

# STEAM una forma innovadora para trabajar el conocimiento

## Steam an innovative way to work with knowledge

Antequera-Barroso, Juan Antonio<sup>1</sup>, Carmona Medeiro, Enrique<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Extremadura, Cáceres, España

<sup>2</sup>Universidad de Cádiz, Puerto Real, España

### Resumen

*En general la creatividad debe ser una de las principales características de los docentes de cualquier etapa educativa. Actualmente, se demanda una mejor preparación de los docentes para afrontar el proceso de enseñanza y aprendizaje. El uso de las competencias STEM+A (STEAM) en Educación une la creatividad y la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje como elemento innovador y motivador (Kennedy y Odell, 2014; Quigley y Herro, 2016). Bajo estas premisas se propuso un taller a los estudiantes del Grado de Educación Infantil de la Universidad de Cádiz. En el taller iban a desarrollar sus competencias STEAM para el diseño y construcción de una serie de instrumentos de medida y actividades de uso. Este taller les permitiría construir y trabajar el ámbito de conocimiento magnitudes-medida. El resultado del taller llevó a investigar sobre los conocimientos necesarios sobre el ámbito lógico-matemático, aspectos como la palanca y el punto de apoyo, diseño de bocetos a mano y ordenador y el aspecto atractivo de los instrumentos. Se cumplieron en su mayoría los objetivos planteados, creatividad, motivación y mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, no disminuyó el miedo hacia este conocimiento.*

*Palabras clave:* STEAM; conocimiento lógico-matemático; desarrollo profesional; creatividad.

### Abstract

*In general, creativity should be one of the main characteristics of teachers of any educational stage. Currently, there is a demand for better preparation of teachers to face the teaching and learning process. The use of STEM + A (STEAM) competences in Education unites creativity and the improvement of the teaching and learning process as an innovative and motivating element (Kennedy and Odell, 2014; Quigley and Herro, 2016). Under these premises, a workshop was proposed to the students of the Early Childhood Education Degree of the University of Cadiz. In the workshop they were going to develop their STEAM skills for the design and construction of a series of measuring instruments and user activities. This workshop would allow them to build and work the scope of magnitude-measure knowledge.*

*The result of the workshop led them to investigate the necessary knowledge about the logical-mathematical field, aspects such as the lever and the fulcrum, design of sketches by hand and computer and the attractive appearance of the instruments. Most of the objectives, creativity, motivation and improvement of the teaching and learning process were met. However, the fear towards this knowledge did not diminish.*

*Keywords:* STEAM; logical-mathematical knowledge; professional development; creativity.

### Introducción

Durante el periodo que los niños y las niñas se encuentran inmersos en la escuela aparecen términos como ciencias, matemáticas, tecnología o ingeniería. Muchos de estos términos tienden a apartarse de la vida de ellos y ellas a lo largo de las distintas etapas educativas por las que van pasando por el miedo o el estrés que le provocan dichos conocimientos. Destacando las ciencias y las matemáticas. De hecho, si nos fijamos en informes internacionales como el informe Pisa (2019) sitúan a España por debajo de la media de los países de la OCDE tanto en competencia matemática como en competencia científica, 481 y 483, respectivamente. Se observa una tendencia descendente en el desempeño de ambas competencias en las últimas pruebas de la década anterior.

La etapa de Educación Infantil puede ser una etapa muy interesante para fomentar tanto la competencia matemática como la científica. Ese interés debe comenzar desde los y las docentes que imparten clase en esta etapa educativa. Deben ser capaces de buscar el completo desarrollo de su alumnado en todas las competencias propias de la esta etapa educativa. Una de las metodologías que puede ayudar a ese desarrollo puede ser la metodología STEAM o STEM+A. Según Vargas, Cuero y Riveros (2020) citando a Habib et als. (2020) esta metodología:

Permite integrar los conocimientos de ciencias, tecnologías, arte, ingeniería y matemáticas para el desarrollo de

---

<sup>1</sup> **Correspondencia:** Antequera-Barroso, Juan Antonio, jaab@unex.es

habilidades científicas y tecnológicas que aportan a la toma de decisiones asertivas que permitan brindar soluciones reales al contexto de cada estudiante, promoviendo el aprendizaje a lo largo de toda la vida, como lo plantea la UNESCO (p. 327)

Algunas de las ventajas que se podrían destacar sobre ese modelo es la doble vertiente en el pensamiento de los estudiantes. Una primera vertiente propia de las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas. Y una segunda creativa propia de las artes (Yakman y Chen, 2012). Los roles del docente y de los estudiantes se encuentran definidos. El docente actúa como consejero o guía, mientras que los estudiantes adquieren un papel activo, reflexivo, crítico y colaborativo para la resolución de la tarea o la actividad (Thunenber et al. 2018). Y, por último, son conscientes de los resultados de su tarea o actividad adquiriendo confianza y motivación hacia las disciplinas que forman STEAM (Clapp y Jiménez, 2016).

Todas estas características son las que hemos tratado de buscar en el minitaller que se presenta en este trabajo. El minitaller se ha llevado a cabo con estudiantes de la asignatura “El Conocimiento Matemático en Educación Infantil” correspondiente al 2º Curso del Grado de Educación Infantil de la Universidad de Cádiz. Nuestros y nuestras estudiantes trabajaron para desarrollar una serie de instrumentos de medida y actividades a realizar con dichos instrumentos adecuados a la edad de los y las discentes a los que iban a ir dirigidos. Añadiendo como peculiaridad que sus instrumentos deberían tener un aspecto de juguete, lo que además debería favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje al introducir un aspecto lúdico en los instrumentos.

