

MÁSTER UNIVERSITARIO EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE  
SECUNDARIA, BACHILLERATO, CICLOS, ESCUELAS DE IDIOMAS Y  
ENSEÑANZAS DEPORTIVAS

**LA INFLUENCIA DEL APRENDIZAJE  
COOPERATIVO EN LA ENSEÑANZA DE LAS  
MATEMÁTICAS CON EL ALUMNADO DE  
PRIMER CURSO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA  
OBLIGATORIA**

Presentado por:

**RUTH RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ**

Dirigido por:

**Dña. VERÓNICA MÉNDEZ PARDO**

CURSO ACADÉMICO 2022-23

## Resumen

Este Trabajo de Fin de Máster pretende ser un paso en la profundización del estudio de las matemáticas a través del Aprendizaje Cooperativo y la influencia positiva que éste puede tener en el alumnado del Primer Curso de Educación Secundaria Obligatoria. La finalidad es disponer de una serie de pautas de intervención que nos ayuden como docentes a enfrentarnos, tanto a nivel personal como a nivel de grupo, a la posible implementación de esta metodología activa dentro del aula. El Aprendizaje Cooperativo se viene desarrollando desde hace varios años en los distintos niveles y centros educativos y permite que el alumnado ponga en práctica sus conocimientos de manera autónoma y se involucre en su propio proceso de aprendizaje, construyéndolo de una manera activa, dinámica e innovadora.

En este Trabajo, veremos cómo el Aprendizaje Cooperativo estimula la automotivación hacia la asignatura de matemáticas ya que los alumnos y las alumnas, en este caso de Primer Curso de Educación Secundaria Obligatoria, podrán relacionar los contenidos de la asignatura con sus propias emociones, intereses y vivencias, posibilitando el despliegue de su propia creatividad, generando nuevas ideas y conexiones neuronales, a la vez que están actuando e interactuando, y trabajando de forma activa.

Finalmente, indicamos los resultados de la labor de investigación y recogida de datos llevada a cabo en dos centros educativos de la provincia de Badajoz y se realiza un análisis objetivo de ellos.

**Palabras clave:** aprendizaje cooperativo, automotivación, emociones, gestión de las emociones, matemáticas, motivación, proceso enseñanza-aprendizaje.

## Abstract

This dissertation is meant to be a step towards the study of maths through Cooperative Learning and the positive influence that this methodology can have to help students in the first year of Compulsory Secondary Education. The final purpose is to have a series of guidelines which can help us as teachers when we have to deal with the implementation of this active methodology in the classroom, regarding not only from a personal point of view but also from the group's itself. Cooperative Learning has been developing for several years in different levels and in different schools and it provides enough possibilities for students to put into practice their knowledge in an autonomous level and makes them participate and being involved in their own process of learning acquisition from a more active, dynamic and innovative perspective.

In this dissertation, we will confirm that Cooperative Learning fosters self-motivation towards maths as a school subject since students from the first year of Compulsory Secondary Education will be able to link mathematical contents to their own emotions, interests and personal experiences, encouraging their own creativity, enabling new ideas and neuronal connections, at the same time as they are interacting, working and learning actively.

Finally, we will show the results and evidence from the research done and the compilation of data taken in two different schools in the province of Badajoz, along with an analysis of them.

**Keywords:** Cooperative Learning, acquisition-learning process, emotions, emotion management, mathematics, motivation, self-motivation.

## Índice

Justificación .....	6
Introducción .....	7
Objetivos del Proyecto de Investigación.....	9
Fundamentación Teórica .....	9
El Papel de las Emociones .....	10
Formación del Profesor-Tutor a través de Conceptos Básicos.....	10
El Autoconocimiento de las Emociones en el Alumnado .....	11
Formas de actuación ante la emoción.....	13
El Aprendizaje Cooperativo.....	15
Ventajas y Competencias del Aprendizaje Cooperativo .....	17
Ventajas del Aprendizaje Cooperativo .....	17
Competencias del Aprendizaje Cooperativo.....	18
Acción y Contexto .....	20
Características y objetivos del Aprendizaje Cooperativo .....	21
Inconvenientes del Aprendizaje Cooperativo .....	23
El Papel del Docente y del Alumnado en el Aprendizaje Cooperativo .....	24
El Docente .....	24
El Alumnado .....	25
Metodología y Orientaciones Didácticas .....	26
Fases.....	26
Otros Aprendizajes .....	28
Marco Metodológico.....	30
Cronograma.....	30
Contextualización de los Centros.....	31
Análisis de la Muestra.....	33
Conclusión.....	47



Referencias Bibliográficas..... 49

ANEXOS..... 51

## Justificación

Desde una visión antropológica podríamos decir que todos los seres humanos somos cooperativos por naturaleza. No sólo porque compartimos características físicas en lo que a altura, peso o desarrollo de nuestras capacidades y cualidades físicas básicas de fuerza, resistencia, o velocidad se refiere, sino porque también nos destacamos por compartir emociones y organizar nuestros trabajos y actividades de forma cooperativa y en pequeños grupos. Para comprobarlo basta remontarse a nuestros ancestros cuando salían a cazar y proveerse de víveres. El "más fuerte" ayudaba al "menos dotado" de fuerza, habilidad o en necesidad de consejo o ayuda emocional, si bien en ocasiones se excedía en su superioridad con los más débiles.

Si todos somos capaces de ayudarnos en cualquier situación y es algo natural en nosotros, deberíamos fomentarlo en nuestras escuelas entre los pequeños y jóvenes. Porque si bien, es algo innato en el ser humano, dentro de nuestra "imperfección" en la sociedad actual, hay individuos que tienden a no prestar atención a lo que les sucede a las personas de su alrededor, evitando ofrecer su ayuda, bien sea ésta de tipo material o emocional.

Pues bien, el presente trabajo está enfocado a analizar cómo el Aprendizaje Cooperativo puede ser una muy buena metodología activa para enseñar las matemáticas e igualmente educar en valores, emociones y sentimientos que nos acompañan en nuestra vida diaria y convivencia con los demás, y que nos ayudan a ser, no sólo más comunicativos sino también más receptores hacia la realidad que nos rodea.

Como dicha realidad es muy amplia, nos centraremos en analizar cómo el Aprendizaje Cooperativo dentro del aula de Educación Secundaria para la enseñanza de las matemáticas sería una metodología apropiada para que los alumnos y alumnas sean capaces de comprender y actuar ante planteamientos matemáticos del nivel que cursan de forma satisfactoria y desde la perspectiva del conocimiento emocional.

Esperamos con ello, obtener respuestas y resultados favorables, abriendo una puerta a continuar experimentando con el conocimiento matemático a través del Aprendizaje Cooperativo.

## Introducción

Los estudios llevados a cabo acerca del Aprendizaje Cooperativo de Johnson, D., Johnson, R. y Holubec, E. (1999), prueban la eficacia y los efectos beneficiosos que tiene la cooperación frente a otros métodos de enseñanza para ayudar a gestionar las emociones, a veces enfrentadas, en una de las asignaturas normalmente considerada como más difícil y que genera situaciones igualmente difíciles a las que se tienen que enfrentar tanto el alumnado como el docente.

De entre los múltiples beneficios que generará el trabajar el Aprendizaje Cooperativo en el aula de matemáticas, y que apuntan Johnson, D. y Johnson, R. (2004). podríamos destacar los siguientes:

- Mayor productividad entre todos los alumnos y alumnas independientemente del nivel de su capacidad y rendimiento académico (alto, medio, bajo) en relación con las matemáticas. Los alumnos y alumnas aprenderán y retendrán más información a largo plazo, desarrollarán un alto nivel de razonamiento y pensamiento crítico al igual que mostrarán tener mayor motivación intrínseca.
- Desarrollo de relaciones afectivas positivas entre iguales. Además de desarrollar un espíritu de trabajo en equipo, aumentarán sus relaciones solidarias, se volverán más comprometidos con la sociedad en la que viven y aprenderán a valorar la diversidad y la cohesión dentro de un grupo.
- Fortalecimiento de su personalidad y su propia salud mental. Mejorarán su autoestima y autoconocimiento y el sentimiento de empatía hacia los demás, al igual que adquirirán herramientas importantes que les capaciten para enfrentarse a la adversidad y situaciones tensas en su vida futura.

La cooperación, pues, consiste en trabajar juntos para llegar a alcanzar el objetivo común de superar la asignatura de matemáticas, y donde todos los miembros del grupo obtendrían resultados beneficiosos para ellos mismos y para el resto de los componentes del equipo.

El problema puede ser que no todo el alumnado es cooperativo y menos si se trata de trabajar las matemáticas dentro de un ambiente de intercambio y búsqueda de conocimientos, ya que puede que no estén preparados para expresarse de una forma natural o bien, no quieran participar de dichos intercambios con sus compañeros y compañeras.

Así pues, en este trabajo vamos a realizar una investigación desde una perspectiva clara y directa para comprobar si el alumnado del Primer Curso de Enseñanza Secundaria Obligatoria en dos centros de Educación Secundaria Obligatoria en la provincia de Badajoz, y teniendo en cuenta el currículo vigente, podría ser el Aprendizaje Cooperativo un buen método para facilitar el estudio de la asignatura con otra perspectiva diferente a la que suelen desarrollar en la mayoría de los estudiantes que ven las matemáticas como una de las asignaturas más complicadas de su currículo.

A través de una recogida de datos, pretendemos conocer la experiencia previa del alumnado con esta metodología, ciertas características de su personalidad, su habilidad en matemáticas y su actitud hacia el trabajo en equipo y si les gusta colaborar y participar aportando ideas y conocimientos que puedan ayudar también a aprender de sus compañeros y compañeras.

Como ya veremos, llevar esto a la práctica en un centro educativo requiere preparación y tiempo, primordialmente. Sobre todo, para respetar el tempo del alumnado para poder aprender a trabajar en grupos y dar respuesta a las preguntas que se formulen sin condicionarles e intentando normalizar la asignatura de matemáticas como un área que van a tener que utilizar en su vida continuamente. Se trata de dar visibilidad a su importancia y fomentar que, dentro de un clima de seguridad emocional y atención continua, los alumnos y las alumnas puedan desarrollar todo su potencial intelectual.

La elección de este tema se debe a que creemos que las matemáticas no están lo suficientemente reconocidas como área que deba promover el trabajo en equipo, y que en muchos casos ha sido una asignatura que ha causado incertidumbres y desasosiegos a muchos alumnos y alumnas que quizá impidieron su propio crecimiento y maduración intelectual por no haberlas entendido nunca. De ahí que sea necesario afrontar el tema, aunque vaya siendo poco a poco, en pequeñas “porciones” y a través del trabajo cooperativo.

### **Objetivos del Proyecto de Investigación**

En este apartado vamos a definir los objetivos de la investigación que nos ocupa.

#### **OBJETIVOS GENERALES**

- Realizar una aproximación teórica acerca de la vinculación entre las emociones y el Aprendizaje Cooperativo como metodología para favorecer el estudio de las matemáticas por parte del alumnado.
- Conocer la percepción e interés del alumnado sobre su aprendizaje hacia las matemáticas.

#### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Analizar el papel de las emociones en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.
- Investigar los principios y fundamentos del Aprendizaje Cooperativo y su aplicación en el área de las matemáticas.
- Diseñar un cuestionario para la recogida de la muestra.
- Interpretar los resultados obtenidos tras la realización del cuestionario.

### **Fundamentación Teórica**

En este punto, analizaremos la literatura acerca del Aprendizaje Cooperativo atendiendo a las emociones y el autoconocimiento, el papel del docente y del alumnado, la metodología y orientaciones didácticas como agentes motivadores de esta metodología activa.

## **El Papel de las Emociones**

Las emociones no son fáciles de gestionar. No lo son en la edad adulta y la poca experiencia en afrontar diversas situaciones tales como asombro, miedo, dolor, alegría, tristeza o incertidumbre durante la preadolescencia y adolescencia lo hace especialmente *tortuoso*.

Gracias a la evolución que hemos ido experimentando en estos últimos años, la expresión de las emociones y su gestión es algo que ha cambiado mucho en nuestra sociedad. Aun así, hay un largo camino que recorrer y mucho trabajo que realizar desde las aulas de Educación Secundaria, donde actualmente se persigue implantar una educación integral valorando la gestión de las emociones como paradigma educativo, en contraposición al papel de los niños y niñas dentro de la sociedad en la época victoriana, que era el de “ver, oír y callar”. Éstos no podían manifestar ni ideas ni sentimientos acerca de ningún tema considerado de adultos, por mucho que ello les afectase.

Afortunadamente, como decimos, se han roto muchos tabúes en lo que a la salud mental se refiere. Ya se ha demostrado que si conseguimos concienciar al alumnado de cómo hay que comunicarse, les ayudamos a verbalizar sus preocupaciones o temores que les agobian y angustian, estarán reduciendo su intensidad emocional. Y es que si conseguimos reducir ese estrés emocional, su propia salud, física y mental, mejorará, al igual que conseguiremos unas mejores conexiones afectivas y cognitivas al compartir con los demás las circunstancias que les inquietan, como el tema que nos ocupa que es los sentimientos negativos ante la asignatura de matemáticas, y que podemos manifestar que nos damos por satisfechos con los alumnos y alumnas de los dos Centros Educativos consultados por mostrar tan abiertamente sus opiniones y sentimientos en los cuestionarios de recogida de datos acerca de las matemáticas.

## **Formación del Profesor-Tutor a través de Conceptos Básicos**

A lo largo de este apartado, vamos a analizar las emociones que pueden afectar y que pueden poner en peligro la salud física y mental de los y las docentes y el alumnado en la primera etapa de la Educación Secundaria ante las dificultades que se pueden encontrar dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Para ello, necesitamos conocer y poner en práctica una serie de técnicas y estrategias para paliar los aspectos negativos a los que nos

enfrentamos como docentes, ya que también forman parte de nuestra propia existencia. Son, por tanto, imprescindibles los conocimientos teóricos básicos en el docente para que pueda normalizar una situación de “rechazo o preocupación” por una asignatura dentro del centro educativo para que todo el alumnado salga reforzado y supere con éxito el proceso de aprendizaje.

