



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y TRABAJO SOCIAL

Máster de Investigación Aplicada a la Educación

Trabajo de Fin de Máster:

PROPUESTA DE ANÁLISIS

DE FORMACIÓN DOCENTE EN ROBÓTICA EDUCATIVA

CON INTERVENCIÓN MEDIANTE UNA *ESCAPE ROOM*

Presentado por

Karen Alonso Pobes

Tutora académica

Dr. María Jesús Iurrtia Muñiz

Valladolid, junio 2018

RESUMEN

En este Trabajo de Fin de Máster pretendemos dar importancia y visibilidad a la falta de formación en robótica educativa en los Grados en Educación. Así mismo intentamos aportar algo de claridad sobre la percepción que los propios alumnos tienen acerca de la temática, su importancia y capacidad de sensibilización con la formación en robótica educativa. La motivación que nos lleva a presentar este trabajo se fundamenta en la formación del siglo XXI y la importancia que creemos que tiene el que los docentes manejen esta disciplina, dado que cuando accedan al mundo laboral, un grupo considerable de alumnos con los que tienen que trabajar ya manejan robótica y lenguaje de programación.

Para ello evaluamos a un grupo de 168 alumnos de tercer curso del Grado en Educación de las diferentes especialidades, y mediante la práctica de una habitación de escape o *escape room*, analizamos la apertura y sensibilidad que presentan ante el aprendizaje de esta materia. Hemos recogido información por medio cuestionarios realizados *ad hoc*, así como elaborado y llevado a la práctica nuestra propia habitación de escape o *escape room*. Fundamentamos la práctica en las cinco áreas del pensamiento computacional. Los alumnos participantes pertenecen al Grado de Educación Infantil, que logran superar los cinco retos antes de cuarenta y cinco minutos respecto al tiempo estimado, un total de 60 minutos. Esta *escape room* consiste en un juego de presentación, realización de operaciones y codificación con un robot, un Kahoot, creación de un Avatar, un juego con lenguaje digital y un juego final de adivinación de nombres de películas, lo que les proporciona la llave de salida.

Palabras clave: formación docente, robótica educativa, competencias docentes y *Escape room*.

ABSTRACT

In this Master's Final Project, we intend to give importance and visibility to the lack of training in educational robotics in the Degrees in Education. Likewise, we are trying to provide some clarity about the perception that the students themselves have about the subject, its importance and ability to raise awareness with the training in educational robotics. The motivation that leads us to present this project is based on training in the XXI century and the importance that we believe that teachers have this discipline, given that when they enter the world of work, a considerable group of students with whom they have to work already handle robotics and programming language.

For this we evaluated a group of 168 third-year students of the Degree in Education of different specialties and through the practice of an escape room we analyzed the openness and sensitivity they present to the learning of this subject. We have collected information through questionnaires carried out ad hoc, as well as elaborated and put into practice our own escape room. We based the practice on the five areas of computational thinking. The participating students belonged to the Degree in Early Childhood Education, who managed to overcome the five challenges before forty-five minutes compared to the estimated time, a total of 60 minutes. This escape room consists of a game of presentation, performance of operations and coding with a robot, a Kahoot, creation of an Avatar, a game with digital language and a final guessing game of movie titles which provides them with the exit key.

Keywords: teacher training, educational robotics, teaching skills and *Escape room*.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia:

A mis hijos, gracias por sonreírme cada vez que os miro. Esto me anima a ser mejor con vosotros y a recordarme que sois mi prioridad, hoy y siempre. A mi marido José Ramón, por su amor. A mi hermana mayor Ana, que siempre está a mi lado y me da buenos consejos. “Esto no es nada, para lo que tú y yo llevamos en nuestra mochila”.

A mi padre, que me transmite serenidad y eso me ayuda a ser comedida y respetuosa con mis palabras y acciones con los demás.

A mi tutora María Jesús Iruña, que aceptó mi propuesta con los ojos cerrados, sin saber lo mucho que la costaría bajarme de las nubes. Gracias por confiar en mí.

A los profesores del máster, me habéis enseñado a mirar con otros ojos todo lo que me rodea. Con algunos he podido conversar sobre lo difícil que resulta la conciliación familiar, es una tarea ardua. Gracias por escucharme.

Tengo que agradecer también a mis compañeros de clase, de cada uno, he intentado aprender algo. Pero con especial cariño quiero nombrar a Estefanía, Omara, Kike, Rocío, y Ángel, compartir con ellos esta experiencia, hacía que todo fuera más fácil.

ÍNDICE

RESUMEN	I
ABSTRACT	II
ÍNDICE DE FIGURAS	X
ÍNDICE DE TABLAS	XIV
LISTA DE ACRÓNIMOS	XVI
INTRODUCCIÓN	1
BLOQUE 1: MARCO TEÓRICO	5
1. CONCEPTO DE FORMACIÓN DOCENTE	6
1.1. ¿QUÉ ES LA FORMACIÓN DOCENTE?	6
1.2. MARCO LEGISLATIVO	11
<i>1.2.1. Principales leyes del sistema educativo español</i>	<i>11</i>
<i>1.2.2. Cronograma legislativo del sistema educativo español</i>	<i>17</i>
1.3. ÉTICA EN LA FORMACIÓN DOCENTE	18
1.4. ¿POR QUÉ FORMAR A LOS DOCENTES EN ROBÓTICA EDUCATIVA?	24
2. CONCEPTO DE ROBÓTICA EDUCATIVA	31
2.1. DEFINICIONES	31
2.2. PENSAMIENTO COMPUTACIONAL	34
2.3. EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN EL CURRÍCULUM	41
2.4. ¿QUÉ ES EL MÉTODO STEM Y QUE LO DIFERENCIA CON EL MÉTODO STEAM?	47
3. CONCEPTO DE COMPETENCIA, ¿QUÉ ES?	51

3.1. COMPETENCIAS DEL MÁSTER DE INVESTIGACIÓN APLICADA A LA EDUCACIÓN	53
3.2. COMPETENCIA DIGITAL	54
BLOQUE 2: MARCO EXPERIMENTAL DEL ESTUDIO	57
1. INTRODUCCIÓN	58
2. JUSTIFICACIÓN DEL DISEÑO METODOLÓGICO	59
3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	64
4. PROCEDIMIENTO	65
4.1. DESCRIPCIÓN	65
4.2. ACCESO A LA POBLACIÓN	67
5. INSTRUMENTOS	68
5.1. PRIMER CUESTIONARIO	69
5.2. SEGUNDO CUESTIONARIO, PRE Y POST INTERVENCIÓN	70
5.3. PRÁCTICA DE LA ESCAPE ROOM	70
5.3.1. <i>Fundamentos teóricos</i>	70
5.3.2. <i>Justificación</i>	71
5.3.3. <i>Desarrollo</i>	72
6. ANÁLISIS DE DATOS	90
6.1. PRIMER CUESTIONARIO	90
6.2. PRE Y POST INTERVENCIÓN	91
7. RESULTADOS	92
7.1. PRIMER CUESTIONARIO	92

7.2. RESULTADOS DEL PRE Y POST TEST _____	101
BLOQUE 3: CONSIDERACIONES FINALES _____	111
1. CONCLUSIONES _____	112
2. RECOMENDACIONES Y PROPUESTAS DE MEJORA _____	114
3. PROPUESTA DE FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN _____	116
REFERENCIAS _____	117
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE CONSULTA _____	124
APÉNDICES _____	126

APÉNDICE 1: DEFINICIONES PARA CADA COMPONENTE DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL, SEGÚN (Zapata-Ros, 2015)	126
APÉNDICE 2: COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL MÁSTER DE INVESTIGACIÓN APLICADA A LA EDUCACIÓN	128
APÉNDICE 3: CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DEL TERCER CURSO DE GRADO EN EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID SOBRE FORMACIÓN EN ROBÓTICA EDUCATIVA	130
APÉNDICE 4: PRE Y POS TEST PARA EL ESCAPE ROOM DE FORMACIÓN DOCENTE CON ROBÓTICA EDUCATIVA. DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DEL TERCER CURSO DE GRADO EN EDUCACIÓN INFANTIL DE LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	132
APÉNDICE 5: FOTOGRAFÍA DE MATERIAL DEL RETO N° 2, ASOCIACIÓN DE EMOTICONOS A UN VALOR NUMÉRICO Y PLANTILLA DE SUMAS QUE CALCULARON LAS ALUMNAS	134

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1:</i> ¿Qué es la formación docente? [Elaboración propia. Basado en (Barrientos Gutiérrez, 2016), Rueda, S. (2015) y (Morón y Ungerfeld, R. 2016)].	9
<i>Figura 2:</i> Las seis dimensiones humanas. [Elaboración propia. Basado en (Barrientos, 2016), p. 173].	10
<i>Figura 3:</i> Relación entre formación y trabajo con el investigador/docente y viceversa. [Elaboración propia. Basado en (Barrientos, 2016)].	14
<i>Figura 4:</i> Cronograma legislativo del sistema educativo español., desde la Ley Moyano hasta el año 2018. [Elaboración propia. Basado en La Ley Moyano, LGE, LOGSE, LOPEG, LOCE, LOE y LOMCE].	17
<i>Figura 5:</i> Ética tratada desde el informe de la UNESCO. [Elaboración propia. Basado en La Ley Moyano, LGE, LOGSE, LOPEG, LOCE, LOE y LOMCE].	18
<i>Figura 6:</i> Proceso de formación docente a partir de un perfil humano y profesional. [Elaboración propia. Basado en La Ley Moyano, LGE, LOGSE, LOPEG, LOCE, LOE y LOMCE, p. 174].	20
<i>Figura 7:</i> Modelo multinivel-multidimensional de la educación. [Fuente: Barrientos, (2016, p. 173)].	22
<i>Figura 8:</i> Nivel de competencias del Marco Común de Competencia Digital Docente. [Fuente: INTEF, 201, p. 8].	24
<i>Figura 9:</i> Las cinco áreas del pensamiento computacional. (INTEF, 2015).	25
<i>Figura 10:</i> Agenda provisional para el Congreso Nacional 2018. [Fuente: INTEF (2018)].	27
<i>Figura 11:</i> Heptágono sobre los siete bloques de formación docente del área de Formación Permanente e Innovación Docente propuestos por la UVA. [Fuente:	

Elaboración propia. Basado en el (Plan de Formación del Profesorado 2° Trimestre (Mayo-Julio) Universidad de Valladolid, 2018)].	29
<i>Figura 12:</i> Dispensador robotizado de medicación para personas con Alz�himer. [Fuente: Elaboraci3n propia. Basado en García, 2015), p. 8].	32
<i>Figura 13:</i> Proyecto desarrollado en el marco del taller con la profesora Aura Mora, Montevideo 2013, citado por García, 2015. [Fuente: García, 2015, p. 9].	33
<i>Figura 14:</i> Mapa sobre investigaci3n del pensamiento computacional. Citado por ((Zapata-Ros, 2015) en “On the Mode of Communication of Cholera”, 1854. [Fuente: Zapata-Ros (2015), p.8].	36
<i>Figura 15:</i> Iniciaci3n de pensamiento computacional: cruce de datos. [Fuente: Citado por Zapata-Ros (2015)].	37
<i>Figura 16:</i> Dibujo de un boceto como fue construido en CERP Rivera. [Fuente: Citado por Zapata-Ros (2015), p.5].	38
<i>Figura 17:</i> Dispositivo sellador final. CERP Rivera. [Fuente: García, (2015), p.5].	39
<i>Figura 18:</i> Componentes del pensamiento computacional. [Fuente: García, (2015)].	40
<i>Figura 19:</i> Plano de estudio del pensamiento computacional en distintos países Europeos. [Fuente: Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formaci3n del profesorado,(INTEF, 2018)].	42
<i>Figura 20:</i> Las diez prácticas que definen el Q2L. Citado por, Valverde, Fernández y Garrido, 2015. [Fuente: elaboraci3n propia. Basado en Valverde, fernández y Garrido, (2015), p. 13].	44
<i>Figura 21:</i> Los cinco ejes del pensamiento computacional de la asignatura “Tecnología, programaci3n y rob3tica”. [Fuente: elaboraci3n propia. Basado en el (Decreto 48 / 2015) de 14 de Mayo, Conserjería de Juventud, Cultura y Deporte, por el que se establece el currículum de la Educaci3n Secundaria Obligatoria], p 297].	45

<i>Figura 22:</i> Contenidos de la asignatura “Tecnología, Programación y Robótica”, en el currículum de la Comunidad Autónoma de Madrid.. [Fuente: Fernández, Garrido , Valverde y Berrocoso, (2015), p.11-12] .	46
<i>Figura 23:</i> Proyecto ROC (Robot Octopus Cangrejo). [Fuente: Fernández, Garrido, Valverde y Berrocoso, (2015)].	47
<i>Figura 24:</i> Transición de las competencias básicas de la LOE a las competencias clave de la LOGSE. [Fuente: Fernández, Garrido, Valverde y Berrocoso, (2015)].	49
<i>Figura 25:</i> Concepto de “competencia” , de la Real Academia Española. [Fuente: RAE, 2016)].	52
<i>Figura 26:</i> Etapas de la investigación sobre formación en robótica educativa. [Fuente: Elaboración propia].	58
<i>Figura 27:</i> Gráfico de barras con cruce de datos de las variables “sexo” y “especialidad”. [Fuente: Elaboración propia].	65
<i>Figura 28:</i> Llave de cartón metalizado para estampar huellas. [Fuente: Elaboración propia].	76
<i>Figura 29:</i> Normas del Escape room sobre formación docente en robótica educativa. [Fuente: Elaboración propia].	78
<i>Figura 30:</i> Participantes codificando al robot en la lámina laberinto, reto número dos. [Fuente: Elaboración propia].	79
<i>Figura 31:</i> Fotografía del robot, Jack el ratón y los códigos asignados a los movimientos. [Fuente: Elaboración propia].	79
<i>Figura 32:</i> Fotografía de las láminas del laberinto del reto nº 2, con ratones. [Fuente: Elaboración propia].	80
<i>Figura 33:</i> “Palabras clave” que tienen que encontrar en la lámina del laberinto. [Fuente: Elaboración propia].	80

<i>Figura 34:</i> Lista de “Palabras sustanciales” implícitas en el Escape room. [Fuente: Elaboración propia]. _____	81
<i>Figura 35:</i> Prueba de Kahoot, reto número tres. [Fuente: Elaboración propia]. _____	81
<i>Figura 36:</i> Fotografía de la pantalla con el avatar creado por las alumnas. [Fuente: Elaboración propia]. _____	85
<i>Figura 37:</i> Llave de cartón metalizado completada en la que estamparon las huellas. [Fuente: Elaboración propia]. _____	87
<i>Figura 38:</i> Fotografía del desenlace del Escape room. [Fuente: Elaboración propia]. _____	87
<i>Figura 39:</i> Carteles de palabras utilizadas en el discurso de despedida. [Fuente: Elaboración propia]. _____	89
<i>Figura 40:</i> Esquema sobre el análisis de datos con sus variables. [Fuente: Elaboración propia]. _____	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cruce de datos de las variables “sexo” y “especialidad” _____	66
Tabla 2: <i>Parte del bloque de preguntas pre test</i> _____	70
Tabla 3: <i>Parte del bloque de preguntas pre test</i> _____	92
Tabla 4: <i>Parte del cuestionario n° 1, datos personales, variable “nacimiento”</i> _____	92
Tabla 5: <i>Histograma sobre la variable “nacimiento”</i> _____	93
Tabla 6: <i>Parte del cuestionario n° 2, diagrama de barras de la variable “especialidad”</i> _____	94
Tabla 7: <i>Parte del cuestionario n° 2, variable “estudios”</i> _____	95
Tabla 8: <i>Parte del cuestionario n° 2, variable “formación”</i> _____	95
Tabla 9: <i>Parte del cuestionario n° 2, diagrama de barras de la variable “formación”</i> _____ _____	96
Tabla 10: <i>Parte del cuestionario n° 2, variable “causa”</i> _____	97
Tabla 11: <i>Parte del cuestionario n° 2, diagrama de barras de la variable “causa”</i> _____	97
Tabla 12: <i>Parte del cuestionario n° 3, cuadro de doble entrada de la variable “Af_1 cruzada con la variable “especialidad”</i> _____	98
Tabla 13: <i>Parte del cuestionario n° 3, bloque de preguntas B. Cuadro de doble entrada de “Af_2 cruzada con la variable “especialidad”</i> _____	99
Tabla 14: <i>Parte del cuestionario n° 3, bloque de preguntas B. Cuadro de doble entrada de “Af_3 cruzada con la variable “especialidad”</i> _____	99
Tabla 15: <i>Parte del cuestionario n° 3, bloque de preguntas B. Cuadro de doble entrada de “Af_4 cruzada con la variable “especialidad”</i> _____	100
Tabla 16: <i>Primera prueba de Wilconxon para PRE1 y POST1, primera tabla</i> _____	102
Tabla 17: <i>Primera prueba de Wilconxon para PRE1 y POST1, segunda tabla</i> _____	102

Tabla 18: *Segunda prueba de Wilconxon para PRE2 y POST2, primera tabla* ____103

Tabla 19: *Segunda prueba de Wilconxon para PRE2 y POST2, segunda tabla* ____104

Tabla 20: *Tercera prueba de Wilconxon para PRE3 y POST3, primera tabla* ____105

Tabla 21: *Tercera prueba de Wilconxon para PRE3 y POST3, segunda tabla* ____105

Tabla 22: *Cuarta prueba de Wilconxon para PRE4 y POST4, primera tabla* ____106

Tabla 23: *Cuarta prueba de Wilconxon para PRE4 y POST4, segunda tabla* ____107

LISTA DE ACRÓNIMOS

A continuación, mostramos una lista con algunos acrónimos que han ido surgiendo a lo largo de la elaboración de este TFM.

APA	<i>American Psychological Association</i>
DIGCOMP	<i>Digital Competence</i>
CTS	Ciencia, Tecnología y Sociedad
EEES	Espacio Europeo de Educación Superior
FPU	Formación del Profesorado Universitario
INTEF	El Instituto Nacional de Tecnología Educativa y de Formación del Profesorado enseñanzas no universitarias
LOCE	Ley Orgánica de Calidad Educativa
LOE	Ley Orgánica de Educación
LGE	Ley General de Educación
LOGSE	Ley de Ordenación General del Sistema Educativo
LOMCE	Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa
LOPEG	Ley de la Participación, la Evaluación y el Gobierno de los Centros
LOU	Ley Orgánica de Universidades
TSI	Tecnologías de la Sociedad de la información
TIC	Tecnologías de la Información y Comunicación
UNESCO	<i>United Nation Educational and Cultural Education</i> / Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura).

INTRODUCCIÓN

Este trabajo forma parte de la asignatura Trabajo de Fin de Máster (TFM) perteneciente al Máster de Investigación Aplicada en Educación. Los alumnos en esta asignatura tenemos que “adquirir las competencias necesarias para la presentación de trabajos científicos con la mayor claridad posible, tanto estructural como formal”, según establece la Guía para la elaboración del mismo (Arias, De la Calle, y Fontal, 2015).

Por un lado, para referenciar esta propuesta, en cuanto al carácter formal, nos hemos guiado por las normas APA (Zavala, 2009), por otro, este trabajo de investigación es una aproximación novel a un método de investigación mixto, basado en una investigación de campo.

Este TFM, surge de los interrogantes por conocer el perfil profesional docente en relación con las competencias sobre robótica educativa. Por ello, consideramos oportuno diseñar instrumentos con carácter sensibilizador, como son unos cuestionarios y una habitación de escape o *escape room*. Los bloques que componen esta propuesta de análisis sobre formación docente y robótica educativa con intervención de *escape room* son los siguientes:

En el Bloque 1, Marco teórico, vemos:

Que a pesar de las muchas reformas educativas que han ido surgiendo a lo largo de los últimos cuarenta años, la esencia de todas, buscaba una mejora de la calidad educativa, idea que sigue en proceso. Por esta razón, hemos diseñado un cronograma en el que se puede apreciar una línea temporal sobre la legislación educativa en España y los saltos temporales de unas leyes a otras, sin conseguir que esas leyes cambien la educación de manera general.

En España, y más concretamente desde algunas comunidades autónomas como son las de Madrid y Castilla y León, se está produciendo alguna iniciativa legislativa y práctica, que evidentemente tendrá sus resultados en un corto espacio de tiempo, nos referimos a la adquisición de competencias digitales.

Otro asunto tratado es, la robótica educativa, que se trabaja desde multitud de propuestas educativas, proyectos, talleres, etc. Es por ello que nos surge la idea de animar a los futuros docentes a valorar esta herramienta innovadora que podría cambiar nuestro contexto escolar desde la universidad y facilitar su trabajo y el aprendizaje de los estudiantes.

Bloque 2, Marco empírico, diseño de la investigación:

Diseñamos unos cuestionarios, el primero, destinado a los alumnos de tercer curso de Grado de Educación de todas las especialidades de la Facultad de Educación y Trabajo Social de Valladolid. Con la intención de conocer el nivel de competencias en robótica educativa que consideran tener.

El segundo cuestionario se realiza con medidas repetidas en un pre - post que aplicamos antes y después de una *Escape room*.

Con respecto a la *Escape room*, diseñamos una breve intervención que nos ha ayudado a apreciar el aprendizaje y sensibilización respecto a la robótica educativa en un grupo de estudiantes de Grado de Educación Infantil.

Les reunimos en una sala de la facultad preparada previamente para la experiencia y entre todos tienen que conseguir superar unos retos indicados, en un tiempo límite. Para ello se enfrentan con un juego donde tienen que manipular robots, un Kahoot, diseñar un avatar y por último adivinar una lista de películas por medio de emoticonos, utilizando un lenguaje digital.

Finalmente, en los resultados, la primera hipótesis la hemos podido aceptar. Encontramos evidencias para demostrarla ya que los alumnos de grado de tercer curso nos transmiten que no reciben formación en robótica educativa. Mientras que la segunda hipótesis, la hemos tenido que denegar, debido a que en el pre y post test no hay diferencias significativas al tratarse de un número de participantes muy pequeño.

Bloque 3, Consideraciones finales:

Este apartado se divide en tres partes. En el primer apartado planteamos las conclusiones, en el segundo, enunciamos unas recomendaciones y propuestas de mejora y en el tercer y último apartado proponemos futuras líneas de investigación.

Bloque 4, Referencias bibliográficas:

Todo el material utilizado, está referenciado, siguiendo el criterio establecido por las normas APA, 6 Ed (Zavala, 2009).

BLOQUE 1: MARCO TEÓRICO

1. CONCEPTO DE FORMACIÓN DOCENTE

1.1. ¿QUÉ ES LA FORMACIÓN DOCENTE?

Se podría definir, como el proceso de habilidades creativas, científicas, emocionales y estratégicas. La formación académica, busca una educación integral, que deben recibir los discentes. Se debe situar, en la mejora del saber ser, con el trato humano, el diálogo amigable, la pedagogía afectiva, junto con condiciones ambientales de trabajo, las cuales determinan la formación. Pero, los maestros/profesores, ¿Estamos preparados integralmente para formar a los alumnos? (Barrientos, 2016). Aspectos relacionados con estos conceptos, los veremos detalladamente en el apartado 1.1.3. Ética en la formación docente. Considerando que, la ética no es un aspecto a tratar al finalizar un trabajo, sino que es *esencia*, desde el inicio hasta el fin de un proyecto de investigación.

Las condiciones ambientales del maestro, en los siglos XIX y XX, se basaban en autoritarismo, la disciplina e imposición. Eran los poseedores del saber, un saber indiscutible, que se empleaba como instrumento de soberanía (Morón y Ungerfeld, 2016). Para Rueda (2015) la cultura del esfuerzo es tratada en el primero de los cinco ejes fundamentales del espacio educativo Europeo y legislada en la Ley Orgánica 10/2002, de 23 de diciembre, de calidad Educativa (LOCE). Hoy en día, las oportunidades de acceso a la información, hace cuestionar el uso de información, exigiendo a los docentes una continua adaptación y formación. Hay tanta cantidad de información, que es difícil manejarla y sobre todo gestionarla. El rol del docente, en el manejo de esa información, debería estimular a que los alumnos aprendan a buscar en internet, a ser críticos con las fuentes y a examinar las características del contenido. El docente del siglo XIX, debe pensar que algunos de sus alumnos pueden dominar y conocer cierta información, temáticas concretas, por lo tanto, se les debe estimular. Para ello, el epicentro de la

formación docente, es la investigación, esto les va a permitir adaptarse a las nuevas demandas de la enseñanza. La investigación, produce nuevos conocimientos, estos nacen en las universidades, por norma general:

Por un lado, en 1809 el fundador de la Universidad de Berlín, Alexander Von Humboldt, planteó que en las universidades se debe desarrollar investigación original, la que además de tener impacto, como nuevo conocimiento en sí, y en la calidad de la enseñanza. Son universidades, denominadas holistas.

Por otro lado, existen universidades profesionalizadoras, que trabajan para conseguir un perfil docente reproductor de conocimientos, lo que limita la capacidad de síntesis, reflexión y análisis de los alumnos.

En España, la investigación universitaria en formación docente, es escasa, lo que deriva en no generar conocimiento y nos lleva a un tercer plano, comparándolo con otros lugares del mundo (Morón y cols., 2016).

Manso y Vaillant (2012) sostienen que desde los Ministerios de Educación existe desacuerdo respecto a la facultad de las universidades para dar solución a las necesidades formativas de los profesores, maestros y formadores.

Los estudios realizados en formación inicial, UNESCO, en el año 2006, destacan la separación entre la teoría y la práctica. Es decir, la Universidad y los colegios deben entenderse para que la formación inicial docente sea profesional. La aparición de programas de organismos internacionales, va en aumento. Por ejemplo:

La Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), por medio del proyecto Metas Educativas 2021, plantea once objetivos, remarcando la necesidad de comprometer a la sociedad en la educación. Pero, sino se fortalece, la profesión docente en general (meta general 8) y la formación inicial en

particular (meta específica 20), no será posible lograr estos objetivos (Manso y Vaillant, 2012).

La innovación, en nuestro contexto educativo, debe adaptarse a las nuevas formas de pensar, a una nueva demanda educativa basada en un modelo multinivel-multidimensión, basada en tres aspectos: La filosofía perenne, los nuevos paradigmas y el trabajo de grandes pedagogos, citados según el orden de relevancia, según Barrientos (2016).

Todo lo que aprendemos, lo haremos con significado pleno, si se realiza disfrutando, viviéndolo dentro de nosotros mismos, utilizando recursos lúdicos, con afecto, respeto, comprensión y empatía hacia el alumno, resulta de un aprendizaje con mayor calidad.

La asistencia rígida a clases semestrales, trae consigo, acumulación de información para una valoración final numérica. La cual, persigue una alta capacidad cognitiva, que no es bastante para la gestación de la conciencia del profesorado. De esta manera podemos conseguir una formación eficaz, alejada de la memorización. En el apartado número 1.2, titulado competencia, veremos ¿Qué es una competencia? Y todo lo que deriva de ella para fundamentar teóricamente una parte de este TFM. A continuación, mostramos un esquema sobre los aspectos que hemos considerado relevantes en este primer apartado, como se puede ver en la figura 1:

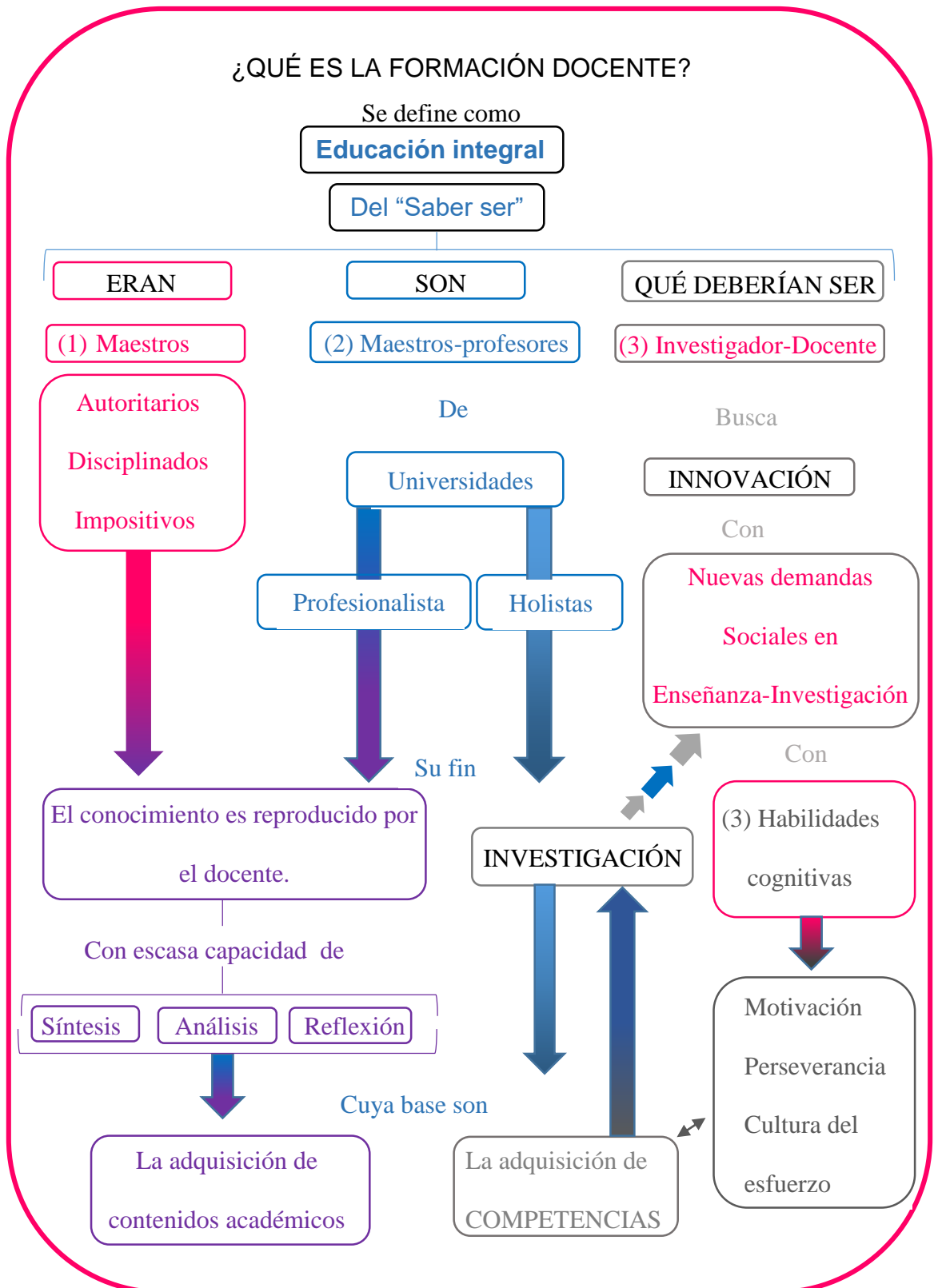


Figura 1: ¿Qué es la formación docente? Basado en 1 (Barrientos, 2016), 2 (Rueda, 2015) y 3 (Morón y cols., 2016)

En el grado de formación docente, se puede establecer seis dimensiones humanas, según postula, Barrientos (2016), dimensión cognitiva, social, emocional, corporal, estética y espiritual (figura 2).