Entre los objetivos marcados en este minitaller cabe destacar el objetivo de identificar y movilizar el conocimiento lógico-matemático asociado al ámbito magnitudinal-medida a través de la aplicación del modelo STEAM. Es decir, acercar a nuestros y nuestras estudiantes el uso y el interés de las nociones propias del ámbito magnitudinal-medida a través de una propuesta de intervención distinta, medir puede ser un juego.

## Objetivos y metodología

### Contextualización

Este minitaller se desarrolló durante el primer semestre del curso 19/20 en el segundo curso del Grado de Educación Infantil en la asignatura “El Conocimiento Matemático en Educación Infantil”. La asignatura está dividida en dos tipos de agrupamientos, clases de gran grupo y clases de seminarios/laboratorios o subgrupos. En ambos agrupamientos se emplea la misma metodología de clases. El estudiantado se encuentra distribuidos en pequeños grupos de 4 o 5 personas, formados a su criterio, en mesas de forma hexagonal. Esta distribución permite a los estudiantes realizar un debate reflexivo y crítico sobre los conceptos o nociones que se estén trabajando en relación al conocimiento lógico-matemático a partir de la lectura y análisis de la documentación ofrecida al estudiantado en el campus virtual de la asignatura (<https://campusvirtual.uca.es>). Se produce en ese debate un proceso de negociación entre los y las componentes del grupo que enriquece el conocimiento trabajado y, por tanto, el resultado. Siendo el docente un mero asesor o guía pedagógico en todo el proceso. Permitiendo así el desarrollo personal y profesional de los maestros y las maestras en formación inicial. El proceso descrito se encuentra de acuerdo a lo indicado por Lyons (1999).

Las condiciones de trabajo ya han sido objeto de anteriores evaluaciones, en la que los estudiantes han llegado a explicitar valores añadidos del sistema de organización del aula y trabajo, como evidencia cuando se afirma que “los participantes han resaltado el aprendizaje de estrategias para desarrollar el trabajo en equipo como una de las principales habilidades adquiridas mediante el trabajo por proyectos” (Crismán-Pérez, Cardeñoso, y García-González, 2017; p. 48). Su diseño está en sintonía con la filosofía de la metodología de la práctica a la teoría, de Oliveras, Cardeñoso, Molina, y Servín, (2008), que da sentido a la teoría de la asignatura en función de la parte práctica de la misma, con un carácter eminentemente profesional.

El número total de estudiantes que han participado en este minitaller ha sido de 160 repartidos en tres grandes grupos denominados A, B y C.

### Objetivos planteados en el minitaller

El principal objetivo es el que los y las estudiantes del 2º Curso del Grado de Educación Infantil de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Cádiz (España) sean capaces de identificar y movilizar el conocimiento lógico-matemático a través de una metodología STEAM.

También desarrollar instrumentos y actividades de medida para su futuro alumnado empleando como metodología el aspecto lúdico de los instrumentos diseñados. Y, por último, aumentar el grado de motivación e interés de los y las estudiantes por el conocimiento lógico-matemático y su aplicación en actividades de su vida cotidiana. Dicho de otro modo, disminuir el estrés que supone para nuestros y nuestras estudiantes trabajar el conocimiento lógico-matemático.

## Diseño del minitaller

El minitaller se desarrolló en tres fases o etapas que desembocaron en el diseño y construcción de sus instrumentos de medida a modo de juguetes. La elección de darle forma de juguete a los instrumentos surgió del hecho que los juguetes son elementos que permiten a los niños y niñas interactuar entre iguales o construir un nuevo mundo fomentando su creatividad e imaginación. Todo ello a través del juego. El juego se manifiesta como un elemento importante en la etapa de Educación Infantil. De hecho, si nos fijamos en la legislación vigente en España, ORDEN ECI/3960/2007, en dicha etapa podemos observar cómo aparece constantemente la palabra juego. En los principios generales, en su punto 4 dice:

Los métodos de trabajo en ambos ciclos se basarán en las experiencias, en la actividad infantil y en el juego, y se aplicarán en un ambiente de seguridad, afecto y confianza para potenciar la autoestima y la integración social. (BOE, 2008, pag.1017)

Por otro lado, también indica que:

Para contribuir al conocimiento de sí mismo y a la autonomía personal, el juego resulta una actividad privilegiada que integra la acción con las emociones y el pensamiento, y favorece el desarrollo afectivo, físico, cognitivo y social. (BOE, 2008, pag.1019)

Centrándonos en las fases podemos decir que la primera fase del taller consistió en el análisis de los documentos que se encontraban disponibles en el campus virtual de la asignatura. Del debate reflexivo y crítico de los documentos entre iguales y con el docente hicieron que apareciesen las nociones propias del ámbito de conocimiento lógico-matemático. Así como las relaciones que se podían establecer entre las nociones o conocimientos. A partir de las nociones y relaciones encontradas comenzaron a diseñar las actividades que se podrían realizar con los instrumentos diseñados y construidos por ellos y ellas.

La segunda fase consistió en plasmar en un papel las ideas que tenían sobre los instrumentos que querían construir. Ideas que a partir del diálogo y la negociación darían lugar a sus instrumentos de medida. Instrumentos para medir la longitud, la masa y la capacidad. Decidido el diseño lo plasmaron en un boceto para ver de una manera más clara cómo su idea cobraba sentido. En la figura 1, se puede observar ejemplos de bocetos diseñados por dos pequeños grupos. En dicha figura se aprecia ya la apariencia de juguetes, de objetos que puedan llamar la atención a su futuro alumnado. Por ejemplo, alguna de las imágenes que aparecen en la figura es fácilmente reconocible por los niños y niñas al parecerse a un personaje de dibujos animados como son "los minions" o también un pulpo, en ambos casos representando a un instrumento para medir la masa de los objetos por comparación.