### ***El Autoconocimiento de las Emociones en el Alumnado***

Daniel Goleman (1996) basó sus estudios en la capacidad para modular y dirigir las emociones, capacidad fundamental para la inteligencia emocional<sup>1</sup>. Esta capacidad se desarrolla durante toda la vida, siendo el período de la infancia un momento clave para desarrollarla ya que la corteza prefrontal es la que gobierna las áreas intelectuales y reflexivas, y poco a poco, son los padres y madres, los que ayudan y enseñan a sus hijos e hijas a expresar sus sentimientos, es decir, les enseñan a gobernar el sistema límbico. Según Goleman, si durante la infancia aprenden cómo y cuándo expresar sus sentimientos, éstos se convertirán en adolescentes equilibrados y empáticos, sin dejar que las emociones les dominen ni que éstos sean totalmente ajenos a ellas.

El desarrollo de la inteligencia emocional se manifiesta en cuatro dimensiones: conciencia de uno mismo, autogestión, competencia social y gestión de las relaciones. La carencia de estas cuatro competencias se denomina actualmente analfabetismo emocional. Por tanto, es nuestra responsabilidad como docentes cooperar con sus familias desde las escuelas e institutos de Educación Secundaria, primer ámbito social al que acuden para su formación, de manera que desarrollen estas capacidades fundamentales para su bienestar psicológico, su buena salud física, su entusiasmo y motivación y su óptimo desarrollo de las relaciones interpersonales.

Siguiendo el concepto de la Teoría de Inteligencias Múltiples de Howard Gardner (1983), se trataría de desarrollar la Inteligencia Personal con sus tres componentes: conciencia de uno mismo, autorregulación y automotivación, al igual que la Inteligencia Interpersonal, cuyos componentes serían la empatía y la destreza social.

---

<sup>1</sup> Constructo teórico formulado por los psicólogos Mayer, J. y Salovey, P. (1990)

Por otro lado, Lev Vygotsky<sup>2</sup> fue el primer psicólogo del desarrollo que destacó cómo los adolescentes no siempre son egocéntricos en su pensamiento, a diferencia de lo que ya había postulado Piaget (1984) al desarrollar su Teoría de la Cognición.

Vygotsky se centró principalmente en los aspectos sociales y culturales de la cognición durante sus primeras etapas de desarrollo. Comprobó que los niños y niñas a edades tempranas eran capaces de responder a los deseos y a las emociones de los otros. Principalmente, los niños pequeños aprenden por la observación de otros individuos dentro de un contexto social. Éstos se caracterizan por ser curiosos y observadores, pueden llegar a formular preguntas acerca de multitud de temas, pensando siempre o dando por sentado que los otros (padres, docentes y cuidadores) conocen todas las respuestas. Por tanto, si los adolescentes son guiados correctamente dentro de su zona de desarrollo próximo (ZDP), éstos serán menos egocéntricos y sabrán encauzar sus emociones ante situaciones complicadas como el proceso de entender la resolución de problemas matemáticos, por poner un ejemplo.

Y es que la manera en la que se plantee la situación al alumnado favorecerá la comprensión de ésta y sus futuras acciones. Según Vygotsky, los padres, los hermanos, los compañeros y los docentes son los auxiliares del aprendizaje quienes a través del lenguaje facilitan la mediación social, esto es, la interacción entre el guía y el aprendiz. El lenguaje (incluyendo el habla privada que cada persona usa como consolidación de lo que va aprendiendo) se convierte en la herramienta que combina la curiosidad que siente el adolescente con el conocimiento de su guía, de su mentor.

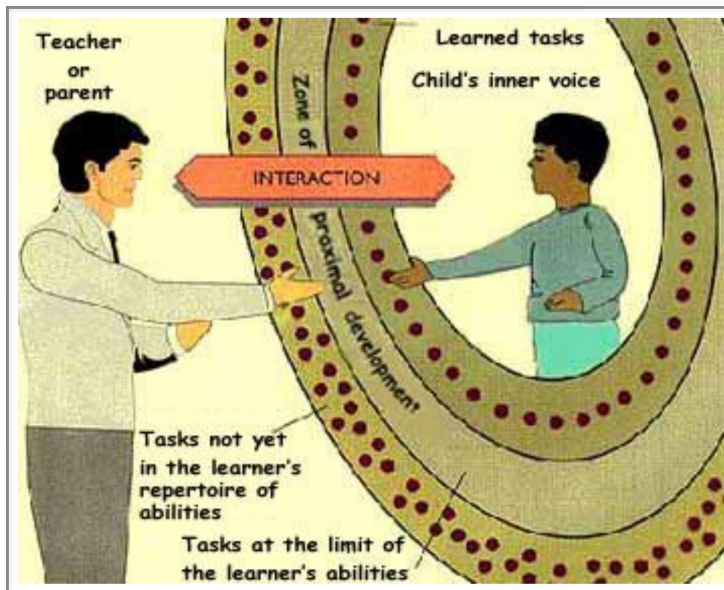
---

<sup>2</sup> Teoría Sociocultural (s.f.)



## Figura 1

### Adquisición de conocimientos en la Teoría de Vygotsky



Fuente: Allyn and Bacon (1998) Recuperado el 20 de junio de 2023, de [https://web.mnstate.edu/smithb/psych\\_tl/hd/lesson3/PsychTopics/ZPD.html](https://web.mnstate.edu/smithb/psych_tl/hd/lesson3/PsychTopics/ZPD.html)

### **Formas de Actuación ante la Emoción**

Partiendo de la teoría psicosocial de Vygotsky, y del hecho de que los preadolescentes no son egocéntricos, sino que son capaces de reconocer las emociones de los otros y que pueden ser guiados a través del lenguaje y la observación a formas superiores de aprendizaje, dentro del aula de Educación Secundaria, y a través del Aprendizaje Cooperativo, intentaremos que los alumnos y alumnas reconozcan distintas emociones, como la inquietud o la rabia y las distintas situaciones que las causan.

Muchos adolescentes y preadolescentes que afrontan adversidades de cualquier tipo (miedo, acoso escolar, dolor ante una pérdida, etc.) encuentran consuelo gracias a los adultos de su confianza que los animan a verbalizar, a hacer uso del lenguaje no sólo a través de las palabras sino de los dibujos, la música o el juego entre otros. Cuando se sienten realmente escuchados (entendemos aquí que se realiza una escucha atenta, con refuerzos positivos verbales y no verbales), la sensación de tranquilidad que experimentan es enorme y la seguridad

que les transmite el adulto les hace sentirse más seguros, respaldados e incluso esperanzados ante su dificultad.

Con el aumento de una conciencia social y la necesidad de abandonar el egocentrismo en la que muchos sectores de la sociedad se encuentran, se desarrollan dos emociones fundamentales y contrapuestas en cualquier ser humano: la empatía y la antipatía. La primera hace referencia al entendimiento de los sentimientos y preocupaciones que otras personas pueden tener. Se trata de un término que no debemos confundir con el de simpatía, la cual consiste en albergar un sentimiento de pena hacia lo que está viviendo la otra persona. Recientemente, se han descubierto las llamadas “neuronas espejo”<sup>3</sup>, que son las encargadas de activar las mismas áreas del encéfalo en la persona que observa que en la persona que las experimenta. Esto sería la empatía, ser capaz de entender mediante pistas no verbales lo que la otra persona puede estar sintiendo (Goleman, 1996, p. 11). Mientras que, por el contrario, la antipatía es el sentimiento de desconfianza, disgusto o incluso odio hacia otra persona.

Si la primera genera una conducta prosocial, con sus correspondientes beneficios para las personas que conforman una sociedad, la segunda genera una conducta totalmente contraria, que podemos denominar antisocial, un sentimiento intencionado negativo y dañino hacia la otra persona y/o sus posesiones.

Un ejemplo de conducta prosocial y antisocial dentro del aula de matemáticas de Primer Curso de E.S.O. lo podríamos encontrar en un grupo de adolescentes que se dan cuenta de que algunos de sus compañeros o compañeras tienen dificultades con la resolución de un problema matemático presentado en clase. En lugar de burlarse o ignorarlos, deciden organizarse y ayudarles con los conceptos y resolver el problema. Trabajan juntos para asegurarse de que todos lo han entendido y ésta sería la conducta prosocial, que no sólo ayuda a mejorar sus habilidades matemáticas, sino que también fomenta la cooperación y el apoyo mutuo en el aula. La conducta antisocial sería la contraria: un adolescente, conocido por intimidar a otros, resuelve el problema

---

<sup>3</sup> Rizzolatti, G. y Sinigaglia, C. (2006). Las neuronas espejo: Los mecanismos de la empatía emocional. Paidós Ibérica.

sin dificultades y decide mostrar su superioridad ante sus compañeros en lugar de explicar su razonamiento, ridiculizando a los estudiantes que no saben cómo resolver el problema, burlándose de ellos por no entender algo tan “fácil”. Esta acción no sólo daña la autoestima de los estudiantes y les hace sentir excluidos, sino que también fomenta una cultura de competitividad y *bullying* en el aula.

Se trata, pues, de una situación relacionada con la resolución de problemas en el aula de matemáticas, vivida de dos maneras bien distintas, desde la simpatía-empatía, en el primer caso, y desde la antipatía, en el segundo.

### **El Aprendizaje Cooperativo**

Cualquier estrategia a desarrollar dentro del proceso enseñanza-aprendizaje en el aula de Educación Secundaria ha de organizarse en torno a un componente afectivo en una doble dirección entre el docente y el alumnado, esto es, entre el educador y los educandos, como primer factor importante. Y, en segundo lugar, en torno al educador y la materia que se va a impartir, puesto que el docente debe amar su profesión y la materia a la que se dedica. Esta relación afectiva entre todos los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje (educador, educandos, conocimientos) es el punto de partida, tal y como ya han apuntado algunos profesionales de la pedagogía y la psicología como María Montessori<sup>4</sup> y Carl Rogers<sup>5</sup>.

El aprendizaje en el aula no es como un concierto de música clásica o cualquier otro evento al que podamos asistir como meros espectadores, sino que requiere una participación activa y atenta de todos los implicados. Las metodologías donde el docente, como autoridad dentro del aula, no sólo en conocimientos sino también moralmente, leía o dictaba a su alumnado los conocimientos pertinentes, y éstos se limitaban a copiar rápidamente para después memorizar lo que les habían transmitido han ido abriendo paso a las llamadas Metodologías Activas.

A lo largo de todos estos años, ha quedado demostrado que, si los alumnos y alumnas están implicados directamente en su proceso de aprendizaje y lo hacen desde un clima de

---

<sup>4</sup> Montessori, M. (1986). *La mente absorbente del niño*. Ed. Diana.

<sup>5</sup> Rogers, C. (1979). *El proceso de convertirse en persona*. Paidós.

afectividad, que les haga sentirse seguros y confiados de que las actividades que están realizando los llevan a aprender cosas nuevas, éste les incita a seguir aprendiendo y curiosoando, indagando en sus aprendizajes, y a formarse como personas con gran autoestima y ávidas de conocimiento.

Si, además, todo este proceso lo realiza junto con sus compañeros y compañeras de clase, formando parte de un equipo cooperativo, su propio aprendizaje y el de los demás se optimiza. No sólo el beneficiario de esta metodología es una única persona sino todos los componentes del proceso que hemos mencionado antes. Ahora bien, el empleo de una metodología activa como es el aprendizaje cooperativo de manera eficaz es un proceso lento, que hay que llevar a cabo poco a poco.

En primer lugar, porque no estamos aún muy habituados a su uso. Los docentes, como ya veremos, tienen un papel muy definido dentro de este modelo de enseñanza. Durante años, éstos han ido desarrollando un modelo de enseñanza que se consideraba satisfactorio y aunque la evolución a otras formas de enseñar ha sido progresiva, aún queda mucho por hacer. El cambio de actitud en el alumnado es, quizás, más fácil de conseguir, si bien no todos los preadolescentes del Primer Curso de Educación Secundaria son cooperativos. Y, por último, convendría cambiar la mentalidad de que hay que ajustarse a un currículo establecido por las leyes y decretos educativos, y que, el cumplir con dicho currículo impide realizar otro tipo de actividades dentro del aula y cooperar con otros docentes de otras asignaturas, porque sería abandonar el camino de lo que se ha venido haciendo toda la vida y parece que funcionó o es simplemente lo que se espera que se haga.

Por tanto, este tipo de metodología y su implementación debería fomentarse en los centros educativos y contar con el apoyo de las autoridades educativas con la finalidad de formar a los docentes en cómo llevarla a cabo a nivel de organización y estructuración, cómo comunicar los resultados en la aplicación de los principios de cooperación y cómo ver los beneficios en el alumnado.

Reflexionemos, pues, acerca del Aprendizaje Cooperativo, las ventajas e inconvenientes que tiene y las competencias que se trabajan, sus características y objetivos, los distintos roles que tienen los participantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje y cómo se puede llevar a la

práctica real dentro de un aula de Educación Secundaria para ayudar a gestionar las mal llamadas, en mi opinión, “emociones negativas” hacia las matemáticas. Y es que la sociedad actual, sociedad de la información y la comunicación, tiende paradójicamente a ignorar la dimensión emocional de las personas, dimensión que necesita ser educada para que nuestras emociones, tanto agradables como desagradables, y los sentimientos que se almacenan en nuestra memoria, tan importante en nuestro desarrollo, nos ayuden a afrontar los cambios continuos que dicha sociedad nos impone, y seamos capaces de utilizarlos en nuestro propio beneficio, y de los demás, convirtiéndolos en nuestros propios aliados y no en nuestros enemigos.

### ***Ventajas y Competencias del Aprendizaje Cooperativo***

Antes de profundizar en las características y objetivos del Aprendizaje Cooperativo, conviene que destaquemos las múltiples ventajas que esta metodología activa posee. “Aprender cooperativamente representa una ocasión privilegiada para alcanzar objetivos de aprendizaje muy diversos, no sólo referidos a los contenidos, sino también orientados al desarrollo de habilidades y destrezas interpersonales, con claros beneficios para el aprendizaje de los alumnos.” (Prieto, 2007, p.15).