- a) Con respecto a la dimensión cognitiva, decir que, se proviene del desarrollo de los procesos del pensamiento, a la capacidad de razonamiento lógico. Respetando al alumno para que realice una práctica coherente y responsable.
- b) La dimensión social, expone que el aprendizaje se produce en contextos sociales, con trabajos compartidos.
- c) La seguridad, es la base de la dimensión emocional.
- d) La dimensión corporal. Cualquier aprendizaje que se haga por medio del cuerpo, es significativo. La respiración, alimentación, lo que se relacione con una vida sana, etc.
- e) La dimensión estética. Aprender y promover el aprendizaje desde la bondad, es su base para conseguir que los alumnos sean felices, disfruten.
- f) Dimensión espiritual, es la vivencia por completo del amor universal, compasión, fraternidad y paz hacia los demás. Alejado de la defensa de dogmas.

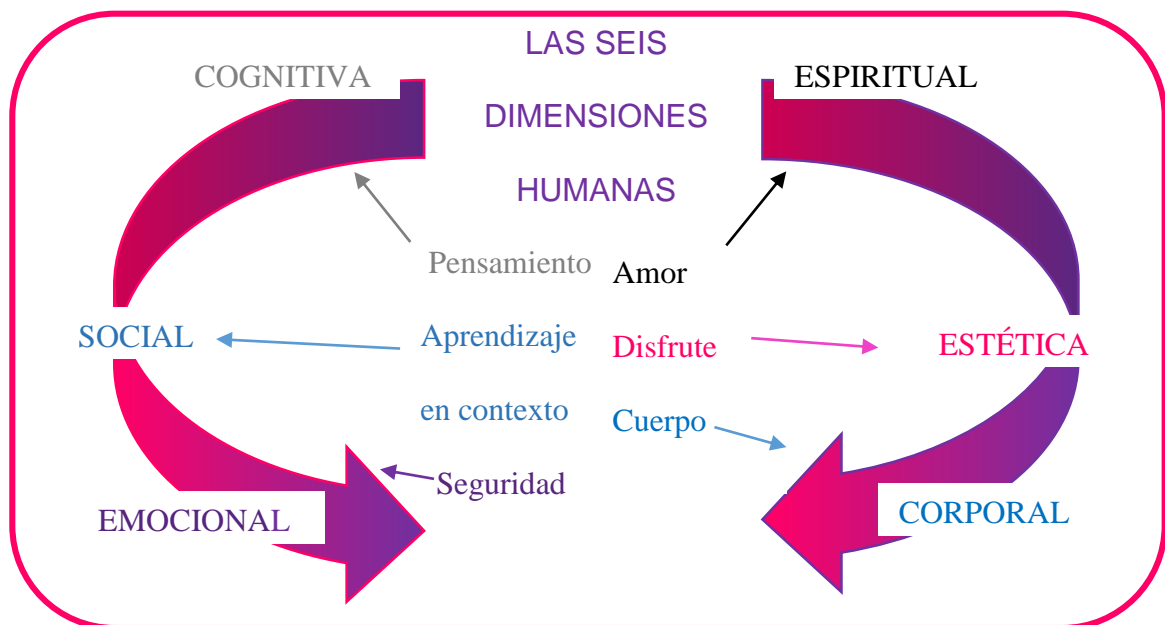


Figura 2: Las seis dimensiones humanas. Basado en Barrientos (2016, p. 173).

1.2. MARCO LEGISLATIVO

1.2.1. Principales leyes del sistema educativo español

En este apartado vamos a ver aspectos relacionados con la formación docente, formación inicial y formación continua. También hemos hecho referencia al director de los centros escolares, puesto que su papel es decisivo para la organización y gestión, incluyendo la formación de los profesores. Hablaremos sobre investigación, las tecnologías de la información y la comunicación, las TIC y competencias. Concluiremos este apartado citando un artículo de la Ley Orgánica de Universidades (LOU), ya que lo hemos considerado relevante, puesto que trata sobre formación docente.

a)
1857

Antes del siglo XIX, no existía un sistema educativo legislado en España. Es a partir de Ley Moyano (1857), cuando se pone en marcha la primera ley del sistema educativo español, la cual crea las escuelas de párvulos bajo los nuevos ideales de Froebel (1839/40). Las mujeres, son las que dirigen estas escuelas, pero no hay una formación concreta para que desempeñen ese cargo (García, 2013).

b)
1970

La LGE, (Ley General de Educación 14/1970, 1970) explica con respecto a la formación docente que:

Art. 3.1. Exige a los profesores la máxima colaboración en la continuidad, dedicación, perfeccionamiento y eficacia de sus correspondientes actividades.

Art. 3.2. La profesión de docente exige cualidades humanas, pedagógicas y profesionales. El Estado proporcionará los medios suficientes en la formación del profesorado y en el acceso a la docencia, con el objetivo de que el profesorado ocupe un destacado nivel por su función.

Con estos dos artículos se inicia en España la formación del profesorado. Posteriormente,

en la década de los 80, se hace necesario el diseño de tres leyes, que buscan una mejora de la calidad educativa:

La primera ley, es la Ley de Ordenación del Derecho a la Educación (LODE, 1985). En la segunda, nace el Proyecto para la reforma del Sistema Educativo (abril, 1987). La tercera ley, es “El Libro Blanco, proyecto para la Reforma del Sistema Educativo” (abril, 1989).

Casi veinte años después de la LOG, entra en vigencia la Ley de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE, 1990).

c)
1990

Con la LOGSE, (Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, 1990) se destacan un conjunto de factores que se interrelacionan para una mejora de enseñanza. Entre ellos se encuentra: la formación del profesorado, la innovación y la investigación educativa. Esta ley contempla la formación permanente del profesorado como un derecho y no como una obligación del profesor, por tanto se trata de una responsabilidad de las Administraciones educativas. Éstas han de promover la investigación y la innovación en los aspectos curriculares, metodológicos, didácticos y organizativos. El inspector tiene la función de asesorar a la comunidad educativa.

d)
1995

La Ley de la Participación, la Evaluación y el Gobierno de los Centros (LOPEG), explica que el director, tiene un papel muy decisivo, ya que debe organizar y gestionar las pautas para la elaboración del proyecto educativo de centro. Así como que: Deben ser los mejores preparados, para que aseguren un funcionamiento óptimo de los equipos de trabajo y el ejercicio eficiente de las competencias que tienen encomendadas. También es importante, el desarrollo profesional de los docentes y los sistemas que permitan mejorar sus perspectivas profesionales,

Además, la mejora de la calidad de la enseñanza exige ampliar los límites de la evaluación, para que pueda ser aplicada de modo efectivo al conjunto del sistema educativo en sus enseñanzas, centros y profesores.

e)
2002

La Ley Orgánica 10/2002, de 23 de diciembre, de calidad Educativa (LOCE), crea itinerarios. La unión de España en Europa, conlleva a una apertura y a un cambio hacia la homogeneidad del sistema educativo, los alumnos deben adquirir destrezas para identificar y solucionar problemas. La adquisición de competencias les permitirá una mejor formación, cualificación y experiencia personal. Todo esto lo tiene que conseguir el profesor, dentro del espacio educativo europeo. Las acciones dirigidas para conseguir esto, se organizan en cinco ejes fundamentales:

El primer eje, habla sobre la cultura del esfuerzo.

El segundo, es la orientación del sistema educativo, hacia los resultados.

El tercer eje explica, que la reforma consiste en una reforma de oportunidad de educación para todos.

El cuarto, aumentar la categoría social del profesorado, reforzando la formación inicial, relacionada con la dimensión científico-pedagógica, hacia una formación continua.

El quinto eje, se relaciona en concreto con el estímulo de la responsabilidad hacia el logro de los buenos resultados de los alumnos.

f)
2006

La LOE, (Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, 2006) de Educación, expone que la Unión Europea y la UNESCO han planteado mejora de la calidad educativa y de formación, lo que conlleva optimizar la capacidad de los docentes, garantizar el acceso a las tecnologías de la información y la comunicación, aumentar la matriculación de estudios científicos, técnicos y artísticos. Se entiende la formación, como una manera

continua, que se lleva a cabo durante toda la vida. Los conocimientos y las competencias básicas son imprescindibles para desarrollar valores que mantienen la práctica de la ciudadanía democrática. Para poder realizar la formación al trabajo y del trabajo a la formación, es imprescindible incrementar la flexibilidad del sistema educativo.



Figura 3. Relación entre formación y trabajo con el investigador/docente y viceversa.

La flexibilidad, conlleva relacionar varios tipos de enseñanza, facilitar el paso de unas a otras y preparar vías formativas adaptadas a las necesidades e intereses personales.

El protagonismo del profesorado, se explica en el título III:

El docente resultará más eficaz si logra formarse inicial y permanentemente, en el contexto del nuevo espacio europeo de educación superior con el propósito de solventar las nuevas necesidades y demandas del sistema educativo.

La formación inicial debe incluir, preparación científica, pedagógica y didáctica que se llevará a cabo con la tutoría y asesoramiento a los nuevos profesores por parte de compañeros experimentados. También, el contenido de la formación inicial tiene que

asegurar una correcta capacitación para afrontar retos del sistema educativo y plantear las enseñanzas a las nuevas demandas.

Es responsabilidad de las Administraciones educativas, establecer acuerdos con las universidades para la organización de la formación pedagógica y didáctica.

La formación permanente forma parte del derecho y obligación de los profesores. Los programas de este tipo de formación, tiene que considerar la adaptación de conocimientos y métodos evolutivos de la ciencia, didáctica, así como orientación, tutoría, atención educativa a la diversidad y organización. También, incorporar formación específica para las Medidas de Protección Integral contra la Violencia de Género.

La promoción del uso de las tecnologías de la información y comunicación y formación en lengua extranjera, será responsabilidad de las Administraciones educativas, independientemente de las especialidades del profesorado. Diseñando programas concretos de formación, investigación e innovación.

El Ministerio de Educación y Ciencia, con carácter estatal, establecerá programas de formación permanente dirigida a todos los docentes de enseñanzas reguladas.



La (Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, 2013) para la mejora de la Calidad Educativa, LOMCE:

La educación es la solución para enfrentarse a los nuevos retos, mediante la formación de personas activas con autoconfianza, curiosas, emprendedoras e innovadoras, deseosas de participar en la sociedad a la que pertenecen, de crear valor individual y colectivo, capaces de asumir como propio el valor del equilibrio entre el esfuerzo y la recompensa. Es preciso adquirir desde pequeñas competencias transversales, como el pensamiento crítico, la gestión de la diversidad, la creatividad o la capacidad de comunicar.

Los directores de los centros escolares, son representantes de la Administración educativa en el centro y como responsables del proyecto educativo, la oportunidad de ejercer un mayor liderazgo pedagógico y de gestión. Se aumenta la función directiva a través de un sistema de certificación previa para acceder al puesto de director, y se establece un protocolo para rendir cuentas de las decisiones tomadas, de las acciones de calidad y de los resultados obtenidos al implementarlas.

La introducción al sistema educativo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tendrán en cuenta los principios de diseño para todas las personas y accesibilidad universal, posibilitando personalizar la educación y adaptarla a las necesidades y al ritmo de cada alumno o alumna. Por una parte, servirá para el refuerzo y apoyo en los casos de bajo rendimiento y, por otra, permitirá expandir sin limitaciones los conocimientos transmitidos en el aula.

La LOU, (Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, 2014) de Universidades, en el art. 89, punto 5. Trata sobre formación y citamos textualmente:

“El Gobierno, las Comunidades Autónomas y las universidades impulsarán la realización de programas dirigidos a la renovación metodológica de la enseñanza universitaria para el cumplimiento de los objetivos de calidad del Espacio Europeo de la Educación Superior”.

1.2.2. Cronograma legislativo del sistema educativo español

A continuación, vamos a mostrar un cronograma legislativo que hemos diseñado con el objetivo de ver las principales leyes educativas a nivel nacional (figura 4).

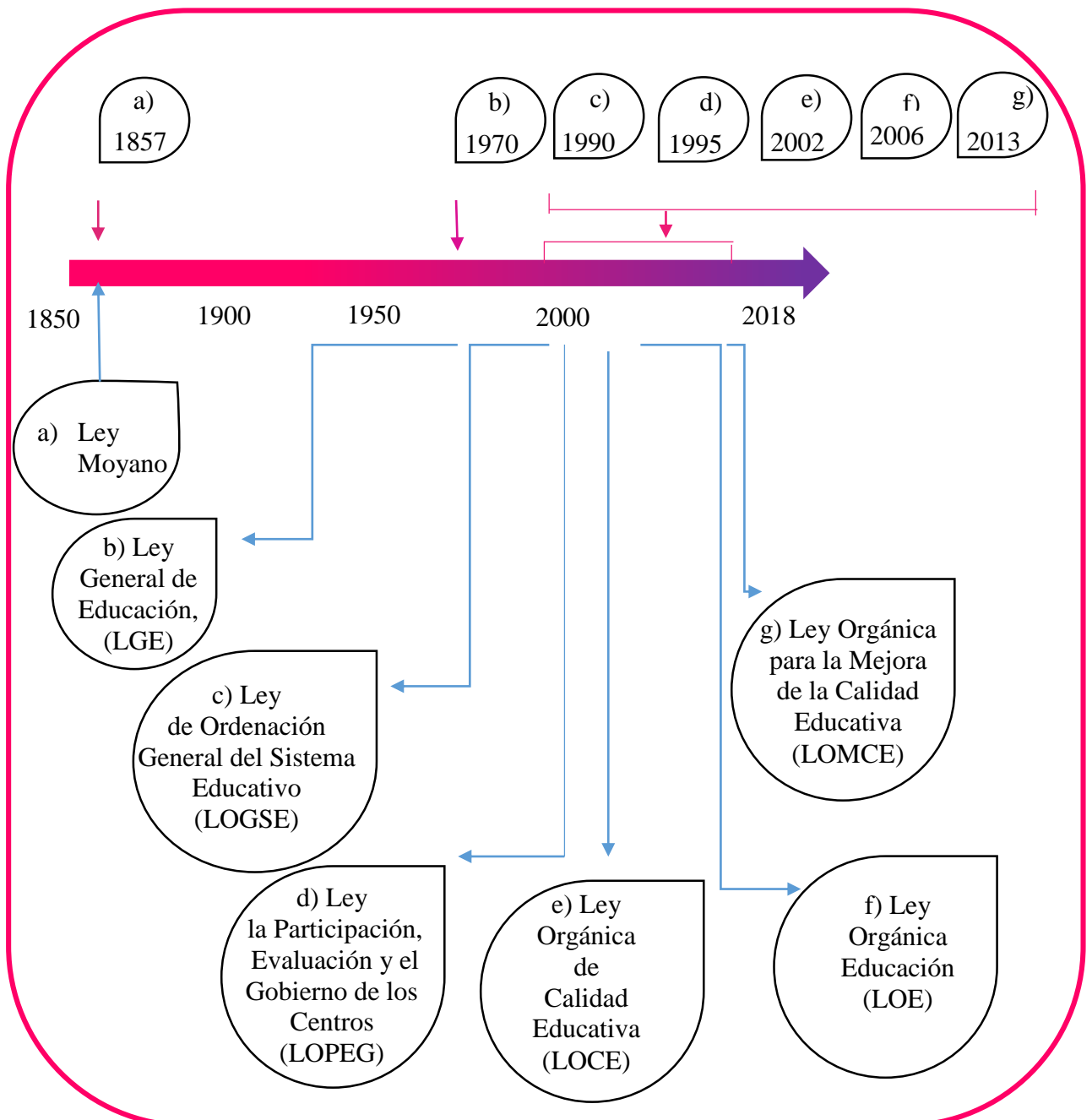


Figura 4. Cronograma legislativo del sistema educativo español, desde la Ley Moyano hasta el año 2018.

1.3. ÉTICA EN LA FORMACIÓN DOCENTE

El informe de la UNESCO de 1998, hace mención de la función del docente. Explica que es imprescindible, el conocimiento de materia, técnicas didácticas y metodologías que traten sobre relación afectiva profesor-alumno, empatía, refuerzos positivos, optimismo, apoyo, trato de la curiosidad en forma de reflexión, desarrollo crítico sobre los demás y uno mismo. De esta manera, podremos realizar hipótesis, desarrollo de teorías y nuevas metodologías. Para ello la ética es la base, en la formación inicial del profesorado. El desarrollo personal, conlleva progreso integral de los planos cognitivo, emocional y moral, según postulan Martín y Zahonero (2012).

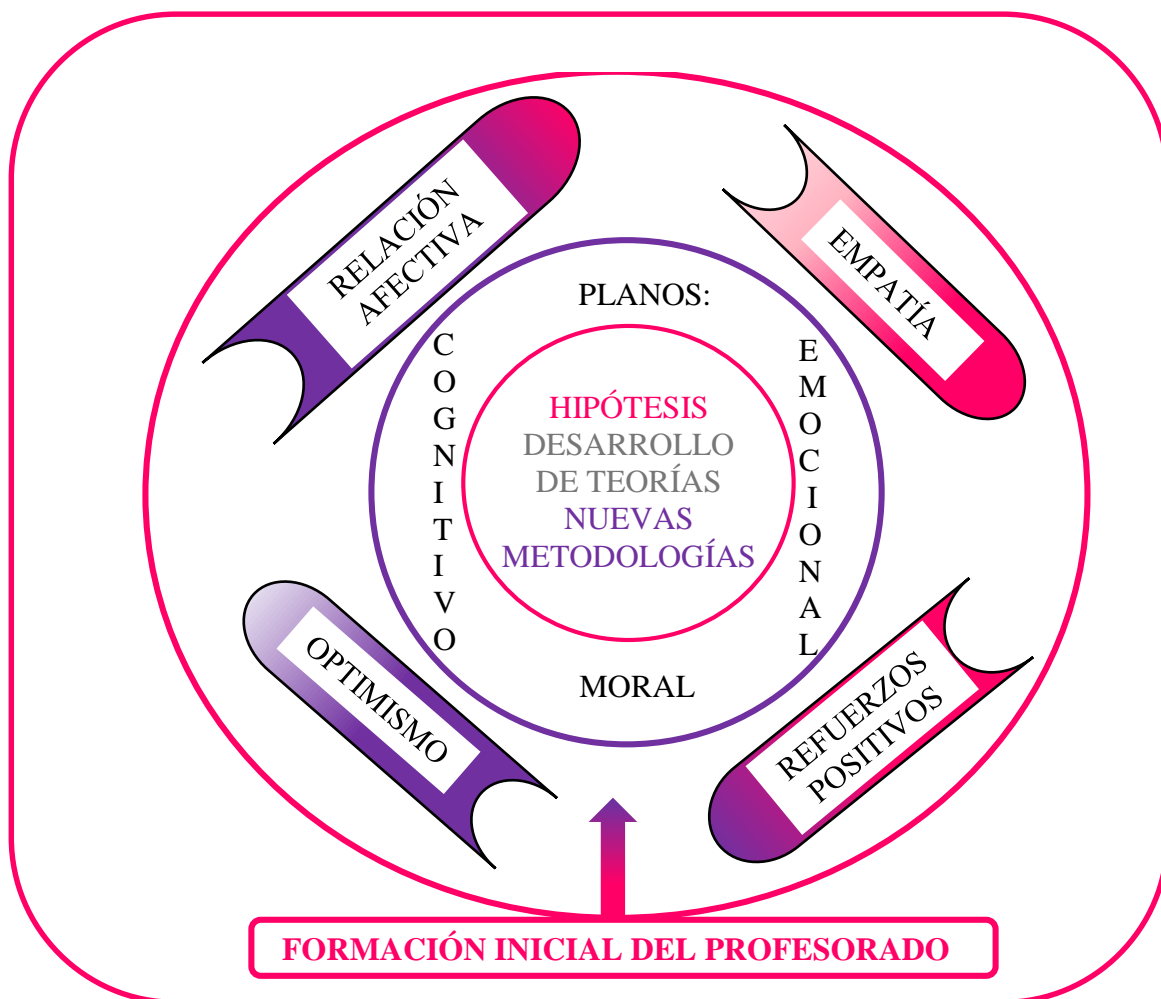


Figura 5. Ética tratada desde el informe de la UNESCO, basado en (Martín y cols., 2012).

La práctica educativa se sustenta en la ética, los valores sobre la diversidad, la participación ciudadana, el conocimiento y el aprendizaje. La formación en contenidos éticos se plantea realizarla tanto dentro, como fuera del aula. Esto requiere de analizar las prácticas educativas, los contenidos curriculares, los objetivos y deben ser los profesores los que por medio de un pensamiento crítico impliquen a los miembros de la comunidad educativas, es decir, alumnos, familias e instituciones. Hay que compartir la formación para formar sujetos con un mínimo moral sustentada en el valor del conocimiento, la democracia, la imaginación, la sensibilidad y la percepción del otro.

Por un lado, la ética moral nos planteamos que puede tener estos principios:

- a) Principio de autonomía, implica asumir los resultados de las propias acciones.
- b) Reciprocidad y apertura al otro, se podría definir como ponerse en lugar del otro.
- c) Esfuerzo cognitivo, para entender mejor mi situación, desde otros puntos de vista.
- d) Comprensión de mecanismos de una moral, elimina la diferencia con los demás.
- e) Principio de reflexividad, es la consecuencia de asumir los afectos de mis propios actos.
- f) Estado de conciencia, reflexionar sobre lo que la norma establece.
- g) Reflexión sobre uno mismo, aquí hay que distinguir entre dos racionalidades, la que opera en a la acción y la normativa (Castañeda, 2013).

Por otro lado, Barrientos (2016) plantea cinco niveles de conciencia, son los siguientes:

- a) Conciencia individual, autovaloración.
- b) Conciencia comunitaria, es darse cuenta de que en la realidad se incluyen a los demás.
- c) Conciencia social, permite al profesor tratar una conciencia social, democrática, de justicia y paz.

- d) Conciencia planetaria, se refiere a que el maestro no se fije sólo en lo que le rodea a simple vista, como el nivel económico, sino en el bienestar de toda la sociedad promoviendo una educación ambiental de la naturaleza.
- e) Conciencia espiritual o cósmica, nos lleva a bondad, la belleza de toda la vida.

La puesta en marcha del proceso de formación tiene que ser desde el perfil humano y profesional instaurado desde las demandas sociales actuales (figura 6), mirando hacia el futuro, “con un enfoque curricular por competencias por medio de planes de estudio modulares transdisciplinarios, donde se genere el desarrollo de capacidades a través de la vivencia de experiencias de aprendizaje con una pedagogía del ejemplo como alternativa a la tradicional pedagogía del cumplimiento”.

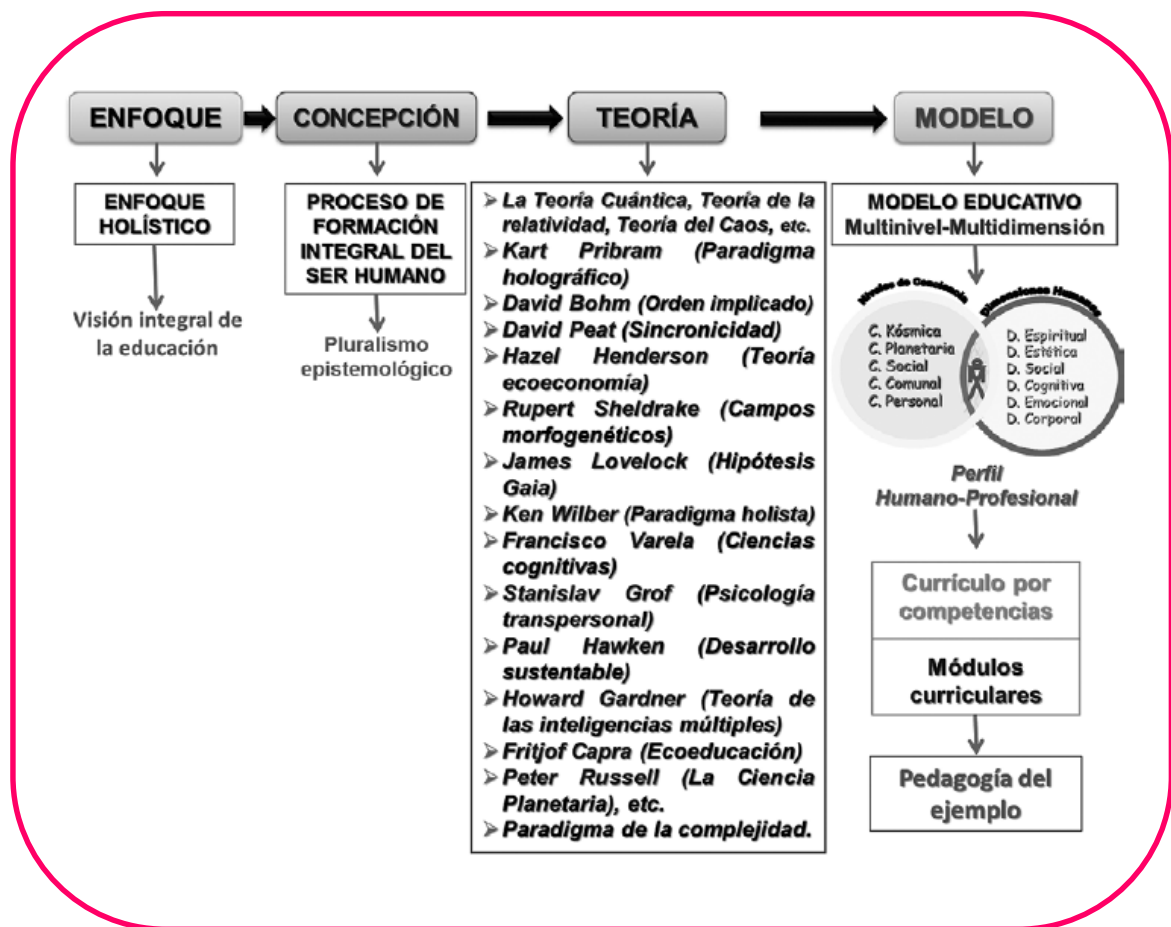


Figura 6. Proceso de formación docente a partir de un perfil humano y profesional (Barrientos, 2016, p. 174).

Respondiendo a la siguiente cuestión planteada en el punto 1.1.1. ¿Estamos preparados integralmente para formar a los docentes? Nuestra formación, se basa en la superación de tareas, ejercicios, actividades y exámenes que nos encasillan en un valor numérico previamente asignado. ¿El desarrollo del perfil humano dónde queda?...

Desde la Conserjería de Educación de la Junta de Andalucía, propone una Ruta formativa “*del reciclaje para mejorar y ampliar sus competencias digitales*” (Núñez, Madrid y Mayorga, 2011) explicando que:

a) El paradigma educativo científico industrial a uno de carácter integral: la pérdida de valores del ser humano, consumismo, aumento de depresión, estrés, desequilibrio emocional, etc.

“Los docentes practicamos la doble moral, hablamos teóricamente sobre valores pero en la práctica actuamos diferente, simplemente aparentamos ser”.

b) La no formación y el reajuste de aprendizajes del profesorado, en el manejo de los recursos tecnológicos, conlleva a la no utilización y falta de aprovechamiento en el aula. La tecnofobia docente, refleja la escasa formación recibida y alejada de las demandas escolares actuales. ¿Cómo actualizar la formación del profesorado?

c) La actitud del docente, no pretende ser rígida. Ha de reflejar la buena voluntad...

Desde el paradigma holístico educativo, la formación docente tiene que focalizarse en la formación de la conciencia, es más importante que el conocimiento de métodos, modelos, materiales, etc. El docente tiene que estar implicado y responsabilizado con la vocación de educar con amor, para que el aprendizaje sea significativo.

La formación humana desde la perspectiva holista (figura7) plantea los siguientes recursos didácticos: comunicación dialógica fluida, paciencia para tratar a los alumnos, conciencia plena de ser profesor, creación de espacios con criterio y alegría, donde los

discentes puedan sentir, aprender, reír y llorar. Materiales educativos para poder crear aprendizajes significativos a partir de emociones (Barrientos, 2016).