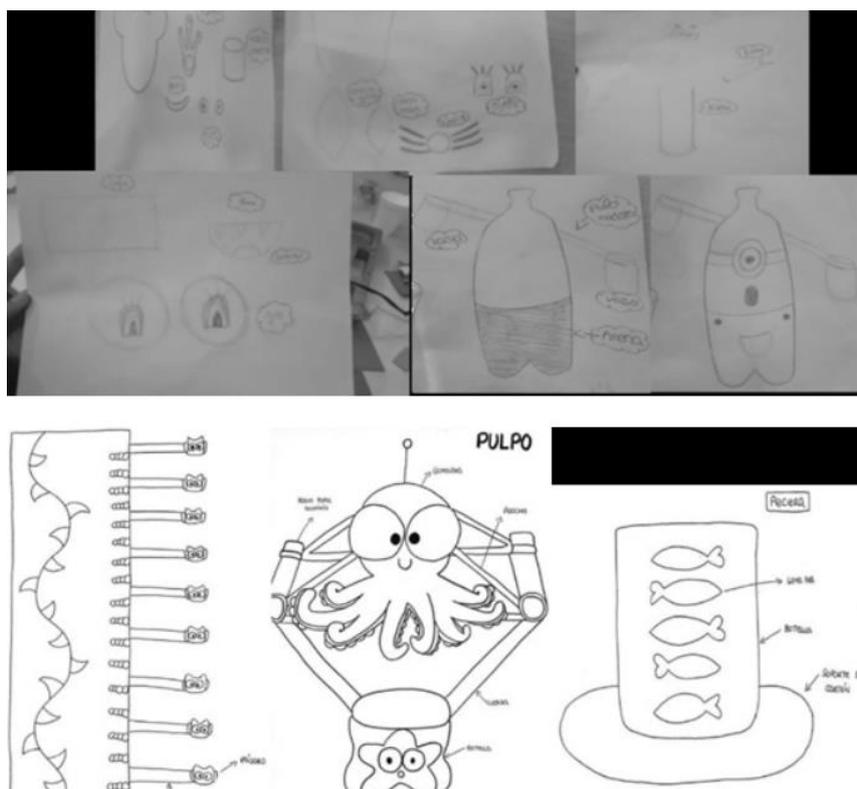


Figura 1. Bocetos realizados por los grupos a) 2B-5B y b) 2B-8A.

La tercera fase fue ya la selección de materiales para la construcción de los instrumentos plasmados en sus bocetos. Los materiales elegidos fueron materiales que tenían por sus casas los y las estudiantes. En muchos casos, fueron materiales reciclados tipo bricks de leche, latas de conserva o refresco, perchas, palos e incluso recortes de materiales de goma eva u otros elementos decorativos que les habían sobrado de otras actividades u asignaturas. La tarea de ensamblaje les permitió no sólo corroborar sus ideas de diseño, sino también las ideas que tenían para las actividades. En muchos casos, surgió de nuevo una discusión sobre la colocación de algunas piezas. Sobre todo, a la hora construir el instrumento para medir la masa. La mayoría de los grupos tomaron como referencia una balanza por lo que la colocación de los brazos de la misma se hacía importante para que estuviesen equilibrados y, además, permitiese su movimiento, hecho que no siempre se consiguió o costó más de lo que ellos y ellas pensaban. En la figura 2, se muestran los resultados finales de los instrumentos de medida realizados por los mismos grupos expuestos en la figura 1. Como se puede observar los instrumentos diseñados siguen las siguientes premisas indicadas por distintos autores. Objetos manipulables que permitiesen la realización de comparaciones y ordenaciones a través de la determinación de atributos mesurables (Alsina, 2011). elementos de medida que favorecieran la diferenciación de los distintos atributos presentes en algún objeto o sustancia a medir (Belmonte, 2005; Berdonneau, 2008), e incluso atribuirles un número para facilitar la comparación y la ordenación. También se puede comprobar como prima el aspecto de juguete, un aspecto atrayente para los niños y niñas a los que va dirigido facilitando así el acercamiento a las experiencias diseñadas por los y las docentes en formación inicial del Grado de Educación Infantil.