### ***Ventajas del Aprendizaje Cooperativo***

De entre las numerosas ventajas que el Aprendizaje Cooperativo tiene para aproximarnos al complejo mundo de las matemáticas y de las emociones que éstas generan en nuestro alumnado, podríamos destacar la obtención de rendimientos que bien pueden superar cualquier expectativa cuando trabajamos principalmente con adolescentes y/o preadolescentes de las etapas de Educación Secundaria.

Dichas ventajas, gracias a las investigaciones desarrolladas por D.W. Johnson y R. Johnson (1989), las podríamos clasificar en tres grandes grupos: adquisición cognitiva, relaciones positivas y buena salud mental.

**Adquisición Cognitiva.** El Aprendizaje Cooperativo da lugar a mejores rendimientos a nivel cognitivo y una mayor productividad por parte de los miembros de cada grupo, sin distinguir entre alumnos y alumnas con capacidades cognitivas altas, medias o bajas, presentando un mayor nivel de retención a largo plazo de los contenidos trabajados, un mayor nivel de motivación,

tanto intrínseca como extrínseca, al igual que un mayor nivel de razonamiento y capacidad de pensamiento crítico.

**Relaciones Positivas.** El Aprendizaje Cooperativo da lugar a que se establezcan mejores relaciones sociales entre los alumnos y alumnas.

Se incrementa el espíritu de trabajo en equipo, se solidifican las relaciones solidarias y comprometidas hacia los demás, se valora la diversidad y se fomenta la cohesión del grupo tanto a nivel personal como escolar.

**Salud mental.** El Aprendizaje Cooperativo da lugar a una mayor y mejor salud mental gracias al fortalecimiento del yo y el sentido de la propia identidad, aumenta la autoestima y el autoconocimiento, se favorece el desarrollo social y la integración de todos los miembros del grupo, se aprende a hacer frente a las tensiones y adversidades que pudieran surgir.

En general, se producen cambios y se construyen relaciones a nivel psicológico y socioafectivo.

### ***Competencias del Aprendizaje Cooperativo***

Si nos fijamos en las competencias que se pueden adquirir, se pueden agrupar según la acción que el alumnado debe ejecutar, los conocimientos previos a la ejecución de la tarea y el contexto o ámbito en el cual se ejecuta la actividad.

**Conocimientos.** Los conocimientos tienen tres dimensiones: conceptual, procedimental y actitudinal. Tal y como muestra la siguiente figura, los conocimientos a adquirir por el alumnado están en consonancia con los cuatro pilares de la educación explicados por el Informe Delors, publicado por la UNESCO en 1997.

**Figura 2***Los pilares de la educación*

Fuente: Elaboración propia a partir del Informe de la UNESCO. J. DELORS (1997)

**Conceptos.** Desde nuestro trabajo cooperativo, nos interesa trabajar los cuatro aspectos haciendo claras referencias al mundo de las emociones de nuestro alumnado. No nos podemos limitar al estudio de materias y asignaturas (conceptos), pero teniendo claro también el concepto que nuestro alumnado tiene acerca de las matemáticas les permitirá tener más conciencia sobre las emociones que experimentan en dicha situación.

El concepto de las matemáticas ha sido desarrollado y definido por distintos autores a lo largo de la historia. Aquí presentamos algunas definiciones que nos gustaría destacar:

Según Gregory Chaitin<sup>6</sup> (s.f.), “las matemáticas son una forma de caracterizar o expresar la estructura.”

A Albert Einstein (s.f.) se le atribuyen las siguientes palabras: “¿Cómo es posible que las matemáticas, un producto del pensamiento humano, que es independiente de la experiencia, se adapten tan admirablemente a los objetos de la realidad?”

Como podemos ver, la definición de las matemáticas abarca desde el componente meramente científico-deductivo, centrado en su estructura y estática pero también, gracias a Chaitin y Einstein, nos hacen reflexionar acerca de su componente aplicable a todo lo que nos rodea. Por tanto, con una herramienta básica como el concepto, más o menos flexible, que nuestros alumnos y alumnas tienen acerca de las matemáticas, y que más tarde, analizaremos en

<sup>6</sup> Gregory Chaitin, matemático y científico dedicado a la teoría algorítmica de la información y la neurociencia.

este Trabajo de Fin de Máster, intentaremos facilitar nuestra tarea docente en la fase procedimental de aplicación de la metodología del Aprendizaje Cooperativo.

**Procedimientos.** Como docentes, tenemos que facilitar la adquisición de competencias que permitan a nuestro alumnado, hacer frente a numerosas situaciones y fomentar el trabajo en grupo, por ejemplo, con la toma de decisiones, el relacionarse con los demás o el aumentar el grado de creatividad. Actividades que les puedan ayudar a apoyarse en el grupo como medio de adaptación e impulsar el uso de las matemáticas en la vida diaria.

**Actitudes.** Todo ello, exige fortalecer el grado de autonomía y capacidad de juicio y responsabilidad personal, sin dejar de prestar atención a las emociones, y la capacidad de comunicarse con los demás. Asimismo, la actitud puede ser muy diferente en función del carácter y personalidad del alumno o alumna. Como educadora, conviene encauzar la actitud en la medida de lo posible a la positividad sin menospreciar los sentimientos que afloran cuando creen que es difícil enfrentarse a la resolución de problemas matemáticos y situaciones de aprendizaje.

**Valores.** Sabemos que el conocerse a uno mismo nos ayudará a conocer y entender a los demás. Como ya mencionaremos en el siguiente apartado, la primera relación sólida para los niños es el vínculo de apego que nos facilita el establecimiento de otros vínculos sociales, de los valores familiares y sociales, evitando que su desarrollo moral se vea perjudicado.

De esta manera, dentro del aula de matemáticas, se intentarán proporcionar contextos de fácil identificación de las emociones y sus causas, así como la aplicación de actividades, esperando con ello, obtener respuestas y resultados favorables por parte de nuestro alumnado, abriendo una puerta a continuar fomentando la creación de valores a través del Aprendizaje Cooperativo.

### ***Acción y Contexto***

En lo que se refiere a las acciones, éstas suelen poder medirse y observarse bien directamente, o bien lo podemos hacer por medio de un instrumento auxiliar como son las rúbricas y las tablas de evaluación que elabora principalmente el docente si bien también podrían ayudar al alumnado aportando criterios de evaluación que considerasen relevantes en su proceso de



aprendizaje. Tradicionalmente se evalúa el rendimiento mediante pruebas escritas elaboradas exclusivamente por el docente.

En lo que a la adquisición de competencias se refiere, el contexto lo componen los recursos que necesitamos tener a nuestro alcance para llevar a cabo la acción, el lugar y las personas con quienes la realizamos. En este caso, la acción sería la de trabajar algún contenido de las matemáticas, el lugar sería el aula de Secundaria, y el alumnado conformaría los y las participantes.

Así pues, los alumnos y alumnas pueden desarrollar distintas competencias gracias a la cooperación, quedando resumidas en las cinco siguientes:

1. Organizar, explicar e integrar los conocimientos nuevos a las estructuras conceptuales existentes derivadas de las actividades realizadas siguiendo la enseñanza directa, al igual que elaborar un concepto integrador de distintas áreas de conocimiento.
2. Manejar las rutinas propias del aula, como, por ejemplo, completar las tareas asignadas, esforzarse por cumplir las normas de convivencia y facilitar la tarea del docente.
3. Dar lo mejor de cada uno en todo momento para seguir avanzando y creciendo como personas.
4. Brindarse unos a otros el apoyo, la ayuda, el respaldo emocional e infundir el aliento necesario para lograr obtener un buen rendimiento escolar.
5. Cuidar los materiales (libros, fichas de trabajo, cartulinas, etc.) como si fueran propios, así como el aula y todo su equipamiento.

### ***Características y Objetivos del Aprendizaje Cooperativo***

Según Johnson, Johnson y Holubec (1999), cinco son los elementos básicos que caracterizan el Aprendizaje Cooperativo. Éstos son la interdependencia positiva, la interacción simultánea, la responsabilidad individual, las habilidades sociales y, por último, la autoevaluación del grupo.

Veamos, cómo estos cinco elementos se pueden aplicar a nuestro objetivo final de ayudar a gestionar emociones negativas hacia las matemáticas y la resolución de problemas.

En primer lugar, la interdependencia positiva. Es ese sentimiento que mueve al alumno o la alumna a querer realizar una tarea en grupo, sabiendo que se lograrán los objetivos con el trabajo grupal y del de cada uno de los miembros, siendo el producto final beneficioso para todos y todas.

En segundo lugar, la interacción simultánea. Se hace necesario el trabajo conjunto de los miembros del grupo para que así puedan “aprender con otros” (Prieto, 2007, p. 49), favorecer la aportación de conocimientos, recursos, formas de ayuda o apoyo de los distintos participantes, ofreciendo sus propios puntos de vista, que han de saber exponer cara a cara al resto de compañeros y compañeras. De aquí, que la comunicación y el diálogo son fundamentales en esta metodología.

Un tercer elemento básico es la responsabilidad individual. Dentro de la cohesión de todo el grupo, cada miembro, individualmente, ha de cumplir responsablemente con la parte de la tarea asignada que le corresponda, que le lleve a conseguir la meta final. Según señala Prieto (2007), esa responsabilidad individual “implica, por un lado, que cada uno sea responsable de contribuir de algún modo al aprendizaje y al éxito del grupo. Por otro requiere que el estudiante de forma individual sea capaz de demostrar públicamente su competencia.” (p. 45).

De ahí que entre en juego otro de los elementos básicos, las habilidades sociales. Cada miembro del grupo ha de ser responsable de que reine la armonía y el buen funcionamiento dentro de él, para así poder avanzar en el aprendizaje, al igual que puedan hacer frente a posibles discrepancias y/o conflictos que bien pudieran surgir. En un modelo educativo tradicional, el profesor sería la persona encargada de gestionar el conflicto, ejerciendo su autoridad principalmente. Sin embargo, el Aprendizaje Cooperativo fomenta el trabajo en equipo para que todos y todas puedan aportar sus ideas y fomentar la voluntad de cada miembro de manera que se optimice el resultado final.

Por último, la autoevaluación del grupo es necesaria como en todo proceso de enseñanza-aprendizaje. En este modelo, los alumnos y alumnas se ven implicados en su propia evaluación, quienes bajo la guía del profesor, analizarán sus actuaciones dentro del grupo, intentando ofrecer verdaderos resultados acerca de cómo han trabajado, qué aspectos serían necesarios cambiar para mejorar y apreciar la eficacia del trabajo grupal para la obtención de buenos resultados.

Estos cinco elementos básicos están muy interrelacionados y se complementan unos a otros.

### ***Inconvenientes del Aprendizaje Cooperativo***

Como toda metodología usada en el aula, ésta puede presentar dificultades que hagan su aplicación más retadora a la hora de implementarla o bien para descartarla si se viera que su uso no es apropiado para el grupo de alumnos y alumnas.

En relación con el Aprendizaje Cooperativo y su aplicación en el aula de matemáticas, podríamos encontrarnos con las siguientes dificultades o inconvenientes:

En primer lugar, podríamos tener un número elevado de alumnos o alumnas a los que no les agrade formar parte de un proyecto grupal y trabajar o aprender junto con los demás compañeros y compañeras. Al igual que podríamos tener alumnos y alumnas con perfiles que podríamos calificar como codependientes y con un apego menos seguro. Para éstos, el trabajo en equipo podría generar inseguridades, dependencias de otros, y alguna desigualdad a la hora de realizar o distribuir los trabajos de forma grupal.

En el momento de la formación de los grupos, el docente ha de tener en cuenta distintos criterios de afinidad para agrupar al alumnado y evitar discrepancias y/o conflictos mientras se lleva a cabo el proyecto cooperativo.

Igualmente, se intentará encontrar un equilibrio adecuado en relación con el nivel del alumnado y sus conocimientos previos, de manera que se garantice el progreso y avance a un ritmo similar en todos los grupos.

Por todo ello, el docente debe conocer bien no sólo al alumnado sino también el propio proyecto cooperativo a llevar a cabo en el aula y definir correctamente los objetivos y cada una de las etapas de las que consta. Sus dotes organizativas, de ejecución y de evaluación del proyecto deben estar correctamente definidas con anterioridad.

La temporalización del proyecto bien podría ser otro inconveniente ya que debe formar parte del Proyecto Curricular del Centro y estar incluido en la Programación General de Aula y la propia Programación Didáctica de la materia y del departamento. La implementación de esta

metodología activa podría alargarse en el tiempo y es posible que impidiera la consecución de otros contenidos programados.

Y, por último, en relación con la evaluación del propio proyecto. Ésta debe llevarse a cabo con total objetividad y atendiendo a los criterios y procedimientos anteriormente descritos. No es un proyecto que deba dejarse sin evaluar u otorgarle una pequeña puntuación dentro de la nota final de la materia.

### **El Papel del Docente y del Alumnado en el Aprendizaje Cooperativo**

Llevar a cabo actividades de Aprendizaje Cooperativo con la finalidad de ayudar y apoyar a los alumnos y alumnas para que sean capaces de gestionar sus emociones en situaciones que les causan estrés y preocupación ante un planteamiento de la asignatura de matemáticas, requiere un gran trabajo y un esfuerzo importante por parte del profesor, en primer lugar, y por supuesto, igualmente de dificultoso será para los alumnos y alumnas.

Por tanto, las estrategias cooperativas, encauzadas a que todos los alumnos y alumnas dentro de un mismo grupo trabajen de forma conjunta con el resto, por el bien de todos y cuyo fin principal es la consecución de la tarea, contribuirían a aumentar el bienestar del alumnado que está viviendo una situación difícil y estresante y al aprendizaje positivo de dicha vivencia desde su propio desarrollo socioemocional.

#### ***El Docente***

La experticia del docente y su capacitación para emplear el aprendizaje cooperativo en situaciones de resolución de problemas matemáticos no es un proceso rápido y se requiere una cierta disciplina para implementar los cinco componentes básicos en cada sesión dentro del aula. El docente debe ir adquiriendo dicha experiencia de manera gradual, tomando una clase cualquiera, con un contenido cualquiera y con alumnos y alumnas que disfruten más o menos con la asignatura de matemáticas para comenzar a estructurarla cooperativamente. Poco a poco ha de ir aumentando el tiempo dedicado al trabajo cooperativo, perfeccionando el procedimiento progresivamente, describiendo con precisión lo que va haciendo, cómo lo va haciendo, evaluando y reflexionando acerca de lo que ha hecho y lo que se puede mejorar y así ir adquiriendo la necesaria experiencia de forma creciente. Así pues, no se trata de crear una nueva clase, sino

integrar los contenidos y conocimientos curriculares mediante una estrategia de enseñanza alternativa donde los sentimientos y relaciones personales surjan naturalmente.

