

ANTONIO OLIVENCIA VALDIVIA

# APRENDIZAJE COOPERATIVO: UNA NUEVA METODOLOGÍA MOTIVADORA PARA EL ALUMNO

Máster de formación del profesorado de  
educación secundaria

Tutora: María Francisca Moreno Carretero

2013

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. APRENDIZAJE COOPERATIVO	4
2.1. Componentes	7
2.2. Tipos	9
2.3. Fortalezas	11
2.4. Desventajas	11
2.5. Diferencias entre equipo de trabajo cooperativo y trabajo en grupo	12
2.6. Actividades	13
2.7. ¿Por qué no se emplea el aprendizaje cooperativo?	14
2.8. Ideas claves	15
3. OBJETIVOS	16
4. PROCESO DE INVESTIGACIÓN	
2.1. Contextualización	17
2.2. Metodología	20
2.3. Diseño de la actividad	22
2.4. Esquema de trabajo en clase	28
2.5. Desarrollo de la actividad	31
2.6. Valoración de la actividad	34
5. RESULTADOS OBTENIDOS	35
6. REFLEXIÓN	39
7. BIBLIOGRAFÍA	40
8. ANEXOS	41

# INTRODUCCIÓN

En la introducción haré una presentación sobre el tema a tratar y el porqué la realización de este tema.

Para empezar realizaré una presentación del tema y el porque lo he elegido, para ello haré un pequeña introducción a modo de resumen de mi experiencia con este tipo de aprendizaje.

A mí de siempre me han gustado las matemáticas y desde que estaba en primaria sabía que quería estudiar esta carrera tan bonita y ser profesor, porque lo que más me gustaba era explicarlas. Ya en secundaria siempre que había clase de matemáticas y teníamos ejercicios pendientes mis compañeros me los pedían para copiarse, y yo les decía que NO, pero que se los explicaba para que aprendieran a resolverlos, ya que con copiarlos no iban a aprender nada. Recuerdo que no me hacía falta estudiar en casa, con atender en clase era suficiente, y más aún cuando tenía que explicar a mis compañeros muchos ejercicios.

*“Quien enseña aprende dos veces”* (Joseph Joubert)

Con esta frase célebre quiero decir que cuando los alumnos tienen la responsabilidad de explicarle a sus compañeros la parte que les ha tocado estudiar, ponen más atención para luego explicarla bien y sin querer están teniendo un aprendizaje más significativo.

Luego ya en la universidad solía quedar con un grupo de compañeros para estudiar y hacer las relaciones de ejercicios, que como eran muy largas nos las repartíamos para así hacer menos ejercicios, ya que nos daban muy poco tiempo. Después entre nosotros nos explicábamos los ejercicios, por lo que hacíamos algo parecido al trabajo cooperativo. Y a la hora de estudiar para los exámenes siempre es bueno hacerlo en grupo, porque cuando te surgen dudas puedes consultarlas con tus compañeros.

Me pareció buena idea llevar a cabo la investigación sobre el aprendizaje cooperativo, ya que mientras estaba cursando este máster conocí esta “nueva” metodología, en la cual vi las muchas ventajas que tiene y las habilidades que

iban a poder obtener los alumnos con la realización de este tipo de actividades, ya que no solo aprenderían los conceptos y los conocimientos requeridos o necesarios para aprobar la asignatura (los criterios mínimos exigidos por el Real Decreto), sino que también iban a poder adquirir una serie de habilidades que le podrán servir para su vida laboral y la convivencia social.

## **APRENDIZAJE COOPERATIVO**

Llegados a este punto, nos cuestionamos: ¿Qué es el aprendizaje cooperativo? Pero para ello primero debemos de saber cómo aprenden los alumnos: *Los alumnos aprenden haciendo, persiguiendo objetivos que les importan, equivocándose y reflexionando sobre cómo resolver los problemas.*

*“El verdadero aprendizaje se basa en el descubrimiento guiado por un tutor más que en la transmisión de conocimiento”.* John Dewey

Según Gil Montoya, C y otros profesores de la universidad de almería el aprendizaje cooperativo es una forma de trabajo en grupo basado en la construcción colectiva del conocimiento y el desarrollo de habilidades mixtas (aprendizaje y desarrollo personal y social). Esta nueva forma de trabajar la asignatura hace que la responsabilidad del proceso de enseñanza y aprendizaje no recaiga exclusivamente en el profesorado sino en el equipo de alumnos, ya que cada miembro del grupo es responsable tanto de su aprendizaje como del aprendizaje del resto de sus compañeros de grupo.