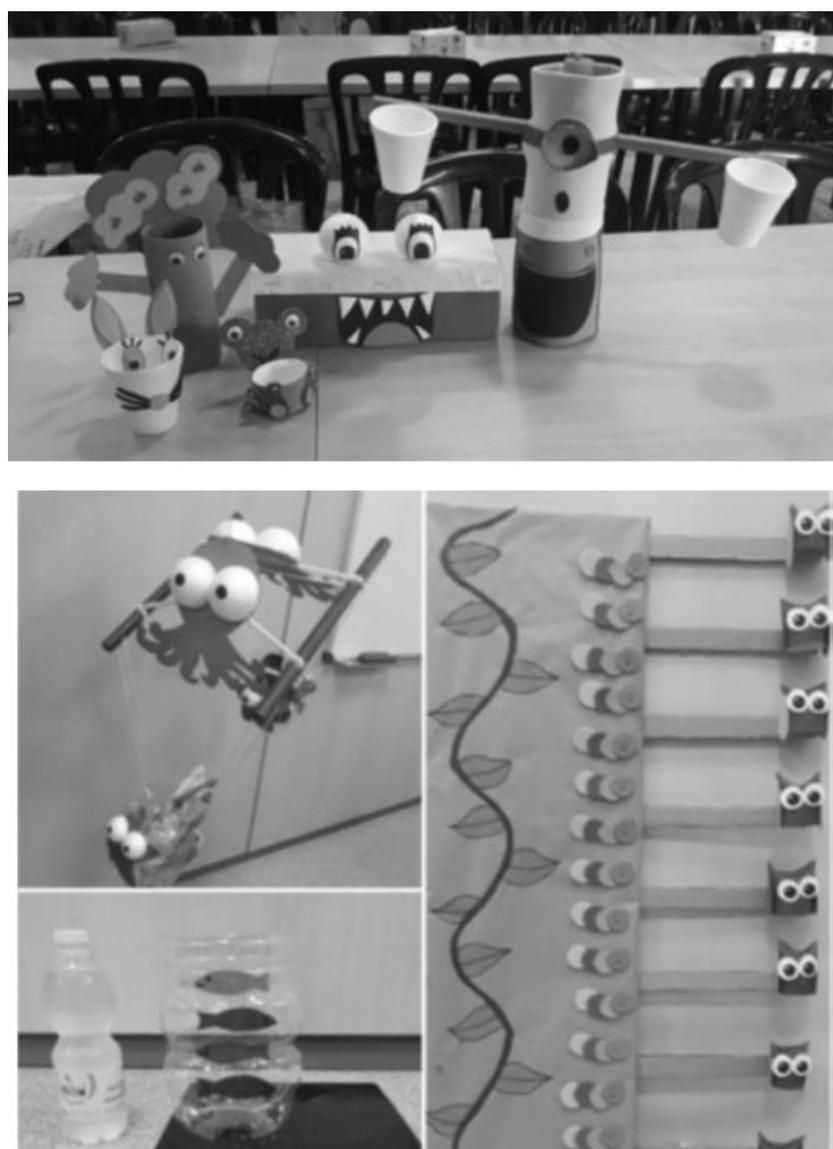


Figura 2. Instrumentos de medida diseñados por los grupos a) 2B-5B y b) 2B-8A.

## Análisis y recolección de datos

La metodología para la recolección de datos se ha realizado siguiendo una metodología mixta con el fin de observar los datos y así obtener una mejor comprensión de la utilidad de la actividad desde diferentes perspectivas, cualitativas y cuantitativas, tal y como indica Creswell (2009, p. 18). En el campus virtual de la asignatura se introdujo la dirección de un cuestionario en formato Google Forms. Este cuestionario se dividía en tres partes diferenciadas. La primera parte se les interpeló sobre sus propias creencias en relación conocimiento lógico-matemático propio del ámbito magnitudinal-medida y sobre la utilidad o no de este minitaller en formación, incluyendo una cuestión sobre el grado de dificultad que consideraban que iba a tener. La segunda parte se introdujeron cuestiones en formato escala Likert con el objetivo de comprobar si estaban de acuerdo o no sobre los conceptos STEAM que se trabajarían en este minitaller. Comprobar si consideraban o no que estos conceptos aparecían reflejados en su trabajo. Y, por último, una tercera parte donde se les preguntaba sobre sus emociones y su grado de motivación en relación a este taller.

Este cuestionario se realizó previo al inicio del taller y a la finalización del mismo para ver si sus respuestas u opiniones se habían modificado como consecuencia de la realización del taller.

También en cada una de las cuestiones se introdujo un espacio para que pudiesen justificar, si así lo consideraban, su respuesta.

## Resultados

Los primeros resultados que se presentan en este apartado se corresponden con las creencias de nuestros estudiantes en relación con su conocimiento sobre las nociones propias del ámbito magnitudinal-medida, sobre la utilidad en su formación de este taller y el grado de dificultad que podría tener. De las figuras 3 a la 8 se muestran los resultados obtenidos en dichas cuestiones, los porcentajes de las respuestas dadas por los y las estudiantes.

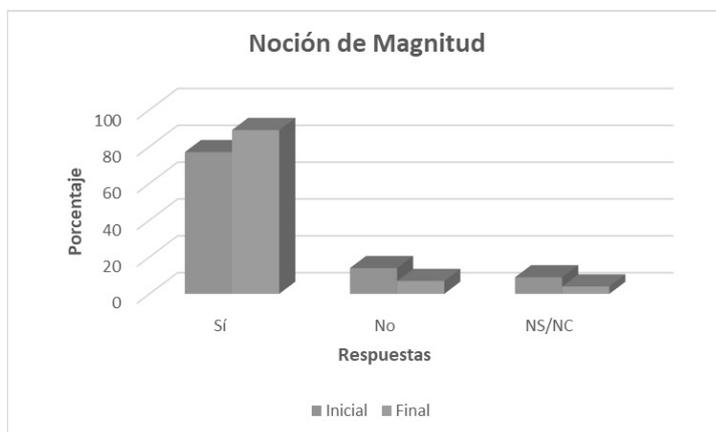


Figura 3. Conocimiento sobre la noción de Magnitud.

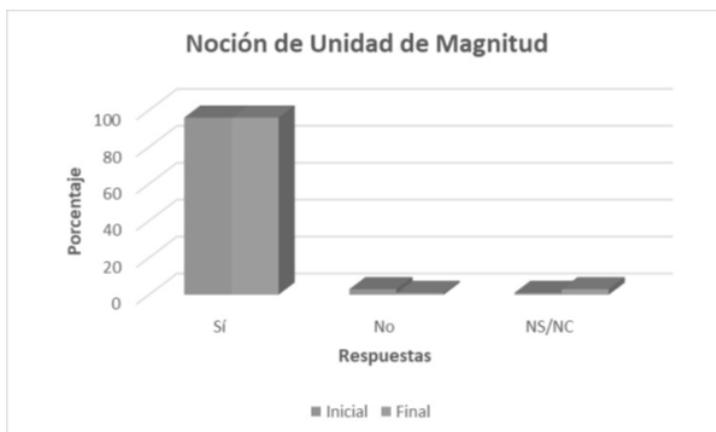


Figura 4. Conocimiento sobre la noción de Unidad de Magnitud.