Otro paso importante que ha de realizar el docente es el de aplicar las características y ventajas del aprendizaje cooperativo con sus propios compañeros docentes, para así animarlos en su empleo. Éste es un aspecto que debería trabajarse tanto a nivel departamental (focal) como a nivel de centro (global), involucrando igualmente a las familias y demás miembros de la comunidad educativa, puesto que cada vez hay más adolescentes y preadolescentes que no reciben un apoyo socioafectivo seguro dentro del ambiente familiar, convirtiendo a las escuelas e institutos en el único lugar donde los adolescentes pueden cubrir y desarrollar aptitudes sociales, emocionales y cooperativas, muy necesarias no sólo durante la vida escolar sino también en la vida futura del alumno o alumna.

Tanto es así que, según las investigaciones de un experto en fracaso escolar, Jacques Lautrey (1985) “los fracasos escolares masivos se deben con frecuencia a factores afectivos, emocionales o relacionales frente a los cuales el análisis de los procesos cognitivos equivale a la realización de un bordado inglés sobre tela de saco”<sup>7</sup>(p.186). Es necesario, por tanto, desarrollar actividades que fomenten la toma de conciencia del mundo de los sentimientos, en nuestro caso particular, del sentimiento negativo y sentido de dificultad que las matemáticas tienen para muchos alumnos y alumnas, saber verbalizarlos y saber manejarlos adecuadamente dentro de un grupo cooperativo.

### ***El Alumnado***

En primer lugar, Kagan (1994) sostiene que el Aprendizaje Cooperativo consiste en una serie de estrategias e instrucciones que incluyen la interacción cooperativa entre alumnos, acerca de algún tema, como parte integral de su proceso de aprendizaje. Por tanto, el Aprendizaje Cooperativo tiene sus cimientos en la teoría constructivista donde se concede un papel fundamental a los alumnos, como actores principales de su propio proceso de aprendizaje.

---

<sup>7</sup> Tomado de Ibarrola, B. (2013). *Aprendizaje Emocionante. Neurociencia para el aula*. Ed. SM

Johnson y Johnson (1991) destacan que el Aprendizaje Cooperativo se lleva a cabo gracias a la formación de grupos pequeños para que los alumnos y alumnas trabajen juntos y aprovechen al máximo las oportunidades que la actividad propuesta les ofrece y saquen provecho también de la interpelación. Los autores definen que cooperar significa trabajar juntos con el fin de lograr fines compartidos que son beneficiosos tanto para ellos mismos a nivel individual como para los otros miembros del grupo. La interacción, por tanto, es fundamental dentro de la definición que nos dan.

### **Metodología y Orientaciones Didácticas**

Ya hemos visto en el apartado anterior el trabajo y esfuerzo que han de realizar tanto el docente como el alumnado en una situación de Aprendizaje Cooperativo como la que nos ocupa.

Adecuar las tareas que vayan a realizar los alumnos y “alinearlos”<sup>8</sup> con los propios objetivos y contenidos de la asignatura desde la que se trabaje es el punto de partida para comenzar a estructurar la actividad.

### **Fases**

Prieto (2007), apoyándose en lo que dicen Johnson y Johnson (2004), apunta a cuatro fases necesarias en el diseño de toda tarea de aprendizaje cooperativo (p. 66).

---

<sup>8</sup> El término “alineación constructiva” se debe a Biggs (2005). Con él, intenta dar cabida a la coherencia necesaria entre los objetivos, contenidos y criterios de evaluación de toda práctica docente.

**PRIMERA  
FASE:**

**TOMA  
DE  
DECISIONES**

Fase previa a la actividad de enseñanza dentro del aula.

El docente especifica los objetivos que pretende alcanzar con la tarea, forma los grupos de alumnos y alumnas (lo recomendable es que el número no exceda de seis miembros distintos para no poner en peligro la interacción y el trabajo en sí mismo), prepara los materiales y asigna las tareas a cada grupo y los roles de cada miembro, prepara el espacio donde se va a realizar la actividad (conviene favorecer la comunicación y expresión de sentimientos mediante la colocación de posters o fotografías relajantes relacionadas con la propia actividad e incluso se puede usar música que favorezca igualmente dicha expresión). Todos estos preparativos son nuestro punto de partida, los cimientos sobre los que vamos a construir nuestra actividad de aprendizaje.

**SEGUNDA  
FASE:**

**ESTRUCTURA  
DE LA TAREA  
Y LA INTER-  
DEPENDENCIA  
POSITIVA**

Esta fase consistiría en el planteamiento y exposición de la tarea de una forma clara y sencilla a todo el alumnado, explicándoles los pasos a seguir para conseguir el producto final con éxito, qué se espera que hagan, cuál es el resultado final, motivarles en su consecución, para lo cual es también importante la interdependencia positiva, la necesidad del conocimiento de las personas con las que va a trabajar, la responsabilidad individual dentro del grupo, la cooperación entre todos los miembros son fundamentales para el propio aprendizaje cooperativo. El docente, en esta fase, sigue "protagonizando" la actividad con el fin de garantizar que se den las condiciones necesarias para el desarrollo óptimo en el aula (o cualquier otro espacio) antes de llegar a la tercera fase, donde su papel cambia.

<p><b>TERCERA FASE:</b></p> <p><b>LA INTERVENCIÓN Y CONTROL DEL PROCESO DE APRENDIZAJE</b></p>	<p>El docente pasa a tomar el papel de observador y/o monitor de la tarea, si bien puede intervenir para clarificar aspectos o dar instrucciones a los alumnos y alumnas que puedan mostrar alguna dificultad. El profesor o profesora puede ir tomando notas acerca de las actitudes y aptitudes de los alumnos y alumnas en cada grupo de trabajo, que ayuden luego en la evaluación final.</p>
<p><b>CUARTA FASE:</b></p> <p><b>LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE Y LA INTERACCIÓN GRUPAL</b></p>	<p>Las funciones a desarrollar en esta última fase son las de concentrar los resultados de todo el proceso de trabajo, tanto la cantidad como la calidad del aprendizaje a nivel individual y del funcionamiento de los grupos. Comprobar si los alumnos y alumnas han madurado como personas en la gestión de la resolución de problemas matemáticos, qué les ha aportado la tarea a cada uno de ellos y al grupo en general y cuáles son los pasos de aceptación de la situación de aprendizaje.</p>

### **Otros Aprendizajes**

Como ya hemos ido viendo, el Aprendizaje Cooperativo está basado en el trabajo en equipo y éste incluye numerosas técnicas diversas para que los alumnos y alumnas logren ciertos objetivos comunes mediante ese trabajo conjunto.

Sin embargo, hay autores (Zañartu, 2000) que hacen alusión a otro concepto y método de aprendizaje similar como es el Aprendizaje Colaborativo. Dicho aprendizaje se diferenciaría del Aprendizaje Cooperativo en que necesita muy poca estructuración de la tarea por parte del docente y requeriría mucha más autonomía por parte del grupo. Los alumnos y alumnas serían los que diseñarían la estructura de las interacciones, manteniendo el control sobre las decisiones que afectan a su propio proceso de enseñanza-aprendizaje. Mientras que, en el Aprendizaje



Cooperativo, el docente es el que diseña, controla la estructura de las interacciones y sus resultados.

Otras formas de interacción dentro del aula en las que el alumnado ha de enfrentarse a situaciones de aprendizaje son el Aprendizaje Competitivo y el Aprendizaje Individual o Individualista. Dos metodologías distintas que, quizá, en nuestro caso particular donde intentamos conseguir que los adolescentes aprendan a gestionar su actitud hacia las matemáticas, no sean tan apropiadas ya que, en una actitud de Aprendizaje Competitivo, los alumnos y alumnas tienen que lograr los objetivos previstos compitiendo entre sí. Un alumno o alumna demostraría su rendimiento mejor cuando el de sus compañeros fuera menor. Cada alumno perseguiría su propio beneficio, siendo esta metodología contraproducente para los objetivos que deseamos alcanzar.

En cuanto al Aprendizaje Individualista, éste se centra exclusivamente en la realización de la tarea y la consecución de los objetivos a nivel individual. El hecho de que el alumno o la alumna consiga los resultados no está supeditado a que los demás compañeros y compañeras también los consigan. De este modo, cada alumno y alumna perseguirá su propio aprendizaje sin tener en cuenta el del resto de alumnos del grupo.

De acuerdo con Leonor Prieto (2007), todas las formas de aprendizaje son válidas según los objetivos que se quieren lograr y las habilidades y competencias que se quieren fomentar con cada tarea de clase. La autora defiende la postura de que las tres metodologías son necesarias puesto que “los estudiantes han de aprender a trabajar de forma autónoma, a colaborar con otros y a competir.” (p.14). Igualmente, Prieto (2007) señala que el Aprendizaje Cooperativo promueve una serie de valores y destrezas que las otras dos metodologías no consiguen (p.15).

Así pues, creemos que el Aprendizaje Cooperativo es una metodología muy apropiada para trabajar las matemáticas y la resolución de problemas en las aulas de Educación Secundaria. Como adultos y docentes tendremos que buscar espacios y recursos externos para ayudar a resolver cualquier duda o temor que bien pudiera surgir, autorregulando nuestras propias emociones y ayudando a canalizar las de las personas a nuestro alrededor. Si ninguna de las emociones sentidas (preocupación, rechazo, rabia, ira, etc.) son reprimidas, estaremos ayudando a elaborar un proceso de aprendizaje sano.

Por último, he de indicar que es mucho el trabajo que queda por hacer y la necesidad de apoyos y recursos, no sólo a nivel material sino a nivel de formación suficiente para los docentes y equipos de apoyo de los centros educativos.

### **Marco Metodológico**

La técnica de la encuesta que hemos llevado a cabo de forma meramente observacional es una herramienta muy adecuada en la investigación para obtener datos, información, actitudes y recopilar las respuestas de manera estructurada. El cuestionario como instrumento de investigación, realizado de forma puntual al comienzo de nuestro proceso de investigación nos ha proporcionado datos cuantitativos para obtener conclusiones significativas. El cuestionario ha sido una herramienta flexible que nos ha permitido adaptarnos a las diferentes áreas de investigación y a los dos grupos de participantes.

Durante la primera semana de la investigación, se ha diseñado un cuestionario en el que un grupo de adolescentes con una media de edad de 13 años responde sobre aspectos relacionados con las matemáticas, tanto a nivel de comprensión, a nivel emocional, así como su nivel de participación en el aula. Con esta recopilación de datos se pretende obtener la percepción y comprensión que los alumnos y las alumnas tienen sobre esta materia.

Dicho diseño se ha elaborado de forma que las preguntas sean claras y concisas y aborden los temas más relevantes que queremos investigar. De esta forma, se obtendrán los datos numéricos y, por tanto, unos resultados precisos y objetivos referentes a la percepción de los propios estudiantes sobre la dificultad a la hora de entender las matemáticas.

Durante la elaboración del instrumento de recogida de datos, se han ido realizando todos aquellos cambios considerados necesarios para la consecución de los objetivos generales y específicos marcados, para así, adecuarlos a nuestros marcos teórico y metodológico.

### **Cronograma**

Incluimos a continuación el cronograma especificando las distintas etapas de la investigación que nos ocupa.

ETAPAS	1ª semana	2ª semana	3ª semana	4ª semana
1. Diseño Proyecto, objeto, marco teórico, ...				
2. Elaborar el instrumento				
3. Contactar con la población objeto de estudio				
4. Validar cuestionarios				
5. Aplicar el instrumento y recoger información				
6. Procesar los datos				
7. Describir resultados				
8. Analizar los resultados				
9. Elaborar informe final				
10. Revisión final				

### **Contextualización de los Centros**

Los centros con los que se ha contactado solicitando colaboración han sido escogidos por sus características. Se ha elegido un centro de carácter público en un municipio rural y un colegio privado concertado en una ciudad con una población más elevada.

El Instituto “Vegas Bajas” es un centro público dependiente de la Consejería de Educación de la Junta de Extremadura cuya acción formativa comprende ESO, Bachillerato, Ciclos Formativos, Formación Profesional Básica y Bachillerato de Adultos. Este Centro se encuentra situado en Montijo, localidad que cuenta con una población de unos 15.427 habitantes, según censo del año 2022. El sistema económico predominante es la agricultura, industrias de carácter agroalimentario en su gran mayoría y al ser núcleo principal en materia de servicios de varios municipios de la comarca cuenta también con bastantes empresas del sector comercial.

El centro acoge alumnado procedente de esos municipios que en su mayoría carecen de centros de Enseñanza Secundaria. Es una de las razones por las cuales el centro cuenta con un alumnado muy diverso en cuanto a sus características personales y entornos tanto familiares

como sociales. Dado que la mayor fuente de ingresos de la zona es la agricultura, el nivel cultural y de estudios es medio-bajo.

A pesar de la amplia oferta educativa del centro, cuenta con una ratio baja en comparación con otros centros de ámbito similar, teniendo unos 20 estudiantes por aula.

El otro centro educativo escogido es el Colegio Santa Eulalia, de carácter privado concertado situado en Mérida, capital política de la Comunidad Extremeña, con una población de algo más de 60.000 habitantes, según datos del INE en el año 2022.

El rango de edad va desde los 0 a 16 años, contando con Primer Ciclo de Educación Infantil (0-3), Segundo Ciclo de Educación Infantil (3-6), Educación Primaria (6-12) y de Educación Secundaria (12-16).

Está gestionado por una Fundación de ideario religioso, y según su página web “El alumnado continúa recibiendo un seguimiento individualizado en su desarrollo personal, social, académico y religioso. Consolidamos hábitos de estudio y trabajo.” Refiriéndose concretamente a los alumnos y alumnas de Educación Secundaria Obligatoria.