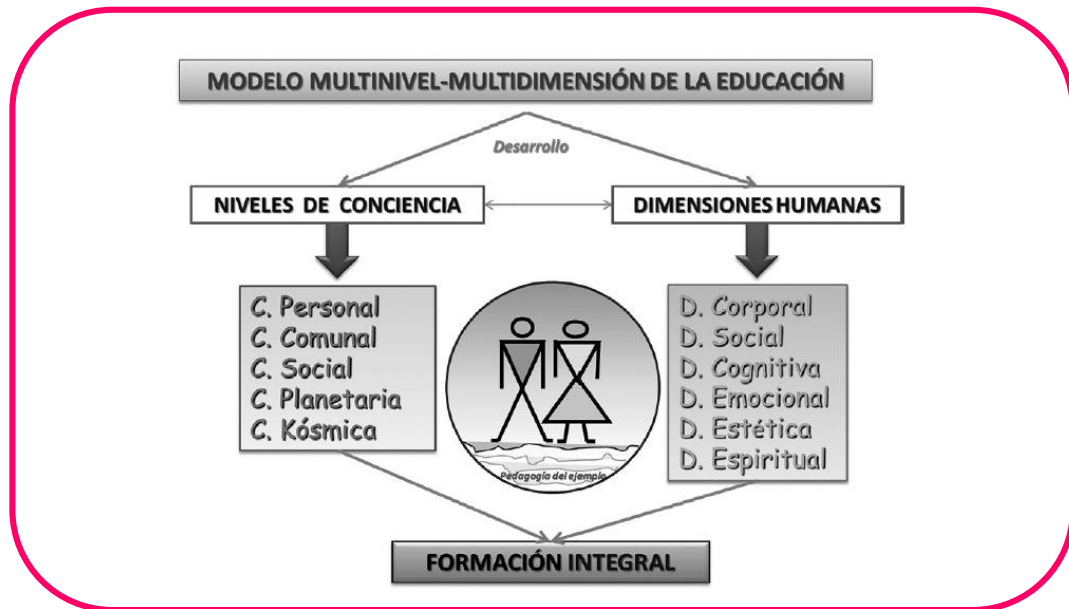


Figura 7. Modelo multinivel-multidimensional de la educación
(Barrientos, 2016, p. 173).

Los profesores tienen una trayectoria profesional, llena de vivencias y relaciones con los demás, cuyo proceso se lleva a cabo a lo largo de toda su vida. Es esta situación temporal es donde se produce el aprendizaje más significativo en sintonía con las competencias sociales y emocionales.

Cuando realizamos acciones como educadores, trabajamos con la conciencia socioemocional, que hemos ido forjando a lo largo de nuestra vida social. Tener en mente estas experiencias es importante, ya que hay que desarrollar la conciencia comportamental. De este modo, el docente se para y piensa sobre aspectos de su práctica profesional sobre los que hasta hoy, no había recapitado. Llegando a sentir empatía por los otros. El educador responsablemente responde a sus sentimientos, pensamientos y actuaciones. Es él el que gestiona su comportamiento en clase. “Los profesores y

profesoras construyen su identidad profesional a partir de su personalidad, experiencia y formación”, para Martín y Zahonero (2012).

Como indican Núñez y colaboradores (2011), cuando un alumno accede a la universidad para su formación inicial, se sabe cuándo comienza su formación, pero no cuando termina sus profesionalización.

El rol del educador va adquiriendo nuevas funciones, es orientador, guía, facilitador del aprendizaje, para ello requiere gran compromiso de responsabilidad. Es importante la formación continua y la formación permanente a las nuevas demandas sociales.

La ética en la formación docente, y más concretamente la ética en Formación del Profesorado Universitario (FPU), pretende tratar nuevos planteamientos desde la reflexión crítica. Con la creación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), llevó un gran trabajo para dar respuesta a las nuevas necesidades del modelo de formación del profesorado. Para ello las universidades hicieron un gran trabajo para ayudar a los docentes a que los alumnos adquirieran nuevas competencias, centradas en el discente y su aprendizaje.

En España, se están analizando los escenarios para la formación del profesorado y el desarrollo de habilidades sociales. Actualmente, se desarrollan Planes de Formación, en todas las universidades. Con el propósito de conseguir una formación continua del docente, organizada, permanente y que recaiga en la calidad de formación de los discentes, en consecuencia, en la calidad de la educación de las universidades.

1.4. ¿POR QUÉ FORMAR A LOS DOCENTES EN ROBÓTICA EDUCATIVA?

“Los jóvenes deben desarrollar esta competencia al finalizar la enseñanza secundaria obligatoria para incorporarse a la vida adulta, según establecen las directrices del Parlamento Europeo sobre competencias clave para el aprendizaje permanente, con fecha de 18 de diciembre del 2006” (Comisión Europea, 2007, p.3).

Una de las ocho competencias clave es la competencia digital “Es un pre-requisito para que los estudiantes de todas las edades puedan beneficiarse por completo de las nuevas posibilidades que ofrece la tecnología para un aprendizaje más eficaz, motivador e inclusivo” (INTEF, 2017).

En 2016, se celebró una Ponencia de Competencia Digital Docente, que definió los niveles competenciales para las cinco áreas que componen el pensamiento computacional. Seguidamente, en la figura 8 podemos ver los tres niveles competenciales, A (básico), B (intermedio) y C (avanzado), y en la siguiente figura 8, están establecidas las áreas del pensamiento computacional, que son: información, comunicación, expresión, resolución de problemas y seguridad.

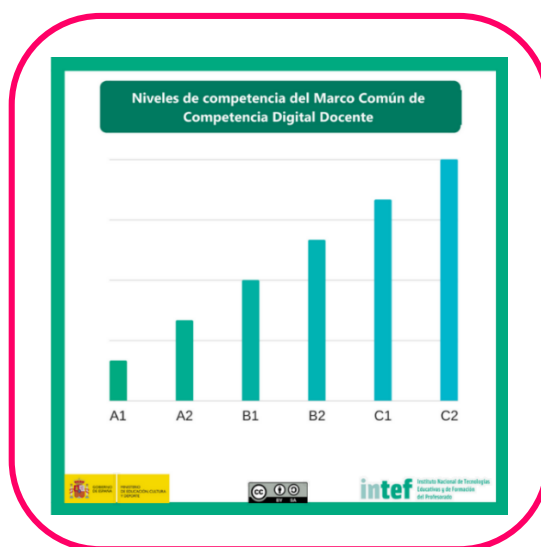


Figura 8. Nivel de competencias del Marco Común de Competencia Digital Docente (INTEF, 2017, p. 28).



Figura 9. Las cinco áreas del pensamiento computacional (INTEF, 2015)¹.

“Las áreas de competencia digital del Marco DIGCOMP 2.0 pueden resumirse de la siguiente forma:

1. Información y alfabetización informacional: identificar, localizar, recuperar, almacenar, organizar y analizar la información digital, evaluando su finalidad y relevancia.
2. Comunicación y colaboración: comunicar en entornos digitales, compartir recursos a través de herramientas en línea, conectar y colaborar con otros a través de herramientas digitales, interactuar y participar en comunidades y redes; conciencia intercultural.
3. Creación de contenido digital: crear y editar contenidos nuevos (textos, imágenes, videos, ...), integrar y reelaborar conocimientos y contenidos previos, realizar producciones artísticas, contenidos multimedia y programación informática, saber aplicar los derechos de propiedad intelectual y las licencias de uso.

¹ Instituto Nacional de Tecnología Educativa y Formación del profesorado. [INTEF] (30 de abril de 2015). CDigital_INTEF Edición 3. Vídeo 2.2. Qué es la competencia digital - Ideas clave. [Archivo de vídeo]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=wm2VZOffRXQ>

4. Seguridad: protección personal, protección de datos, protección de la identidad digital, uso de seguridad, uso seguro y sostenible.
5. Resolución de problemas: identificar necesidades y recursos digitales, tomar decisiones a la hora de elegir la herramienta digital apropiada, acorde a la finalidad o necesidad, resolver problemas conceptuales a través de medios digitales, resolver problemas”, (INTEF, 2017, p. 9).

“Los estándares educativos deben por tanto incluir el tipo de conocimientos y habilidades que pueden ayudar a los estudiantes al desarrollo de las nuevas competencias requeridas en la sociedad actual, que se ven potenciadas por la tecnología, especialmente aquellas relacionadas con la gestión del conocimiento. En una serie de aspectos, aquellas personas que sean responsables de la enseñanza de los estudiantes del nuevo milenio tienen que ser capaces de guiarlos en su viaje educativo a través de los nuevos medios. Los profesores necesitan un mensaje político claro en este sentido: el reconocimiento público de lo que se espera que hagan para desarrollar estas competencias como una prioridad en sus áreas o especialidades. Este reconocimiento público exigirá a su vez una atención preferente en los sistemas de formación de profesorado y el reconocimiento de su desarrollo profesional” (INTEF, 2017, p. 2).

Nosotros podríamos responder a ¿Por qué formar a los docentes en robótica educativa? Afirmando que, desde diferentes entidades se pretende formar para que los maestros adquieran la competencia digital por medio de las cinco áreas del pensamiento computacional, anteriormente vistos en la figura 9, y concretamente en robótica educativa por ejemplo por medio de diversas propuestas:

A) Desde el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del profesorado (INTEF, 2018)

En el blog del INTEF² podemos encontrar información sobre un Congreso Nacional sobre Transformación Digital Educativa (INTEF, 2018). Propusieron una agenda provisional:

Viernes 25 de mayo		Sábado 26 de mayo	
09:00 – 10:00	Acreditaciones y recogida de documentación.	09:00 – 10:00	Experiencias y comunicaciones simultáneas.
10:00 – 10:30	Inauguración.	10:00 – 11:00	Experiencias y comunicaciones simultáneas.
10:30 – 11:30	Conferencia Inaugural.	11:00 – 11:30	Pausa.
11:30 – 12:00	Pausa.	11:30 – 12:45	Mesa redonda: Pensamiento computacional en educación, ¿solo una moda?
12:00 – 12:30	Ponencia: Presentación del Plan de TDE.	12:45 – 13:45	Conferencia final.
12:30 – 13:30	Mesa Redonda: Competencia digital educativa.	13:45 – 14:00	Conclusiones y clausura.
13:30 – 14:00	Entrega de premios nacionales eTwinning.		
14:00 – 16:00	Pausa Comida.		
16:00 – 17:00	Debates educativos simultáneos. STEM y género, Móviles en el aula.		
17:00 – 18:00	Experiencias y comunicaciones simultáneas.		

Figura 10. Agenda provisional para el Congreso Nacional INTEF, 2018

B) El CFIE

Desde el Centro de Formación e Innovación del Profesorado (CFIE) de Valladolid, para el curso 2017-2018 se han propuesto actividades formativas (Centro de Formación e Innovación del Profesorado, 2018), los docentes pueden adquirir las competencias señaladas:

- Curso sobre “La programación y la robótica como herramienta educativa”. En el que se trabajan específicamente la competencia en innovación y mejora y la competencia digital (TIC).

² Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del profesorado (30 de abril del 2018). Congreso Nacional "Transformación Digital Educativa" [Mensaje de blog]. Recuperado de <http://blog.educalab.es/intef/2018/04/30/congreso-nacional-transformacion-digital-educativa/>

- Curso de “Iniciación a la programación de robots”. Las competencias a desarrollar concretamente son competencia en trabajo en equipo y competencia digital (TIC).

- Curso sobre “Iniciación al diseño e impresión en 3D- Educación infantil y primaria”.

Competencias a desarrollar:

Competencia científica.

Competencia didáctica y atención a la diversidad.

Competencia en trabajo en equipo.

Competencia en innovación y mejora.

Competencia lingüístico-comunicativa.

Competencia digital (TIC).

- Curso sobre “Actualización científico-didáctica para profesores de tecnología. Control y robótica”. En el que se pretende que los alumnos adquieran las Competencia científica, Competencia en innovación y mejora y Competencia digital (TIC).

- Curso del “Uso responsable de las redes sociales”, competencias que deben adquirir los alumnos:

Competencia intra e interpersonal.

Competencia en gestión de la convivencia.

Competencia digital (TIC).

C) La Universidad de Valladolid

En el año 2018, la UVA, ha propuesto para el segundo trimestre (mayo-julio) diversos cursos y Jornadas de Innovación para la formación continua e inicial del profesorado.

Está compuesto por siete bloques, como podemos ver en la siguiente imagen geométrica,

Figura 11:

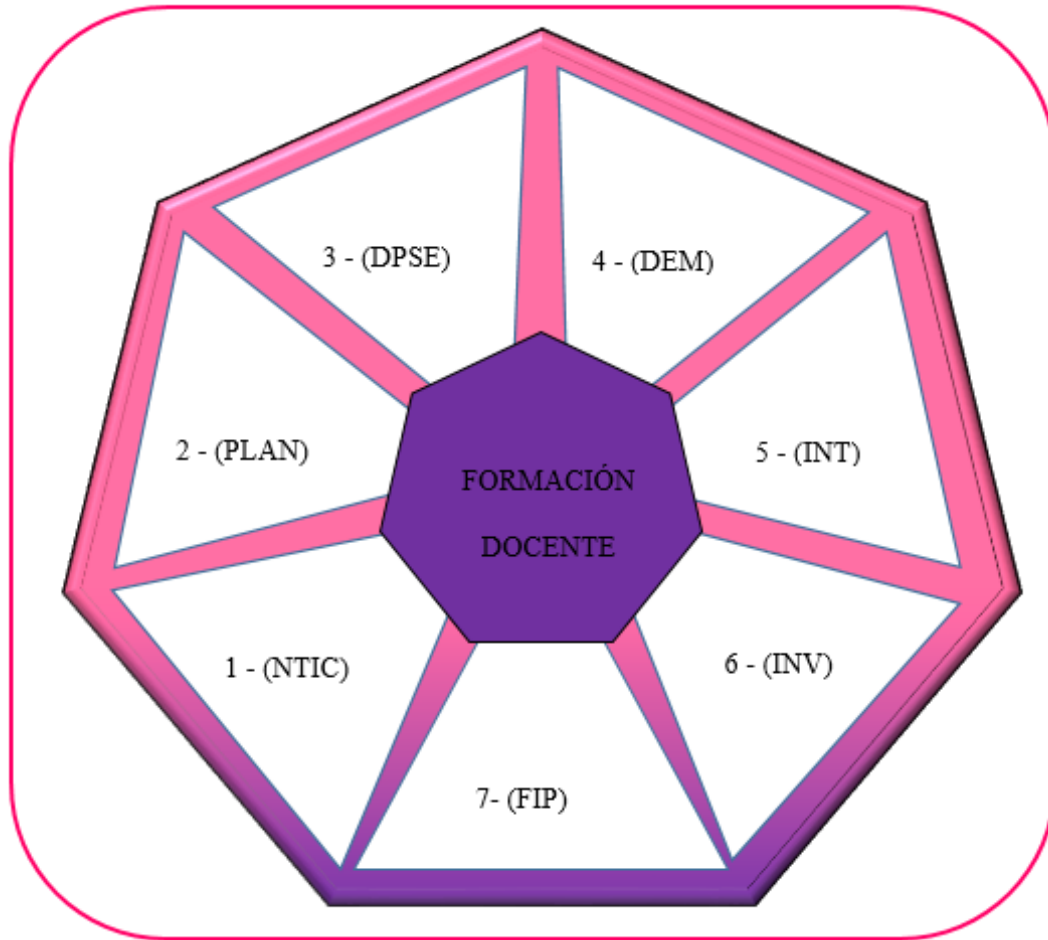


Figura 11. Heptágono sobre los siete bloques de formación docente del área de Formación Permanente e Innovación Docente propuestos por la UVA. Basado en el (Plan de Formación del Profesorado 2º Trimestre (mayo-julio) Universidad de Valladolid, 2018).

Leyenda:

- 1-(NTIC). Bloque 1: Nuevas Tecnologías de la información y comunicación.
- 2-(PLAN). Bloque 2: Planificación, Gestión y Calidad Docente.
- 3-(DPSE). Bloque 3: Desarrollo Personal, Social y Para el Emprendimiento.
- 4-(DEM). Bloque 4: Formación a Demanda.
- 5-(INT). Bloque 5: Internacionalización.
- 6-(INV). Bloque 6: Investigación.
- 7- (FIP). Bloque 7: Formación Inicial del profesorado.

Con lo anterior expuesto, consideramos que se justifica la necesidad de que el profesorado pueda optar a una formación en la competencia digital relacionada con la robótica educativa.

2. CONCEPTO DE ROBÓTICA EDUCATIVA

2.1. DEFINICIONES

Para García y Reyes (2012) y García (2015), la robótica educativa favorece en los alumnos el desarrollo del pensamiento crítico. Gracias al trabajo con tecnología y otras disciplinas.

También, se podría definir robótica educativa, como un modo de aprendizaje, en el cual los discentes se orientan en programación o las tecnologías. No debe ser percibida como inalcanzable, sino como conector pedagógico para un aprendizaje creativo. Los alumnos se convierten en creadores de tecnologías, lo que les favorecerá desarrollar ciertas capacidades, como, por ejemplo: pensamiento crítico. “La robótica educativa es un área de la pedagogía que introduce en los procesos formativos algunos aspectos de la robótica, automatización de procesos como un elemento mediador para la consecución de aprendizajes” (García y cols., 2012, p. 47).

Según Alegría (2016)³, la robótica educativa se puede definir como una ciencia interdisciplinar que se ocupa del estudio, desarrollo y las aplicaciones de los robots .

Con el propósito de implementar la robótica en la educación García (2015) explica que la robótica en el aula permite, por un lado enriquecer estrategias de aprendizaje y por otro lado, presenta un temática que presenta demanda en la atención a docentes en investigadores. El aprendizaje de y con robótica se idea desde varias opciones como:

Tutoriales multimedia, laboratorios virtuales y remotos, uso de internet, compartir recursos por medio de redes, etc.

Algunas experiencias nacidas en países en desarrollo, se ha trabajado robótica educativa desde distintos planteamientos:

³ Alegría, A. [UPM] (26 julio de 2016). *CanalTIC: Robótica Educativa*. [Archivo de vídeo]. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=bBjw0_swTxQ

A) Diseñado marcapasos por parte de los alumnos, consiguiendo su exportación. Esto hace, que los alumnos encuentren que los desarrollos tecnológicos, construidos con su propio trabajo, tenga una utilidad práctica en la vida real, lo cual, afecta dinámicamente en el aprendizaje.

B) Otro tipo de trabajo en el aula, es trabajar la robótica educativa por medio de proyectos: Si los alumnos pueden elegir su propio proyecto, esto conlleva a que se creen procesos altamente creativos. También se incrementa el aprendizaje colaborativo en el grupo y la motivación. Como ejemplo, se enseña un modelo de dispensador de medicación para personas con Alzheimer, como podemos ver en la figura 16. Fue creado por un grupo de alumnos de 14-15 años. La idea surgió de una circunstancia familiar. La abuela de una alumna tenía esa enfermedad. La pérdida de memoria, impedía a esta persona de la tercera edad, tomar su medicina puntualmente. De modo que, el grupo de alumnos, decidió diseñar un dispositivo concreto, para este problema. El dispositivo robótico, estaba programado para que, a unas horas concretas, las que el usuario debía tomar su medicina, el aparato las dispensara. De manera temporal solucionaron el problema (Figura12).



Figura 12. Dispensador robotizado de medicación para personas (García, 2015, p. 8).

Esta experiencia innovadora, permitió a los alumnos un aprendizaje a partir de errores, ya que el primer diseño que diseñaron no concordó con el diseño final. De este modo, el error, no fue castigado, sino tomado como razón y motivador de procesos de aprendizaje (García, 2015).

C) La implementación de robótica educativa dentro del aula, también se puede realizar por medio de un cuento, animación, dispositivos y programación. Por medio de un taller, se planteó a un grupo de alumnos que contaran una historia, que luego debieron escenificar por medio de un dispositivo robótico. La figura 13, muestra el proyecto desarrollado.

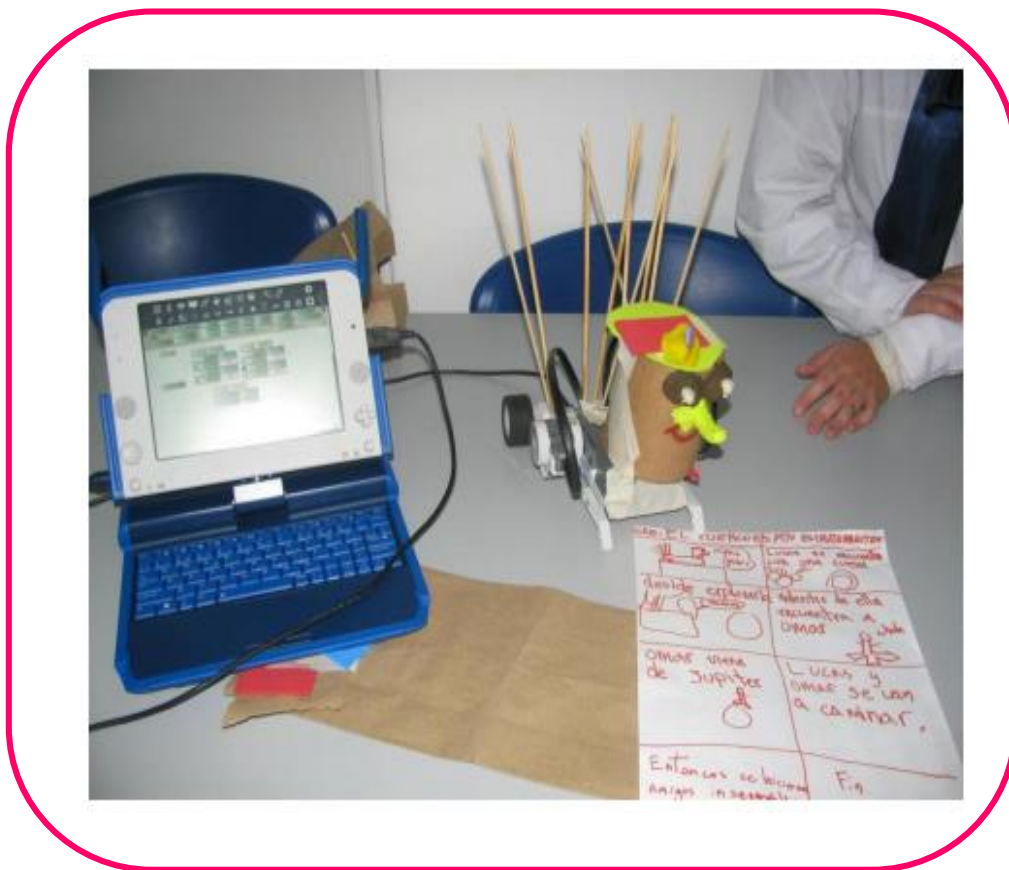


Figura 13. Proyecto desarrollado en el marco del taller con la profesora Aura Mora, (Montevideo 2013, citado por García, (2015, p. 9).

D) Otra actividad, fue la realizada por un profesor del taller de robótica y una profesora de inglés. La idea fue que los alumnos eligieran un libro en inglés, lo leyeran y

diseñaran un dispositivo robotizado que escenificara algunos aspectos del contenido del libro. La clave de este trabajo en equipo fue la lectura en español y en inglés, la programación, el diseño del mecanismo y la interpretación de datos que transmitían los sensores.

El rol del docente con estas propuestas es de aprendiz y colaborador de un trabajo en grupo. A pesar de que el docente puede tener más experiencia, no debe anticiparse a solucionar el problema planteado, no debe predecir dificultades, tiene que observar y colaborar en grupo. De esta manera se creará un espacio de aprendizaje para todos, donde ambas partes aprenden y comparten experiencias. Los alumnos aprenden a aprender, en un contexto compartido con el profesor (García, 2015).

Varias investigaciones, han comprobado que la robótica educativa, por un lado, produce un alto grado de interés de los alumnos y con ello su aumento de participación en clase, y promueve el aprendizaje cooperativo. Cuando los alumnos aprenden a manejar robótica educativa también aprenden a que todas las partes de un robot construido forman un sistema y cada parte es importante ya que dependen unas partes de otras. La robótica educativa requiere de habilidades relacionadas con la alfabetización científica, por ejemplo: computación, estimación, sensores, estimación de variables (García y cols., 2012).

Con respecto al concepto “computación”, hablaremos a continuación, en el siguiente apartado.

2.2. PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

Las habilidades que favorecen una forma específica de pensar, de organizar ideas y representaciones en ciertos entornos, se denomina pensamiento computacional. Esas destrezas no son sólo útiles en actividades cognitivas, sino en la creación de sistemas

informáticos y programación. Se basa en el modelo construccionista, "Construcción de estructuras de conocimiento" definido por Seymour Papert en 1991. Papert, enunció que, "Los niños deben programar la computadora en lugar de ser programados por ella" (*Children should be programming the computer rather than being programmed by it*). El desarrollo de habilidades, como la lectura, la escritura, deportes, danza se realiza desde edades tempranas. El aprendizaje de programación tiene que tomar importancia y que los niños desde pequeños consigan una alfabetización digital para que pueden desenvolverse en su entorno, resolver problemas y organizar sus relaciones personales para conseguir mejor calidad de vida y mayor felicidad. Es decir, *enseñar a los niños a pensar* (Zapata-Ros, 2015).

En la página web del "Centro de Tecnologías para la Educación", (CATEDU), Lobera (2018) publica un artículo sobre "Pensamiento computacional para todo y para todos", explica que, por medio de la informática se resuelven problemas, es lo que denomina el pensamiento computacional. Con el desarrollo de ordenadores y su uso en la vida cotidiana. La base del este tipo de pensamiento tiene cuatro características, son las siguientes: "La abstracción del problema, el reconocimiento de patrones comunes, la descomposición del problema en subproblemas más sencillos, y finalmente la aplicación de un proceso de resolución".

De este modo los problemas se pueden aplicar en el día a día. Se relaciona directamente con la competencia digital. Esta competencia la definiremos desde varias fuentes primarias en el apartado 1.3.2.

En 1854, John Snow, médico, indagó sobre cómo cortar un brote de cólera que había matado a 616 habitantes en Londres. Asegurando que la enfermedad provenía de las

aguas. Investigó sobre los enfermos y sus modos de vida y trazó en un plano, (figura14), con las frecuencias de los fallecidos.

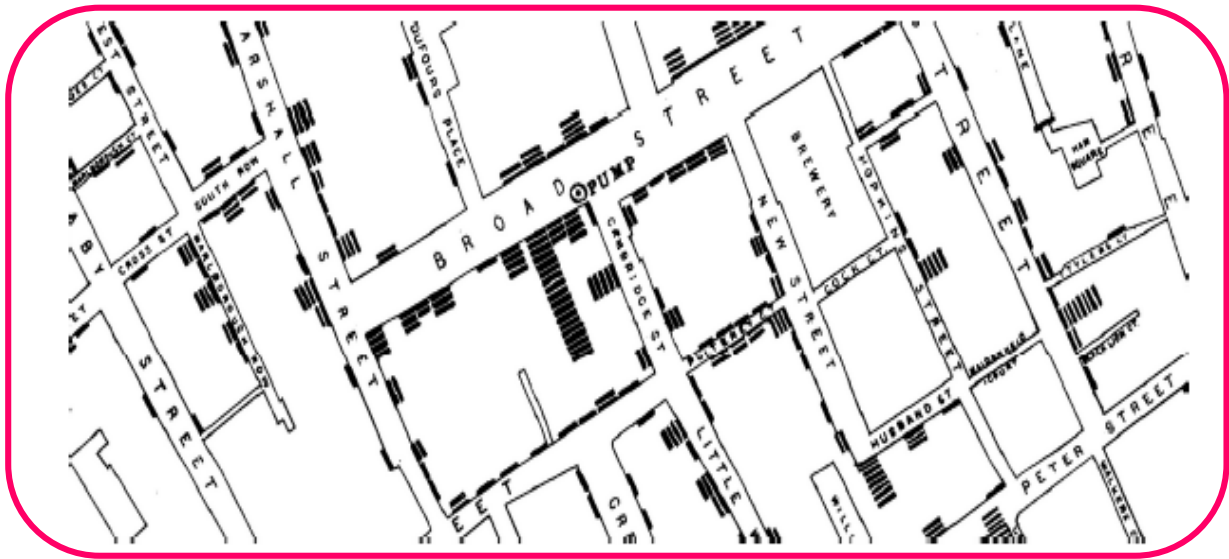


Figura 14: Mapa sobre investigación del pensamiento computacional en “*On the Mode of Communication of Cholera*”, 1854. Citado por Zapata-Ros (2015, p. 8).

El resultado fue el siguiente:

Detectó por medio de observación, que las columnas de los muertos se acumulaban cerca de las bombas de agua. “*La hipótesis que formuló fue que la causa de la enfermedad estaba en el agua*”. Indirectamente, aplicó conocimientos que hoy en día son la base del pensamiento computacional. Es decir, cruzar dos tipos de datos para obtener un conocimiento distinto (Zapata-Ros, 2015) (figura 15).

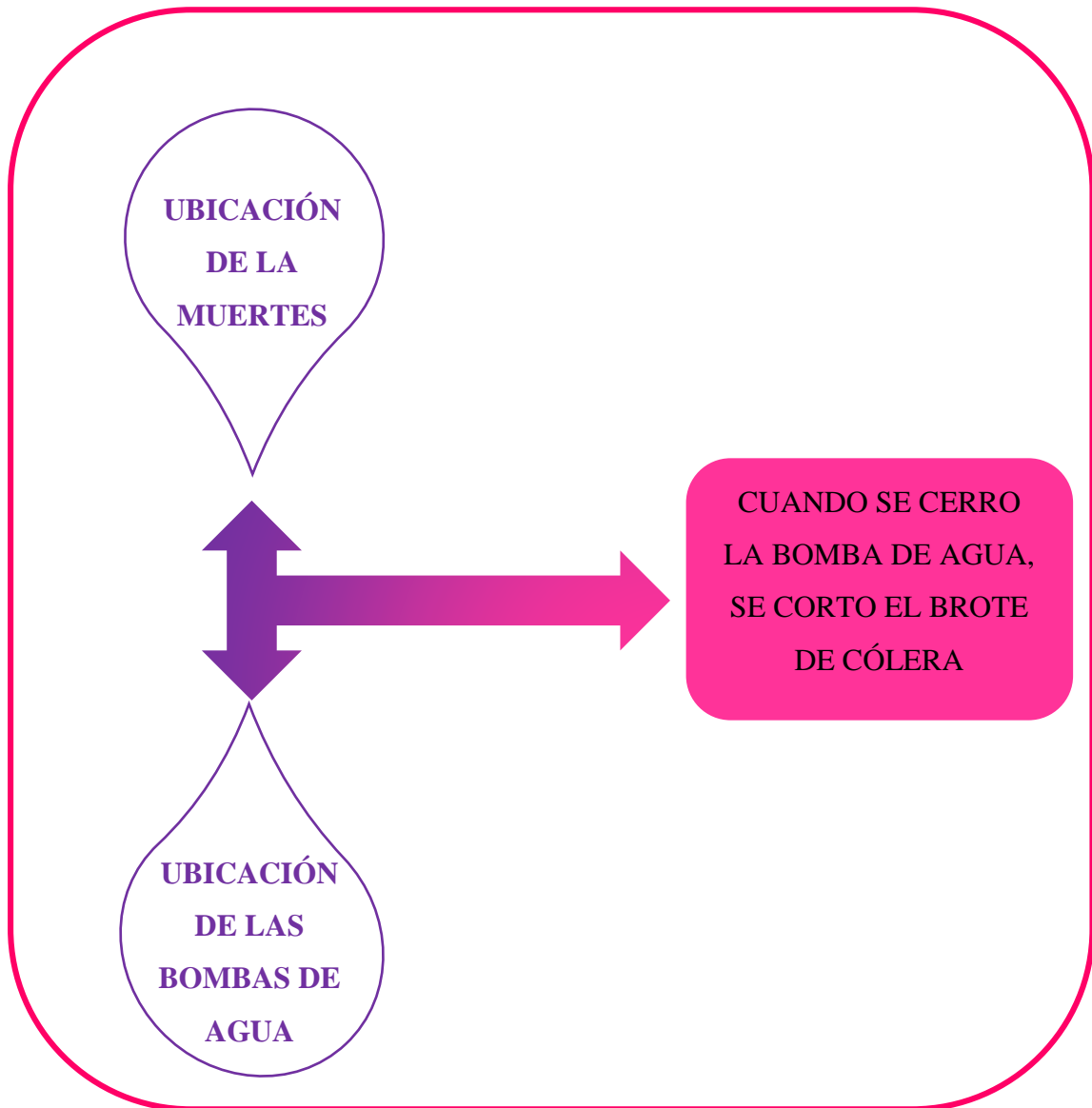


Figura 15. Iniciación de pensamiento computacional: cruce de datos. Basado en Zapata-Ros (2015).