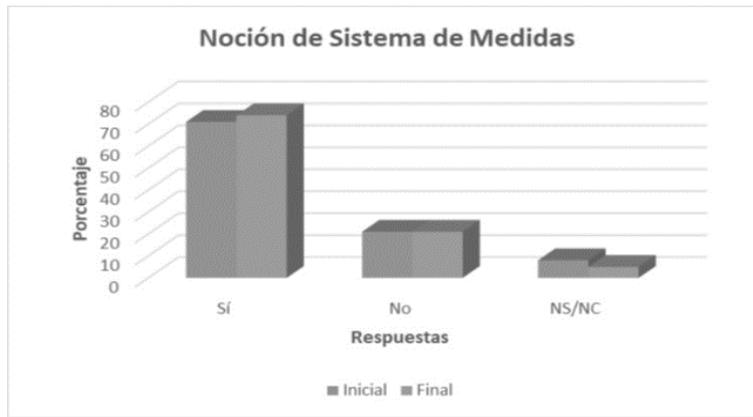


Figura 5. Conocimiento de la noción de Sistema de Medidas.

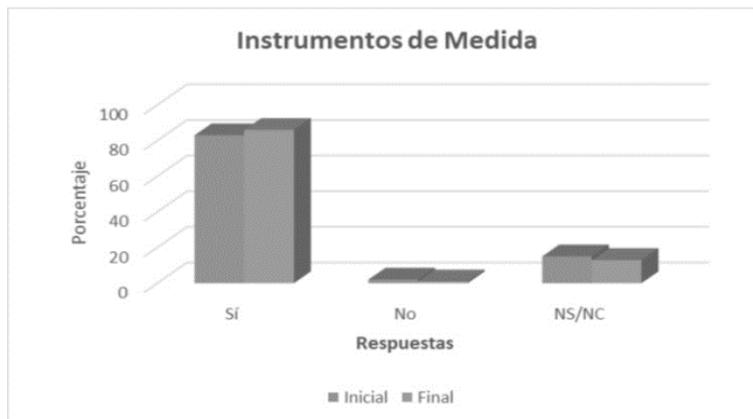


Figura 6. Conocimiento sobre los instrumentos de Medida.

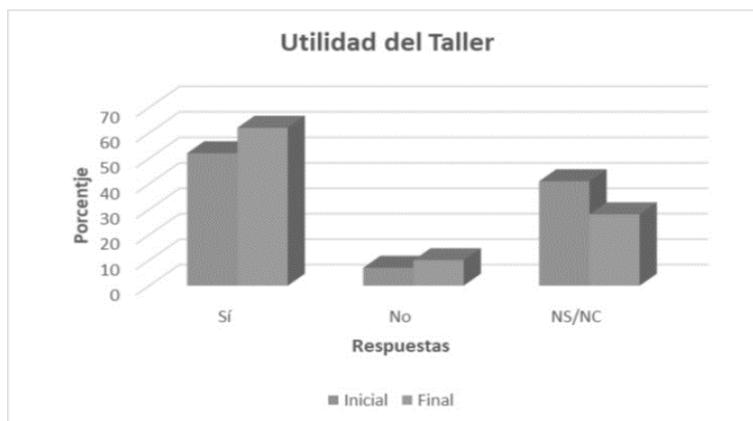


Figura 7. Consideración sobre la utilidad del taller realizado en su aprendizaje sobre el conocimiento del ámbito magnitudinal-medida.

Los siguientes resultados, figuras de la 9 a la 13, que se muestran son las respuestas dadas a las cuestiones sobre la metodología STEAM, como metodología innovadora que permite trabajar disciplinas que en principio no son del agrado de todo el estudiantado o incluso desconocen que las están aplicando en su actividad.



Figura 8. Grado de dificultad considerado por los estudiantes al principio y al final del taller (1=Nulo-5=Muy Alto).



Figura 9. Grado de acuerdo en el uso de nociones de Ciencias para la realización del taller.

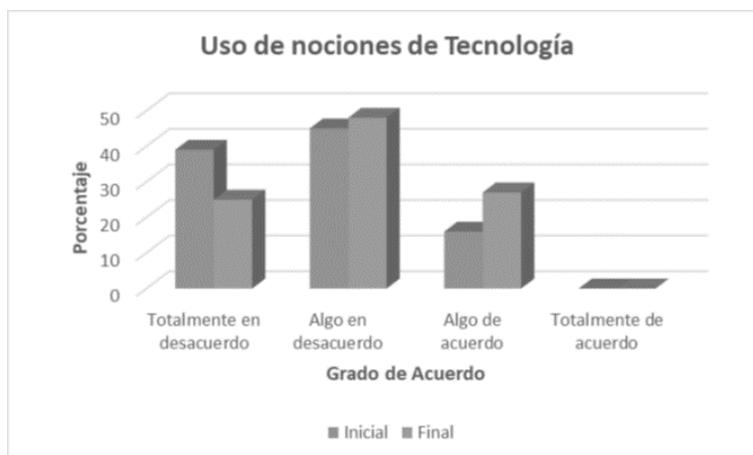


Figura 10. Grado de acuerdo en el uso de nociones de Tecnología para la realización del taller.