Mérida, como sede política y administrativa de la Comunidad, cuenta con gran número de consejerías, organismos oficiales y sus principales empresas son de carácter público o semipúblico basándose su economía principalmente en el sector comercial, servicios y turístico. Todos estos factores influyen en el contexto sociocultural del centro educativo. El alumnado proviene de entornos familiares con nivel económico y sociocultural medio-alto, siendo el nivel educativo de sus progenitores de carácter universitario.

Creemos que el contexto sería una característica distintiva en algunas de las respuestas obtenidas en ambos centros educativos, si bien no en todas.

La globalización actual hace que la brecha social entre alumnado del mismo rango de edad sea menor de lo que seguramente nos podríamos haber encontrado en décadas y generaciones anteriores.

## Análisis de la Muestra

Los datos se analizarán de manera rigurosa y atendiendo a la objetividad, para delimitar el estudio siguiendo el paradigma de una investigación cuantitativa.

La encuesta ha sido totalmente anónima para respetar la privacidad y derechos de los encuestados, asegurando que la información recopilada será confidencial y utilizada únicamente para el estudio que nos ocupa.

En la siguiente tabla se han recogido a modo de resumen todas las preguntas con la media de las respuestas obtenidas en cada uno de los centros y el valor medio de las mismas.

Estos valores se han representado en distintos gráficos que nos van a ser de utilidad para visualizar patrones, tendencias y relaciones entre las distintas variables, todas ellas analizadas desde una perspectiva objetiva y cuantitativa. La puntuación a cada pregunta va del 1 al 5 siendo la escala de la siguiente manera:

**Tabla 1**

*Valores para cada ítem del cuestionario.*

1	2	3	4	5
Nada de acuerdo	Algo de acuerdo	Bastante de acuerdo	Muy de acuerdo	Totalmente de acuerdo

**Tabla 2**

*Cuestionario y recogida de valores medios obtenidos*

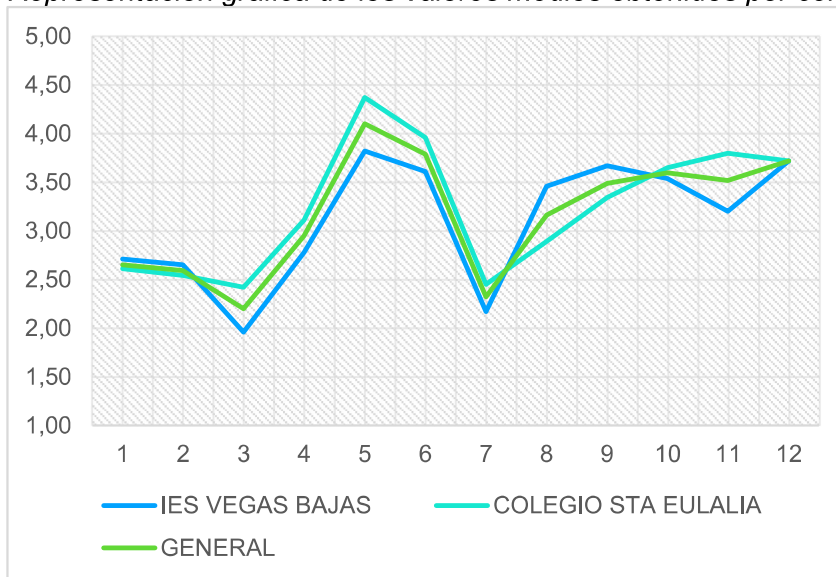
		I.E.S. "Vegas Bajas"	Colegio "Sta. Eulalia"	Resultado medio
1	Me gusta estudiar matemáticas.	2,71	2,61	2,65
2	Me gusta el poder resolver los problemas.	2,65	2,54	2,59
3	Si los problemas son difíciles me gusta mucho intentar resolverlos más que dejarlos para el final.	1,96	2,42	2,20
4	Me cuesta mucho ponerme a estudiar matemáticas. No suelo entenderlo.	2,78	3,11	2,95
5	Intento aplicar las matemáticas a cosas reales (figuras geométricas, problemas de cuentas de dinero...).	3,82	4,37	4,10
6	Me gusta trabajar en parejas o grupos pequeños.	3,61	3,96	3,79
7	El profesor es la persona que debe dirigir todo el trabajo dentro del aula.	2,17	2,45	2,32

8	Me siento cómodo/a si no tengo que participar en clase.	3,46	2,89	3,16
9	Me gusta participar en la clase aportando ideas.	3,67	3,34	3,49
10	Me siento contento/a cuando puedo aportar algo a mis compañeros de aula.	3,54	3,65	3,60
11	Creo que se aprende más teniendo un papel activo dentro del aula.	3,20	3,80	3,52
12	Me gusta cómo mi profesor/a da la clase de matemáticas.	3,72	3,72	3,72

Datos tomados del cuestionario de elaboración propia realizada en los centros (2023).

**Figura 3**

*Representación gráfica de los valores medios obtenidos por centro y totales.*



**Tabla 3**

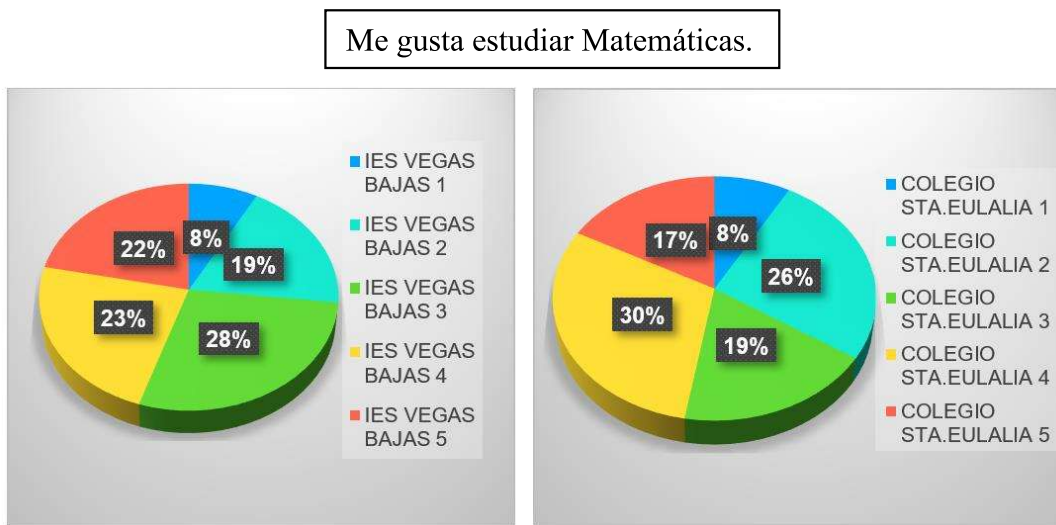
*Resultados pregunta nº1*

PREGUNTA Nº 1:	I.E.S. "Vegas Bajas"	Colegio "Sta. Eulalia"	Resultado medio
1. Me gusta estudiar Matemáticas.	2,71	2,61	2,65

Con esta pregunta se pretende obtener datos sobre la actitud y el interés de los alumnos y alumnas hacia las matemáticas proporcionando información que nos indique su motivación y compromiso, así como que nos arroje datos acerca del sentido de su propia identidad y autoconocimiento. Desde los principios del Aprendizaje Cooperativo, estos datos nos permitirían tener una valiosa información para desarrollar metodologías que fomenten un mayor interés por la asignatura a la par que nos proporcionaría contextos de identificación de las emociones.

**Figura 4**

Representación gráfica de los valores medios obtenidos por centro a la pregunta nº 1.



Las respuestas a esta pregunta en ambos centros educativos son muy similares, hasta tal punto que el porcentaje de alumnado al que no les gusta la asignatura es el mismo, un 8%. En contraposición, tenemos porcentajes que están totalmente de acuerdo con la afirmación (respuesta 5) y muy de acuerdo (respuesta 4) en un 45 % en el centro público y un 47 % en el centro privado concertado. Este dato proporcionaría una percepción inicial sobre las actitudes del alumnado hacia las matemáticas. Aun así, la media sobre 5 tanto en cada centro como la general se podría considerar un poco baja, en torno al 2,65.

**Tabla 4**

Resultados pregunta nº2

PREGUNTA Nº 2		I.E.S. "Vegas Bajas"	Colegio "Sta. Eulalia"	Resultado medio
2	Me gusta el poder resolver los problemas.	2,65	2,54	2,59

Si con la primera pregunta pretendíamos conocer la actitud del alumnado hacia las matemáticas, con la pregunta nº 2 pretendemos conocer su interés, motivación y competencia, así como su disposición para aprender y mejorar. Los alumnos y alumnas que respondieran de forma positiva a esta pregunta podrían estar más dispuestos a participar en metodologías de enseñanza que fomentaran y motivaran involucrarse en su propio aprendizaje en mayor grado.

De acuerdo con el Aprendizaje Cooperativo, se haría necesario encauzar estas actitudes positivas fortaleciendo el grado de autonomía del alumnado junto con su capacidad en la resolución de problemas y, por consiguiente, su pensamiento crítico.

**Figura 5**

*Representación gráfica de los valores medios obtenidos por centro a la pregunta nº 2.*



A la pregunta de si les gusta resolver problemas un 50% en el I.E.S. “Vegas Bajas” y un porcentaje algo menor en el Colegio Santa Eulalia, un 43%, les gusta la resolución de los problemas. En cambio, el porcentaje en el que no se sienten cómodos con la resolución de problemas, respuesta nº 1 es muy alta también en ambos centros, un 24 y un 29%.

Por tanto, se exigirían una serie de estrategias que sirvieran de andamiaje para la construcción de un aprendizaje significativo donde el alumnado manejara sus emociones negativas en la resolución de problemas de una forma cooperativa.

**Tabla 5**

*Resultados pregunta nº 3*

PREGUNTA Nº 3		I.E.S. “Vegas Bajas”	Colegio “Sta. Eulalia”	Resultado medio
3	Si los problemas son difíciles me gusta mucho intentar resolverlos más que dejarlos para el final.	1,96	2,42	2,20

Con esta pregunta, pretendemos obtener información que nos permita comprobar el grado de motivación del alumnado en relación con el esfuerzo y la superación de las dificultades. La primera fase del Aprendizaje Cooperativo es la toma de decisiones que exige un compromiso por

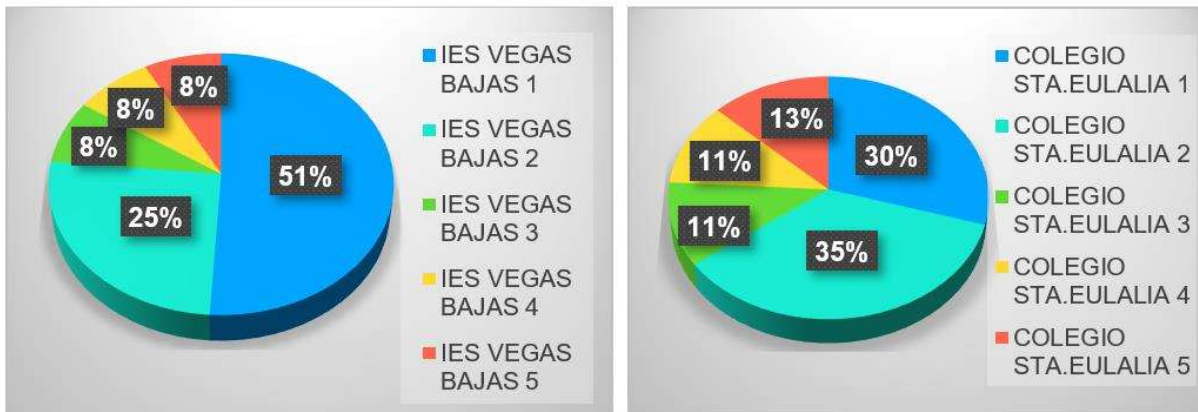


parte de los estudiantes y su motivación una vez más vuelve a ser esencial para la posible implementación de esta metodología.

### Figura 6

Representación gráfica de los valores medios obtenidos por centro a la pregunta nº 3

Si los problemas son difíciles me gusta mucho intentar resolverlos más que dejarlos para el final.



Un 51% del alumnado del I.E.S. “Vegas Bajas” y un 30% del Colegio “Sta. Eulalia” ha respondido que no está nada de acuerdo con tener que resolver problemas con un grado de dificultad alto. Esto nos indicaría la necesidad de identificar las dificultades con las que el alumnado se encuentra a la hora de realizar un mayor esfuerzo en la resolución de problemas.

### Tabla 6

Resultados pregunta nº 4

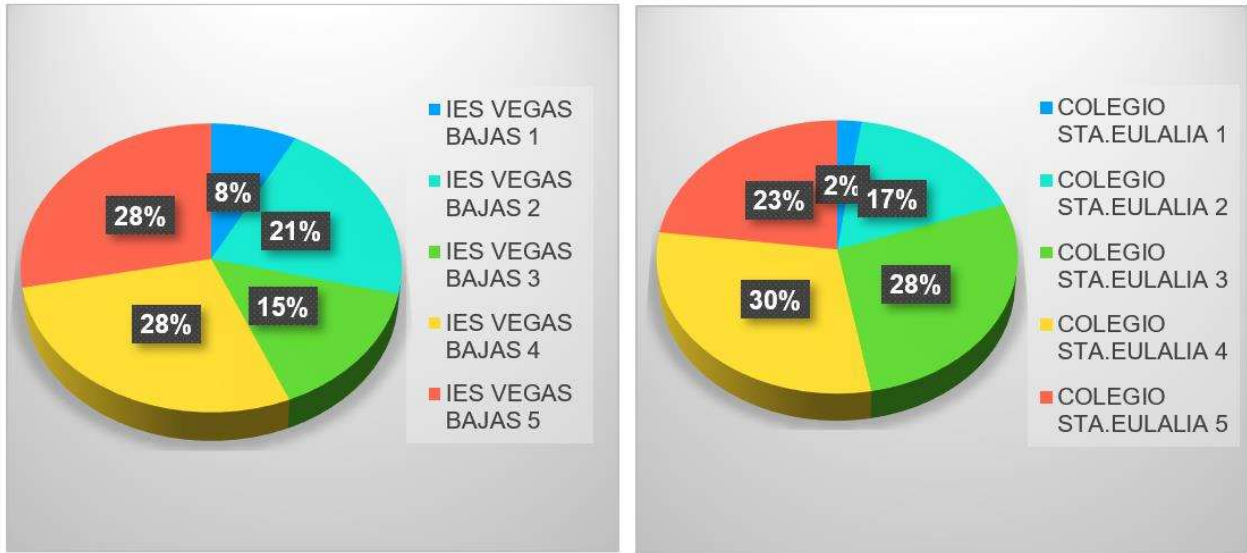
PREGUNTA Nº 4		I.E.S. “Vegas Bajas”	Colegio “Sta. Eulalia”	Resultado medio
4	Me cuesta mucho ponerme a estudiar matemáticas. No suelo entenderlo.	2,78	3,11	2,95

El propósito de este ítem es el de identificar el grado de motivación intrínseca y extrínseca de los estudiantes. La motivación es un factor clave que influye considerablemente en el rendimiento académico y el aprendizaje de las matemáticas. Fomentar la autonomía a través del Aprendizaje Cooperativo podría aumentar su motivación al sentirse responsables de su propio progreso. La confianza y seguridad del alumnado a la hora de solicitar un apoyo adicional en caso de ser necesario va a influir a la hora de su estudio personal.