Para García (2015), los primeros trabajos con diferentes utensilios separados de ordenadores, comenzaron a desarrollarse en Uruguay en la década de los 90. Estos elementos tenían fines educativos y se realizaban por medio de robótica educativa. Lo más importante era el proceso de desarrollo de un robot, no sólo su funcionamiento. Se define en cuatro palabras que concretan lo podría a ser pensamiento computacional: Imaginar, diseñar, construir y programar.

1) Imaginar. Los alumnos se juntan por grupos y piensan sobre la temática que quieren trabajar. ¿Qué es lo que quieren hacer? De este modo se desarrolla la creatividad.

2) Diseñar. Podrán en común las ideas en un boceto, el dispositivo que van a crear. Indagarán sobre las diferentes funciones que su mecanismo tiene que realizar y ejecutar. En la Figura 16, se muestra un dibujo de un boceto del proyecto en CERP Rivera (García, 2015, p.5) .

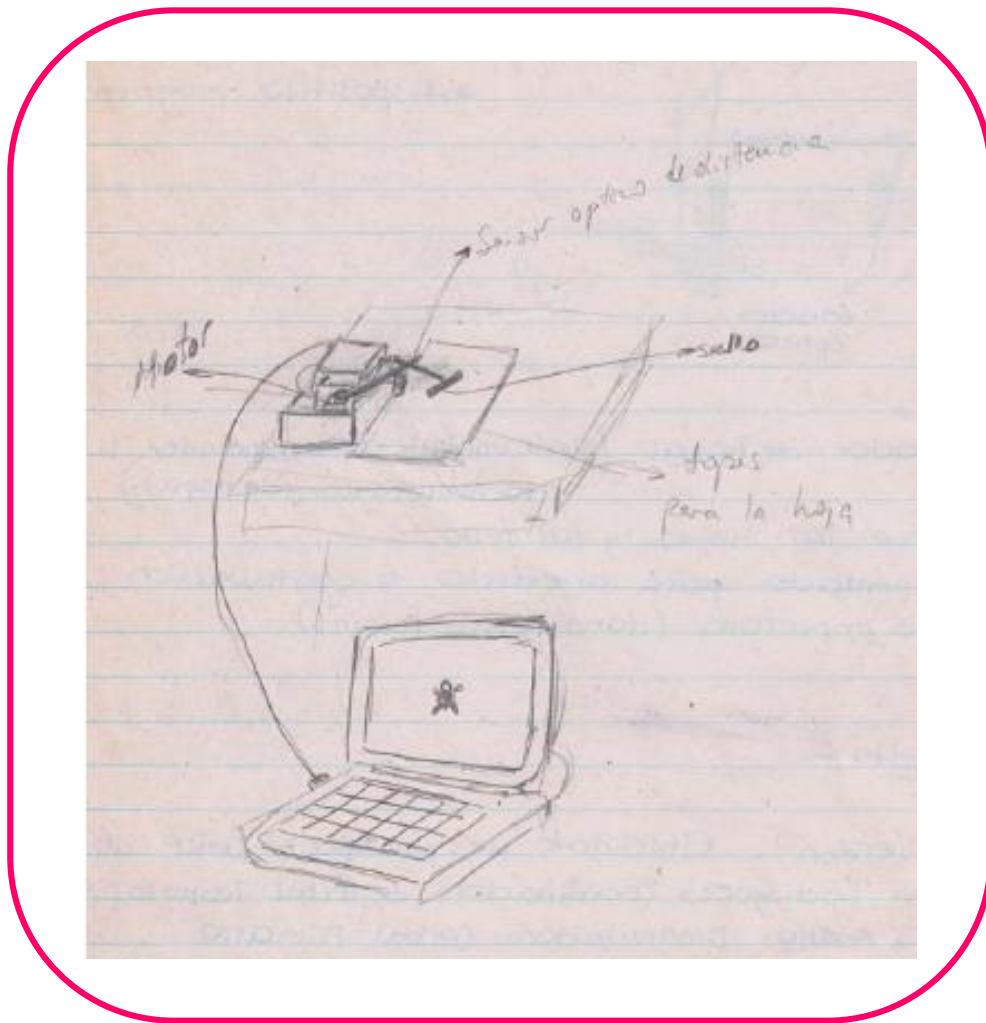


Figura 16. Dibujo de un boceto del proyecto como fue construido en CERP Rivera
(García, 2015, p.5)

3) Construir. En esta parte los alumnos montan manualmente las piezas. Parte esencial del proceso creativo.

4) Por último, tienen que programar el dispositivo creado con el ordenador. Desarrollando así pensamiento lógico, capacidad de autopercepción y análisis espacial. Lo esencial es que el dispositivo logre moverse, esto motivará al alumnado.

Las cuatro fases, no son excluyentes, sino complementarias las unas a las otras.

Seguidamente se muestra una imagen la figura 21, con el resultado final del boceto diseñado, un dispositivo sellador.



Figura 17. Dispositivo sellador final (García, 2015, p. 5).

Zapata-Ros (2015), establece componentes del pensamiento computacional, los cuales no están organizados por categorías, ni valores, no son excluyentes unos de otros y no forman una taxonomía. En el Apéndice 2, podemos consultar las definiciones para cada

componente del pensamiento computacional. A continuación, presentamos un esquema, con esos componentes, como se puede apreciar en la figura 18:

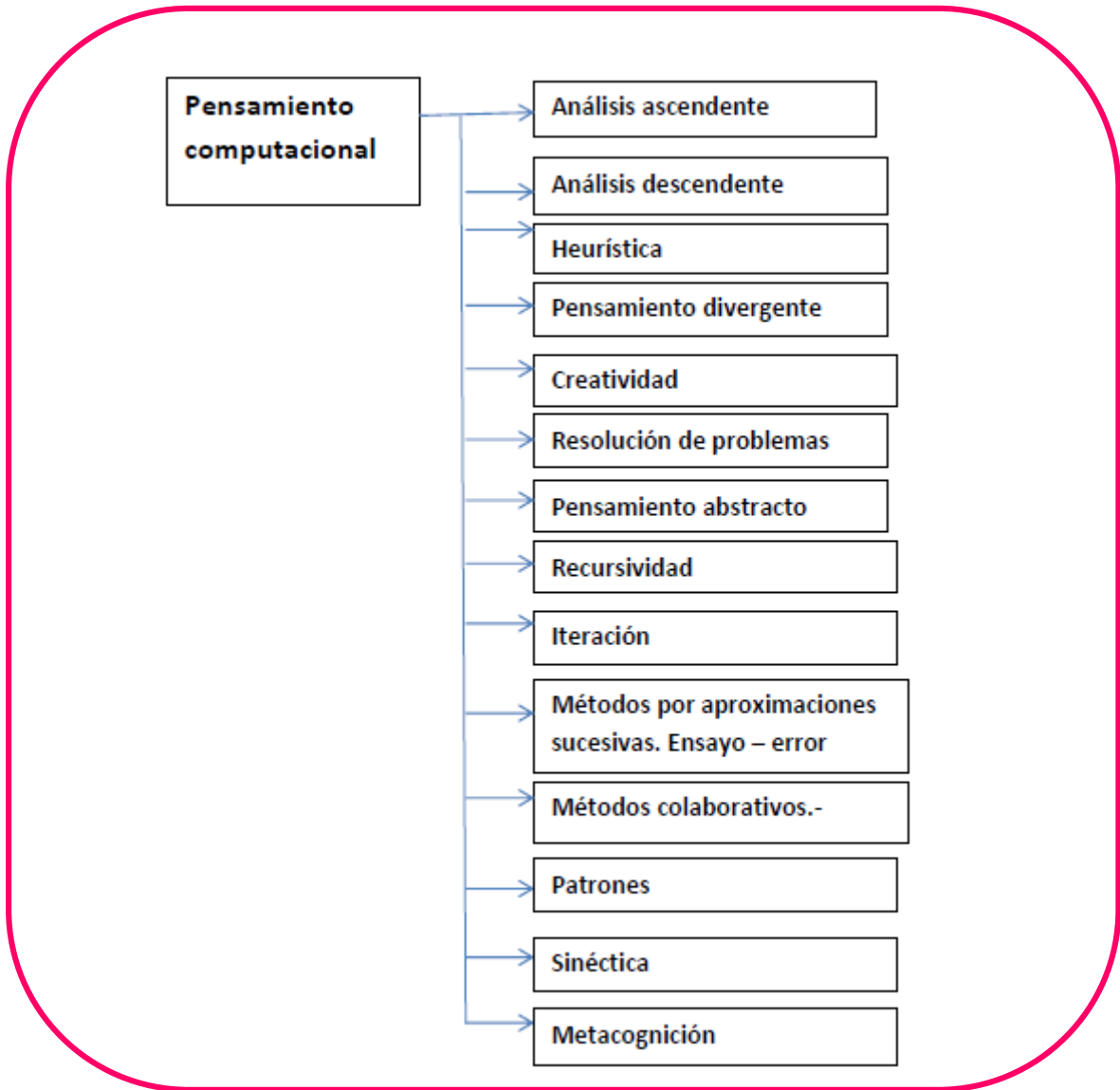


Figura 18. Componentes del pensamiento computacional (Zapata-Ros, 2015).

Fernández, Garrido, Valverde y Berrocoso (2015) enlazan los progresos científicos y la innovación educativa para solventar los nuevos problemas. Estas dificultades se basan en conseguir desarrollar ciertas “capacidades de autoaprendizaje, creatividad, autonomía, iniciativa y expresión multilenguaje” en entornos tolerantes. La enseñanza y el aprendizaje en red, no especifica “quién enseña y quién aprende”, el medio son las

tecnologías digitales. El concepto de pensamiento computacional se vincula con el desarrollo de ideas, la pragmática y el pensamiento abstracto-matemático, ya que los dispositivos digitales nos posibilitan resolver problemas que sin ellos posiblemente no afrontaríamos. Es una forma de solucionar problemas de manera “inteligente e imaginativa”.

2.3. EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN EL CURRÍCULUM

Desde el INTEF, Instituto Nacional de Tecnología Educativas de Formación y del Profesorado se han reunido el 2 de febrero del 2018 “representantes del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, de las Consejerías y Departamentos de Educación de once Comunidades Autónomas, así como de empresas, centros educativos y entidades que desarrollan actividades pioneras en este campo” para tratar la robótica, pensamiento computacional y programación en el currículum. En un primer momento para legislarlo en educación infantil y primaria. Han comenzado desde la formación del alumno, en edades tempranas para continuar en Secundaria y Bachillerato, y posiblemente se va a realizar antes de este verano de 2018. En la siguiente Figura 19, se puede ver la situación de los distintos países europeos con respecto a la introducción del pensamiento computacional en diferentes planes de estudio (INTEF, 2018)⁴.

⁴ Instituto Nacional de Tecnología Educativa y Formación del profesorado. [INTEF] (2 de febrero de 2018). *Hablando de pensamiento computacional en Infantil y Primaria*. [Mensaje de blog]. Recuperado de <http://blog.educalab.es/intef/2018/02/02/hablando-de-pensamiento-computacional-en-infantil-y-primaria/>

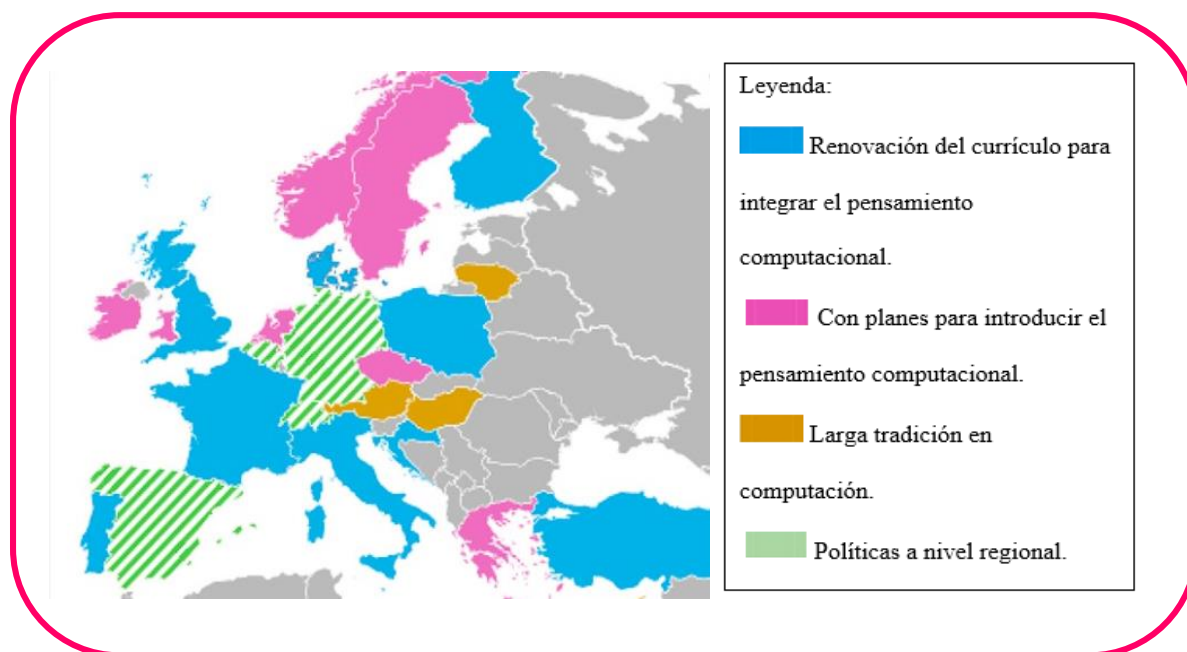


Figura 19. Plano de estudio del pensamiento computacional en distintos países europeos. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del profesorado (INTEF, 2018).

A continuación, explicamos cómo se ha desarrollado el pensamiento computación en Reino Unido, Nueva York y California. Y dos experiencias en España, las de las Comunidades Autónomas de Madrid y Castilla y León.

En Reino Unido se ha sustituido la asignatura de “Tecnologías de la información y comunicación” en los cursos de primaria (Key Stage 1 y 2) y educación secundaria (Key Stage 3 y 4) por la asignatura “Computing”. El currículum se basa en la importancia del pensamiento computacional y la creatividad para comprender y cambiar el mundo. Para ello se toma como base distintas materias como la tecnología, ciencias experimentales, diseño o matemáticas.

“La administración británica considera que la computación permite que los estudiantes puedan crear programas, sistemas y contenidos multimedia, por otra parte desarrolla su competencia digital, es decir, la capacidad de usar, expresar y desarrollar sus ideas o través de tecnologías de la información y comunicación, en un

nivel adecuado a su futuro profesional y como ciudadano activo en un mundo digital”
(Fernández y cols., 2015, p. 8).

En Nueva York y Chicago en los años 2006 y 2007 nacen unas escuelas denominadas Quest to Learn “Q2L “, cuya función es diseñar entornos de aprendizaje que conecten con las necesidades de los niños en un contexto digital, informático y global. Para ello se basan diez prácticas (figura 20). Usan el “juego como modo de aprendizaje”. Los objetivos que buscan son:

1. Que los alumnos participen activamente, reciban feedback.
2. “Desarrollo de formas de pensamiento y puntos de vista diferentes sobre la realidad”.

Todos los juegos que diseñan pretender conseguir un aprendizaje significativo, demandando la participación activa del alumnado (Valverde, Fernández y Garrido, 2015).

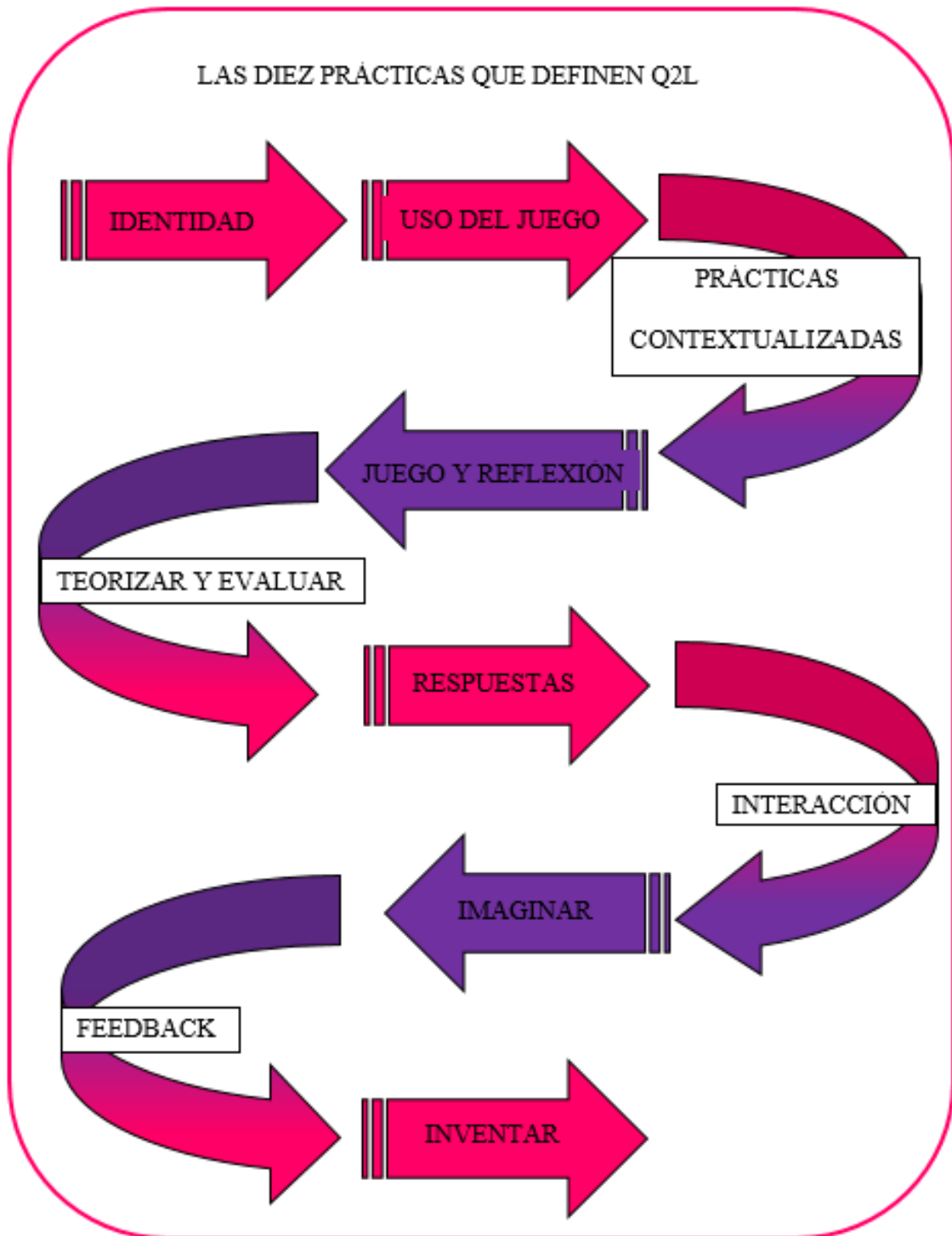


Figura 20. Las diez prácticas que definen el Q2L. Citado por Valverde y cols., 2015, p. 13).

En la Comunidad Autónoma de Madrid, siguiendo los pasos del currículo de Reino Unido, introdujeron una asignatura que se denomina “Tecnología, Programación y Robótica” en el año 2015. La cual tienen que cursar los alumnos del primer ciclo de

Educación Secundaria Obligatoria. Se han fijado 2 horas semanales en su horario lectivo.

Las materias se desarrollan sobre cinco ejes que se pueden ver en la Figura 21:

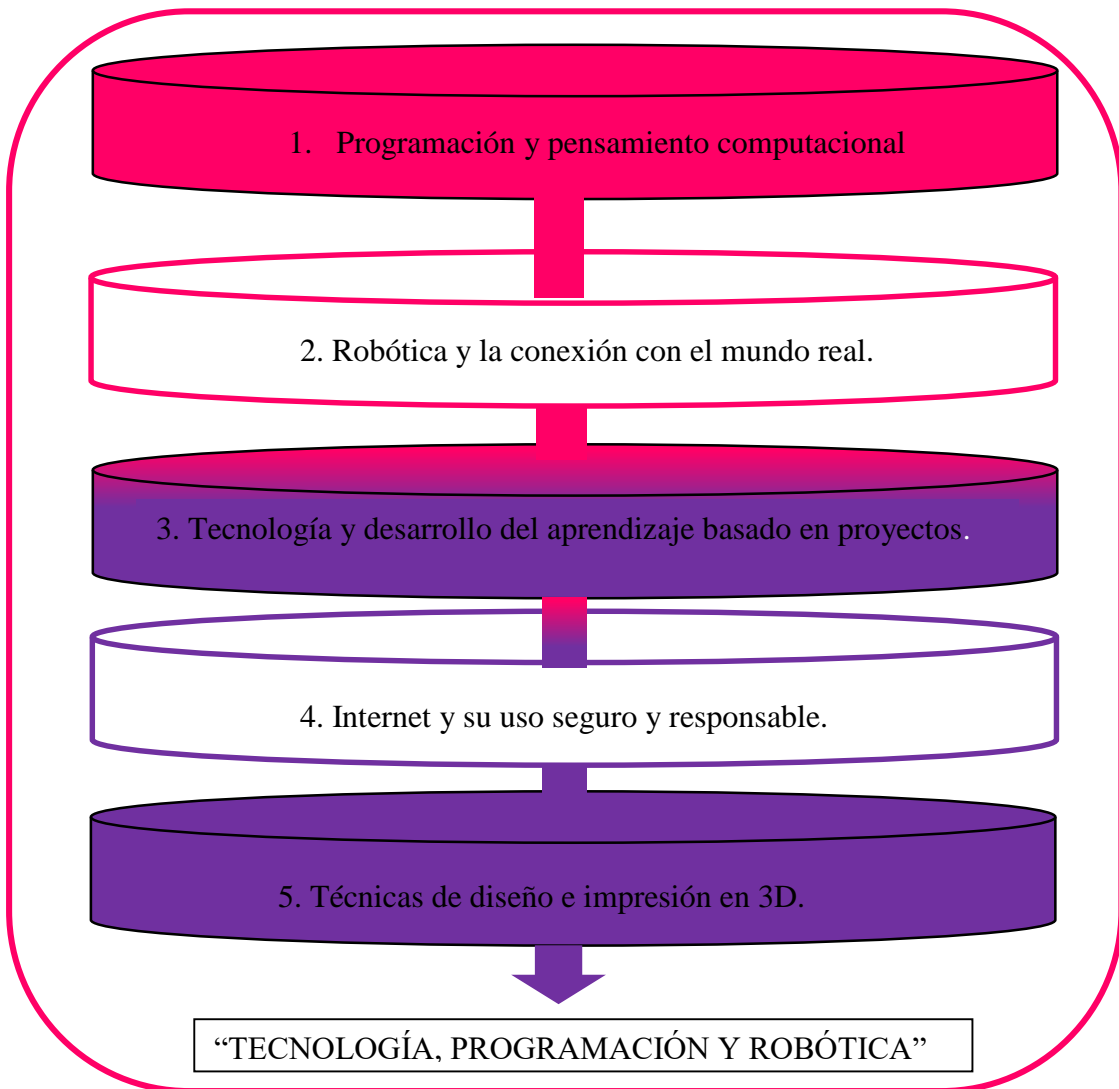


Figura 21. Los cinco ejes del pensamiento computacional de la asignatura “tecnología, programación y robótica”. Basado en el (Decreto 48 / 2015) de 14 de Mayo, Conserjería de Juventud, Cultura y Deporte, por el que se establece el currículum de la Educación Secundaria Obligatoria, p. 297.

En la siguiente Figura 22, podemos ver los contenidos de la asignatura “Tecnología, Programación y Robótica” (Valverde cols., 2015).

1º ESO	2º ESO	3º ESO
1. Internet: páginas Web, aplicaciones que intercambian datos. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Uso seguro de Internet. 2. Privacidad y responsabilidad digital. 3. Herramientas de programación por bloques. 4. Aplicaciones para dispositivos móviles. 5. Proyectos tecnológicos. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Fases del proyecto 	1. Análisis y resolución de problemas mediante algoritmos. 2. Internet: arquitectura y protocolos. 3. Seguridad en Internet. 4. Aplicaciones y servicios para internet y nuevas tendencias en la red. 5. Páginas Web. Gestores de contenidos (CMS) y herramientas de publicación. 6. Estructuras y mecanismos.	1. Formulación de un proyecto tecnológico. Identificación del problema. Análisis de su naturaleza. 2. Innovación y creatividad para la búsqueda de soluciones tecnológicas. 3. Diseño y representación gráfica de los elementos de un proyecto tecnológico 4. Documentación de un proyecto para la elaboración de un prototipo tecnológico.
1º ESO	2º ESO	3º ESO
tecnológico y su documentación. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Representación gráfica en proyectos tecnológicos. ▶ Innovación y creatividad tecnológica. ▶ Proyectos de desarrollo de aplicaciones informáticas. 6. Materiales de uso tecnológico. 7. Electricidad y circuitos eléctricos en continua. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Análisis, simulación, montaje y medida de circuitos eléctricos. 	7. Diseño e impresión 3D. 8. Conceptos básicos de señales y sistemas de comunicaciones. 9. Sistemas electrónicos analógicos y digitales. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Componentes eléctricos y electrónicos. ▶ Análisis, simulación, montaje y medida en circuitos electrónicos. 10. Programación de sistemas electrónicos (robótica)	5. Divulgación de la evolución de un proyecto tecnológico a través de la Web. 6. Diseño y fabricación de los elementos mecánicos de un proyecto tecnológico mediante impresión 3D. 7. Diseño, montaje y medida de los circuitos electrónicos de un proyecto tecnológico. 8. Programación de los circuitos electrónicos de un proyecto tecnológico. 9. Documentación de un prototipo desarrollado a través de un proyecto tecnológico.

Figura 22. Contenidos de la asignatura “Tecnología, Programación y Robótica”, en el currículum de la Comunidad Autónoma de Madrid (Valverde y cols., 2015, pp. 11-12).

Desde el portal de educación de la Junta de Castilla y León se están iniciando la difusión y puesta en marcha del acercamiento de realidad virtual e impresión 3D.

En su revista digital, en el apartado de “TIC cerca de ti” la Revista Digital del portal de la educación (2018) nos podemos encontrar a:

A) Redondo (2018), que nos explica cómo utilizar el lenguaje de programación de Koku (2018) de forma gratuita, en <https://www.kodugamelab.com/>. Por ejemplo con “Save The Kelpforest”.

B) La plataforma LLWIN DE FISHERTECHNIK. (Lucky Logic para Windows)

Es un software de robótica. Sirve para visualizar, ver el funcionamiento y solucionar problemas de un sistema mecánico (Koku, 2018). Es esta imagen, la figura 23, es una experiencia de cómo a partir de una maqueta se programó un robot con pinzas, un cangrejo pulpo (García, 2018).

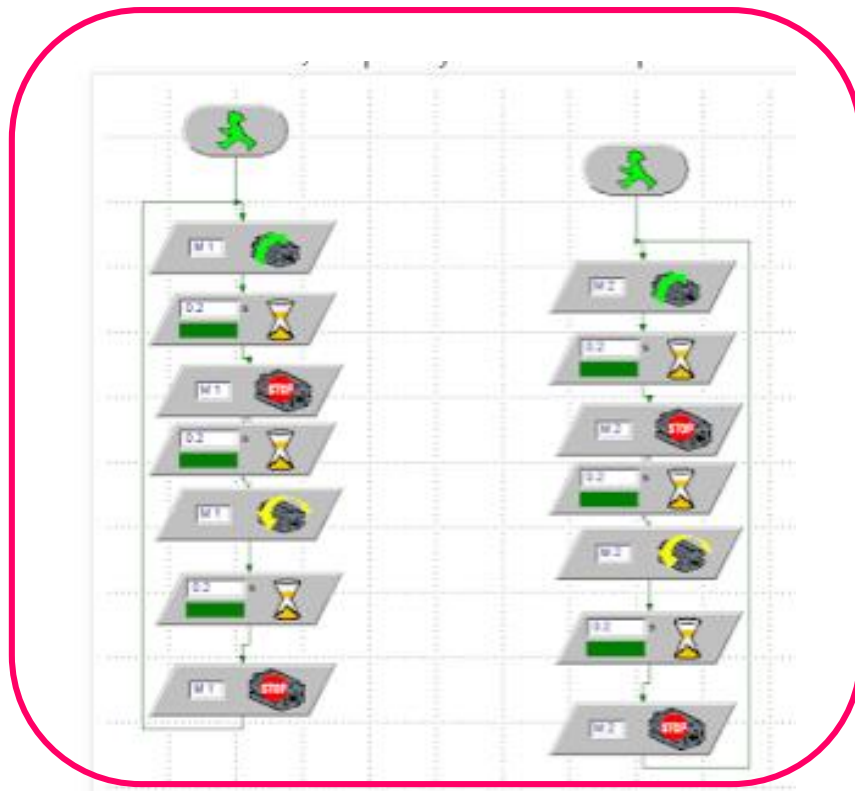


Figura 23. Proyecto ROC (Robot Octopus Cangrejo), (García, 2017)⁵.