Figura 11. Grado de acuerdo en el uso de nociones de Ingeniería para la realización del taller.



Figura 12. Grado de acuerdo en el uso de nociones de Arte para la realización del taller.



Figura 13. Grado de acuerdo en el uso de nociones de Matemáticas para la realización del taller.

Los últimos resultados que se muestran están relacionados con la motivación y con los sentimientos o emociones experimentados por los estudiantes en la realización del taller.

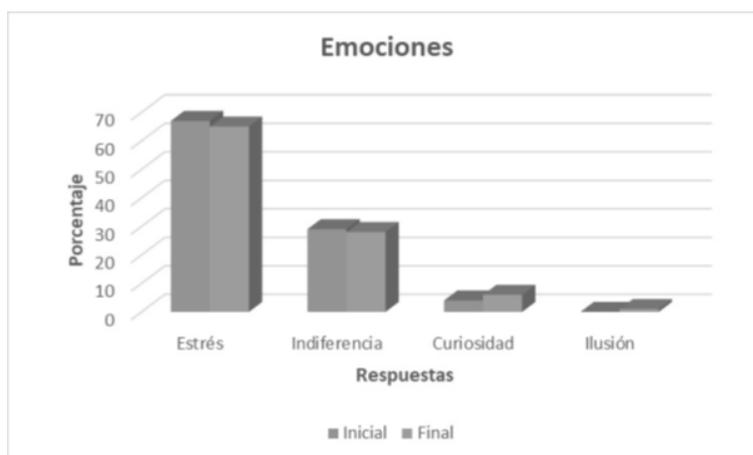


Figura 14. Emociones más comunes mostradas por el estudiantado.



Figura 14. Grado de motivación mostrado por el estudiantado previo y a la finalización del minitaller.

### Discusión y conclusiones

Los resultados obtenidos muestran, en las figuras de la 3 a la 6, que nuestro estudiantado considera mayoritariamente que conoce las nociones de magnitud, de unidades de medida, sistemas de medidas e instrumentos de medida. La justificación que la mayoría argumenta a estos conocimientos se puede resumir en la siguiente opinión de un/a estudiante:

Estudiante Gr2B-4A-1: Son nociones que llevamos viendo desde siempre. Las hemos visto en Mates y luego en Ciencias, sobre todo en Física y Química.

Sin embargo, a la finalización del minitaller se observó cómo esa opinión sobre el conocimiento de estas nociones había aumentado. La razón aportada por los y las estudiantes es:

Estudiante Gr 2A-1B-3: He visto aspectos que no conocía. En el “cole” o en el “insti” nos lo enseñaron muy teórico con el uso de la escalera de unidades, pero no el porqué de su uso o necesidad.

A este último argumento, se agarran los y las estudiantes que consideran que no saben o no son capaces de contestar si consideran que tienen adquiridos esos conocimientos. En algún caso incluyen las emociones o sensaciones que les producen “las mates”.

Estudiante Gr 2A-2A-5: Mi concepto de las medidas son problemas de cambios de unidades, una y otra vez. Los instrumentos se utilizaban en Ciencias, pero no en Mates y también eran un paso previo al cambio de unidades.

Estudiante Gr 2C-6B-2: No soy buena con las mates, soy de letras. Nunca tenía claro si tenía que subir o bajar la escalera de las unidades.

La mejora en el conocimiento de esas nociones fundamentales en el ámbito magnitudinal-medida también queda reflejado en la figura 7. En dicha figura se muestran los resultados sobre su creencia en la utilidad del taller realizado.

Al inicio del taller un porcentaje elevado, cercano al 60%, consideraba que sí les serviría el taller. Como puede observarse se aprecia una mejoría en su opinión a la finalización del taller. Los argumentos esgrimidos por nuestro estudiantado son:

Estudiante Gr 2C-1B-5: Me ha dado una nueva perspectiva. He visto otras posibilidades a la hora de trabajar el conocimiento matemático, una manera más divertida que la escalera de unidades. Me gusta la idea de presentarlo como un juego.

El argumento de una nueva perspectiva o forma de trabajar el conocimiento matemático ha sido de los más utilizados. Consideran que este tipo de talleres les aproxima a una nueva manera de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje con lo que será su futuro alumnado.

Sin embargo, también se observa en la figura 7 también se puede observar un aumento en aquellos/as estudiantes que consideran que no les ha servido la realización del taller. El argumento esgrimido ha sido:

Estudiante Gr 2C-6B-2: No creo que sea fácil aplicarlo en Infantil. Se necesitan muchos recursos y es algo a los que los niños no están acostumbrados. Ya hay material suficiente para enseñárselo.

En la figura 8, se muestra el grado de dificultad asociado al taller. Como se puede ver en la figura prácticamente no ha habido variación en la consideración sobre el grado de dificultad. Mayoritariamente nuestro estudiantado ha considerado que el grado ha sido alto o muy alto tanto en los días previos como a la finalización del taller. Estas respuestas contrastan con la consideración de utilidad del taller. Analizando las justificaciones a sus respuestas vemos que el argumento esgrimido es que son muchas las nociones de matemáticas que hay que tener en cuenta y que no es fácil acordarse de todas.

Cuando comenzamos a preguntar sobre las distintas disciplinas que aparecen en la metodología STEAM. Aparecen algunas respuestas bastante curiosas o llamativas.