**Figura 7**

Representación gráfica de los valores medios obtenidos por centro a la pregunta nº 4

Me cuesta mucho ponerme a estudiar matemáticas. No suelo entenderlo.



De las respuestas obtenidas podemos identificar las dificultades que el alumnado experimenta hacia las matemáticas. Según estos resultados, un 66% en el Instituto público y un 53% en el privado concertado tienen una percepción negativa de la asignatura. Hay un porcentaje bastante alto que podría experimentar dificultades para motivarse o para comprender las matemáticas. En cambio, los que respondieron con la opción “nada de acuerdo” son superiores también en el I.E.S. “Vegas Bajas”, un 29% frente al 19% del Colegio privado concertado de Mérida.

**Tabla 7**

Resultados pregunta nº 5

PREGUNTA Nº 5		I.E.S. “Vegas Bajas”	Colegio “Sta. Eulalia”	Resultado medio
5	Intento aplicar las matemáticas a cosas reales (figuras geométricas, problemas de cuentas de dinero...).	3,82	4,37	4,10

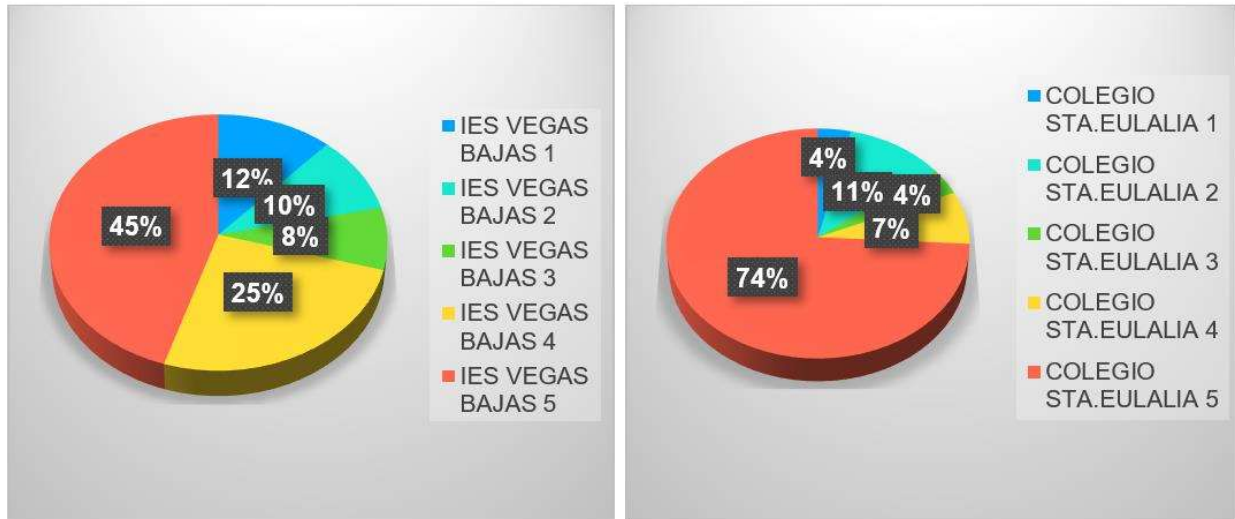
La motivación de los estudiantes puede aumentar si perciben que las matemáticas son relevantes y aplicables a situaciones cotidianas. Sería fundamental mostrar cómo los

conceptos matemáticos se utilizan en la vida real y cómo podrían ser útiles en su futuro académico y profesional.

### Figura 8

Representación gráfica de los valores medios obtenidos por centro a la pregunta nº 5

Intento aplicar las matemáticas a cosas reales (figuras geométricas, problemas de cuentas de dinero...).



A pesar de las dificultades que los grupos encuestados encuentran con relación al estudio de las matemáticas y su comprensión, todos son conscientes de la relevancia y utilidad práctica de las matemáticas. Las respuestas reflejan que el alumnado conoce la importancia de relacionar los conceptos matemáticos abstractos con situaciones tangibles, como las figuras geométricas. Todo ello nos permitiría deducir que están desarrollando habilidades como el pensamiento crítico al analizar su entorno aplicando los modelos matemáticos.

De acuerdo con los datos numéricos, se aprecia una diferencia notable en los resultados de ambos centros. Un 74% del colegio concertado frente a un 45% del centro público están “muy de acuerdo” en que las matemáticas pueden ser aplicadas a la vida cotidiana. Esa brecha sigue mostrándose en la población que no aprecia o no considera dicha utilidad con un 4% del centro de Mérida frente a un 12% en el instituto de Montijo.

**Tabla 8***Resultados pregunta n° 6*

PREGUNTA N° 6		I.E.S. "Vegas Bajas"	Colegio "Sta. Eulalia"	Resultado medio
6	Me gusta trabajar en parejas o grupos pequeños.	3,61	3,96	3,79

Como ya se ha apuntado anteriormente, en la enseñanza tradicional, no se fomentaba el trabajo en equipo. Sin embargo, formar parte de un equipo cooperativo beneficia no sólo a una única persona, sino a todos los componentes del grupo. Además el cambio de actitud en el alumnado supondría una transición hacia metodologías activas como es el Aprendizaje Cooperativo.

**Figura 9***Representación gráfica de los valores medios obtenidos por centro a la pregunta n° 6*

De nuevo en este ítem del cuestionario realizado se vuelven a observar resultados bastante diferentes en ambos centros. Objetivamente vemos que los adolescentes en general sí se sentirían cómodos trabajando en equipo, pero la diferencia entre el centro público y el concertado es notable. A un 53% en el I.E.S. "Vegas Bajas" les gusta trabajar en equipo o en parejas, un 29% está "totalmente de acuerdo" y un 24% contestó "bastante de acuerdo". En el Colegio Santa Eulalia prefieren trabajar de forma conjunta con algún compañero o compañera en

un 71%, siendo los que están totalmente de acuerdo con esta afirmación el 40%, casi la mitad del alumnado. El porcentaje en desacuerdo es similar en ambos centros educativos.

**Tabla 9**

*Resultados pregunta n° 7*

PREGUNTA N° 7		I.E.S. "Vegas Bajas"	Colegio "Sta. Eulalia"	Resultado medio
7	El profesor es la persona que debe dirigir todo el trabajo dentro del aula.	2,17	2,45	2,32

Este ítem pretende identificar el papel del docente dentro del aula de matemáticas del siglo XXI, cuyo marco educativo reconoce que los adolescentes aprenden de diversas maneras y por tanto, se beneficiarían de distintas técnicas de aprendizaje donde el docente no es el mero transmisor de los conocimientos sino el facilitador y guía de éstos, tal y como propone el Aprendizaje Cooperativo.

**Figura 10**

*Representación gráfica de los valores medios obtenidos por centro a la pregunta n° 7*

El profesor es la persona que debe dirigir todo el trabajo dentro del aula.



A pesar de la corta edad de los escolares que han configurado la muestra de nuestro estudio, prevalece el sentido crítico en esta pregunta. Se puede deducir sin mucho margen de error que no desean una metodología en la que a ellos no se les haga partícipes de su propio aprendizaje. Un 25% y un 33% se muestra rotundo en la respuesta de que el profesor no es el único que participa en la impartición de la materia y que por tanto, no tiene un rol dominante.



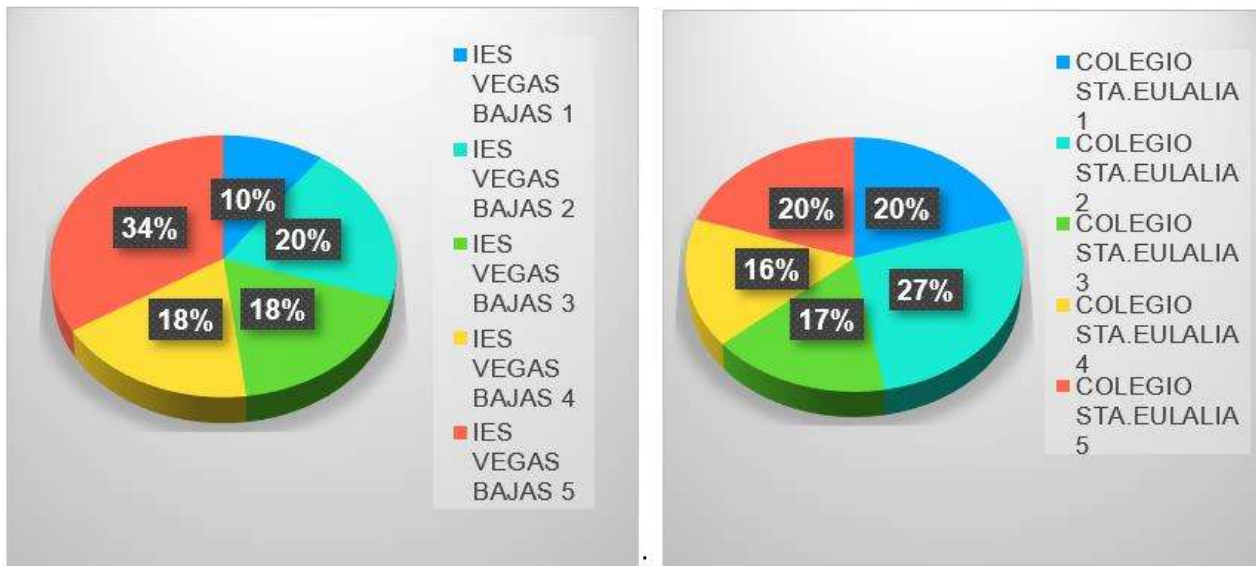
**Tabla 10***Resultados pregunta n° 8*

PREGUNTA N° 8		I.E.S. "Vegas Bajas"	Colegio "Sta. Eulalia"	Resultado medio
8	Me siento cómodo/a si no tengo que participar en clase.	3,46	2,89	3,16

En este caso, para comprobar la fiabilidad de las respuestas y poder identificar las necesidades emocionales del alumnado volvemos a interrogar acerca de su predisposición y nivel socioafectivo dentro del aula de matemáticas.

**Figura 11***Representación gráfica de los valores medios obtenidos por centro a la pregunta n° 8*

Me siento cómodo/a si no tengo que participar en clase.



Un 39% del alumnado total no está de acuerdo con esta afirmación (suma de los alumnos que han respondido a la pregunta "algo o nada de acuerdo"). Es un porcentaje bastante alto, que podría favorecer su iniciación en el Aprendizaje Cooperativo.

Si lo estudiamos por el tipo de Centro Educativo, en el colegio concertado el porcentaje es superior que en el centro público.

**Tabla 11***Resultados pregunta n° 9 y 10*

PREGUNTAS N° 9 Y N° 10		I.E.S. "Vegas Bajas"	Colegio "Sta. Eulalia"	Resultado medio
9	Me gusta participar en la clase aportando ideas.	3,67	3,34	3,49
10	Me siento contento/a cuando puedo aportar algo a mis compañeros de aula.	3,54	3,65	3,60

Los sentimientos se almacenan en la memoria y son importantes para el desarrollo integral de la persona. De ahí, la necesidad de tener en cuenta la dimensión emocional en la educación. Ésta debería fomentarse en el currículo de las matemáticas ya que podría redundar en el éxito académico. El sentimiento de satisfacción experimentado entre el alumnado al contribuir y ayudar a sus compañeros y compañeras es una muestra de cómo las emociones positivas pueden influir en la participación activa. Esta emoción estará relacionada con el sentimiento de logro y de ser valorado por el resto del alumnado, teniendo un impacto directo en el aprendizaje y la motivación.

**Figura 12***Representación gráfica de los valores medios totales obtenidos en las preguntas n° 9 y 10.*

**Figura 13**

Representación gráfica de los valores medios obtenidos en el I.E.S. "Vegas Bajas" a las preguntas nº 9 y nº 10.

**Figura 14**

Representación gráfica de los valores medios obtenidos en el Colegio "Sta. Eulalia" a las preguntas nº 9 y nº 10.



Estas dos cuestiones están relacionadas, si bien un 18% difiere en la lógica de su respuesta. Es decir, sí les gusta aportar ideas al aula, pero no se sienten contentos al hacerlo o viceversa. No obstante, el resto de la población estudiada responde de forma coherente cumpliendo las expectativas, ya que con la pregunta 9 buscábamos saber si suelen participar en clase y con la número 10 que expresaran su grado de sentimiento hacia esa participación. Por eso, llevamos a cabo la valoración de forma conjunta.



Considerando la media de los resultados, podríamos asegurar que a un 53% del alumnado encuestado le gusta participar y aportar al aula y un 58% además de participar se siente satisfecho de poder hacerlo.

De los que respondieron que estaban “muy de acuerdo” o “totalmente de acuerdo” en participar en la clase aportando ideas, el grado de satisfacción alcanza el 77% en el centro público, frente al 61% del centro privado concertado.

