	Exponen el aprendizaje adquirido, entienden el proceso de diseño					
Trabajo en grupo	Hay un plan previo de distribución del trabajo durante la duración del proyecto					
	Los estudiantes ilustran procesos similares en el cuaderno de grupo, en la memoria conceptual y en la presentación					
	Se emplea suficiente tiempo para analizar la información y definir el problema de diseño y su propuesta de solución					
	Se evidencia un grupo cohesionado que es capaz de expresarse con comodidad sobre la propuesta					

Anexo J. Autoevaluación

Nombre		Fecha		
Objetivos	😊	😐	😞	Comentarios
He relacionado con claridad el desafío y la igualdad de género				
Tengo una idea clara del proceso de diseño				
Uso lenguaje específico de diseño				
Sé lo que es la normalización				
Puedo realizar el análisis técnico de un objeto				
Mi nivel de compromiso y responsabilidad con el trabajo ha sido				
He usado correctamente la información para alcanzar los objetivos de cada reto				
He hecho llegar mis propuestas				
Nivel de frustración trabajando en equipo				
He escuchado respetuosamente las ideas de mi equipo				
He sido respetuoso con otros equipos y con el docente				
He actuado proactivamente y de forma creativa ante las dificultades				
He mejorado mi conocimiento sobre el diseño de productos y servicios				
Mi nivel de compromiso y responsabilidad con el equipo ha sido				
Me he sentido cómoda/o en el grupo asignado				
Nivel de satisfacción con mi trabajo				

Anexo K. Coevaluación

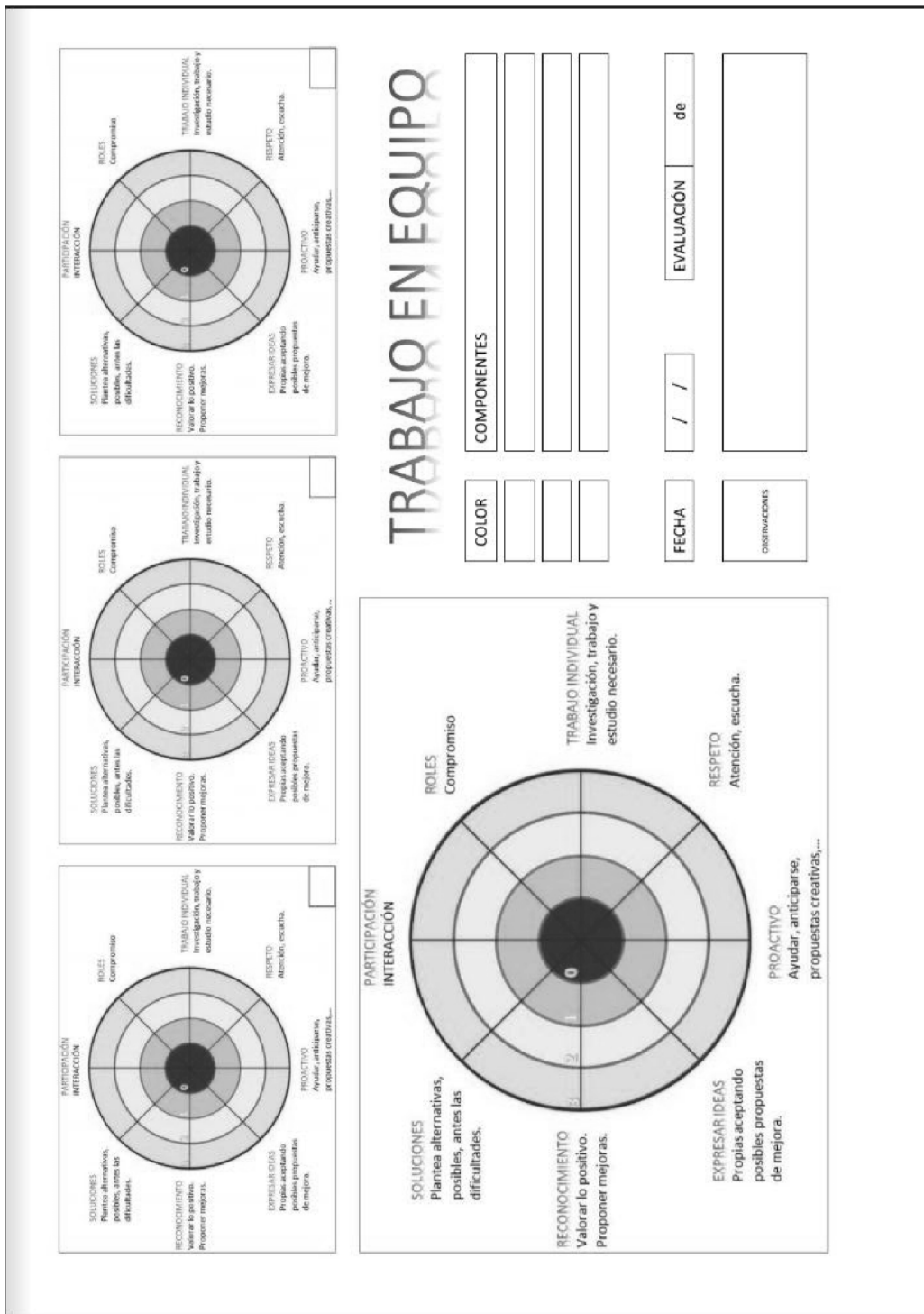


Figura 6. Diana de evaluación de trabajo en equipo (Hernández, 2017).