En lo que se refiere a las Ciencias, el aspecto más llamativo es que no se dieron, realmente, cuenta que iban a usar nociones propias de las Ciencias. Inicialmente la mayoría se encontraba totalmente o algo en desacuerdo con dicha afirmación frente a los que se encontraban algo de acuerdo. Llama la atención de esa respuesta puesto que ellos y ellas indicaban que conocían las nociones del ámbito trabajado a través de las Matemáticas y de las Ciencias. Además, en diálogos con ellos utilizaban términos como palanca, punto de apoyo, equilibrio o densidad como paso previo a la realización de los instrumentos. Todo esto hizo que, aunque aumentase el porcentaje que se mostraba algo de acuerdo con la afirmación, el número de personas que seguían estando algo en desacuerdo seguía siendo significativo.

Con respecto al uso de nociones de tecnología, tanto al inicio como al final del taller se mostraban en total o en algo en desacuerdo, en menor proporción en algo de acuerdo, aunque esta última opción aumentó ligeramente al final del taller. De nuevo sucedía algo parecido al uso de nociones de Ciencias. Al dialogar con los distintos grupos aparecían conceptos de bocetos con distintas perspectivas para sus diseños e incluso algún grupo se atrevió además a tratar de realizarlo con un software de diseño en 3D para poder manipularlo mejor y así hacerse una idea clara del posible resultado de su diseño. La consideración de tecnología se basa exclusivamente en el uso de TIC o dispositivos electrónicos para trabajar, en ningún momento lo relacionaron con lo que estaban haciendo para el diseño de sus instrumentos de medida.

El uso de nociones de ingeniería tampoco escapó de las consideraciones negativas, mostrando inicialmente en su mayoría su total o parcial desacuerdo con el uso de las mismas. Sin embargo, a medida que discurría el taller descubrieron que aparecían nociones para la construcción y creación de su instrumento para que el funcionamiento del mismo fuese el deseado por ellos y ellas. Este hecho se vio reflejado en las consideraciones finales del taller donde aumentó el grado de acuerdo en el uso de nociones de Ingeniería disminuyendo ligeramente aquellas opciones más negativas que eran las predominantes previamente al inicio del taller.

La siguiente letra del acrónimo STEAM manifiesta el conocimiento relacionado con el Arte. De nuevo, se observa que nuestro estudiantado consideraba que no era necesario utilizar ningún concepto o noción de Arte para la realización de la tarea al principio del taller, aunque se les indicó que debía tener forma de juguete. Trabajaron en que el diseño fuera atractivo, llamativo y pudiese ser la primera opción de su futuro alumnado. Sin embargo, este hecho no fue relacionado con esa parte artística del taller. Algún estudiante llegó a indicar: "qué eso se daba por hecho".

La última letra que aparece en esta metodología hacer referencia al conocimiento matemático. Desarrollándose el taller en una asignatura en la que se trabaja dicho conocimiento era obvio que la respuesta mayoritaria iba a ser que estaban de acuerdo, bien algo o totalmente. Llama la atención que la respuesta sea algo de acuerdo tanto al principio como a la finalización del taller, aunque se entiende bajo el argumento que indican nuestros y nuestras estudiantes.

Estudiante Gr 2C-6B-2: Se utilizan nociones o conocimientos matemáticos, pero lo importante es que sea un juguete con el que jueguen y no con el que hagan números o sumas o restas.

Estudiante Gr 2A-1B-5: Sé que aparecen nociones o conocimientos matemáticos, pero lo veo más como un juguete o un juego que como un instrumento para medir como puede ser un metro o una balanza.

El último bloque del formulario estaba dedicado a las emociones experimentadas y al grado de motivación.

Con respecto a las emociones, los y las estudiantes indican lo que cabría esperar y lo que han transmitido a lo largo de la asignatura. Todo lo relacionado con las matemáticas les produce estrés o ansiedad y en algunos casos indiferencia. En este caso se justifican diciendo que no son buenos en “mates” o que no se las explicaron bien en su momento o que ya hace mucho que no las ven. Estas emociones negativas influyen también en el grado de motivación, como así se refleja en la figura 15, donde predomina el grado de motivación bajo. Sin embargo, a la finalización del taller un pequeño porcentaje indicó que había aumentado su grado de motivación pasando de bajo a alto o de nulo a bajo e incluso un pequeño porcentaje mostro ilusión. Además de las emociones que han experimentado vuelven a comentar que les ha dado una nueva idea sobre como trabajar el conocimiento matemático con su futuro alumnado, pero que es mucho trabajo e incluso ya existen otras alternativas establecidas para realizar en el aula de Educación Infantil.

La idea de plantear un taller para trabajar una innovación docente es tratar de plantear soluciones a problemas detectados en el proceso de enseñanza y aprendizaje del conocimiento lógico-matemático. En nuestro caso, la innovación versó sobre el ámbito magnitudinal-medida y su aplicación en el aula de Educación Infantil. En esta etapa educativa es el primer contacto de los niños y las niñas con el colegio y con las primeras explicaciones y reflexiones para entender el mundo que les rodea y del que son partícipes. Primeros pasos en comparar si algo “pesa” más que otra cosa o es más largo que otra cosa. Sus primeras deducciones donde el o la docente intervienen como guías y asesores de su alumnado.