2.4. ¿QUÉ ES EL MÉTODO STEM Y QUE LO DIFERENCIA CON EL MÉTODO STEAM?

El acrónimo inglés STEM se define como Science, Techonology, Engineering and Mathematics. Se ha planteado como un modo de enseñar integralmente. Lo que se pretende es estimular situaciones de aprendizaje. Se fundamenta en principios del

⁵ García, N. (2 de marzo de 2017). *Proyecto ROC*. [Mensaje de blog]. Noeltardelcuende. Recuperado de <http://noeltardelcuende.blogspot.com.es/>

constructivismo estimulando la interacción entre los discentes, según postulan Ocaña, Romero, Gil y Codina (2015).

Del acrónimo STEM al STEAM, se da un gran paso. Se añade las Arts, según Rhode Island Desing desde Estados Unidos. Considerándolo como un instrumento básico del patrimonio creativo, ya que los ingenieros deben entender la esencia del arte. Debido a la relevancia del proyecto en el éxito comercial de los resultados. Por ejemplo Apple, cuyo prestigio se fundamenta en el diseño de productos innovadores con un diseño instintivo y sugestivo (Hillier-Fry, 2017).

“La Recomendación 2006/962/EC, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente, insta a los Estados miembros a «desarrollar la oferta de competencias clave». El conocimiento competencial integra un conocimiento de base conceptual: conceptos, principios, teorías, datos y hechos (conocimiento declarativo-saber decir); un conocimiento relativo a las destrezas, referidas tanto a la acción física observable como a la acción mental (conocimiento procedimental-saber hacer); y un tercer componente que tiene una gran influencia social y cultural, y que implica un conjunto de actitudes y valores (saber ser)” (Iglesias, 2017, p. 58).

Las siglas STEM, sirven para nombrar las disciplinas académicas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (CTIM). Con la LOMCE, se sustituyen las competencias básicas a competencias clave, como podemos apreciar en la Figura 24, se produce una transición de unas competencias a otras:

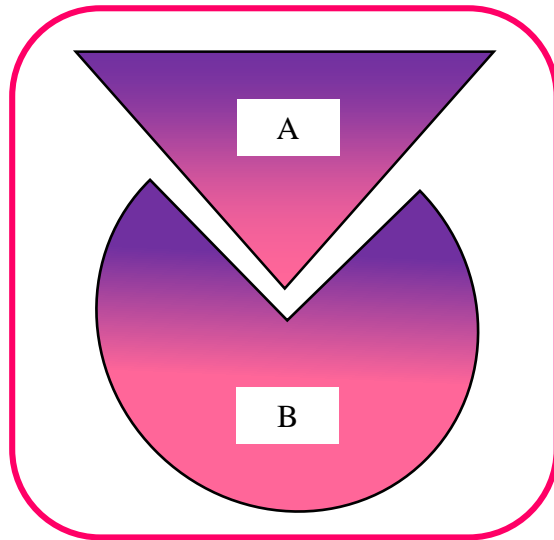


Figura 24. Transición de las competencias básicas de la LOE a las competencias clave de la LOGSE. Basado en Albarrán (2017).

Leyenda:

- A) Competencias básicas: Competencia Matemática y Competencia en el conocimiento y la interacción en el mundo físico, LOE.
- B) Competencias clave: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, a la cual denominamos *Competencia STEM* (Miguel et al., 2017).

2.5 HABITACIÓN DE ESCAPE O *ESCAPE ROOM*

El *Real Escape Game (REG)* fue creado en 2007 en Japón por el guionista y director de anime y cine Takao Kato. Una habitación de escape o *escape room* es un juego en el que un grupo de jugadores tiene que escapar de una habitación, en un tiempo determinado, resolviendo enigmas, abriendo candados o solventando puzles, en función de las instrucciones dadas. Consideramos que los estudiantes admiten mejor nuevos retos y gustan de nuevas aventuras, alejándose de sesiones de clases encorsetadas y evaluaciones mediante exámenes normativos, inclinándose a un aprendizaje basado en la experiencia. Esto hace que muchas personas utilicen este tipo de experiencia para combatir el estrés, evitar la rutina y ejercitar un pensamiento más creativo.

3. CONCEPTO DE COMPETENCIA, ¿QUÉ ES?

Actualmente, es definida como un proceso variado, implica conexiones con muchos aspectos del ser humano, compromiso, disposición a hacer las cosas con claridad, raciocinio, manejo de fundamentos conceptuales y comprensión. Se plantea que la formación docente con base en competencias tiene el mismo eje no sólo para desempeñar actividades en el mundo laboral, también para aprender a observar y solventar problemas, lo que resulta de un método científico, (Barrientos, 2016).

La competencia, también se puede definir como el resultado componentes: conocimientos, habilidades y destrezas, actitudes y valores. La competencia profesional hace que dispongamos de conocimientos, destrezas y actitudes para llevar a cabo una profesión, que seamos capaces de solucionar dificultades autónomamente, flexibles y colaborativos. La competencia, conlleva una buena realización en situaciones difíciles. Debe estar formada aquello que tenemos que aprender, cómo lo hemos de aplicar y la práctica tenemos que llevar a cabo. La definición de competencia es múltiple, se explica este concepto, a través de tres elementos (López, 2016):

Una visión histórica, una referencia etimológica y sintética delimitación semántica.

- a) Visión histórica: uno de los primeros conceptos de competencia, lo hallamos varias lenguas clásicas.

Del griego “ikano” derivado de “iknoumai”, que significa llegar. Hoy en día se traduce a “ser ikanos” ser capaz, tener la cualidad de conseguir algo, destreza.

Del latín, deriva de “competens”, que significa ser capaz, la capacidad de.

- b) Referencia etimológica: Competencia proviene de competere, “ir al encuentro de una cosa”, estar de acuerdo, responder, aspirar a algo, ser adecuado.
- c) Por otro lado, La Real Academia Española (RAE, 2016), define “competencia” como (Figura 25):

competencia¹.

Del lat. *competentia*; cf. *competir*.

1. f. Disputa o contienda entre dos o más personas sobre algo.
2. f. Oposición o rivalidad entre dos o más personas que aspiran a obtener la misma cosa.
3. f. Situación de empresas que rivalizan en un mercado ofreciendo o demandando un mismo producto o servicio.
4. f. Persona o grupo rival. Se ha pasado a la competencia.
5. f. Am. Competición deportiva.

a competencia

competencia².

Del lat. *competentia*; cf. *competente*.

1. f. **incumbencia**.
2. f. Pericia, aptitud o idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado.
3. f. Ámbito legal de atribuciones que corresponden a una entidad pública o a una autoridad judicial o administrativa.

cuestión de competencia

Figura 25. Concepto de “competencia” , de la Real Academia Española (RAE, 2016).

Las ocho competencias clave o también denominadas destrezas básicas para el proceso de aprendizaje de las personas a largo la vida son (Buitrago, García y Gutiérrez, 2017):

1. Comunicación en lengua materna.
2. Comunicación en lenguas extranjeras.
3. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
4. Competencia digital.
5. Aprender a aprender.
6. Competencias interpersonales, interculturales y sociales, competencia cívica.
7. Espíritu de empresa.
8. Expresión cultural.

Concluiremos este apartado con una cita de Andrade y López (2013, p.54): *“Las actividades con robótica en el aula facilitan promover en los estudiantes las competencias para indagar, seleccionar, asumir críticamente y adaptar las tecnologías”*.

3.1. COMPETENCIAS DEL MÁSTER DE INVESTIGACIÓN APLICADA A LA EDUCACIÓN

En las Universidades, fueron impulsados cambios de enseñanza-aprendizaje competencial para y por el discente. Lo llevaron a cabo por medio de las políticas de la Unión Europea. El propósito es la indagación en contextos, centrados en el desarrollo de aplicación y solución de dificultades para Martín y Zahonero (2012).

De este modo, las competencias que tenemos que adquirir en este Máster de Investigación Aplicada a la Educación son las siguientes:

Se garantizarán como competencias generales (G1 a G6), y como competencias específicas (E1 a E21, ver Apéndice 3) que los y las estudiantes:

G1. Conozcan y sean capaces de aplicar los conceptos, principios, teorías o modelos relacionados con la investigación educativa y la capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos, dentro de contextos sociales y educativos relacionados con su área de estudio (o multidisciplinares).

G2. Sean capaces de integrar sus conocimientos relativos a la metodología de investigación apropiada para poder abordar un diagnóstico, intervención y/o evaluación en entornos nuevos o poco conocidos, dentro de contextos sociales y educativos relacionados con su área de estudio (o multidisciplinares).

G3. Sean capaces de integrar los conocimientos adquiridos para formular juicios en función de criterios, de normas externas o de elaboraciones personales, a partir de una

información incompleta o limitada que incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

G4. Sean capaces de comunicar y presentar - oralmente y por escrito- a públicos especializados y no especializados sus conocimientos, ideas, proyectos y procedimientos de trabajo de forma original, clara y sin ambigüedades.

G5. Movilicen habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

G6. Adopten -en todos los aspectos relacionados con la formación a la investigación en educación- actitudes de respeto y promoción de los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, de igualdad de oportunidades, de no discriminación, de accesibilidad universal de las personas con discapacidad; así como actitud de adhesión a los valores propios de una cultura de paz y democrática.

3.2. COMPETENCIA DIGITAL

La competencia digital entraña el uso seguro y crítico de las tecnologías de la sociedad de la información (TSI) para el trabajo, el ocio y la comunicación. Se sustenta en las competencias básicas en materia de TIC: el uso de ordenadores para obtener, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, y comunicarse

y participar en redes de colaboración a través de Internet (Comisión Europea, 2007).

El Parlamento y el Consejo Europeo, en el año 2006, definió la competencia digital como una de las competencias clave ineludibles para la formación a lo largo de la vida, la cual debía ser añadida en la legislación educativa de los distintos países. Renovado en junio de 2016 (González y Martín, 2017).

Según Núñez y colaboradores (2011) la competencia TIC en el docente se puede resumir de la siguiente manera:

Actitud positiva hacia las TIC, conocer los usos de las TIC en el terreno educativo, conocer las TIC en su espacio de trabajo, usar con habilidad, correos electrónicos, uso de internet, editor de textos, etc. También impulsar actividades formativas para que los alumnos valoren el uso de las TIC y evaluar el trabajo con las TIC.

El Instituto Nacional de Tecnología Educativa y de Formación del Profesorado enseñanzas no universitarias (INTEF), presentó, en septiembre de 2017, “El Portfolio de la Competencia Digital Docente”, es un servicio digital para la acreditación de esa competencia, llevado a cabo por un millar de docente de todos los niveles educativos.

La Comisión Europea está trabajando para un marco europeo para la Competencia Digital de Profesorado (*Digital Competence of Teachers*), con el propósito de proporcionar un marco de referencia general para los desarrolladores de los modelos de competencia digital, los gobiernos y organismos regionales y nacionales, las organizaciones educativas y los propios educadores. La UNESCO, elabora un currículum para la formación del profesorado, en él se describen las competencias que la UNESCO, considera apropiadas de la formación del profesorado (González y cols., 2017).

Desde mediados del siglo pasado, se planteó dentro de currículum, nuevas formas de comunicación como el cine, la radio o la televisión. Las nuevas formas de comunicación hoy por hoy son otras, los móviles, tabletas, redes sociales, internet, donde se da más importancia al trabajo con estos dispositivos en tareas escolares, que a una integración curricular como recurso didáctico tecnológico. La aparición de estos medios y herramientas también han supuesto modificaciones, a la hora de comprender la labor educativa. Las nuevas metodologías han modificado el rol del docente, como ya comentamos en el primer apartado, el papel del maestro-profesor –docente-investigador. Distintos países se han dado cuenta que por medio de las políticas educativas era necesario incorporar el uso de “competencia digital”, como uno de sus objetivos. La

adquisición de la competencia digital por el docente y por el discente, debería ir encaminada a que estos, incrementen su autonomía crítica como parte de su desarrollo personal y ciudadano. El contexto digital debe ayudar a reflexionar sobre la sociedad y su entorno, sobre los mensajes, y la lectura de todos sus significados. La sociedad 2.0, podemos hablar de época de las redes, espacios de internet abiertos a todos. La competencia digital debe formar, como consumidores de medios, a ser capaces de interpretar, valorar con criterio, realizar producciones propias, desarrollando capacidad crítica y también creativa. La formación del profesorado en cuanto al dominio técnico de las tecnologías digitales, depende en mayor grado de uso personal que cada uno hace en su tiempo libre, lo que implica que la capacitación profesional para el uso de las TIC, favorece los aprendizajes y contribuye a la innovación educativa (González y cols., 2017).

BLOQUE 2: MARCO EXPERIMENTAL DEL ESTUDIO

1. INTRODUCCIÓN

Etimológicamente la palabra “metodología” nace del griego métodos, cuya raíz es metá, expresa a lo largo o hacía, a lo largo del camino. Podría definirse como los pasos a seguir para conseguir un objetivo, según Martínez (2013). Hemos delineado nuestro propio diseño metodológico, para realizar esta parte del TFM. Nos hemos basado en esquemas conocidos, puesto que consideramos que cada investigación es singular, creativa y personal. Hemos planificado las siguientes etapas de investigación como podemos ver en la Figura 26.

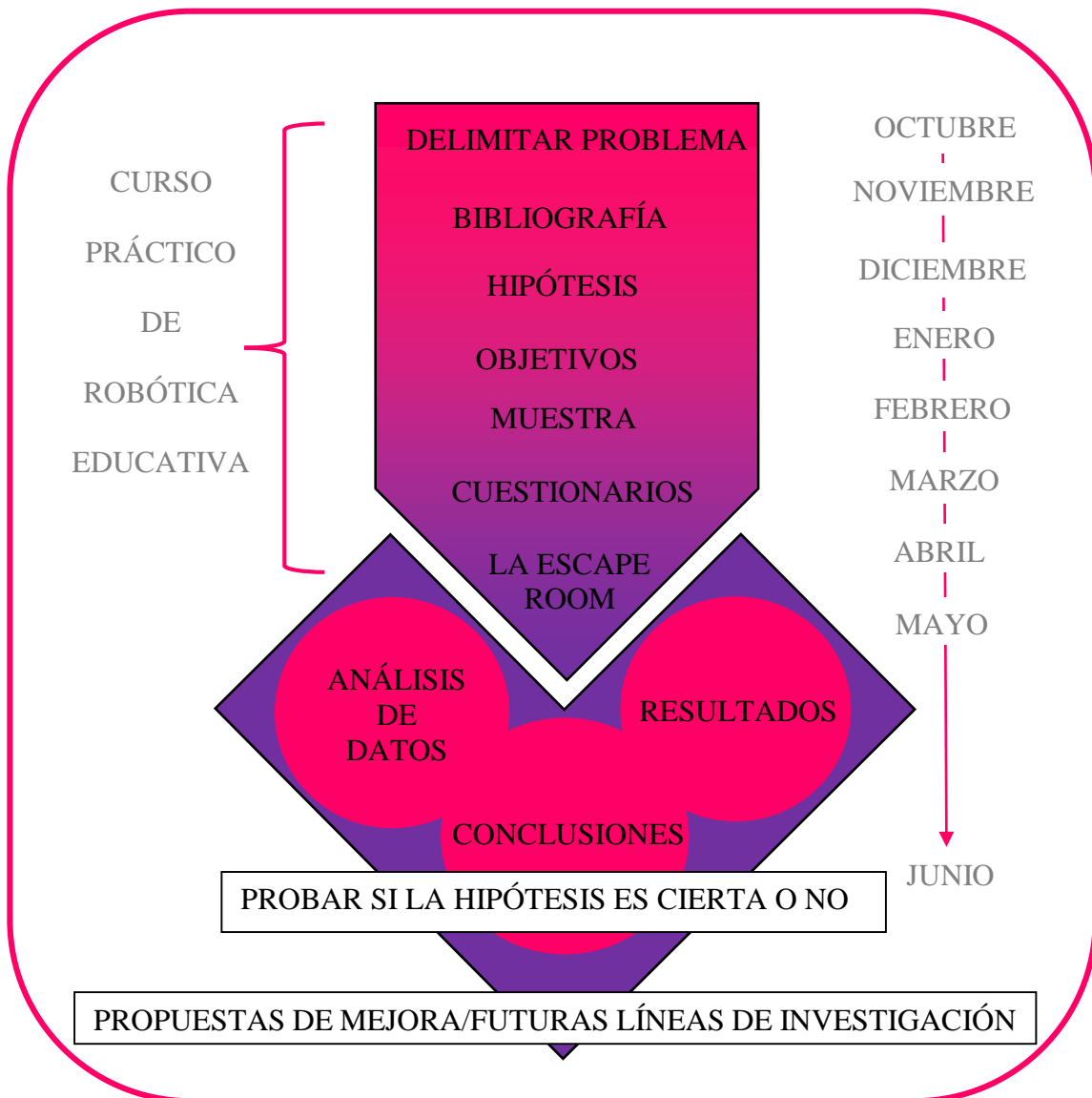


Figura 26. Etapas de la investigación sobre formación en robótica educativa.

2. JUSTIFICACIÓN DEL DISEÑO METODOLÓGICO

Para definir nuestro tipo de investigación, nos vamos a guiar en el diseño que propone Prieto (2017) el cual enmarca la investigación con arreglo a varios aspectos:

- a) Por la naturaleza de los datos, predomina el método cuantitativo, puesto que manejamos variables numéricas en el estudio estadístico de nuestra propuesta de análisis.
- b) Por su nivel de profundidad, es exploratoria ya que “indaga sobre aspectos de la realidad”.
- c) En función a su propósito, es aplicada porque busca un “objetivo concreto”.
- d) Conforme al tiempo en el que se efectúa, es diacrónica puesto que “sigue una línea temporal”.
- e) En función del periodo temporal comparte aspectos de lo longitudinal y transversal, ya que estudia a un grupo de sujetos en un corto espacio de tiempo, con el pre y post test.
- f) Es una investigación de campo, ya que hemos utilizado los cuestionarios y la *Escape room* para obtener información.
- g) Consideramos que es de tipo exploratoria porque se utiliza una *Escape room* para que los participantes “indaguen” sobre conocimientos nuevos relacionados con la robótica educativa, competencia digital, lenguaje computacional, entre otros.

A continuación, vemos cuestiones que hacen referencia a la metodología de nuestro trabajo:

“La metodología se desarrolla en un contexto lúdico, ”aprender jugando” , el alumno juega mientras aprende , el juego siempre es y será de interés para los participantes de cualquier edad” (Ballesteros, Briegas, Castro y González, 2017). Queremos que los alumnos se diviertan mientras aprenden y nos plantemos como una buena manera el hacerlo por medio de una *Escape room*, una de nuestras palabras clave, que junto con

formación docente, robótica educativa, investigación y competencia docente, nos ayudan a contextualizar nuestro trabajo de investigación.

Aunque las hipótesis las definimos posteriormente en dos, nos interesa mencionarlas para enmarcar esta parte metodológica. Las hipótesis de nuestra indagación se basan en visibilizar que los alumnos de grado de educación no reciben formación en robótica educativa pero que, con una breve formación, son receptivos a dar importancia a formarse en ello y a su aplicación en el aula. Para demostrar esto, hemos definido nuestro marco teórico con las palabras clave, anteriormente citadas:

1. La *formación docente* en España, ha pretendido conseguir una calidad educativa óptima. Pero desde la primera ley del sistema educativo que data de 1857, hasta la última ley de educación del año 2013, se han ido sumando buenas intenciones que se han materializado en estas normas. Por ello, hemos trazado una línea temporal con el propósito de ver el salto de unas leyes a otras, como se puede apreciar en la figura 4: Cronograma legislativo del sistema educativo español. Desde la Ley Moyano hasta el año 2018. Basado en La Ley Moyano, LGE, LOGSE, LOPEG, LOCE, LOE y LOMCE.

La integración de España en el marco Europeo de Educación Superior (EEES), pretendió entre otras cuestiones asegurar la calidad de la educación superior (Cerezo, González, González, Rodríguez y San Pedro, 2015).

La figura del docente/investigador, está en proceso de desarrollo.

2. La *robótica educativa* podría verse como un modo de aprendizaje de mejora, como conector pedagógico para un aprendizaje creativo. Los alumnos se convierten en creadores de tecnologías y podrían desarrollar capacidades, como el pensamiento crítico (García y cols., 2012).

La robótica educativa es una parte del pensamiento computacional. En la Figura 19, se puede apreciar, un estudio sobre la situación actual del pensamiento computacional en

Europa (INTEF, 2018). En este mapa podemos ver cómo se encuentran algunos países europeos con respecto al pensamiento computacional en sus planes de estudios. La posición que ocupa España, realizando políticas a nivel regional, es muy pobre. Actualmente no existe una ley nacional que unifique criterios. A pesar del esfuerzo de algunas comunidades autónomas como la de Madrid, con el decreto Decreto 48 / 2015) de 14 de Mayo, Conserjería de Juventud, Cultura y Deporte, por el que se establece el currículum de la Educación Secundaria Obligatoria. Aquí definen los cinco ejes del pensamiento computacional de la asignatura “Tecnología, programación y robótica”, como podemos apreciar en la Figura 9.

En Castilla y León, por medio del portal de educación se está trabajando con el acercamiento de realidad virtual e impresión 3D. En su revista digital, en el apartado de “TIC cerca de ti” (La Revista Digital del portal de la educación, 2018) nos podemos encontrar por ejemplo un artículo de Redondo (2018) que nos habla sobre el lenguaje de programación de Koku (Koku, 2018).

3. *Investigación*, con respecto a esta parte, hemos indagado sobre un grupo de alumnos de grado de tercero de educación por medio de cuestionarios y una habitación de escape o *escape room*. El primer cuestionario analiza si los discentes han realizado estudios sobre robótica educativa y si tuvieran que formarse qué opción de las propuestas elegirían y cuál puede ser la causa por la que no se forma al docente en robótica educativa. El segundo cuestionario, lo aplicamos antes y después de una *escape room* sobre robótica educativa. Los cuestionarios tienen como objetivo recopilar información y al mismo tiempo hacer reflexionar al alumno sobre su formación en esta disciplina.

Al observar la realidad de nuestro contexto, nos dimos cuenta de que no se había investigado desde el Máster de Investigación Aplicada a la Educación esta temática, por

lo que valoramos positivamente y decidimos llevar a cabo nuestra propuesta. Por ello, decidimos crear instrumentos para sensibilizar al alumnado.

4. *Competencia docente*, partiendo del “Marco Común de Competencia Digital Docente” (INTEF, 2017) , y las ocho competencias clave, más concretamente una de ellas, la competencia digital, el maestro puede adquirir las competencias digitales valoradas del A1-A2-B1 al B2-C1-C2 por medio de las cinco áreas de pensamiento computacional según se establecen en el marco DIGCOMP 2.0, :

1. Información y alfabetización informacional.
2. Comunicación y colaboración.
3. Creación de contenido digital.
4. Seguridad.
5. Resolución de problemas.

5. Nuestra *Escape room* se basa en estas cinco áreas del pensamiento computacional (INTEF, 2015) y por medio de ellas, se articula nuestra breve intervención. Queremos que aprendan, mientras disfrutan. Proponemos ejemplos con los que se puede relacionar cada área con un aspecto de la *Escape room*:

En la primera área, denominada "información", los alumnos obtienen datos de la *Escape room*, por medio de las instrucciones del juego (véase Figura 29), las cuales hemos tratado que resulten homogéneas para facilitar su interpretación. Los/as participantes deben seguirlas y de esta forma conseguir superar los retos.

La segunda área, "comunicar", nos referimos al diálogo que tiene que haber entre los participantes para lograr superar los retos de manera colaborativa.

La tercera área es "Expresión". Esta se puede adquirir, con el reto de diseñar su avatar o Voki. Con la aplicación Voki, los participantes ponen en práctica su creatividad.

La cuarta área, es la de "resolución de problemas", la cual está implícitamente en toda la *Escape room*, ya que resolver los retos, es solucionar problemas para que puedan salir de la sala y poder ganar el juego en equipo.

La última área, "seguridad", la podemos plantear a la hora de solventar el reto de Kahoot ya que los alumnos tienen que introducir un código numérico concreto para iniciarlo.

3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

HIPÓTESIS

1. Los/as alumnos/as de grado de educación no reciben formación en robótica educativa.
2. Con una formación breve, los/as alumnos/as son receptivos/as a dar importancia a formarse en robótica educativa y su aplicación en el aula.

OBJETIVOS

Dirigidos a los alumnos/as de Grado de tercer curso de Educación de la Facultad de Educación y Trabajo Social.

- a) Analizar el por qué no se forma al docente en robótica educativa.
- b) Sensibilizar sobre el uso de robótica educativa en el aula.
- c) Motivar a formarse en robótica educativa por medio del juego.
- d) Explicar qué es la robótica educativa por medio de una *Escape room*.

4. PROCEDIMIENTO

4.1. DESCRIPCIÓN

La población que hemos elegido está compuesta por los alumnos del tercer curso de grado de educación de la Facultad de Educación y Trabajo Social de Valladolid de todas las especialidades.

El tipo de muestreo representativo que tenemos es no probabilístico, ya que tiene unas características que nos interesan para verificar nuestra hipótesis, como por ejemplo, estudiar en la facultad elegida, en un curso concreto.

Disponemos de dos tipos de población de tipo incidental, ya que participan de forma voluntaria. La primera, representada por (N=168), pertenece al grupo de alumnos/as que completan el primer cuestionario.

La segunda, corresponde a (N= 9) alumnas que completan el cuestionario antes y después de la participación en la *Escape room*.

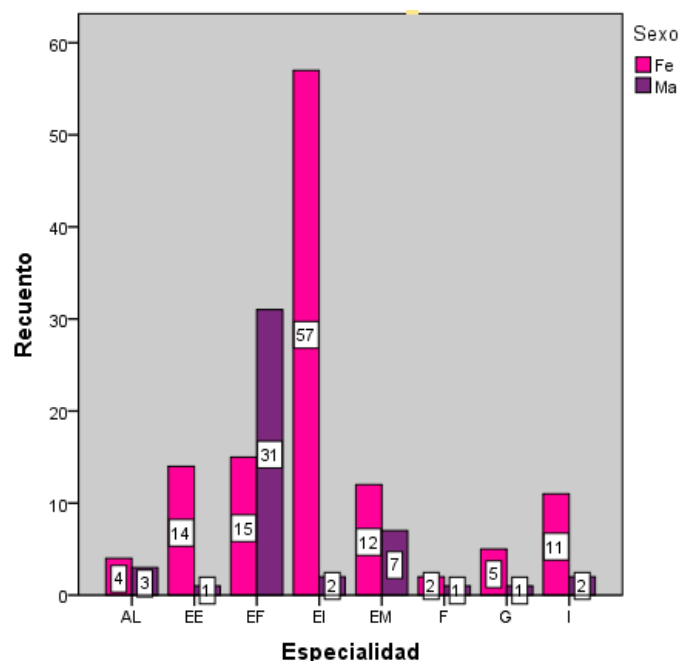


Figura 27. Gráfico de barras con cruce de datos de las variables “sexo” y “especialidad”
Cruce de datos de las variables “sexo” y “especialidad”.

Tabla 1

Cruce de datos de las variables “sexo” y “especialidad”

		Fe	Ma	Total
Especialidad	AL	4	3	7
	EE	14	1	15
	EF	15	31	46
	EI	57	2	59
	EM	12	7	19
	F	2	1	3
	G	5	1	6
	I	11	2	13
Total		120	48	168

Leyenda de la tabla de datos de las variables “sexo” y “especialidad”:

Audición y lenguaje, AL

Educación especial, EE.

Educación física, EF.

Educación infantil, EI.

Educación musical, EM.

Lengua extranjera, francés, F.

Generalista/ no mención, G.

Lengua extranjera, inglés, I.

Con respecto a la primera, decir que, en la figura 27, podemos ver un cruce de datos de las variables “sexo” y “especialidad”, en el que tenemos a $N= (168)$ de los cuales ($Fe =120$) sexo femenino y ($Ma = 48$) sexo masculino. En la tabla 1, podemos observar el número exacto de participante, ordenados por especialidad y sexo.

En la figura 27, podemos ver el cruce de datos de las variables “sexo” y “especialidad”.

4.2. ACCESO A LA POBLACIÓN

El proceso por el cual hemos conseguido la población, ha seguido varios pasos.

a) Para conseguir la primera población de participantes en el cuestionario, seguimos tres fases:

Primera fase:

Fuimos al Vicedecanato de estudiantes de la Facultad de Educación y Trabajo Social de Valladolid, y su delegada y subdelegado nos proporcionaron los horarios y el número de aula donde asisten los alumnos por especialidad.

Segunda fase:

Después, con estos horarios, fuimos a conserjería y preguntamos por los tutores que impartían en esas clases en horario de mañana o de tarde. Y localizamos sus despachos.

Tercera fase:

Por último, visitamos a los tutores en sus despachos y hablamos con ellos. Les explicamos que necesitábamos pasar un cuestionario sobre formación en robótica educativa para nuestro TFM. La respuesta fue positiva en casi todos los casos, excepto en educación infantil, que me precipité.

La población de los alumnos de educación física, la obtuvimos gracias a dos de sus profesores. Fuimos a hablar con ellos a su despacho y concretamos una visita. Llegada la fecha obtuvimos un grupo de 46 estudiantes. En esta visita aprovechamos a proponerles participar en una *Escape room*. Planteamos ya un calendario aproximado, finales de Junio.