Se trata de un aprendizaje activo en el que el alumno no es un agente pasivo que se limita solo a escuchar en clase y copiar notas de la pizarra sin prestar atención a lo que copia, sino que el estudiante deber ser activo, participar e implicarse en las tareas, debe estar atento y motivado para poder obtener los conocimientos.

Como el alumno es quién asume la responsabilidad de trabajar para obtener el conocimiento, el rol del profesor debe cambiar, ya que no se limitará a transmitir conocimientos sino que los guiará en su proceso de búsqueda y los

orientará en el desarrollo del conocimiento, facilitara y posibilitará diferentes actividades con el propósito que los alumnos se impliquen, estén motivados y trabajen para obtener ciertos aprendizajes y aclarará aquellos conocimientos que suponen grandes dificultades a los alumnos o que éstos no podrían conseguir de otra forma.

El aprendizaje activo supone un cambio importante en la forma de ver la enseñanza y el aprendizaje, requiere un cambio de rol tanto del profesor como de los alumnos.

El conocimiento puede elaborarse a través de diferentes tipos de aprendizajes:

- El Aprendizaje Memorístico o Reiterativo: es aquel aprendizaje que se obtiene a través de la repetición y que no permite ni la expansión ni la generalización de lo aprendido. Se almacena en la memoria episódica. Este tipo de aprendizaje puede ser olvidado con demasiada facilidad, aunque es necesario para la adquisición de ciertas informaciones útiles o para elaborar otro tipo de conocimientos más complejos y elaborados. Actualmente es el tipo de aprendizaje más utilizado para la superación de las pruebas de evaluación, pero al cabo de un tiempo es olvidado, puesto que no se asimila de forma lógica, es decir, relacionándolo con otros conocimientos que el estudiante ha adquirido a lo largo de su experiencia.

- El Aprendizaje Significativo: es aquel aprendizaje que el estudiante relaciona con otros conocimientos, con otras experiencias o con actividades o hechos de la vida cotidiana. En este tipo de aprendizaje interviene de forma directa las estructuras mentales del alumno, y el nuevo aprendizaje pasa a formar parte de estas estructuras de forma lógica y con sentido para el estudiante. No es un aprendizaje que se olvide tan fácilmente como el anterior, puesto que conecta y se relaciona directamente con aquello que ya conoce el alumno. Para ello se utiliza la memoria semántica y permite que el alumno desarrolle y enriquezca este conocimiento al generalizarlo a otros contextos.

- El Aprendizaje Relevante: es aquel aprendizaje que provoca que el alumno reestructure sus anteriores esquemas mentales. El nuevo contenido asimilado permite la ampliación de la información y la adquisición de nuevas habilidades

más complejas, alejadas y críticas de la propia experiencia y realidad del estudiante.

Son precisamente los dos últimos aprendizajes señalados los que proporcionan Aprendizaje Activo, puesto que suponen un cambio en las estructuras mentales de los alumnos, lo cual sólo puede producirse a través de un análisis, comprensión, (re)elaboración, trabajo, asimilación y tratamiento de la información propuesta de forma activa por parte del estudiante. Y son precisamente estos dos últimos tipos de aprendizaje los que suponen un necesario conocimiento, por parte del profesor, de lo que sus alumnos saben, de los conocimientos que ya poseen cuando empiezan a cursar una determinada asignatura.

Volviendo a la definición de aprendizaje cooperativo, debemos reseñar que no se trata únicamente de un método de aprender contenidos, sino que es, en sí mismo, un contenido curricular más que los alumnos tienen que aprender y que, por lo tanto, se les tiene que enseñar. Es decir, los alumnos y las alumnas, a lo largo de su estancia en el centro deben adquirir habilidades propias del trabajo en equipo, ya que en la sociedad de hoy en día es cada vez más imprescindible las relaciones entre compañeros de trabajo, estudio, equipo, etc. Por lo que el docente cuando decide realizar alguna actividad no solo se centra en un conocimiento concreto, sino que propondrá actividades en diversos grupos para fomentar la escucha y el respeto a los compañeros, la tolerancia, el ser educado, el respetar los turnos de palabra, respetar las opiniones, realizar una autocrítica del trabajo realizado y la defensa coherente de las propias ideas. Por lo que el docente deberá definir unas pautas de orden que permitan llevarlas a cabo de manera adecuada a sus propósitos.