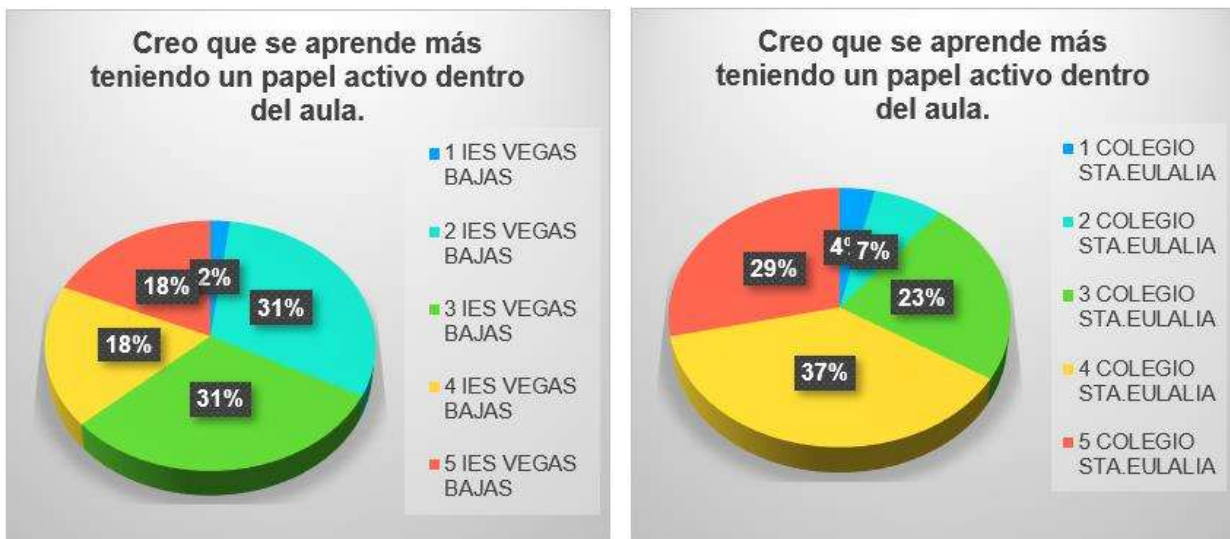
**Tabla 12**

Resultados pregunta nº 11

PREGUNTAS Nº 11		I.E.S. “Vegas Bajas”	Colegio “Sta. Eulalia”	Resultado medio
11	Creo que se aprende más teniendo un papel activo dentro del aula.	3,20	3,80	3,52

**Figura 15**

Representación gráfica de los valores medios obtenidos totales a la pregunta nº 11.



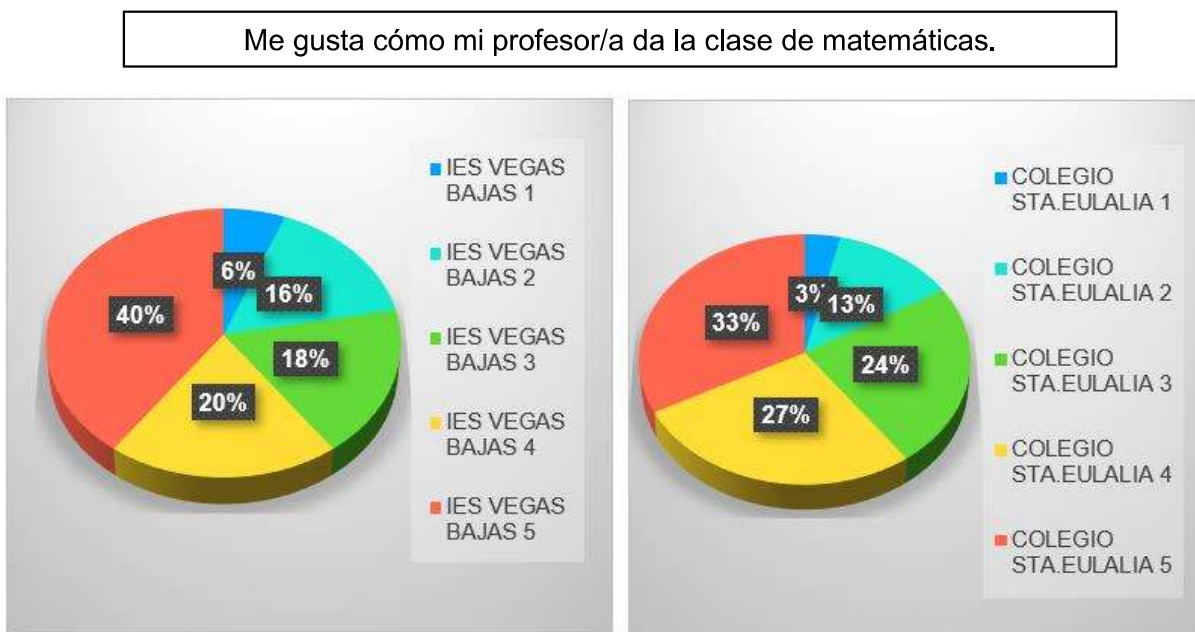
Una media del 52% del total de la muestra considera importante su papel activo dentro del aula. Se aprecia una distancia notable en la percepción que tienen los alumnos y alumnas sobre su nivel de participación en ambos centros encuestados.

Un 33% de los estudiantes en el centro público frente a un 67% de los estudiantes en el colegio privado concertado opinan que su papel activo en el aula puede llegar a ser positivo en su proceso de aprendizaje. Como se ha venido observando a lo largo de las respuestas obtenidas en el cuestionario, tan sólo un pequeño grupo de alumnos y alumnas (2% - 4%) muestra desinterés por su participación en el aula.

**Tabla 13***Resultados pregunta n° 12*

PREGUNTAS N° 12		I.E.S. "Vegas Bajas"	Colegio "Sta. Eulalia"	Resultado medio
12	Me gusta cómo mi profesor/a da la clase de matemáticas.	3,72	3,72	3,72

La relación positiva entre el profesorado y alumnado también desempeña un papel importante en el desarrollo de la motivación y el interés por la asignatura.

**Figura 16***Representación gráfica de los valores medios obtenidos a la pregunta n° 12.*

Cabe destacar, tal y como se observa en la tabla n° 13, que la valoración media del profesorado obtenida en ambos centros es de un 3,72. Los docentes son percibidos positivamente con un porcentaje de satisfacción situado en el 60 %, porcentaje bastante alto teniendo en cuenta la anonimidad y ajenidad del cuestionario facilitando así que el alumnado respondiera con mayor sinceridad y sin coacción alguna.

Analizados los datos de la muestra obtenida en los centros designados para esta investigación totalmente objetiva y analítica, procedemos a destacar algunos aspectos que consideramos relevantes en este estudio.

Hemos podido constatar que el alumnado no considera las matemáticas una de sus materias favoritas, hipótesis de la que ya partíamos al principio de esta investigación. De la misma

manera, la resolución de problemas la perciben complicada por falta de estrategias que les permitan obtener la respuesta correcta. Vemos la necesidad de motivación y autogestión de sus emociones para que puedan realizar estos planteamientos matemáticos desde la confianza y el éxito.

La percepción negativa de las matemáticas puede convertirse en una barrera para el aprendizaje eficiente. El alumnado puede mostrar menos interés y compromiso con la asignatura, por lo que su rendimiento y comprensión de los conceptos matemáticos pueden verse mermados.

Por eso, necesitamos una motivación adicional que incremente las estrategias y fomenten el esfuerzo en el alumnado. A pesar de las dificultades en la comprensión de la asignatura, los estudiantes consideran que las matemáticas tienen gran relevancia en su aplicación en la vida real y aspectos relacionados con el día a día.

Hemos comprobado con las respuestas obtenidas en los ítems 6 y 11 del cuestionario que se sienten predispuestos para el trabajo en grupo ya que éste les brinda la oportunidad de interactuar y socializar con sus iguales, siendo beneficioso en esta etapa de su maduración. El trabajo en equipo para conseguir un producto final crea un ambiente más dinámico en el aula, promoviendo la participación y el sentido de pertenencia. Se sienten empoderados y pueden contribuir de manera activa en su proceso de aprendizaje. De esta forma, al estar convencidos de tener un papel relevante, en el que el docente es un guía de su aprendizaje, el alumnado se siente animado a contribuir con sus aportaciones dentro del proyecto.

La valoración positiva del docente en este cuestionario junto con los aspectos analizados anteriormente generaría un ambiente de confianza y respeto mutuo donde los alumnos y alumnas se sentirían cómodos para expresar y argumentar sus ideas contribuyendo en definitiva a una percepción favorable hacia el estudio de las matemáticas.

## **Conclusión**

Una vez analizada la literatura acerca del Aprendizaje Cooperativo y su vinculación con las emociones, se ha construido a lo largo de este documento un marco teórico basando nuestra hipótesis en que esta metodología activa era un buen enfoque para fomentar el estudio de las matemáticas entre los alumnos y alumnas del Primer Curso de Educación Secundaria Obligatoria.

Con el análisis objetivo de los datos, hemos constatado la importancia de las emociones en el proceso de aprendizaje e investigado los principios y fundamentos del Aprendizaje Cooperativo como método de aplicación en el área de las matemáticas.

Mediante el diseño del cuestionario y tras interpretar los resultados obtenidos hemos conocido la percepción de los alumnos y alumnas sobre su aprendizaje en el área de las matemáticas de los centros escogidos para nuestra investigación.

Por lo tanto, con los datos obtenidos y tras el análisis realizado de los mismos, concluimos así que el Aprendizaje Cooperativo sería una metodología de fácil implementación en el aula del Primer Ciclo de Enseñanza Secundaria Obligatoria en ambos Centros.

No obstante, hemos de señalar que, para mejorar la fiabilidad de los resultados, sería beneficioso considerar la posibilidad de aumentar el tamaño de la muestra en este estudio de investigación. De esta forma, se podrían obtener conclusiones más sólidas que fortalecerían la validez de nuestros objetivos y aumentaría la confianza en los resultados obtenidos. Además, una muestra más amplia nos permitiría aportar una mayor diversidad de perspectivas que enriquecería nuestra investigación.

Tras esta investigación se abren nuevas líneas de estudio. En nuestro caso, a pesar de no ser uno de los objetivos planteados, hemos constatado la gran brecha de género que existe con la percepción de las matemáticas entre chicos y chicas, donde se evidencia que a las alumnas no les gusta estudiar y no se sienten cómodas con las matemáticas. Este porcentaje se acentúa más en el centro público que tal y como contextualizamos previamente, pertenece a un medio rural frente al centro privado concertado ubicado en un área urbana.

También quedaría pendiente como proyección de futuro, la implementación de nuestra teoría en la que concluíamos que el Aprendizaje Cooperativo favorecería de forma sustancial el estudio de las matemáticas entre el alumnado.

## Referencias Bibliográficas

American Psychological Association (2020). *Publication Manual of the American Psychological Association* (7th ed.). American Psychological Association.

Biggs, J. (2005). *Calidad del aprendizaje universitario*. Narcea.

Gardner, H. (2011). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Paidós.

Goleman, D. (1996). *Inteligencia emocional*. Ed. Kairós.

Guzmán, M. (s.f.). *Matemáticas y estructura de la naturaleza*. Recuperado el 25 de junio de 2023, de <http://blogs.mat.ucm.es/catedramdeguzman/matematicas-y-estructura-de-la-naturaleza/>

Ibarrola, B. (2013). *Aprendizaje Emocionante. Neurociencia para el aula*. Ed. SM.

Informe de la UNESCO. J. Delors (1997): *La educación encierra un tesoro*. Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI. Ed. Santillana.

Johnson, D. y Johnson, R. (1989). *Cooperation and Competition: Theory and Research*. Interaction Book Company.

Johnson, D. y Johnson, R. (2004). *Assessing students in groups. Promoting group responsibility and individual accountability*. Corwin Press.

Johnson, D., Johnson, R. y Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Ed. Paidós.

Kagan, S. (1988). *Cooperative Learning. Resources for Teachers*.

Montessori, M. (1986). *La mente absorbente del niño*. Ed. Diana.

Piaget, J. (1984). *El criterio moral en el niño*. Ediciones Martínez Roca.

Prieto, L. (2007). *El aprendizaje cooperativo. PPC*. Recuperado el 17 de junio de 2023, de <https://es.scribd.com/document/384526876/El-Aprendizaje-Cooperativo-Leonor-Prieto-Navarro-pdf#>

Rizzolatti, G. y Sinigaglia, C. (2006). Las neuronas espejo: Los mecanismos de la empatía emocional. Paidós Ibérica.

Rogers, C. (1979). El proceso de convertirse en persona. Paidós.

Salovey, P. y Mayer, J.D. (1990). Emotional Intelligence. *Imagination, Cognition and Personality*, 9, 85-211. Recuperado el 20 de junio de 2023 en <https://journals.sagepub.com/doi/10.2190/DUGG-P24E-52WK-6CDG>

Vygotsky, L. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Crítica.

Zañartu, L.M. (2000). El Aprendizaje cooperativo. Universidad Politécnica de Madrid.

[https://innovacioneducativa.upm.es/sites/default/files/guias/Aprendizaje\\_cooperativo.pdf](https://innovacioneducativa.upm.es/sites/default/files/guias/Aprendizaje_cooperativo.pdf)

En Mérida, a 11 de julio de 2023

Fdo.: Ruth Rodríguez Rodríguez

## ANEXOS

## ANEXO I. Cuestionario de alumnos

## Cuestionario para Alumnos

Va a participar en una investigación sencilla acerca del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), la motivación que genera entre los alumnos y profesores y su aplicación en el aula de matemáticas.

Marque con una "X" donde corresponda o escriba su respuesta en el espacio.

SEXO:

- Hombre  
 Mujer

EDAD:

- 12 a 16  
 17 a 20  
 20 a 30  
 31 a 40  
 41 a 50  
 51 a 60

SITUACIÓN LABORAL:

- En activo  
 Estudiante

AÑOS DE ESTUDIO EN EL CENTRO:

\_\_\_\_\_ años

A continuación, encontrará algunas afirmaciones. Lea atentamente cada frase e indique por favor el grado de acuerdo o desacuerdo con respecto a las mismas. Señale con una "X" la respuesta que más se aproxime a sus preferencias.

En este cuestionario no hay respuestas "buenas" o "malas" y ni siquiera tiene que escribir su nombre.