La población de alumnos/as generalista/educación primaria, la conseguimos hablando con dos de sus profesores y concretando dos citas, uno en horario de mañana y otro, en horario de tarde. En total, conseguimos 15 participantes de educación especial, 7 de

audición y lenguaje, 1 de francés, generalistas/educación primaria 6 y 13 de lengua extranjera, inglés. Logrando un total de 42 alumnos/as participantes.

En el caso de los/as alumnos/as de educación infantil, conseguimos un total de 59 participantes. También aprovechamos a ofrecer el participar en una Escape room que tuvo lugar el 1 de Junio.

Con los/as alumnos/as de educación musical, quedamos con su profesora y aprovechamos a pasar el cuestionario antes de que empezara su clase. Obtuvimos un total de 19 participantes en este grupo.

Con respecto a los/as estudiantes de lengua extranjera, francés. Nos citamos con su profesora y conseguimos 2 participantes.

Finalmente, con todos los grupos logramos un total de 168 participantes.

b) Para conseguir la población de participantes de la *escape room*.

Hablamos con la delegada de la clase de tercer curso de educación infantil y apuntó en una lista las personas interesadas en participar en la Escape room. Después creó un grupo por medio del whats up, donde pudimos empezar el juego, quedar en un lugar y hora concreto, compartir el vídeo de presentación de Alonso (2018), resolver alguna duda, etc.

5. INSTRUMENTOS

Con el propósito de sensibilizar sobre robótica educativa ideamos unos cuestionarios.

Por un lado, con los cuestionarios no sólo pretendemos medir unas variables, sino servir como instrumento de reflexión a los futuros docentes sobre las competencias en robótica educativa en particular y en general hacia la competencia digital. Por otro lado,

utilizamos una práctica con *escape room*, la cual se puede aplicar en muchos ámbitos, como por ejemplo en educación física, ciencias, tecnología, etc.

5.1. PRIMER CUESTIONARIO

Queremos obtener información sobre el perfil profesional docente en relación con las competencias sobre robótica educativa, este está compuesto por tres partes:

1) La primera parte se titula "Datos personales". Aquí vamos a obtener información con preguntas de tipo cerradas sobre las variables sexo, nacimiento y especialidad.

2) El bloque de preguntas: Parte A, está formado por tres preguntas con varios tipos de respuesta:

a) Tipo filtro: ¿Ha realizado estudios sobre robótica educativa? SI/NO, ¿Cuál /Cuáles?

b) Tipo de pregunta de elección múltiple: Si tuviera que formarse en robótica educativa ¿Cuál de las opciones elegiría? (puede marcar más de una). Asistir a una charla informativa. Curso anual. Plan de estudios. Asignatura optativa

a) Tipo de pregunta de elección múltiple con opción de respuesta abierta. 2.3 ¿Cuál puede ser la causa por la que no se forma al docente en robótica educativa? Desconocimiento. Falta de interés. Falta de medios. Otros...

1) El tercer bloque de preguntas: Parte B, pertenece al tipo de preguntas de escala de Likert, con cinco opciones de respuesta.

El valor asignado a cada respuesta es del 1 al cinco:

1. Nada o muy poco de acuerdo. 2. Poco de acuerdo. 3. Medianamente de acuerdo. 4. Bastante de acuerdo. 5. Mucho o muy de acuerdo.

Las preguntas son 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4 cuyas variables son:

Af_ 1, Af_ 2, Af_ 3 y A_ 4. (Se puede ver el cuestionario completo en el apéndice nº 4).

5.2. SEGUNDO CUESTIONARIO, PRE Y POST INTERVENCIÓN

A continuación, vemos parte del pre - post test, que hemos aplicado antes y después de la *Escape room* (tabla 2).

El objetivo es obtener información y sensibilizar al alumnado sobre la formación docente en robótica educativa. Dirigido a los alumnos de tercer curso de Grado de Educación Infantil de la Universidad de Valladolid, (en el apéndice nº 5, se pueden leer completo).

Valorando del 1 al 10 y considerando 1 la opción menos valorada y 10 la de mayor valor.

Tabla 2:

Parte del bloque de preguntas pre test

ITEMS	Valoración									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valore su formación en robótica educativa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Considera que la robótica educativa podría mejorar su práctica docente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Cree que la robótica educativa podría motivarle para su uso en el aula?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Está interesado en formarse en robótica educativa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

El tipo de cuestionario utilizado es escala tipo Likert, en este caso, con diez opciones de respuesta.

5.3. PRÁCTICA DE LA ESCAPE ROOM

5.3.1. Fundamentos teóricos

Aramburuzabala, Hernández-Castilla y Ángel-Urbe (2013), en su artículo “Modelos y tendencias de la formación docente universitaria”, propone programas de formación del profesorado universitario, con una fórmula innovadora y colaborativa que utiliza la investigación y el intercambio de ideas. Los programas de formación, son los siguientes:

- 1º) Las jornadas, seminarios y conferencias.
- 2º) La formación participativa llevada a cabo en talleres, reuniones para el intercambio de experiencias, etc.
- 3º) Acciones de apoyo a instituciones, en la que se producen publicaciones, convocatorias de formación y documentación.
- 4ª) Formación online, la cual se está convirtiendo en un elemento clave en la formación docente.
- 5º) Seminarios, conferencias, talleres con grupos pequeños de personas, reuniones de trabajo, *microteaching*, apoyos a colegas por medio de e-mails. Estos sirven para sensibilizar, divulgar y estimular la reflexión, innovación y el replanteamiento de la práctica docente.

Nosotros nos basamos en el segundo programa de formación, puesto que consideramos que la participación es clave en una *Escape room* y el quinto tipo de formación docente universitaria, ya que queremos sensibilizar, divulgar y estimular la reflexión, innovación y el replanteamiento de la práctica docente.

5.3.2. Justificación

Hemos diseñado nuestra propia *Escape room*, cuya temática es la formación docente en robótica educativa. Queremos sensibilizar a un grupo reducido de futuros/as docentes a formarse. Consideramos que hay que acercar a los/as futuros/as docentes a una parte de la competencia digital. Así mismo damos importancia a que conozcan plataformas virtuales, como es Voki, para la creación de avatares o Kahoot, herramienta de evaluación. Para ello, llevamos a cabo una *Escape room* que nos ha permitido investigar sobre pensamiento computacional, lenguaje digital, codificación, STEM y STEAM, etc.

El papel del docente es crucial, la motivación, el entusiasmo y el dinamismo serán clave para los resultados del aprendizaje (Buitrago y cols., 2017). Es por eso que queremos que los alumnos se diviertan mientras aprenden.

Para poder diseñar esta dinámica, nos hemos basado en las cinco áreas del pensamiento computacional que son; información, comunicación, expresión, resolución de problemas y seguridad (INTEF, 2015). Las cinco *áreas* del pensamiento computacional se pueden apreciar en la figura 9.

5.3.3. Desarrollo

Para motivar a las alumnas a participar positivamente en la *Escape room*, creamos un vídeo de presentación con la aplicación Voki, el cual compartimos con las participantes por medio de la aplicación Whats up y después lo subimos a la plataforma Youtube. Nuestro avatar llamado María, da la primera pista para empezar a jugar, diseñado por Alonso (2018)⁶. Se puede ver en:

La práctica con la *Escape room* está dividida en cinco fases y el ejercicio de resolución lo componen cinco retos:

Se inicia el juego colocando en marcha un cronómetro con una duración total pre establecida de 60 minutos.

Fase I: Completar cuestionario de evaluación inicial.

Fase II: Reto 1. Presentación de los participantes por medio de un juego.

Fase III: Desarrollo de la *Escape room*:

- 1) Reto 2. Fase manipulativa con un robot.

⁶ Alonso, K. [karen a] (13 de junio del 2018). *Vídeo de presentación para un Escape room sobre formación docente en robótica educativa* [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=qsQFEJ61uYs&feature=youtu.be>

- 2) Reto 3. Kahoot sobre formación docente en robótica educativa.
- 3) Reto 4. Creación de un avatar por medio de la aplicación Voki.
- 4) Reto 5. Lenguaje digital. Adivinar títulos de películas con emoticonos.

Fase IV: Completar cuestionario de evaluación final. Al finalizar el juego, se para el cronómetro. En este caso, las alumnas, resuelven los retos en 45 minutos.

Fase V: Se aclaran dudas, sugerencias y nos despedimos.

Objetivo general:

Reflexionar mientras se divierten sobre la formación docente en robótica educativa por medio de una *Escape room*.

Objetivos específicos:

- a) Conocer qué es la robótica educativa por medio de una *Escape room*.
- b) Valorar la formación en robótica educativa en un contexto lúdico.
- c) Solucionar enigmas por medio del juego, utilizando pensamiento computacional, lenguaje digital y codificación.
- d) Conocer que es STEM y STEAM.

Contenidos:

Robótica educativa

Escape room

Reflexión

Juego

Enigmas

Pensamiento computacional

Lenguaje digital

STEM y STEAM

Codificación

Competencias:

Competencia digital.

Competencia en robótica educativa.

Aprender a aprender.

Trabajo colaborativo.

Manipulación.

Competencias transversales: algunas de las que se trabajan son el pensamiento crítico, la gestión de la diversidad, la creatividad o la capacidad de comunicar. Las cuales hemos citado con anterioridad, en el apartado de “Concepto de formación docente”, marco legislativo, en la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, 2013 para la mejora de la Calidad Educativa, LOMCE.

Localización:

Aula de psicomotricidad de la Facultad de Educación y Trabajo Social, situada en el Campus Universitario Miguel Delibes, Valladolid.

Fecha y hora: se lleva a cabo el 1 de Junio de 2017, a las 11:00.

Descripción:

Para realizar la *Escape room*, citamos a los/as alumnos/as que previamente se han apuntado. Se les explica que el juego consiste en superar cinco retos en 60 minutos. El equipo tiene que estampar sus huellas digitales en una llave de cartulina metalizada que les permitirá salir de la sala.

Participantes:

Asisten 9 alumnas del tercer curso de Grado de Educación Infantil de la Facultad de Educación y Trabajo Social de Valladolid y participan de manera voluntaria.

Moderador:

En este caso la persona encargada de moderar el juego es la autora del presente trabajo, el papel fundamental es el de observador participativo con distintas funciones:

- a) Da la bienvenida y se presenta.
- b) Proporciona las instrucciones y los retos escritos en un folio. A medida que las participantes superan los retos les entrega el siguiente reto por escrito.
- c) Guía el desarrollo de la *Escape room*.
- d) Controla el tiempo que dura la *Escape room*, tanto la puesta en marcha del cronómetro como la finalización.
- e) Proporciona las pistas para la resolución de dudas que surgen en la superación del juego.

Duración:

La duración total de la dinámica, se completa en 45 minutos respecto a los 60 pre establecidos. El temporizador se coloca en una tableta con la pantalla muy visible sobre una mesa central de la sala.

Material:

El material utilizado se crea por la autora del presente trabajo y se compone fundamentalmente de:

- Una Tableta
- Dos carteles informativos sobre las fases de la *Escape room* con la lista de palabras pertenecientes al reto 2.
- Llave metálica para estampar las huellas de los dedos como se puede apreciar en la imagen 28.
- Tinta para estampar.
- Toallitas para limpiar los dedos.

Para el segundo reto:

- Dos fotocopias (se pueden consultar en el apéndice 7, fotografía de material del reto nº 2, lenguaje digital con emoticonos e imagen con las sumas que realizaron).
- Dos robots de “Jack el ratón”
- Dos carteles con el laberinto numerado del 1 al 20 con palabras clave y palabras sustanciales.

El tercer reto:

- Un portátil y dispositivos móviles.

Para el cuarto reto:

- Un proyector y un portátil.

Para el quinto reto:

- Fotocopias con emoticonos de nombres de películas.

Una llave de cartón metalizado para estampar huellas cada vez que superaran los retos, se puede ver en la siguiente fotografía, (figura 29).



Figura 28. Llave de cartón metalizado para estampar huellas cada vez que superaran los retos.

A continuación, explicamos las fases de la *Escape room*:

Fase I:

Administramos un cuestionario pre intervención.

El cuestionario que hemos diseñado *ad hoc* tiene el objetivo de obtener información sobre formación docente en robótica antes de realizar la dinámica de grupo “Escape Room”.

(Véase apéndice 5).

Fase II:

Reto 1. Presentación de los participantes por medio de un juego que denominamos “La ruleta de nombres”.

a) El objetivo de esta fase es romper posibles tensiones ante una práctica desconocida y que las participantes se integren. Se trata de que todas colaboren activamente, respetando turnos de palabra, practicando la escucha activa, siendo empáticas, trabajado en equipo, etc.

b) Se colocan en círculo y una en una se presentan. Primero se nombran a sí mismas y luego presentan el nombre de su posible avatar.

Después, tienen que repetir su nombre y el nombre del avatar de la compañera que está situada a su derecha y luego la que tiene a su izquierda, hasta finalizar la ronda del círculo.

Si alguna compañera se equivoca tienen que empezar de nuevo para poder superar el reto.

Una vez superado este reto, tienen que poner la primera huella dactilar en la llave de cartulina metalizada (Figura 28).

Fase III: Desarrollo de la *Escape room*:

La Figura 30, se lee en voz alta. Contiene las instrucciones que tienen que seguir todas las participantes:

El objetivo es intentar salir de la sala en menos de 60 minutos.

1. Se utilizará un cronómetro, que estará en un lugar visible.
2. Se pueden pedir un total de 3 pistas/ayuda para conseguir superar los retos.
3. Cada vez que se supere un reto, todos los participantes tendrán que poner la huella dactilar de un dedo en la plantilla de la llave.
4. El juego se dará por finalizado y superado una vez se hayan conseguido pasar todos los retos, o bien, cuando se termine el tiempo establecido, pero en este caso el juego se dará por perdido.

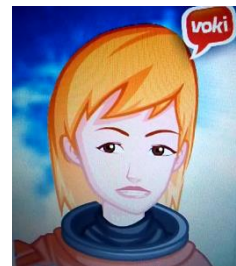


Figura 29. Normas de la *Escape room* sobre formación docente en robótica educativa.

b) Reto 2. Cálculo de sumas y codificación con un robot “Jack el ratón”.

Este reto está formado por varias partes:

Entregamos a las participantes dos fotocopias, una con lenguaje digital, con emoticonos cuya temática son los deportes y otra con imágenes con siete sumas (en el apéndice 7, se puede consultar las imágenes de las fotocopias de la asociación de emoticonos a un valor numérico y una plantilla de sumas que deben calcular las participantes).

A medida que obtienen los resultados de las sumas, tienen que buscar las fichas numeradas distribuidas por el suelo, (detrás de cada ficha numerada, en la parte de atrás, hay una palabra clave).

Una vez localizadas las palabras, programan al robot que tiene que desplazarse de casilla en casilla para encontrar las siete palabras clave.

El recorrido que tienen que hacer codificando al ratón (Figura 31) es la secuencia siguiente: del número 6 al 8, del 8 al 13, del 13 al 17, del 17 al 19 y del 19 al 20.

Con la programación lo que pretendemos es desarrollar el pensamiento computacional, siendo una competencia compleja de “alto nivel”, vinculada con el pensamiento abstracto-matemático y con el pragmático-ingenieril (Álvarez, 2017).



Figura 30. Participantes codificando al robot en la lámina laberinto, reto número dos.

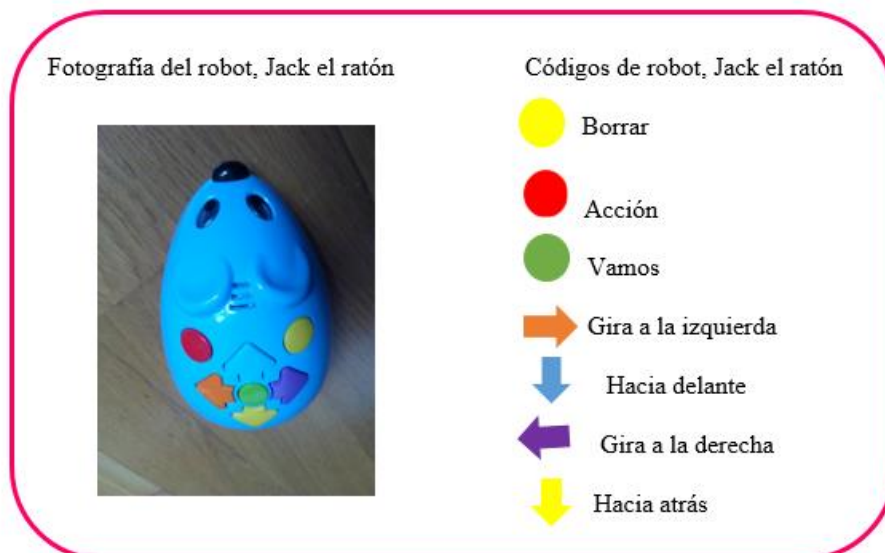


Figura 31. Fotografía del robot, Jack el ratón y los códigos asignados a los movimientos.

El cartel que diseñamos, se puede apreciar en la Figura 32, cuyas medidas son 50cm x 60cm y está numerado del 1 al 20. Los números del tablero están asociados a unas láminas plastificadas que, encuentran repartidas por la sala, de manera aleatoria.



Figura 32. Fotografía de las láminas del laberinto del reto nº 2, con ratones.

La lista de “Palabras clave” que tienen que encontrar en la lámina del laberinto son las siguientes (Figura 33):

Lista de “palabras clave”

Nº 6 - Robótica educativa

Nº 8 - Pensamiento computacional

Nº 10 - Competencia digital

Nº 13 - STEM

Nº 17- STEAM

Nº 19 - Lenguaje digital

Nº 20 – Avatar

Figura 33. “Palabras clave” que tienen que encontrar en la lámina del laberinto.

Seguidamente, mostramos la lista con el resto de palabras que se pueden encontrar distribuidas por la sala, las hemos denominado “palabras sustanciales” (Figura 34). Estas palabras las hemos seleccionado dado su carácter implícito en todo nuestro proceso de enseñanza-aprendizaje. El orden en el que están numeradas no da más importancia a unas o a otras, puesto que están interrelacionadas:

Nº 1 - “Investigación”	Nº 9 - “Soluciones”	Nº 15-“Esfuerzo”
Nº 2 - “Innovación”	Nº 10 - “Motivación”	Nº 17-“Responsabilidad”
Nº 3 - “Trabajo en equipo”	Nº 11 - “Conocimiento”	Nº 16 -“Creatividad”
Nº 4 - “Comunicación”	Nº 12 - “Manipulación”	Nº 18 -“Gestión”
Nº 5 - “Empatía”	Nº 14 – “Ética”	
Nº 7 - “Codificación”		

Figura 34. Lista de “Palabras sustanciales” implícitas en la Escape room.

Una vez superado este reto, tienen que poner la segunda huella dactilar en la llave de cartulina metalizada.

c) Reto nº 3. Un Kahoot (Figura 35).

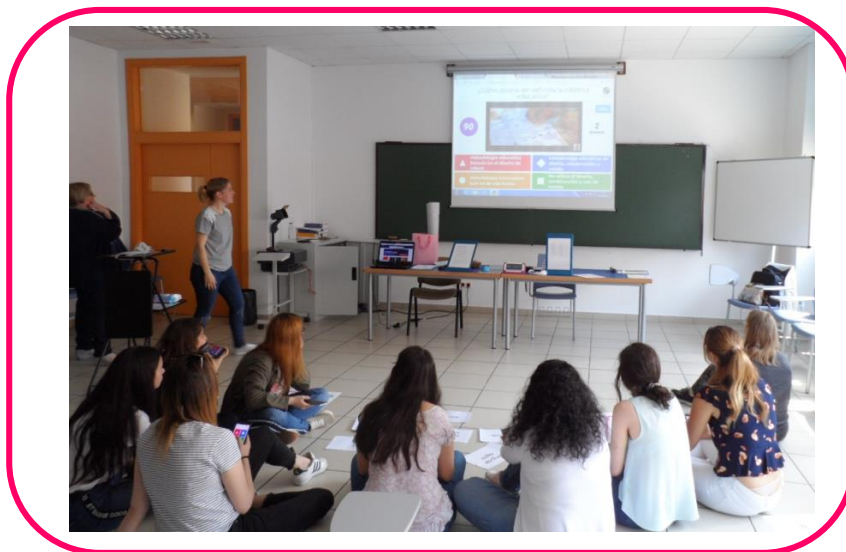


Figura 35. Prueba de Kahoot, reto número tres.

Con las siete palabras claves encontradas en el laberinto: Robótica educativa, competencia digital, programación, STEM, STEAM, lenguaje digital y Avatar, las alumnas van aprendiendo aspectos relacionados con ellas por medio de un Kahoot.

Las preguntas que les realizamos en el Kahoot son:

Pregunta n°1, ¿Cómo podría ser definida la robótica educativa?

Para responder a esta cuestión, tienen que ver un vídeo de Youtube, titulado “Robótica educativa. Educativa, Ro-botica” (RO-BOTICA, 2014)⁷.

(Observación: La duración total del vídeo es de 2’52” pero nosotros sólo utilizamos una parte, desde el 2” al 1’33” que es sobre la que trabajamos.

Las opciones de repuesta son:

1. Metodología educativa basada en el diseño de robots.
2. Metodología educativa de diseño, construcción y robots.
3. Metodología innovadora que no se usa nunca.
4. No utiliza el diseño, construcción y uso de robots.

La respuesta correcta es la 2.

Pregunta n° 2, en 1854, John Snow, médico Londinense, investigo sobre el cólera/pensamiento computacional, ...

Las opciones de repuesta son:

1. Aseguró que la enfermedad provenía de las aguas.
2. Observó a los enfermos y sus modos de vida.
3. Ideó cómo cortar el cólera
4. Trazó en un plano, con las frecuencias de los fallecidos.

Todas las respuestas son verdaderas.

⁷ Ro-botica Área educativa. [RO-BOBOTICA Robótica Educativa & Personal] (26 de noviembre de 2014). *Robótica Educativa. Educación. RO-BOTICA*. [Archivo de vídeo]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=TVTvOT-2GTI>

(Debido al que el número de caracteres para enunciar las preguntas es limitado, el símbolo “/”, les explicamos que podría ser uno de los inicios del nacimiento del pensamiento computacional”

Para esta pregunta les hemos incluido la figura 14: Mapa sobre investigación del pensamiento computacional (Ver índice de figuras).

Pregunta n° 3, entonces, ¿Podría decirse que el pensamiento computacional es...?

Las opciones de repuesta son:

1. No cruzar datos.
2. Cruzar dos tipos de datos para obtener un conocimiento distinto.

La respuesta correcta es la 2.

Pregunta n° 4, Cuántas/cuáles son las áreas de la competencia digital.

Para responder hemos visionado un vídeo titulado “CDigital_INTEF Edición 3. Vídeo Qué es la competencia digital - Ideas clave”(INTEF, 2015).

Las opciones de respuesta son:

1. A, B, C, D y F
2. I, C, R d P, E y S
3. I, C, R y M
4. I, C, R d P, E y S

La respuesta correcta es la 4.

(I= Información, C= Comunicación, RdP= Resolución de Problemas, E= Expresión y S =Seguridad.

Pregunta n° 5, El acrónimo que define el modo de enseñar integralmente es...

Las opciones de repuesta son:

1. STEN, Science, Techonology, Engineering and Nature.
2. STEM, Science, Techonology, Engineering and Mathematics.

3. STEP, Science, Techonology, Engineering and Psychology.
4. STEAM, Science, Techonology, Engineering, Mathematics and Art.

La respuesta correcta es la 4.

Para que poder responder a esta cuestión, ven un vídeo titulado “Educación STEM” (ExperCiencia-experScience, 2016)⁸

Pregunta n° 6, ¿El arte como instrumento básico del patrimonio creativo debe ser entendido por todos?

Las opciones de respuesta son:

1. Verdadero, añadiendo "ARTS" a STEM y se transforma en STEAM
2. Falso, no se añade ninguna palabra.

La respuesta correcta es la 1.

Pregunta n° 7, ¿Qué es el lenguaje digital?

Utilizamos un vídeo de Youtube (Canal Once, 2018)⁹, titulado Diálogos de fin de semana. Vida digital. Lenguaje digital que utilizan los adolescentes.

Las opciones de respuesta son:

1. Es un lenguaje alterno que utilizamos habitualmente
2. Son códigos con imágenes gráficas
3. Se denomina Cyber speak
4. No es un lenguaje

Las respuestas correctas son la 1, 2 y 3.

(La duración del vídeo es 51´24´´ pero nosotros utilizamos desde el 30´´ hasta el 3´17´´).

⁸ ExperCiencia-experScience [experCiencia - esperScience] (28 de octubre de 2016). *Educacion STEM*. [Archivo de vídeo]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=oa1TpoAin9c>

⁹ Canal Once [Canal Once] (23 de abril de 2018). *Diálogos Fin de Semana. Vida Digital. Lenguaje digital que utilizan los adolescentes - YouTube*. [Archivo de vídeo]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=MX8RcxALQ2E>

Pregunta n° 8, después de ver el vídeo, ¿Cómo usar Voki? De Gonzalo (2014)¹⁰ ¿Sabrías diseñar un avatar con la aplicación Voki?

1. Sí
2. No

(La duración de este vídeo es de 7'11'', nosotros utilizamos un tiempo concreto que es del 1'48'' hasta 7'03'').

Una vez superado este reto, tienen que colocar la tercera huella dactilar en la llave de cartulina metalizada.

d) Reto 4. Titulado “Creación de un avatar o Voki”.

Tienen que lograr diseñar su propio Voki con un ordenador portátil. Cada característica de la cara tiene que pertenecer a un miembro del equipo.

Por ejemplo, los ojos de una, la boca de otra, etc. Y tienen que grabar con una de sus voces, el siguiente mensaje “La robótica educativa, no es virtual, es real” (Figura 37).



Figura 36. Fotografía de la pantalla con el avatar creado por las alumnas por medio de la aplicación Voki, reto número cuatro.

¹⁰ Gonzalo, J. [Julio Gonzalo Brito] (29 de junio de 2014). *¿Cómo usar Voki?* . [Archivo de vídeo]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=98kMc7rwobk>

Una vez superado este reto, tienen que poner la cuarta huella dactilar en la llave de cartulina metalizada.

Reto 5. Adivinar nombres de películas con emoticonos.

El lenguaje digital, hoy en día se manifiesta de diferentes maneras. Una de ellas es el famoso lenguaje de emoticonos. Nosotros lo hemos utilizado para que adivinen once títulos de películas (Press, 2014). La moderadora les muestra un folio impreso, en el que aparecen los emoticonos que representan los títulos de las películas:

1.  (Desayuno con diamantes)
2.  (Cuatro bodas y un funeral)
3.  (Cantando bajo la lluvia)
4.  (Sonrisas y lágrimas)
5.  (Bailando con lobos)
6.  El Señor de los Anillos.
7.  (El silencio de los corderos)
8.  (El Libro de la Selva)
9.  (El Fantasma de la Ópera)
10.  (E.T.)
11.  (Naufrago)
12.  (Mary Poppins)

Una vez que las alumnas superan el último reto, tienen que poner la quinta huella dactilar en la llave de cartulina metalizada (Figura 28) y al levantar las pestañas con el reflejo de la cartulina en el metal, completan la llave de la *Escape room* (Figura 37).



Figura 37. Llave de cartón metalizado completada con todas las huellas

El reflejo de la cartulina metalizada que dice textualmente: “La llave está en vuestras manos, coge el marco de la...y sal”.

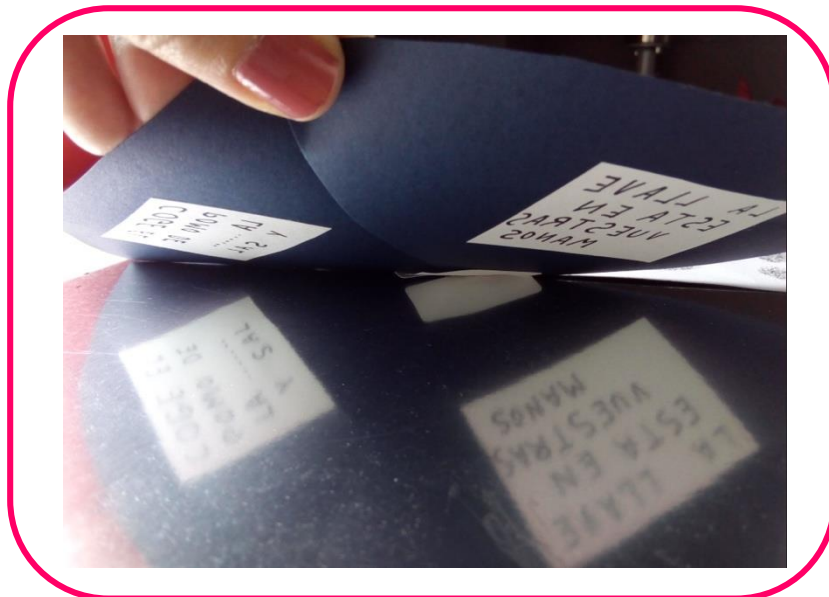


Figura 38. Fotografía del desenlace de la *Escape room*.

Fase IV: Administramos el cuestionario post intervención, se puede ver en el apéndice nº 6.

Las participantes completan la *Escape room* en 42'34'', por lo tanto, se da como superada la *Escape room* y pueden salir de la sala.5.3.4. Culminación

Fase V: Aclaración de dudas, sugerencias, finalización de la *Escape room* y despedida.

No preguntaron nada. En cuanto a sugerencias con el grupo:

Hemos tenido problemas con la conexión a internet, lo que ha provocado que tengamos que parar el tiempo del cronómetro en tres ocasiones por problemas técnicos.

Las alumnas comentan que pueden aplicar en sus clases aspectos tratados en la *Escape room* y lo consideran novedoso y muy útil.