En el aprendizaje cooperativo se organizan tareas en las que la cooperación es la condición para realizarlas y uno de los factores claves para que la actividad realizada alcance los objetivos propuestos por el profesor. Son tareas de aprendizaje que no se pueden realizar si no es colaborando entre compañeros. El éxito final será grupal, por lo que se fomenta el compañerismo y no la competitividad entre ellos, es decir, se liga el éxito propio al éxito del resto de miembro del grupo.

El aprendizaje cooperativo es una metodología que aporta una mejora significativa del aprendizaje de todos los alumnos que se implican en él, en términos de:

- Motivación por la tarea
- Actitudes de implicación y de iniciativa
- Grado de comprensión de lo que se hace y el porqué se hace
- Volumen de trabajo realizado y calidad del mismo
- Grado de dominio de procedimientos y conceptos
- Relación social en el aprendizaje

### **Componentes del aprendizaje cooperativo**

El aprendizaje cooperativo no consiste en colocar los alumnos por grupos y decirles que trabajen. En ocasiones el sentar a los alumnos en grupo puede ocasionar competencias cuerpo a cuerpo o esfuerzos individualistas por hablar. Debemos de estructurar las actividades de modo que los alumnos trabajen de manera cooperativa, pero para ello debemos comprender bien los componentes esenciales de la cooperación. El dominio de estos componentes permite a los docentes:

1. tomar las actividades, los programas y los cursos existentes y estructurarlos cooperativamente;
2. adaptar las actividades de aprendizaje cooperativo a las diferentes necesidades educativas, circunstancias, programas, materias y estudiantes;
3. diagnosticar los problemas que pueden tener algunos estudiantes al trabajar juntos e intervenir para incrementar la eficacia de los grupos de aprendizaje.

Los cinco componentes del aprendizaje cooperativo son:

- **Interdependencia positiva:** Ocurre cuando los estudiantes pueden percibir un vínculo con el grupo de tal forma que no pueden lograr el éxito sin ellos y viceversa. Los estudiantes deben comprender que los esfuerzos de cada miembro del grupo no sólo benefician al individuo, sino también a todos los otros integrantes. El interés creado en los

estudiantes por el logro de los demás da como resultado el hecho de que compartan recursos, se ayuden entre sí para aprender, se proporcionen apoyo mutuo y celebren los éxitos conjuntos.

- **Responsabilidad personal:** Se requiere la existencia de una evaluación del avance personal, la cual va haciendo tanto el individuo como el grupo. De esta manera el grupo puede conocer quién necesita más apoyo para completar las actividades, y evitar que unos descansen con el trabajo de los demás. Para asegurar que cada individuo sea valorado convenientemente se requiere:
  - Evaluar si el esfuerzo que realiza cada miembro contribuye al trabajo del grupo.
  - Proporcionar retroalimentación a nivel individual como grupal.
  - Auxiliar a los grupos a evitar esfuerzos redundantes por parte de sus miembros.
  - **Asegurar que cada miembro sea responsable del resultado final.**
- **Interacción promocional o interacción cara a cara:** Una vez que los estudiantes establecen la interdependencia positiva, necesitan aumentar las oportunidades para poder favorecer el éxito de los demás ayudándolos, apoyándolos, alentándolos y elogiándolos en sus esfuerzos de aprendizaje. La interacción cara a cara es muy importante ya que existe un conjunto de actividades cognitivas y dinámicas interpersonales que solo ocurren cuando los estudiantes interactúan entre sí en relación a los materiales y actividades.
- **Habilidades interpersonales y de grupo:** En los grupos de aprendizaje cooperativo, se exige a los alumnos que aprendan temas académicos así como habilidades interpersonales, necesarias para funcionar como parte de un equipo. Poner a los individuos socialmente no preparados en un grupo y pedirles que cooperen no garantiza que puedan hacerlo bien. Habilidades tales como el liderazgo, la toma de decisiones, la construcción de confianza, la comunicación y el manejo de conflictos deben enseñarse con tanta atención y cuidado como las habilidades



académicas propiamente dichas. Hay muchos procedimientos y estrategias útiles para enseñar a los alumnos habilidades sociales.

- **Reflexión de grupo:** Éste se da cuando los integrantes del grupo discuten cómo están alcanzando sus objetivos y cuán eficaces son sus relaciones de trabajo. Los grupos necesitan analizar qué acciones de sus miembros son útiles y cuáles son inútiles y deben tomar decisiones sobre las conductas que conviene mantener y las que es preciso cambiar.