Los resultados de esta investigación solo se usarán para propósitos de investigación, dé sus respuestas sinceramente.

1	2	3	4	5
Nada de acuerdo	Algo de acuerdo	Bastante de acuerdo	Muy de acuerdo	Totalmente de acuerdo

		1	2	3	4	5
1	Me gusta estudiar matemáticas.					
2	Me gusta el poder resolver los problemas					
3	Si los problemas son difíciles me gusta mucho intentar resolverlos más que dejarlos para el final.					
4	Me cuesta mucho ponerme a estudiar matemáticas. No suelo entenderlo.					
5	Intento aplicar las matemáticas a cosas reales (figuras geométricas, problemas de cuentas de dinero...)					
6	Me gusta trabajar en parejas o grupos pequeños.					
7	El profesor es la persona que debe dirigir todo el trabajo dentro del aula.					
8	Me siento cómodo/a si no tengo que participar en clase.					
9	Me gusta participar en la clase aportando ideas.					
10	Me siento contento/a cuando puedo aportar algo a mis compañeros de aula.					
11	Creo que se aprende más teniendo un papel activo dentro del aula.					
12	Me gusta cómo mi profesor/a da la clase de matemáticas					

**Muchas gracias por su colaboración.**

## ANEXO II. Recopilación de datos de la muestra

Nº DE CUESTIONARIO	TIPO COLEGIO	SEXO	PREGUNTAS												AÑOS EN EL CENTRO	OBSERVACIONES
			Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7	Nº 8	Nº 9	Nº 10	Nº 11	Nº 12		
1	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	2	2	5	1	N/V	2	2	2	2	5	4	3	10	
2	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	1	2	4	5	5	4	5	1	1	2	3	4	N/C	
3	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	1	1	2	2	5	4	2	2	5	4	3	2	N/C	
4	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	3	2	2	3	5	3	3	2	3	4	5	4	N/C	
5	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	2	2	2	4	5	2	1	3	5	5	5	2	N/C	
6	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	2	3	5	2	5	4	4	1	4	4	3	5	N/C	
7	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	2	1	2	2	5	5	4	1	2	3	3	4	N/C	
8	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	4	3	2	3	5	5	4	2	3	4	4	5	9	
9	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	4	5	1	4	5	4	2	5	4	5	4	5	N/C	
10	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	4	3	1	3	4	5	5	5	5	4	5	4	N/C	
11	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	1	1	4	3	2	5	5	1	3	2	5	4	N/C	
12	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	2	2	2	3	5	3	4	1	1	3	4	3	N/C	
13	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	2	2	3	3	5	3	3	2	2	2	4	4	N/C	
14	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	1	1	5	2	5	3	3	2	4	5	5	3	N/C	
15	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	4	3	1	2	4	4	2	3	3	4	3	3	N/C	
16	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	5	3	2	1	2	4	2	2	3	4	3	4	N/C	
17	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	2	1	2	5	1	5	1	4	3	5	2	4	N/C	
18	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	3	5	1	2	5	4	1	5	3	4	5	5	10	
19	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	4	2	N/V	4	3	2	2	4	3	4	4	4	10	
20	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	1	1	1	1	5	5	5	1	1	2	5	5	12	
21	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	5	4	2	5	5	3	1	4	5	5	4	3	10	
22	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	1	3	4	3	5	5	2	2	2	2	3	3	10	
23	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	2	2	4	3	4	2	3	2	2	3	5	4	10	
24	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	4	5	3	5	5	3	1	5	4	5	4	5	10	
25	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	2	3	2	4	5	5	3	4	3	4	5	2	10	
26	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	1	1	5	2	5	4	4	3	4	4	4	3	2	

N/C = NO CONTESTADA

N/V = RESPUESTA NO VÁLIDA



Nº DE CUESTIONARIO	TIPO COLEGIO	SEXO	PREGUNTAS												AÑOS EN EL CENTRO	OBSERVACIONES
			Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7	Nº 8	Nº 9	Nº 10	Nº 11	Nº 12		
27	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	1	1	2	2	5	3	4	1	3	5	5	3	10	
28	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	3	2	3	3	5	4	2	4	4	4	3	3	10	
29	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	2	4	5	1	2	5	1	5	5	5	3	3	7	
30	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	5	3	1	2	1	4	2	5	5	5	3	3	10	
31	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	2	4	3	3	5	5	1	4	5	4	4	2	10	
32	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	3	3	1	4	5	4	2	3	4	4	4	4	10	
33	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	2	1	1	3	5	5	1	5	5	5	4	5	11	
34	COLEGIO STA.EULALIA	MUJER	3	1	1	2	5	5	1	2	3	2	5	4	9	
35	COLEGIO STA.EULALIA	HOMBRE	5	2	1	3	5	5	1	2	3	3	4	3	N/C	
36	COLEGIO STA.EULALIA	HOMBRE	2	2	4	3	2	2	4	5	5	4	3	5	N/C	
37	COLEGIO STA.EULALIA	HOMBRE	2	2	2	3	5	3	1	2	1	5	4	4		
38	COLEGIO STA.EULALIA	HOMBRE	3	4	1	4	5	4	2	4	5	5	4	5	10	
39	COLEGIO STA.EULALIA	HOMBRE	1	1	5	2	5	5	5	1	5	1	1	N/V	N/C	
40	COLEGIO STA.EULALIA	HOMBRE	2	5	2	2	N/V	N/C	N/V	N/C	3	N/C	5	4	N/C	
41	COLEGIO STA.EULALIA	HOMBRE	5	4	1	4	2	2	2	2	2	4	3	2	N/C	
42	COLEGIO STA.EULALIA	HOMBRE	4	4	1	5	5	5	5	1	2	3	4	5	N/C	
43	COLEGIO STA.EULALIA	HOMBRE	2	4	3	2	5	5	3	3	2	4	4	5	N/C	
44	COLEGIO STA.EULALIA	HOMBRE	4	5	1	4	4	5	2	5	5	5	4	5	N/C	
45	COLEGIO STA.EULALIA	HOMBRE	1	1	2	4	5	4	1	1	3	2	4	3	2	
46	COLEGIO STA.EULALIA	HOMBRE	3	4	2	5	5	5	1	3	5	5	5	4	10	
47	COLEGIO STA.EULALIA	HOMBRE	2	1	2	4	5	4	3	4	3	4	2	2	8	
49	COLEGIO STA.EULALIA	HOMBRE	3	2	2	4	5	5	1	3	3	3	2	5	11	
50	COLEGIO STA.EULALIA	HOMBRE	1	2	5	5	3	5	1	2	4	1	2	5	10	
51	COLEGIO STA.EULALIA	HOMBRE	3	2	3	5	5	4	3	5	4	5	5	1	10	
52	COLEGIO STA.EULALIA	HOMBRE	4	2	1	3	5	3	2	4	4	4	5	5	10	
53	COLEGIO STA.EULALIA	HOMBRE	4	3	2	4	5	4	2	3	4	3	4	5	10	
54	COLEGIO STA.EULALIA	HOMBRE	2	2	4	2	5	4	5	2	2	1	5	5	10	
55	COLEGIO STA.EULALIA	HOMBRE	2	2	2	2	5	5	1	5	3	3	3	2	1	

N/C = NO CONTESTADA

N/V = RESPUESTA NO VÁLIDA

			PREGUNTAS													
Nº DE CUESTIONARIO	TIPO COLEGIO	SEXO	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7	Nº 8	Nº 9	Nº 10	Nº 11	Nº 12	AÑOS EN EL CENTRO	OBSERVACIONES
56	COLEGIO STA.EULALIA	HOMBRE	4	4	1	3	2	5	1	3	4	3	4	5	9	
57	COLEGIO STA.EULALIA	HOMBRE	1	N/V	N/C	4	5	1	1	1	1	1	1	1	1	ALUMNO CON DIFICULTADES NO SIGNIFICATIVAS
58	IES VEGAS BAJAS	HOMBRE	2	2	4	3	1	2	2	2	3	5	3	4	1	
59	IES VEGAS BAJAS	HOMBRE	2	3	1	3	5	5	2	5	5	3	5	2	1	
60	IES VEGAS BAJAS	HOMBRE	4	5	1	4	3	4	1	5	5	5	2	1	1	
61	IES VEGAS BAJAS	HOMBRE	5	4	2	1	3	5	3	4	5	4	2	5	1	
62	IES VEGAS BAJAS	MUJER	1	1	3	1	5	2	2	5	5	3	2	3	1	
63	IES VEGAS BAJAS	HOMBRE	4	1	1	2	3	3	2	3	1	3	3	1	1	
64	IES VEGAS BAJAS	MUJER	5	1	1	1	1	3	1	5	1	1	1	5	1	
65	IES VEGAS BAJAS	HOMBRE	2	1	5	3	4	5	1	5	4	4	3	5	1	
66	IES VEGAS BAJAS	MUJER	2	4	2	4	1	2	2	4	4	2	2	5	1	
67	IES VEGAS BAJAS	MUJER	3	1	1	1	3	3	2	2	3	2	3	2	1	
68	IES VEGAS BAJAS	MUJER	2	3	3	4	5	3	1	N/C	3	4	3	5	1	
69	IES VEGAS BAJAS	MUJER	1	1	2	5	5	4	3	5	5	5	4	4	1	
70	IES VEGAS BAJAS	MUJER	2	1	2	1	4	3	1	5	5	4	4	2	1	
71	IES VEGAS BAJAS	MUJER	2	2	3	1	4	4	3	3	3	3	2	4	1	
72	IES VEGAS BAJAS	HOMBRE	1	1	5	2	5	4	5	5	3	3	5	2	1	
73	IES VEGAS BAJAS	HOMBRE	2	5	2	2	4	2	2	4	5	3	3	3	1	
74	IES VEGAS BAJAS	HOMBRE	4	4	1	2	5	5	2	5	5	4	N/V	N/V	1	
75	IES VEGAS BAJAS	HOMBRE	4	5	1	4	5	4	2	4	5	5	5	5	1	
76	IES VEGAS BAJAS	MUJER	2	1	4	2	2	3	5	1	2	2	2	2	1	
77	IES VEGAS BAJAS	HOMBRE	1	1	2	1	4	2	2	2	1	2	2	2	1	
78	IES VEGAS BAJAS	MUJER	1	3	4	2	4	5	3	4	3	5	4	4	1	
79	IES VEGAS BAJAS	MUJER	1	1	5	5	4	3	2	3	2	2	4	2	1	
80	IES VEGAS BAJAS	HOMBRE	2	1	1	1	5	4	2	2	1	2	4	4	1	
81	IES VEGAS BAJAS	HOMBRE	2	4	2	5	5	3	1	5	5	3	5	5	1	
82	IES VEGAS BAJAS	HOMBRE	5	5	1	3	1	5	2	3	5	5	3	5	1	
83	IES VEGAS BAJAS	MUJER	1	2	1	2	5	1	1	5	5	5	3	3	1	

N/C = NO CONTESTADA

N/V = RESPUESTA NO VÁLIDA

Nº DE CUESTIONARIO	TIPO COLEGIO	SEXO	PREGUNTAS												AÑOS EN EL CENTRO	OBSERVACIONES
			Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7	Nº 8	Nº 9	Nº 10	Nº 11	Nº 12		
84	IES VEGAS BAJAS	MUJER	4	5	1	4	1	3	4	2	3	4	N/C	3	1	
85	IES VEGAS BAJAS	MUJER	3	5	4	5	4	5	3	5	5	4	4	5	N/C	
86	IES VEGAS BAJAS	MUJER	1	2	2	3	5	2	3	4	5	3	3	3	1	
87	IES VEGAS BAJAS	MUJER	3	3	1	2	5	4	2	3	4	4	3	3	1	
88	IES VEGAS BAJAS	MUJER	3	2	1	5	5	4	1	5	5	5	5	4	1	
89	IES VEGAS BAJAS	MUJER	3	2	1	4	5	3	2	4	4	5	5	4	1	
90	IES VEGAS BAJAS	HOMBRE	3	3	1	4	4	2	1	5	5	5	5	4	1	
91	IES VEGAS BAJAS	HOMBRE	3	1	1	2	5	4	2	5	4	3	3	5	1	
92	IES VEGAS BAJAS	HOMBRE	2	1	1	1	4	2	1	3	5	2	2	3	1	
93	IES VEGAS BAJAS	HOMBRE	4	5	1	3	5	2	3	3	2	N/C	4	4	1	
94	IES VEGAS BAJAS	MUJER	1	2	2	2	5	5	2	1	4	4	2	1	1	
95	IES VEGAS BAJAS	HOMBRE	5	3	2	2	5	4	1	3	4	5	2	5	1	
96	IES VEGAS BAJAS	MUJER	1	2	1	1	2	4	3	1	2	3	3	2	1	
97	IES VEGAS BAJAS	HOMBRE	3	2	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	1	
98	IES VEGAS BAJAS	MUJER	3	3	2	4	4	5	1	4	4	5	3	5	1	
99	IES VEGAS BAJAS	MUJER	3	3	5	4	5	5	2	1	4	3	4	5	1	
100	IES VEGAS BAJAS	MUJER	2	2	1	3	2	5	5	2	5	2	2	4	1	
101	IES VEGAS BAJAS	MUJER	3	4	1	2	5	3	2	2	4	5	5	5	1	
102	IES VEGAS BAJAS	MUJER	4	5	1	5	1	4	2	5	5	1	3	5	1	
103	IES VEGAS BAJAS	MUJER	3	2	2	5	4	3	2	2	2	4	3	5	1	
104	IES VEGAS BAJAS	HOMBRE	1	3	1	2	5	3	4	2	2	4	2	3	1	
105	IES VEGAS BAJAS	HOMBRE	5	1	1	5	2	5	2	2	1	1	2	5	1	
106	IES VEGAS BAJAS	HOMBRE	5	3	1	4	5	5	2	1	2	5	5	5	1	
107	IES VEGAS BAJAS	HOMBRE	3	5	1	1	5	5	1	5	4	5	2	5	1	
108	IES VEGAS BAJAS	MUJER	4	3	2	2	4	5	3	4	5	3	4	5	1	

N/C = NO CONTESTADA

N/V = RESPUESTA NO VÁLIDA