Para finalizar se lee en voz alta un discurso de despedida con todas las palabras clave y sustanciales, las cuales colocamos en el suelo y vamos señalando según las vamos mencionando. El discurso es el siguiente (Figura 40):

Os queremos agradecer vuestro “esfuerzo” (palabra nº 15) y “trabajo en equipo” (palabra nº3), en esta *Escape room*. Esperamos que os hayamos acercado a lo que es la “robótica educativa” (palabra nº 6), el “pensamiento computacional” (palabra nº 8) y “lenguaje digital” (palabra nº 19), están más cerca de lo que pensamos, aspectos que forman parte de nº 10 la “competencia digital” (palabra nº 10).

Por medio de la “investigación” (palabra nº 1), hoy tenemos a nuestro alcance disciplinas académicas como “STEM” (palabra nº 13) y “STEAM” (palabra nº 17), que nos proporcionan “conocimiento” (palabra nº 11). Con estos métodos “innovadores” (palabra nº 2) de trabajo podemos “manipular” (palabra nº 12), “codificar” (palabra nº 7), encontrar “soluciones” (palabra nº 9) “creativas” (palabra nº 16) llenas de significado.

Podríamos ser “avatares” (palabra nº 20) y vivir en un mundo paralelo en Pandora. Pero la realidad es otra, somos investigadores/docentes y somos el futuro, aprendamos a “gestionarlo” (palabra nº 18) con “ética” (palabra nº 14), “empatía” (palabra nº 5), “comunicación” (palabra nº4) hacia nuestros alumnos y sobre todo con “responsabilidad” (palabra nº 17).



Figura 39. Carteles de palabras utilizadas en el discurso de despedida.

6. ANÁLISIS DE DATOS

En este estudio hemos utilizado los programas informáticos, SPSS v23 y Excel, para organizar y analizar nuestros datos. Para ello hemos trabajado con los cuestionarios diseñados por nosotros, para este fin.

6.1. PRIMER CUESTIONARIO

El primer cuestionario pretende obtener información sobre el perfil profesional docente en relación con las competencias en robótica educativa (N= 168). Este instrumento está dividido en tres partes, en la Figura 41 se puede ver un esquema que relaciona las partes del cuestionario con el nombre de las variables analizadas.

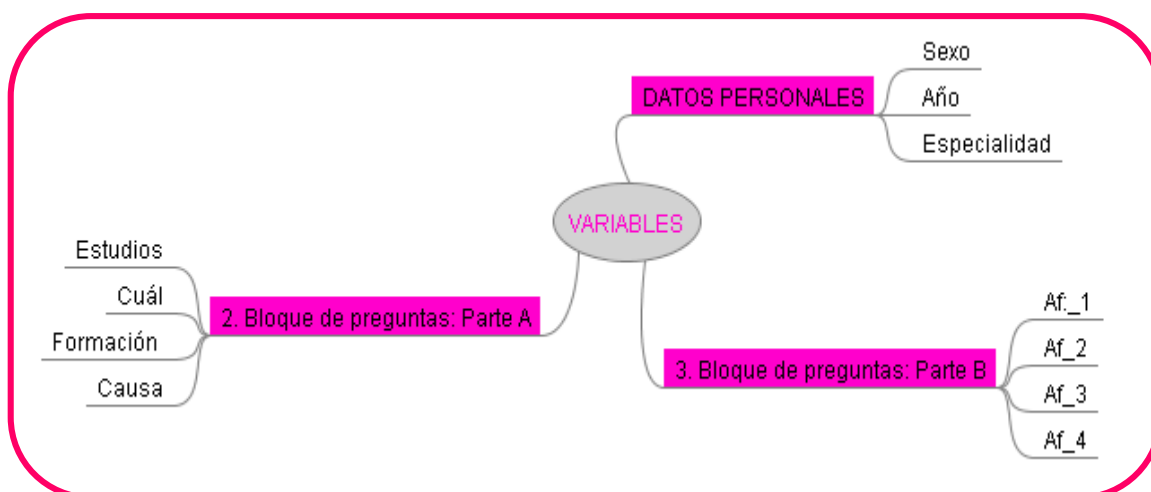


Figura 40. Esquema sobre el análisis de datos con sus variables.

Los primeros datos, pertenecen a la primera parte del cuestionario, la cual hemos denominado: “Datos personales”. Está compuesta por las siguientes variables:

“Sexo”, “año de nacimiento” y “especialidad”.

El segundo bloque de preguntas: Parte A, está formado por cuatro variables: “Estudios previos sobre robótica,” “Cuál/cuáles”, “Elección de formación” y “Opinión sobre la Causa de no formación”.

El tercer bloque de preguntas: Parte B, lo forman cuatro variables:

Af_1: Importancia de la formación en robótica educativa.

Af_2: Oportunidad de formación.

Af_3: Motivación en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Af_4: Reflexión sobre la formación en robótica educativa.

6.2. PRE Y POST INTERVENCIÓN

El objetivo es obtener información sobre la formación docente en robótica educativa antes y después de participar en la práctica de *Escape room*. En los apéndices 5 y 6, se pueden consultar estos documentos.

Las variables que hemos nombrado en el pre test son las siguientes:

Para la primera pregunta, la variable es PRE 1.

La segunda pregunta PRE2.

La variable PRE3, pertenece a la tercera pregunta.

La última pregunta, le corresponde la variable PRE4.

Las variables que hemos nombrado en el post test son las siguientes:

En la primera pregunta, la variable es POST1.

Para la segunda pregunta, es POST2.

La variable POST3, pertenece a la tercera pregunta.

Le corresponde la variable POST4, en la cuarta pregunta.

7. RESULTADOS

Seguidamente mostramos los resultados obtenidos en el primer cuestionario y la evaluación administrada en el pre y post test.

7.1. PRIMER CUESTIONARIO

Teniendo una población de 168 personas, podemos observar en la tabla 3, respecto a la primera variable “sexo”, que podemos afirmar que el 71.4% de los participantes que cumplimentan el cuestionario, pertenecen al sexo femenino.

Tabla 3:
Parte del cuestionario 1, datos personales, variable “sexo”

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Fe	120	71.4	71.4
	Ma	48	28.6	100.0
	Total	168	100.0	

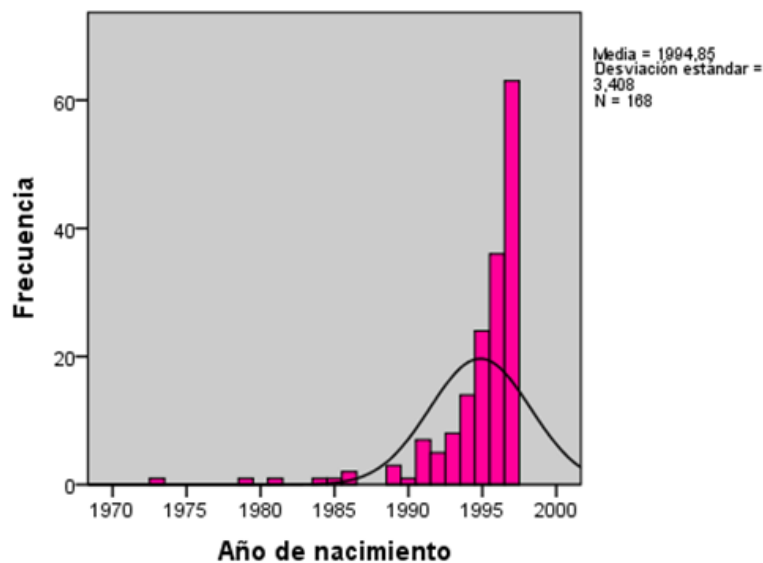
Respecto a la segunda variable, denominada “año de nacimiento”, por un lado, el 37.5% de la muestra nacieron en 1997, cuya frecuencia es de 63 veces, esto quiere decir que es el valor que más se repite, la moda (tabla 4). Por otro lado, el valor que menos se repite son los nacidos en 1973, 1979, 1981, y del 1984 al 1990, con frecuencias que oscilan del 1 al 3 y cuyo porcentaje se establece en el 0.6% y 1.2%. Para concluir, decir que la media de nacimiento se establece en 1994.85 (tabla 5).

Tabla 4:
Parte del cuestionario n° 1, datos personales, variable “nacimiento”

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1973	1	.6	.6	.6
	1979	1	.6	.6	1.2
	1981	1	.6	.6	1.8
	1984	1	.6	.6	2.4

1985	1	.6	.6	3.0
1986	2	1.2	1.2	4.2
1989	3	1.8	1.8	6.0
1990	1	.6	.6	6.5
1991	7	4.2	4.2	10.7
1992	5	3.0	3.0	13.7
1993	8	4.8	4.8	18.5
1994	14	8.3	8.3	26.8
1995	24	14.3	14.3	41.1
1996	36	21.4	21.4	62.5
1997	63	37.5	37.5	100.0
Total	168	100.0	100.0	

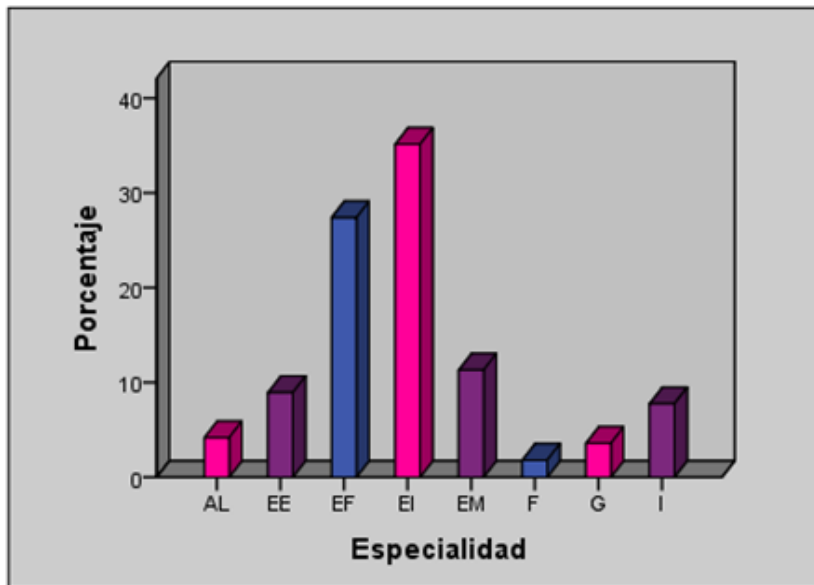
Tabla 5:
Histograma sobre la variable “nacimiento”



La tercera variable, es “especialidad”. Con esta variable lo que hemos definido es la especialidad a la que pertenece la muestra (tabla 6).

De orden ascendente a orden descendente, el 34.52%, pertenecen a la especialidad de educación infantil, el 27.36% son los de educación física, el 11.09% educación musical, 8,93% educación especial, 7.14% lengua extranjera: inglés 4.76%, no mención/generalista, 3.57% audición y lenguaje y 1.79% son los alumnos de lengua extranjera: francés.

Tabla 6:
Parte del cuestionario n° 2, diagrama de barras de la variable “especialidad”



Leyenda:

1. AL, Audición y lenguaje.
2. EE, Educación especial
3. EF, Educación física
4. EI, Educación infantil
5. EM, Educación musical
6. F, Lengua extranjera: francés
7. G, No mención/generalista
8. I, Lengua extranjera: inglés

En el bloque de preguntas: Parte A.

Queremos conocer si han realizado estudios sobre robótica educativa y cuál o cuáles. El resultado nos revela que, de las 168 personas, el 96.4% contesta que no realizaron estudios en robótica educativa. Y contestan que sí, un 1.8 %, un total de 3 personas.

En cuanto a la pregunta cuál/ cuales, ese 1.8% responde:

Curso práctico de robótica educativa, Scratch y autómatas y sistemas.

Aunque todas las respuestas que han dado pertenecen a la adquisición de la competencia digital, consideramos que la única respuesta correcta es la primera, ya que estudios en robótica educativa, son estudios a los que nos referimos (tabla 7).

Tabla 7:
Parte del cuestionario n° 2, variable “estudios”

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	3	1.8	1.8
No	162	96.4	98.2
Si	3	1.8	100.0
Total	168	100.0	

A la pregunta, que si tuvieran que formarse en robótica educativa, las opciones que obtienen un mayor valor de frecuencia son “Plan de estudios”, “Pl” con un 28 %, “Asignatura optativa”, “As” con un 23.8%, seguidamente “Curso anual”, “Cu” con un 45.2%, obtuvo un 1.2 % “Otros”, “Ot” y un 3% no contestó. Se deduce que la mayoría de la población elegiría formarse con una asignatura optativa, (Tabla 8). Seguidamente, en la Tabla 9, se puede apreciar por medio de un diagrama de barras, estos resultados.

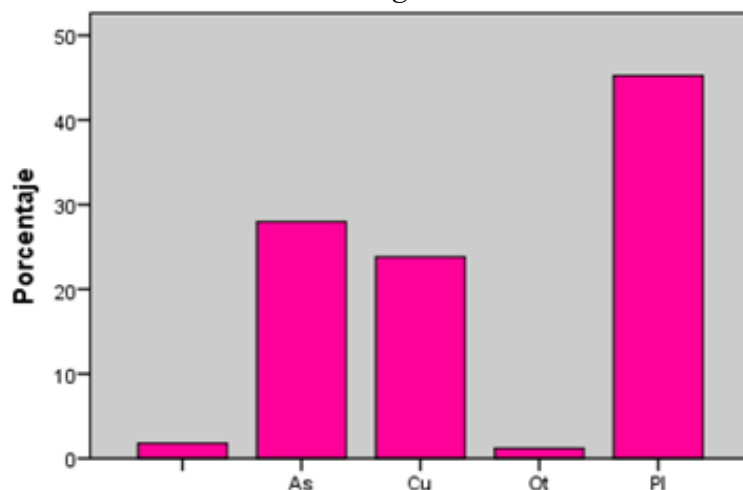
Tabla 8:
Parte del cuestionario n° 2, variable “formación”

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	3	1.8	1.8	1.8
As	47	28.0	28.0	29.8

Cu	40	23.8	23.8	53.6
Ot	2	1.2	1.2	54.8
Pl	76	45.2	45.2	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Tabla 9:

Parte del cuestionario n° 2, diagrama de barras de la variable "formación"



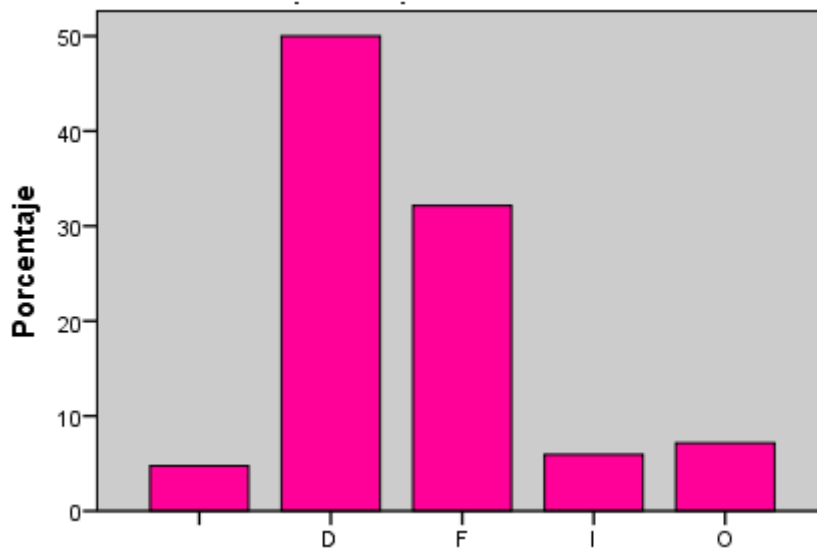
Siendo: As: Asignatura optativa; Cu: Curso anual; Ot: Otros y Pl: Plan de estudios

La pregunta de cuál puede ser la causa por la que no se forma al docente en robótica educativa, damos la opción de cuatro respuestas. La respuesta que obtiene mayor valor es la "D" (desconocimiento) con un 50% de respuestas y la de menor valor es la "I" (falta de interés) con un 6%, la "F" (falta de medios) con un 32.1% y la "O" (otros) con un 7.1%. Por otro lado, un 4.8 % no contestan a la pregunta (tabla 10). Por lo tanto, se puede concluir que 168 participantes, 84 personas afirman que la causa por la que no se forma al docente en robótica educativa es el desconocimiento, frente a la falta de interés, falta de medios y otros. Posterior, en la tabla 11, se puede apreciar por medio de un diagrama de barras, estos resultados.

Tabla 10:
Parte del cuestionario n° 2, variable “causa”

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	8	4.8	4.8	4.8
D	84	50.0	50.0	54.8
F	54	32.1	32.1	86.9
I	10	6.0	6.0	92.9
O	12	7.1	7.1	100.0
Total	168	100.0	100.0	

Tabla 11:
Parte del cuestionario n° 2, diagrama de barras de la variable “causa”



El último bloque de preguntas del cuestionario, el bloque 3: parte “B”, está formado por cuatro afirmaciones con las que se puede estar en mayor o menor grado de acuerdo siguiendo el modelo de escala de Likert valorado del 1 al 5:

Considerando 1, como “Nada o muy poco de acuerdo”, 2 “Poco de acuerdo”, 3 “Medianamente de acuerdo”, 4 “Bastante de acuerdo” y 5 “Mucho o muy de acuerdo”.

Hemos cruzado los datos de las variables Af_1, Af_2, Af_3 y Af_4, con la variable “especialidad”.

Para su análisis hemos considerado oportuno analizar como ejemplo, una especialidad de entre las ocho, la que hemos considerado más relevante.

La pregunta 3.1, considero que es importante formarse en robótica educativa, el resultado es que Af_1 es significativa en “EI” con 25 respuestas de 79. Y no es nada significativa Af_1 en las especialidades de “AL”, “EE”, “EM”, “F”, “G” e “I”, ya que obtiene el valor “0”, (tabla 12).

Tabla 12:
Parte del cuestionario n° 3, cuadro de doble entrada de la variable “Af_1 cruzada con la variable “especialidad”

	AL	EE	EF	EI	EM	F	G	I	Total
	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Nada o muy poco de acuerdo	0	0	1	1	0	0	0	0	2
Poco de acuerdo	0	3	2	6	1	0	0	0	12
Medianamente de acuerdo	3	6	24	25	11	2	2	6	79
Bastante de acuerdo	2	4	7	22	6	1	4	7	54
Muy o mucho de acuerdo	2	2	11	4	1	0	0	0	20
Total	7	15	46	58	19	3	6	13	168

Con respecto a la variable Af_2, que corresponde a la pregunta 3.2, "Si tuviera oportunidad de formarme en robótica educativa lo haría". El resultado sería:

Para 24 alumnos, estarían bastante de acuerdo en la especialidad de educación infantil, (EI). Y para 1, nada o muy poco de acuerdo de un total de 59 personas en la variable “EI”, educación infantil.

En educación física, (EF), 20 personas están bastante de acuerdo, 13 muy de acuerdo, 11 medianamente de acuerdo, 1 poco de acuerdo y 1 nada o muy poco de acuerdo. Es decir, hay una persona con alto grado de significatividad que está bastante de acuerdo en si tuvieran que formarse en robótica educativa lo haría.

El resto de las especialidades, “AL”, “EE”, “EM” “F”, “I”, “G”, son poco significativas, ya que el valor que se obtiene es escaso (tabla 13).

Tabla 13:

Parte del cuestionario n° 3, bloque de preguntas B. Cuadro de doble entrada de “Af_2 cruzada con la variable “especialidad”

	AL	EE	EF	EI	EM	F	G	I	Total
Nada o muy poco de acuerdo	0	1	1	1	0	0	0	0	3
Poco de acuerdo	0	2	1	5	0	0	0	1	9
Medianamente de acuerdo	2	4	11	18	8	1	2	2	48
Bastante de acuerdo	1	6	20	24	8	1	4	6	70
Muy o mucho de acuerdo	4	2	13	11	3	1	0	4	38
Total	7	15	46	59	19	3	6	13	168

La pregunta 3.3.” Creo que la robótica educativa puede motivar al alumno en su proceso de enseñanza-aprendizaje”, corresponde a la variable Af_3. En educación especial, (EE) 4, contestaron muy o mucho de acuerdo, 7 bastante de acuerdo, 4 medianamente de acuerdo y 0 respuestas en las otras opciones de un total de 15 (tabla 14). Por lo tanto, creen que la robótica educativa puede motivar al alumno en su proceso de enseñanza-aprendizaje los alumnos de educación especial están bastante de acuerdo, acorde con las muestras recogidas en su especialidad.

Tabla 14:

Parte del cuestionario n° 3, bloque de preguntas B. Cuadro de doble entrada de “Af_3 cruzada con la variable “especialidad”

	AL	EE	EF	EI	EM	F	G	I	
	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Nada o muy poco de acuerdo	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Poco de acuerdo	1	0	1	4	0	0	0	0	6
Medianamente de acuerdo	0	4	5	11	3	0	1	2	26
Bastante de acuerdo	1	7	21	33	10	3	3	6	84
Muy o mucho de acuerdo	5	4	18	10	6	0	2	5	50
Total	7	15	46	59	19	3	6	13	168

La última pregunta de este bloque, dice, 3.4 “Con este cuestionario, ha reflexionado sobre su formación en robótica educativa”, corresponde a la variable Af_4.

Tomemos a la especialidad de educación física, (EE) para analizar. De 46 muestras, 12 contestaron la respuesta 5, en la que el resultado muestra están nada o poco de acuerdo. 15 muestras la respuesta 4. 14 muestras, la respuesta 3. 3 muestras la respuesta 2. 2 la respuesta 2. Y nadie, la respuesta 1. Por lo que el valor más respondido es el nº 4, lo que implica que 15 muestras, están bastante de acuerdo sobre si con este cuestionario, ha reflexionado sobre su formación en robótica educativa (tabla 15).

Tabla 15:

Parte del cuestionario nº 3, bloque de preguntas B. Cuadro de doble entrada de “Af_4 cruzada con la variable “especialidad”

	AL	EE	EF	EI	EM	F	G	I	
	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Nada o muy poco de acuerdo	0	4	2	0	0	0	0	0	6
Poco de acuerdo	0	3	3	9	3	0	0	0	18
Medianamente de acuerdo	0	3	14	12	6	2	1	2	40
Bastante de acuerdo	5	3	15	34	9	0	2	9	77
Muy o mucho de acuerdo	2	2	12	3	1	1	3	2	26
Total	7	15	46	59	19	3	6	13	168

7.2. RESULTADOS DEL PRE Y POST TEST

En esta sección vamos a ver el efecto que se produce al comparar dos pruebas no paramétricas con el análisis de Wilcoxon definida por Martínez (2016)¹¹. En este caso son un pre y post test como aconseja Sánchez (2013)¹², que tomamos antes y después de la Escape room. Para poder obtener los resultados hemos diseñado dos cuestionarios tipo escala de Likert con una puntuación que va del 1 al 10, considerando 1 la opción menos valorada y 10 la de mayor valor, (se pueden consultar el diseño del pre y post test en los apéndices 5 y 6). Siendo (N=9), alumnas de educación infantil. Los resultados obtenidos son de dos variables ordinales, con la que hemos obtenido dos tipos de datos, representados en dos tipos de tablas:

- Primera, segunda, tercera y cuarta prueba de Wilcoxon para PRE1/PRE2/PRE3/PRE4 y POST1/POST2/POST3/POST4, primera tabla.

-Primera, segunda, tercera y cuarta prueba de Wilcoxon para PRE1/PRE2/PRE3/PRE4 y POST1/POST2/POST3/ POST4, segunda tabla.

Considerando $T = \min(T+, T-) = T$

Por un lado, los datos de PRE1 más los datos del POST1, los datos de PRE2 más los datos del POST2, así sucesivamente. Los rangos representan la información de esos datos, están situados en la parte posterior de las tablas. Con los datos del pre y post test hemos comprobado la diferencia de medianas de los grupos.

Resultados de las pruebas de Wilcoxon:

En la tabla 16, se puede apreciar que muestra ha conseguido menor puntuación en 2 sujetos en el pre test que en el post test. 6 sujetos han obtenido mayor puntuación en el

¹¹ Martínez, F. [Fernando Martínez Abad] (8 de septiemb de 2016). *Test de Wilcoxon (2 grupos relacionados) en SPSS*. [Archivo de vídeo]. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=6x-bygyes_o

¹² Sánchez, S. [Sindy Sánchez Coy] (2013). *Prueba de wilcoxon aplicado en SPSS*. [Archivo de vídeo]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=84QAFpuEzTU>

pre test que en el post test y que 1 sujeto ha obtenido, la misma puntuación o también denominada ligadura. Por lo tanto, es significativo ya que de (N=9), 6b, consideran que su formación en robótica educativa es baja en el PRE1 obteniendo un rango promedio de 2.50. Pero después de llevar a cabo la Escape room, ese rango promedio aumenta hasta 5.17, en el POST1, creciendo considerablemente la suma de rangos hasta 31.

5 = T (-) = Suma de rangos correspondientes a diferencias negativas.

31 = T (+) = Suma de rangos correspondientes a diferencias positivas.

La T, es el valor experimental. $T = (T+, T-) = 5$.

Tabla 16:

Primera prueba de Wilconxon para PRE1 y POST1, primera tabla

		N	Rango promedio	Suma de rangos
PRE1-Valore su formación en robótica educativa – Rangos negativos		2 ^a	2.50	5.00
POST1-Valore su formación en robótica educativa Rangos positivos		6 ^b	5.17	31.00
	Empates	1 ^c		
	Total	9		

a. Valore su formación en robótica educativa < Valore su formación en robótica educativa

b. Valore su formación en robótica educativa > Valore su formación en robótica educativa

c. Valore su formación en robótica educativa = Valore su formación en robótica educativa

El valor de .065, nos indica que no hay diferencias estadísticamente significativas con respecto a las puntuaciones obtenidas en la mediana del pre test y post test de las variables PRE1 Y POST1. Por lo tanto, se puede no afirmar que el en valor su formación en robótica es escasa, debido al tamaño de la muestra, ya que es pequeña, (p- valor es mayor a 0.05, valorada en .065) (tabla 17).

Tabla 17:

Primera prueba de Wilconxon para PRE1 y POST1, segunda tabla

	PRE1-Valore su formación en robótica educativa – POST1-Valore su formación en robótica educativa
Z	-1.845 ^b
Sig. Asintótica (bilateral)	.065
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

El segundo resultado de la prueba de la Tabla 18, se puede decir que 3 sujetos no consideran que la robótica educativa podría mejorar su práctica docente. 6 de (N= 9), que con la robótica educativa podría motivarle para su uso en aula, obteniendo una mejora del 29.50 con respecto al post test que obtuvo una suma de rangos de 15.50.

15.50 = T (-) = Suma de rangos correspondientes a diferencias negativas.

29.50 = T (+) = Suma de rangos correspondientes a diferencias positivas.

La T, es el valor experimental. T= (T+, T-) = 15.50.

Tabla 18:*Segunda prueba de Wilconxon para PRE2 y POST2, primera tabla*

	N	Rango promedio	Suma de rangos
POST2- ¿Considera la que la robótica educativa podría mejorar su práctica docente? – PRE2- ¿Considera la que la robótica educativa podría mejorar su práctica docente?	Rangos negativos	3 ^a	5.17
	Rangos positivos	6 ^b	4.92
	Empates	0 ^c	29.50
	Total	9	

a. POST2- ¿considera la que la robótica educativa podría mejorar su práctica docente? < PRE2- ¿Considera la que la robótica educativa podría mejorar su práctica docente?

b. POST2- ¿Considera la que la robótica educativa podría mejorar su práctica docente? > PRE2- ¿considera la que la robótica educativa podría mejorar su práctica docente?

c. POST2- ¿Considera la que la robótica educativa podría mejorar su práctica docente? = PRE2- ¿Considera la que la robótica educativa podría mejorar su práctica docente?

El valor de .403, nos indica que no se encuentran diferencias significativas, dado que (p-valor es mayor a 0.05). Por lo tanto, no se puede afirmar que consideren que la robótica educativa podría mejorar su práctica docente en antes y después de realizar la *Escape room*, ya que la muestra es pequeña (Tabla 19).

Tabla 19:

Segunda prueba de Wilconxon para PRE2 y POST2, segunda tabla

	POST2- ¿Considera la que la robótica educativa podría mejorar su práctica docente? – PRE2- ¿considera la que la robótica educativa podría mejorar su práctica docente?
Z	-.836 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.403
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

El tercer resultado de la prueba de Wilconxon (tabla 20) nos dice que siendo (N=9), 2^a muestra es menor y creen que con la robótica educativa podría motivarles para su uso en el aula, obteniendo una diferencia de promedio de 5.00. 6^b el rango de muestras es mayor y creen que con la robótica educativa podría motivarles para su uso en el aula cuyo promedio asciende a 4.33 puntos sobre 10. Y 1^c no muestra diferencias entre el pre y post test completado. Se incrementa una mejora de 10 a 26.00 en la suma de rangos.

10 = T (-) = Suma de rangos correspondientes a diferencias negativas.

26 = T (+) = Suma de rangos correspondientes a diferencias positivas.

La T, es el valor experimental. T= (T+, T-) = 10.

Tabla 20:*Tercera prueba de Wilconxon para PRE3 y POST3, primera tabla*

	N	Rango promedio	Suma de rangos
POST3-¿Cree que con la robótica educativa podría motivarle para sus uso en el aula? – Rangos negativos	2 ^a	5.00	10.00
PRE3-¿cree que con la robótica educativa podría motivarle para su uso en el aula? – Rangos positivos	6 ^b	4.33	26.00
PRE3-¿cree que con la robótica educativa podría motivarle para su uso en el aula? – Empates Total	1 ^c		
	9		

a. POST3- ¿cree que con la robótica educativa podría motivarle para su uso en el aula? < PRE3- ¿cree que con la robótica educativa podría motivarle para sus uso en el aula?

b. POST3- ¿cree que con la robótica educativa podría motivarle para su uso en el aula? > PRE3- ¿cree que con la robótica educativa podría motivarle para su uso en el aula?

c. POST3- ¿cree que con la robótica educativa podría motivarle para su uso en el aula? = PRE3- ¿cree que con la robótica educativa podría motivarle para su uso en el aula?

El valor de .259, nos indica que no se encuentran diferencias entre el pre y poste test, dado que (p- valor es mayor a 0.05). Por lo que no se puede creer que con la robótica educativa podría motivarle para su uso en el aula, ya que la muestra es pequeña, (tabla 21).