Los dos componentes más importantes son la interdependencia positiva, en la que los alumnos tienen que ser conscientes que es necesario que todos los miembros del grupo trabajen y aporten su granito de arena, ya que si no será imposible alcanzar a tiempos la entrega de la actividad y la exigibilidad personal, donde todos los alumnos tienen que ser capaces de contestar a las preguntas del profesor, ya sea de la parte que le ha tocado como la de sus compañeros, es decir, que no solo se preocupen de hacer su parte, sino que también deben ser responsables de la de sus compañeros, por lo que nos tenemos que preocupar que todos los demás hayan entendido TODAS las partes de dicha actividad. Que sean las más destacables no le puede restar importancia a las demás, ya que siempre es importante la evaluación del funcionamiento del grupo para poder identificar los puntos débiles e intentar encontrar una mejora, además es imprescindible la interacción cara a cara y las habilidades interpersonales porque de lo contrario no podrían trabajar cooperativamente si no se relacionan entre ellos.

## **Tipos de aprendizaje cooperativo**

Los grupos cooperativos se pueden clasificar en grupos formales, grupos informales y grupos base:

- **El aprendizaje cooperativo formal** consiste en el trabajo conjunto de los estudiantes, ya sea en una sola clase o en una actividad de varias semanas, para alcanzar objetivos de aprendizaje compartidos, y que todos completen con éxito la tarea asignada.

- **En el aprendizaje cooperativo informal** los que los estudiantes trabajan juntos para alcanzar un objetivo de aprendizaje conjunto, estas actividades pueden durar desde unos minutos hasta toda una clase. Se pueden utilizar para centrar la atención, crear expectativas, para procesar cognitivamente lo que se enseña o para dar cierre a una clase. El aprendizaje cooperativo informal ayuda a los docentes a asegurarse de que los alumnos realicen la labor intelectual de organizar, explicar, resumir e integrar los materiales nuevos en estructuras conceptuales ya existentes.
- **Los grupos base** son agrupamientos heterogéneos de largo plazo con miembros estables que se mantienen durante al menos un año, y quizás hasta que todos sus integrantes se gradúen. Estos grupos ofrecen a los alumnos relaciones permanentes, comprometidas y confiables, que les permiten brindarse la ayuda, el apoyo y el estímulo que cada uno de sus integrantes necesita para trabajar bien en la escuela, hacer progresos y desarrollarse de maneras cognitiva y socialmente saludables. El uso de grupos de base tiende a mejorar la asistencia, personalizar el trabajo y la experiencia escolar y mejorar la calidad y la cantidad del aprendizaje. Cuanto más alumnos haya en clase y más compleja y difícil la materia, más importante será tener grupos de base.

### **¿Qué se pretende con el aprendizaje cooperativo?**

- Incrementar el nivel de aprendizaje mediante la interacción
- Facilitar diferentes estilos de aprendizaje
- Conseguir mayor retención de la información
- Fomentar la verbalización de pensamientos e ideas
- Fomentar el desarrollo de habilidades, valores y actitudes
- Dar retroalimentación a tiempo
- Reducir los niveles de abandono
- Bajar el nivel de ansiedad en los alumnos de nuevo ingreso
- Enseñarles a pensar

## **Fortalezas del aprendizaje cooperativo**

A continuación veremos algunas de las fortalezas más destacables del aprendizaje cooperativo sacadas del libro Cooperative Learning: A Pedagogy for Addressing Contemporary Challenges and Critical Issues in Higher Education, el cuál ha sido traducido por Valero, M. y cuyo estudio se realizo en Estados Unidos en el año 2007

1. Promueve la implicación activa del estudiante en el proceso de Aprendizaje
2. Capitaliza la capacidad que tienen los grupos para incrementar el nivel de aprendizaje mediante la interacción entre compañeros
3. Reduce los niveles de abandono de los estudios
4. Permite conseguir los objetivos de la enseñanza liberal y de la educación general
5. Promueve el aprendizaje independiente y autodirigido
6. Promueve el desarrollo de la capacidad para razonar de forma crítica
7. Facilita el desarrollo de la habilidad para escribir con claridad
8. Facilita el desarrollo de la capacidad de comunicación oral
9. Incrementa la satisfacción de los estudiantes con la experiencia de aprendizaje y promueve actitudes más positivas hacia la material de estudio
10. Permite acomodar los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes de hoy día
11. Facilita un mayor rendimiento académico en las áreas de matemáticas, ciencia y tecnología
12. Permite la preparación de los estudiantes como ciudadanos
13. Permite desarrollar la capacidad de liderazgo
14. Prepara a los estudiantes para el mundo del trabajo actual