Este taller tenía como uno de sus objetivos que los maestros y maestras en formación inicial identificasen y movilizasen el conocimiento lógico-matemático asociado al ámbito magnitudinal-medida a través de la metodología STEAM o STEM+A. Los resultados nos muestran que se ha mejorado el conocimiento en este ámbito han visto nociones más allá del cambio de unidades. Consideran que han entendido mejor lo que subyace al hablar de conceptos como medir, medida, unidad, magnitud, etc. Han visto este ámbito más allá de lo tradicional, el cambio de unidades a través de la famosa escalera de cambio. Sin embargo, el objetivo era trabajarlo con el uso de la metodología STEAM, comprobando si eran conscientes que lo que hacían era o estaba asociado a esta metodología, pero la respuesta fue en la mayor parte de los casos negativa. Mayoritariamente estaban en desacuerdo que para la realización del taller hicieran falta esas disciplinas salvo el caso de las Ciencias que sí la relacionaban con las Matemáticas en lo relativo al ámbito trabajado. Aunque inconscientemente estaban empleando términos relacionados con las distintas disciplinas, no relacionaron el diseño, la construcción y el aspecto con la metodología implicada en este taller.

El segundo de los objetivos planteados sí se cumplió. Los y las estudiantes realizaron instrumentos de medida que tenían aspecto de juguetes, instrumentos que permitían a través de la comparación y en algún caso dar un valor de medida a través de juegos planteados en las actividades que diseñaron. Se cumplió la pretensión de que las actividades tuviesen ese aspecto lúdico, que las situaciones se resolviesen empleando los “juguetes” creados.

El último de los objetivos no se cumplió o no se cumplió totalmente. Nos planteamos que, a través de un taller dinámico, en la que ellos y ellas fueran los protagonistas, pudieran construir a su ritmo y a su forma un discurso explicativo sobre el conocimiento del ámbito. Esta construcción debería, en cierta medida, paliar el estrés o la ansiedad que les producen las Matemáticas. Sin embargo, la conclusión ha sido que la disminución ha sido prácticamente nula a pesar de haber disfrutado la experiencia y ver su utilidad.

En general, a partir de las opiniones y resultados obtenidos podemos concluir que el taller les ha permitido tener otra perspectiva del conocimiento matemático, otra forma de llevarlo a la práctica en el aula de Infantil. Han mostrado su lado creativo y, aunque, no lo reconozcan les ha servido para motivarse hacia un conocimiento que no es de sus favoritos. El taller les ha permitido desarrollar un pensamiento innovador para trabajar el conocimiento lógico-matemático.

## Referencias

- Alsina, A. (2011). Relaciones y cambios entre atributos mesurables. *Educación Matemática en contexto: de 3 a 6 años*. 145-175. Barcelona: Horsori.
- Belmonte Gómez, J. M. (2005). La construcción de magnitudes lineales en Educación Infantil. M. C. Chamorro (Coord.). *Didáctica de la Matemáticas para Educación Infantil*. 315-345. Pearson Educación. Madrid.
- Berdonneau, C. (2008). Magnitudes geométricas; longitudes, áreas y volúmenes. *Matemáticas Activas (2-6 años)*. 305-321. Barcelona: Colecciones: Biblioteca Infantil. Graó
- Clapp, E. P. y Jimenez, R. L. (2016). Implementing STEAM in maker-centered learning. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 10(4), 481-491. doi:10.1037/aca0000066
- Creswell, J. W. (2009). *Research design. Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*. 3rd Edition. Sage pub, California.
- Crismán-Pérez, R., Cardeñoso J.M., y García-González, E. (2017). La evaluación del trabajo por proyectos por

los estudiantes: un estudio a partir de un proyecto de innovación docente universitario. *REDU: Revista de Docencia Universitaria*, 15(2), 35-55. doi: 10.4995/redu.2017.5956

Kennedy, T. J. y Odell, M. (2014). Engaging students in STEM education. *Science Education International*, 25(3), 246-258.

Lyons, N. (1999). *El uso del portafolio para el aprendizaje y la evaluación*. Buenos Aires: Amorrortu.

Ministerio de Educación y Formación Profesional (2019). *Pisa 2018. Informe de España*. Edita Secretaría General Técnica. [https://sede.educacion.gob.es/publivena/descarga.action?f\\_codigo\\_agc=20372](https://sede.educacion.gob.es/publivena/descarga.action?f_codigo_agc=20372)

Oliveras, M.L. Cardeñoso, J.M., Molina, M., y Servín, C. Y. (2008). Use of Integrated Projects in a Mathematics Education Course for Prospective Kindergarten Teachers. *International Journal of Interdisciplinary Social Sciences*, 2(6), 33-82. doi:10.18848/1833-1882/CGP/v02i06/52455

ORDEN ECI/3960/2007, de 19 de diciembre, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación Infantil. *Boletín Oficial del Estado*, 5, de 5 de enero de 2008. 1016-1036. <https://www.boe.es/boe/dias/2008/01/05/pdfs/A01016-01036.pdf>

Quigley, C. F. y Herro, D. (2016). "Finding the joy in the unknown": Implementation of STEAM teaching practices in middle school science and math classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 25(3), 410-426. doi:10.1007/s10956-016-9602-z

Thuneberg, H. M., Salmi, H. S. y Bogner, F. X. (2018). How creativity, autonomy and visual reasoning contribute to cognitive learning in a STEAM hands-on inquiry-based math module. *Thinking Skills and Creativity*, 29, 153-160. doi: 10.1016/j.tsc.2018.07.003

Vargas, J. Cuero, J. y Riveros, F. (2020). Transformación digital y enfoque STEAM, una alternativa en tiempos de COVID-19. *Espacios*, 41(42), 326-334. doi: 10.48082/espacios-a20v41n42p28

Yakman, G. y Lee, H. (2012). Exploring the exemplary STEAM education in the US as a practical educational framework for Korea. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 32(6), 1072-1086. doi: 10.14697/jkase.2012.32.6.1072