Tabla 21:*Tercera prueba de Wilconxon para PRE3 y POST3, segunda tabla*

POST3- ¿Cree que con la robótica educativa podría motivarle para su uso en el aula? – PRE3- ¿Cree que con la robótica educativa podría motivarle para su uso en el aula?	
Z	-1.129 ^b
Sig. Asintótica (bilateral)	.259
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

El cuarto resultado con la prueba de Wilconxon (tabla 22), nos dice que siendo (N=9), 2^a muestra es menor y está interesados en formarse en robótica educativa, obteniendo una diferencia de promedio de 4.75. 6^b el rango de muestras es mayor y está interesados en formarse en robótica educativa cuyo promedio asciende a 4.42. Y 1^c no muestra diferencias entre el pre y post test completado, de un total (N=9).

9.50 = T (-) = Suma de rangos correspondientes a diferencias negativas.

26.50 = T (+) = Suma de rangos correspondientes a diferencias positivas.

La T, es el valor experimental. T= (T+, T-) = 9.50.

Tabla 22:

Cuarta prueba de Wilconxon para PRE4 y POST4, primera tabla

		N	Rango promedio	Suma de rangos
POST4-Está interesado en formarse en robótica educativa –	Rangos negativos	2 ^a	4.75	9.50
PRE4-Está interesado en formarse en robótica educativa	Rangos positivos	6 ^b	4.42	26.50
	Empates	1 ^c		
	Total	9		

a. POST4-Está interesado en formarse en robótica educativa < PRE4-Está interesado en formarse en robótica educativa

b. POST4-Está interesado en formarse en robótica educativa > PRE4-Está interesado en formarse en robótica educativa

c. POST4-Está interesado en formarse en robótica educativa = PRE4-Está interesado en formarse en robótica educativa

En esta tabla 23, la muestra refleja el dato más bajo con respecto a las puntuaciones de las otras tablas, situándose en -1.199 de la diferencia de medianas de los grupos. Como en las otras tablas, podemos concluir que no se detectan diferencias significativas entre el pre y post test por el tamaño de la muestra.

Tabla 23:
Cuarta prueba de Wilcoxon para PRE4 y POST4, segunda tabla

	POST4-Está interesado en formarse en robótica educativa – PRE4-Está interesado en formarse en robótica educativa
Z	-1.199 ^b
Sig. Asintótica (bilateral)	.230
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

BLOQUE 3: CONSIDERACIONES FINALES

1. CONCLUSIONES

Hablar de robótica educativa no implica hablar sólo de programación, codificación y lenguaje digital específico para manipular, colocar sensores o programar un software. Detrás de todo esto hay una esencia multidisciplinar que humaniza por medio del trabajo en grupo, la empatía, la colaboración, la superación de retos, etc. No se trata de aprender de robótica educativa sino con robótica educativa. No aprende sólo el alumno o la alumna, aprende el grupo y son los protagonistas de este proceso de enseñanza-aprendizaje junto a su profesor/investigador. Ambas partes se benefician, incluso cometiendo errores. Que son la llave para dar solución a los problemas que surgen.

Con este trabajo, hemos podido constatar que la hipótesis uno (H1):

H1, “Los alumnos de grado de educación no reciben formación en robótica educativa”, es cierta, puesto que los datos obtenidos con el primer cuestionario, cuyo objetivo fue obtener información sobre el perfil profesional docente en relación a las competencias sobre robótica educativa, establecen que siendo (N=186) el 96.4% de los estudiantes de tercer curso de grado contesta que no han realizado estudios sobre robótica educativa. Y destacar que, si tuvieran que formarse, de las cuatro opciones propuestas, elegirían un curso anual el 45.2% de la población entrevistada. La causa por la que consideran que no se forma al docente es la del desconocimiento, con un 50% de respuestas.

La hipótesis dos (H2), planteada, “Con una formación breve los alumnos son receptivos a dar importancia en formarse en robótica educativa”. Se podría afirmar que no, ya que de (N=9), no hemos encontrado evidencias suficientes para afirmar esta hipótesis, dado que la muestra es muy pequeña. El objetivo del pre y post test era obtener información sobre formación docente antes/después de realizar la *Escape room*. Las medianas

obtenidas son diferentes entre el pre y poste test. Lo que si podemos certificar es que entre las medianas se detectan diferencias, pero no son estadísticamente destacables.

Con respecto a los objetivos formulados para esta propuesta de análisis:

Hemos analizado por qué no se forma al docente en robótica educativa por medio de unos cuestionarios. También hemos tratado de sensibilizar sobre el uso de la robótica educativa en el aula a través de la participación voluntaria diseñando un vídeo de presentación y realizando una *Escape room*. Esto nos ha servido para que conozcan algunos conceptos, relacionados con las competencias digitales y sobre todo con las competencias en robótica educativa. Hemos logrado explicar qué es la robótica educativa y nos ha servido para reflexionar y darnos cuenta de que nuestra investigación de carácter novel tiene que mejorar, como, lo es también, nuestra manera de investigar.

2. RECOMENDACIONES Y PROPUESTAS DE MEJORA

El tiempo de dedicación a este tipo de trabajos científicos, ha corrido en nuestra contra. Desde el minuto cero, hemos intentado llevar al día las tareas y prácticas, las cuales enlazábamos unas con otras para poder tener una base y demostrar que hemos adquirido las competencias generales y específicas que así exige este Máster tan intenso. Lo que ha implicado una tarea ardua y difícil de gestionar. Recomiendo que nos enseñen a gestionar el tiempo, aspecto importantísimo, para llevar a cabo estos trabajos garantizando éxito personal y formativo.

Reconozco que me he agarrado a la automotivación, para poder empezar y sobre todo concluir esta propuesta de análisis. Hay que tener mucha fortaleza mental y apoyo cercano para salir a flote. Para lo cual, considero, que la tutela de mi tutora ha sido ejemplar, su manera de trabajar ha sido la clave, dándome espacio y tiempo para conocer mis limitaciones, conocerme un poco más y saber que puedo dar más de mi misma.

Como maestra y ahora algo investigadora, tengo mucho que aprender, día a día analizo detalles que hace unos meses, no veía ni teniéndolos delante.

A continuación vamos a proponer una serie de mejoras que pensamos pueden ayudar a que esta propuesta tenga un carácter más científico.

- Búsqueda mayor de la bibliografía relacionada con método STEM y sus diferencias con el método STEAM.

- Respecto a la *Escape room*, podríamos haber realizado una evaluación con precisión, pero debido al tiempo disponible para llevar a cabo este trabajo ha resultado imposible. Hemos podido comprobar que con un grupo reducido de personas se obtiene mejores resultados que con grupos más grandes, pero esto obliga a tener que repetir las medidas varias veces para poder obtener resultados significativos.

También nos hemos dado cuenta que se pueden cambiar algunos aspectos. Si bien es cierto, que hemos realizado dos *Escape rooms*, una de práctica con vecinos y conocidos para valorar mejoras y otra para esta propuesta de trabajo, somos conscientes de que todo es mejorable.

El propósito de nuestra investigación ha sido sensibilizar, es por ello que queremos seguir haciéndolo con propuestas que hay en el aire. Por ejemplo, realizaremos en breve otra *Escape room* con alumnos de tercer curso de educación física.

Me hubiera gustado investigar más sobre otros aspectos para mejorar este trabajo, por ejemplo:

- El juego.
- El juego de la *Escape room*.
- El juego por medio de la robótica educativa.
- Competencias transversales.
- Cultura digital.
- Experiencias de la *Escape Rooms*, en nuestra comunidad autónoma, a nivel nacional e internacional.

Como maestra y ahora algo investigadora, tengo mucho que aprender, día a día analizo detalles que hace unos meses, no veía ni teniéndolos delante.

3. PROPUESTA DE FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Planteamos como futura línea de investigación que podríamos hacer la *Escape room* a algunos docentes de la facultad y sobre todo a los docentes/investigadores que imparten clase en este máster en nuestra facultad y aplicar un pre y post test.

También proponemos investigar sobre cómo potenciar el protagonismo de los alumnos en las clases, a través de prácticas innovadoras y motivadoras para todos, ya que los cuerpos silenciados en las aulas de la facultad, no aprenden significativamente sino se mueven.

También, se podría seguir analizando los datos obtenidos en las encuestas, puesto que los resultados podrían haber sido más amplios y tratados desde otros puntos de vista.

Finalmente, decir, que se podría investigar sobre la relación que existe entre las competencias transversales y las habilidades sociales.

REFERENCIAS

- Alegría, A. (2016). (26 julio de 2016). *CanalTIC: Robótica Educativa*. [Archivo de vídeo]. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=bBjw0_swTxQ
- Alonso, K. (2018). (13 de junio de 2018). *Vídeo de presentación para un Escape room sobre formación docente en robótica educativa*. [Archivo de vídeo]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=qsQFEJ61uYs&feature=youtu.be>
- Álvarez, M. (2017). Desarrollo del pensamiento computacional en educación primaria : una experiencia educativa con scratch. *Revista de Ciencias de La Educación*, 2, 45-64.
- Andrade, H., y López , P. (2013). Aprendizaje con robótica, algunas experiencias. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 37, 43-63.
- Aramburuzabala, P., Hernández-Castilla, R., y Ángel-Uribe, C. (2013). Modelos y tendencias de la formación docente universitaria. *Revista de currículum y formación de profesorado*, 17 (3), 346-357.
- Arias, B., De la Calle, M., y Fontal, O. (2015). *Guía para la elaboración del Trabajo Fin de Máster Investigación Aplicada en Educación*. Facultad de Educación y Trabajo Social, Universidad de Valladolid, España.
- Ballesteros, S., Briegas, J., Castro, F., y González, D. (2017). Actividad extraescolar para aprender a aprender: la robótica como herramienta educativa. *Revista de Estudios e Investigación En Psicología y Educación*, 0 (13), 124. doi: 10.17979/reipe.2017.0.13.2542
- Barrientos, P. (2016). La naturaleza de la formación docente. *Horizonte de la ciencia*, 6 (11), 169-177.

- Buitrago, A., García , A., y Gutiérrez, A. (2017). La robótica educativa, un nuevo reto para la educación panameña. *Edmetic*, 6 (2), 81-104. Recuperado de: <http://www.uco.es/servicios/ucopress/ojs/index.php/edmetic/article/view/7002/7847>
- Canal Once. (21 de abril de 2018). *Diálogos Fin de Semana. Vida Digital. Lenguaje digital que utilizan los adolescentes - YouTube*. [Archivo de vídeo]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=MX8RcxALQ2E>
- Castañeda, A. (2013). Ética y subjetividad en la formación docente. *Investigación Educativa*, 7, 4-6.
- Centro de Formación e Innovación del Profesorado. (2018). CFIE. *Actividades formativas* Recuperado de: http://cfievalladolid.centros.educa.jcyl.es/sitio/index.cgi?wid_seccion=32&wid_item=100
- Cerezo, R., González , J.A., González , P., Rodríguez, C., y San Pedro, J. (2015). La formación del profesorado de Educación Infantil y Primaria en el marco del EEES. *Revista de Estudios e Investigación En Psicología y Educación*, 2 (1), 1-10. doi: 10.17979/reipe.2015.2.1.680
- Comisión Europea. (2007). Competencias claves para el aprendizaje permanente. Un marco de referencia europeo. *Revista Electrónica de Desarrollo de Competencias*, 16. Recuperado de: <http://dta.atalca.cl/ojs2/index.php/fcompetencias/article/download/29/34>
- Decreto 48/2015, de 14 de mayo. Currículo ESO Comunidad de Madrid, *Bocm*, 10 (118), 10-309.
- ExperCiencia-experScience. (28 de octubre de 2016). *Educacion STEM*. [Archivo de vídeo]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=oa1TpoAin9c>

- García, Y., y Reyes, D. (2012). Robótica educativa y su potencial mediador en el desarrollo de las competencias asociadas a la alfabetización científica. *Revista Educación y Tecnología*, 2, 42-55.
- García, S. (2013). *Evolución de la educación infantil en el sistema educativo español (1970- 2006)*. (Trabajo de Fin de Grado). Escuela Universitaria de Educación de Plencia. Universidad de Valladolid, España.
- García, N. (2 de marzo de 2017). *Proyecto ROC*. [Mensaje de blog]. Noeltardelcuende. Recuperado de: <http://noeltardelcuende.blogspot.com.es/>
- García, J. M. (2015). Robótica Educativa. La programación como parte de un proceso educativo. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 46, 1-11.
- González, R., y Martín, A. (2017). Competencias mediáticas y digital del profesorado e integración curricular de las tecnologías digitales. *Revista Fuentes*, 19 (2), 57–67. doi: 10.12795/revistafuentes.2016.19.2.04
- Gonzalo, J. (29 de junio de 2014). *¿Cómo usar Voki?* . [Archivo de vídeo]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=98kMc7rwobk>
- Hillier-Fry, C. (2017). Cuando la prioridad es la innovación, el talento tiene que ser diferente. *Talento en la Era Dital*, 123, 9-10.
- Iglesias, L.M. (2017). Demostraciones del Teorema de Pitágoras con goma EVA. STEAM en el aula de Matemáticas. *Épsilon. Revista de Educación Matemática*, 97, 57–63.
- INTEF. (30 de abril de 2015). CDigital_INTEF Edición 3. Vídeo 2.2. Qué es la competencia digital - Ideas clave. [Archivo de vídeo]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=wm2VZOffRXQ>

INTEF. (2017). Marco común de Competencia Digital Docente. V.2.0. *Plan de Cultura Digital En La Escuela.*, 1-72. Recuperado de:

<http://educalab.es/documents/10180/12809/Marco+competencia+digital+docente+2017/afb07987-1ad6-4b2d-bdc8-58e9faeacea>

INTEF. (30 de abril de 2018). *Congreso Nacional “Transformación Digital Educativa”* [Mensaje de blog]. Recuperado de:

<http://blog.educalab.es/intef/2018/04/30/congreso-nacional-transformacion-digital-educativa/>

INTEF. (2 de febrero de 2018). *Hablando de pensamiento computacional en Infantil y Primaria.* [Mensaje de blog]. Recuperado de:

<http://blog.educalab.es/intef/2018/02/02/hablando-de-pensamiento-computacional-en-infantil-y-primaria/>

Koku. (2018). *Kodu game lab community: Save The Kelpforest.* Recuperado de:

<https://www.kodugamelab.com/>

Junta de Castilla y León. (2018). *TIC cerca de ti.* La Revista Digital del portal de la educación. Recuperado de:

http://revistas.educa.jcyl.es/revista_digital/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=100&Itemid=88

Ley General de Educación 14/1970. Educación y Financiación de la Reforma Educativa. (LGE). *Boletín Oficial Del Estado*, 187, 12525-12546.

Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo. *Boletín Oficial Del Estado*, 238, 28927-28942.

Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial Del Estado*, 106 17158-17207.

- Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre. Legislación consolidada. Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, 1-50.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa. *Boletín Oficial Del Estado*, 295, 27548-27562.
- Lobera, J. (2018). *Pensamiento computacional para todo y para todos*. Recuperado de: <http://web.catedu.es/webcatedu/index.php/buenas-practicas/274-code-org-pensamiento-computacional-para-todo-y-para-todos>
- López, E. (2016). En torno al concepto de competencia: Un análisis de fuentes. *Profesorado*, 20 (1), 311-322.
- Manso, J., y Vaillant, D. (2012). Tendencias en la formación inicial docente. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 3, 11-30.
- Martín, M., y Zahonero, A. (2012). Formación integral del profesorado: hacia el desarrollo de competencias personales y de valores en los docentes. *Tendencias Pedagógicas*, 20, 51-70.
- Martínez, F. (8 de septiemb de 2016). *Test de Wilcoxon (2 grupos relacionados) en SPSS*. [Archivo de vídeo]. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=6x-bygycs_o
- Martínez, V. L. (2013). Manual multimedia para el trabajo de desarrollo de investigación. *Métodos, Técnicas e Instrumentos de Investigación*, 1-11.
- Morón, S., y Ungerfeld, R. (2016). Ideas para el debate Research in teacher training. Ideas for the debate. *Intercambios*, 3, 57-66.
- Morone, G. (2013). Métodos y técnicas de la investigación científica. *Métodos y Técnicas de Investigación Científica*, 7 (2), 1-18.
- Núñez, F., Madrid, D., y Mayorga, M. (2011). La competencia digital de los docentes. Formación y actualización en Web 2.0. *Ética NET*, 9 (11), 213-232.

- Ocaña, G., Romero, I.M., Gil, F., y Codina, A. (2015). Implantación de la nueva asignatura “ Robótica ” en Enseñanza Secundaria y Bachillerato. *Investigación en la escuela*, 7 (87), 65-79.
- Press, E. (28 de septiembre de 2014). *Europa Press*. ¿Adivinarías las 50 películas que se esconden en los emoticonos de Whatsapp? Recuperado de:
<http://www.europapress.es/desconecta/curiosity/noticia-adivinarías-50-peliculas-esconden-emoticonos-whatsapp-20140927141411.html>
- Prieto, A. (2017). *Tipos de Investigación. Boletín Científico de la Escuela Superior de Atotonilco de Tula*. México. Recuperado de:
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/atotonilco/article/view/2885/2908>
- Real Academia Española (RAE). (2016). *Competencia. Edición Tricentenario*. RAE.es. Recuperado de: <http://dle.rae.es/?id=A0fanvT%7CA0gTnnL>
- Redondo, A. (12 de marzo de 2018). Primeros pasos con Koku. *Revista Digital de la Educación, Junta de Castilla y León*. Recuperado de:
http://revistas.educa.jcyl.es/revista_digital/index.php?option=com_content&view=article&id=3803&catid=84&Itemid=87
- Ro-bótica Área educativa. (26 de noviembre de 2014). *Robótica Educativa. Educación*. RO-BOTICA. [Archivo de vídeo]. Recuperado de:
<https://www.youtube.com/watch?v=TVTvOT-2GTI>
- R.K. Games. Los orígenes del Escape room. (12 de febrero de 2018). *Escape rooms en Madrid*. Recuperado de: <https://www.escaperoomrkgames.es/escape-room-origenes/>

Rueda, S. (25 de junio de 2015). ¿Qué es lo más importante para ser el mejor profesor?

El País. Recuperado de:

https://politica.elpais.com/politica/2015/06/24/actualidad/1435176619_952979.html

Sánchez, S. (2013). *Prueba de wilcoxon aplicado en SPSS*. [Archivo de vídeo].

Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=84QAFpuEzTU>

Valverde, J., Fernández, M.R., y Garrido, M.C. (2015). El pensamiento computacional y las nuevas ecologías del aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 46, (3), 1-18.

Zapata-Ros, M. (15 de septiembre de 2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *RED-Revista de Educación a Distancia*, 46 (4). Recuperado de: <http://www.um.es/ead/red/46/zapata.pdf>

Zavala, S. (2009). *Guía a la redacción en el estilo APA, 6º Ed.* Recuperado de: https://www.ubu.es/sites/default/files/portal_page/files/guia_estilo_apa.pdf

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE CONSULTA

- Angulo, I. A. (2005). *Introducción a la robótica. principios teóricos, construcción y programación de un robot educativo*. España: Thomson.
- Barrientos, P. (2016). La naturaleza de la formación docente. *Horizonte de la ciencia*, 6, 169-175.
- Buendía, L. G. (2004). *Temas fundamentales en la educación educativa*. Madrid: La Muralla, S.A.
- Cameron, J. (Productor), y Cameron, J. (Director). (2009). *Avatar* [Película]. Estados Unidos: 20th Century Fox.
- Fontal, O. (2017). El patrimonio como contenido en la etapa de Primaria: del currículum a la formación de maestros. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 20 (2), 79-95.
- García, S. J. (2008). Primeras experiencias docentes. Un estudio de caso en la signatura de Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, RELATEC*, 7 (2).
- González, R. (2015). *Formación del profesorado en TIC y educación mediática: necesidades y competencias. Un estudio de caso*. (Tesis doctoral). Universidad de Valladolid, Segovia, España.
- Henández, D. (2016). *Estudio sobre el impacto de un curso de Scratch en la creatividad de un grupo de alumnos de 6º de primaria*. (Trabajo de Fin de Máster). Universidad de Valladolid, España.
- López, P. A., y Andrad, H. (2013). Aprendizaje con robótica, algunas experiencias. *Revista Educación*, 37 (1), 43-63.
- Pérez, G. (2011). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. II.Técnicas y análisis de datos*. Madrid, España: La Muralla, S.A.

Pérez, G. (2014). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. I. Métodos (6ª ed.)*.

Madrid: La Muralla, S.A.

APÉNDICES

APÉNDICE 1: DEFINICIONES PARA CADA COMPONENTE DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL, según Zapata-Ros (2015)

“Análisis descendente:

Define acciones concretas, modelos o funciones matemáticas auxiliares.

Análisis ascendente:

A la hora de abordar un problema complejo una manera de solucionarlo es resolver primero los problemas más complejos. Ir de lo más concreto a lo más abstracto.

Heurística:

Se refiere a técnicas basadas en la experiencia para resolución de problemas, al aprendizaje y al descubrimiento de propiedades y reglas.

Pensamiento divergente:

Está en la génesis de las ideas que no concuerdan con el patrón de pensamiento habitual. Es un aprendizaje que se encuentra en el origen y en la práctica de los estudios de artes y de los oficios, es común en los talleres de los artistas, los artesanos, los investigadores y científicos.

Creatividad:

Este tipo de pensamiento sirve para estructurar los conocimientos de una forma lógica y para aplicar sus leyes.

Resolución de problemas:

Es la manera de encontrar soluciones a problemas por medio del ordenador. Ensayo-error.

Pensamiento abstracto:

Es por excelencia el pensamiento matemático, la geometría, etc.

Recursividad:

También denominado recurrencia. Hay momentos en los que un problema no puede ser resultado por sí mismo, pero puede ser remitido a otro problema de las mismas características, se nos puede presentar una regla que resuelva ambos problemas.

Iteración:

Es un componente esencial del pensamiento computacional. Es la base de procedimientos complejos y se encuentra en la resolución de problemas.

Ensayo-error:

Conforman las ideas que nos van formando la realidad tal y como la percibimos, en acciones percepciones y en la formación de modelos cognitivos, las ideas.

Contingencia e inmediatez:

Es la sensación de que el problema está resuelto o no en función del camino elegido.

Métodos colaborativos:

Tiene su origen en los modelos socráticos, en el aprendizaje vicario y en las teorías de Vygostky. Es el trabajo que se produce en una situación en la que dos o más personas aprenden.

Patrones:

Evitan repetir partes de un código.

Sinéctica:

Es el conjunto de confluencia de las teorías que tratan de explicar y estudiar la creatividad, y las técnicas de trabajo en grupo.

Metacognición:

El cómo afrontar un problema y resolverlo por los alumnos”.

APÉNDICE 2: COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL MÁSTER DE INVESTIGACIÓN APLICADA A LA EDUCACIÓN

Las competencias de carácter específico que los alumnos del Máster de Investigación aplicada a la Educación, quedan establecidas en la Guía para la elaboración del Trabajo de Fin de Máster (Arias y cols., 2015), son las siguientes:

E1 Conocer y ser capaces de interpretar y valorar conocimientos relativos a los conceptos, principios, teorías o modelos de las áreas de estudio propias de la Educación como ámbito científico de la investigación, tomando conciencia de las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la construcción de esos conocimientos.

E2 Ser capaces definir y delimitar los problemas de investigación de las áreas de estudio propias de la Educación como ámbito científico de investigación.

E3 Conocer y comprender la tradición epistemológica de las metodologías de investigación propias de la Educación como ámbito científico de investigación.

E4 Ser capaz de diseñar un proyecto de investigación conforme a los modelos metodológicos de las áreas de estudio propias de la Educación como ámbito científico de investigación.

E5 Ser capaz de tomar decisiones para el proceso de investigación sobre las principales herramientas teóricas para el análisis cuantitativo y procesamiento de datos estadísticos en Educación.

E6 Ser capaz de tomar decisiones para el proceso de investigación sobre las principales herramientas teóricas para el análisis cualitativo y procesamiento de datos etnográficos, históricos y de contenido en Educación.

E7 Conocer y ser capaz de manejar herramientas informáticas para el análisis y procesamiento de datos de la investigación en Educación.

E8 Conocer y ser capaz de organizar los elementos para la comunicación y presentación oral y escrita de los análisis y resultados de una investigación en Educación.

E9 Conocer y ser capaz de utilizar las principales fuentes de información, bases de datos y herramientas de búsqueda de información digitales en el campo de la investigación en Educación.

E10 Conocer y ser capaz de revisar desde las fuentes de información el estado de la cuestión en las áreas de estudio propias de la Educación como ámbito científico de investigación.

E11 Conocer el estado de la cuestión en la investigación en Educación en el ámbito de las áreas de conocimiento implicadas.

E12 Ser capaz de organizar teórica y metodológicamente el proceso de investigación sobre un objeto de estudio propio del ámbito de las áreas de conocimiento implicadas.

APÉNDICE 3: CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DEL TERCER CURSO DE GRADO EN EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID SOBRE FORMACIÓN EN ROBÓTICA EDUCATIVA



Universidad de Valladolid

Departamento de Psicología

CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DEL TERCER CURSO DE GRADO EN EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID SOBRE FORMACIÓN EN ROBÓTICA EDUCATIVA

Para la elaboración de un Trabajo de Fin de Máster, estamos realizando un cuestionario cuyo **objetivo** es obtener información sobre el *perfil profesional docente en relación con las competencias sobre robótica educativa*. Este va dirigido a los alumnos del tercer curso de Grado de Educación Infantil y Primaria de la Universidad de Valladolid.

Instrucciones para cumplimentar el cuestionario: Lea con atención; marque con una cruz la casilla que corresponda; conteste a todas las preguntas de manera sincera. No se preocupe porque no hay respuestas correctas o incorrectas; el cuestionario es anónimo. Con su colaboración se podrá realizar el estudio, gracias por participar.

1. DATOS PERSONALES	
1.1.Sexo <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino	1.2.Año de nacimiento
1.3.Especialidad <input type="checkbox"/> Generalista Educación Primaria <input type="checkbox"/> Mención en Educación Física <input type="checkbox"/> Mención en Audición y Lenguaje <input type="checkbox"/> Mención en Educación Musical <input type="checkbox"/> Mención en Lengua Extranjera Francés <input type="checkbox"/> Mención en Educación Infantil <input type="checkbox"/> Mención en Educación Especial <input type="checkbox"/> Mención en Lengua Extranjera Inglés	

2. BLOQUE DE PREGUNTAS: Parte A.	
<p>2.1. ¿Ha realizado estudios sobre robótica educativa?</p> <p><input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</p> <p>¿Cuál/Cuáles?.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>2.2. Si tuviera que formarse en robótica educativa ¿Cuál de las opciones elegiría? (puede marcar más de una).</p> <p><input type="checkbox"/> Asistir a una charla informativa</p> <p><input type="checkbox"/> Curso anual</p> <p><input type="checkbox"/> Plan de estudios. Asignatura optativa</p>
<p>2.3. ¿Cuál puede ser la causa por la que no se forma al docente en robótica educativa?</p> <p><input type="checkbox"/> Desconocimiento <input type="checkbox"/> Falta de interés <input type="checkbox"/> Falta de medios</p> <p>Otros.....</p>	

Seguidamente, le presentamos una serie de afirmaciones con las que puede estar en mayor o menor grado de acuerdo. Señale con una cruz el número de la escala que se muestra a continuación.

1. Nada o muy poco de acuerdo. 2. Poco de acuerdo. 3. Medianamente de acuerdo.
 3. Bastante de acuerdo. 5. Mucho o muy de acuerdo.

3. BLOQUE DE PREGUNTAS: Parte B.					
ITEMS	Grado de acuerdo				
	1	2	3	4	5
3.1. Considero que es importante formarse en robótica educativa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2. Si tuviera oportunidad en formarme en robótica educativa lo haría.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.3. Creo que la robótica educativa puede motivar al alumno en su proceso de enseñanza-aprendizaje.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.4. Después de realizar este cuestionario, considera que es importante formarse en robótica educativa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

APÉNDICE 4: PRE Y POS TEST PARA LA ESCAPE ROOM DE FORMACIÓN DOCENTE CON ROBÓTICA EDUCATIVA. DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DEL TERCER CURSO DE GRADO EN EDUCACIÓN INFANTIL DE LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID



Universidad de Valladolid

Departamento de Psicología

PRE Y POST TEST PARA LA ESCAPE ROOM DE FORMACIÓN DOCENTE CON ROBÓTICA EDUCATIVA.
DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DEL TERCER CURSO DE GRADO EN EDUCACIÓN INFANTIL DE LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Estamos realizando un pre test cuyo **objetivo** es obtener información sobre formación docente en robótica *antes/después* de realizar una dinámica de grupo “La Escape Room”. Este va dirigido a los alumnos de tercer curso de Grado de educación infantil de la Universidad de Valladolid.

Instrucciones para cumplimentar el cuestionario: Lea con atención; marque con una cruz la casilla que corresponda; conteste a todas las preguntas de manera sincera. No se preocupe porque no hay respuestas correctas o incorrectas; el cuestionario es anónimo. Con su colaboración se podrá realizar el estudio, gracias por participar.

4. DATOS PERSONALES	
4.1.Sexo <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino	4.2.Año de nacimiento

Marque dentro de la casilla con una , valorando del 1 al 10. Considerando 1 la opción menos valorada y 10 la de mayor valor.

ITEMS	Valoración									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valore su formación en robótica educativa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Considera que la robótica educativa podría mejorar su práctica docente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Cree que la robótica educativa podría motivarle para su uso en el aula?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Está interesado en formarse en robótica educativa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

APÉNDICE 5: FOTOGRAFÍA DE MATERIAL DEL RETO N° 2, ASOCIACIÓN DE EMOTICONOS A UN VALOR NUMÉRICO Y PLANTILLA DE SUMAS PARA CALCULAR PARA CALCULAR

1. Fotografía de asociación de emoticonos a un valor numérico.



2. Plantilla de sumas para calcular.