## **Desventajas del aprendizaje cooperativo**

Algunas de las desventajas de esta metodología son:

- Al inicio de la “ implantación” de esta metodología pueden originar algunos conflictos, como por ejemplo: los alumnos que no vienen

regularmente a clase, algunos no querrán trabajar, etc. Pero en estas edades que no entreguen los ejercicios individualmente les da un poco igual, pero cuando se trata de compañerismo o equipo, no suelen fallar a sus compañeros, por lo que a regañadientes entre todos se esforzarán para que esa persona participe activamente para no perjudicar al resto.

- Más trabajo para el docente, ya que a la hora de la realización de las actividades tiene que tener en cuenta que se den los cinco componentes esenciales y a veces no es tarea fácil.
- Los profesores en general se quejan de que el temario es demasiado denso y piensan que con el trabajo cooperativo se pierde más tiempo, pero lo aprendido será de mejor calidad y no se olvidará tan fácilmente.

## **Diferencias entre equipo de trabajo cooperativo y trabajo en grupo**

A menudo se emplean los términos “Trabajo en grupo” y “Trabajo cooperativo” de forma análoga, sin embargo se refiere a formas de trabajar distintas.

Valda, J. C. nos dice que el trabajo cooperativo debe tener ciertas componentes, las cuales no caracterizan al trabajo en grupo y trabajan capacidades y habilidades distintas, por tanto comentaremos algunas diferencias para aclarar dichos conceptos.

- **El equipo de trabajo responde en su conjunto** del trabajo realizado mientras que **en el grupo de trabajo cada persona** responde individualmente.
- **En el grupo de trabajo sus miembros tienen formación similar** y realizan el mismo tipo de trabajo, es decir, no se complementan entre ellos. **En el equipo de trabajo cada miembro domina una faceta determinada** y realiza una parte concreta del proyecto, o lo que es lo mismo, se complementan entre los miembros del equipo, para cada uno hacer una parte.
- **En el grupo de trabajo cada persona puede tener una manera particular de funcionar**, mientras que **en el equipo** es necesaria la

coordinación, lo que va a exigir establecer unos **estándares comunes** de actuación (rapidez de respuesta, eficacia, precisión, dedicación, etc.).

- **En el equipo de trabajo es fundamental la cohesión**, hay una estrecha colaboración entre sus miembros. Esto no tiene por qué ocurrir en el grupo de trabajo.
- **El grupo de trabajo se estructura por niveles jerárquicos. En el equipo de trabajo en cambio las jerarquías se diluyen**: hay un líder de equipo con una serie de colaboradores, elegidos en función de sus conocimientos, que funcionan dentro del equipo en pie de igualdad aunque sus categorías laborales puedan ser muy diferentes.

Las habilidades que se desarrollan dentro del grupo son:

- Definición de objetivos
- Confianza
- Manejo de conflictos
- Negociación
- Autoevaluación del equipo
- Habilidades sociales
- Roles en el grupo
- Toma de decisiones
- Comunicación eficaz
- Reuniones efectivas
- Liderazgo compartido

### **Actividades en el aprendizaje cooperativo**

Tenemos que tener en cuenta unas pautas que se deben de llevar a cabo para que la aplicación del aprendizaje cooperativo en la práctica sea efectiva y los alumnos realmente trabajen cooperativamente, aprendiendo los conocimientos que pretendemos y adquieran las habilidades personales y sociales propias de esta metodología. Para ello es conveniente hacer un inciso en cómo se deben de elaborar las actividades que forman una tarea que posteriormente se va a trabajar siguiendo el sistema antes mencionado. Dichas actividades deben de

cumplir ciertas características, de lo contrario la aplicabilidad de la actividad no se realizaría de forma correcta y no se obtendrían los objetivos que pretendemos alcanzar al usar esta metodología.

Como deberían de ser las actividades:

- Siempre tenemos que tratar de encontrar actividades motivadoras para los alumnos.
- Las actividades tienen que tratar de ser distintas al resto y que les supongan un reto.
- Las actividades hay que tratar que sean atractivas y divertidas para que los alumnos muestren interés.
- También se pueden usar las TIC, ya que todo nuevo a los alumnos les resulta motivador.
- En mi caso, los alumnos eran de 2º Bachillerato por lo que les motivaba mucho que los ejercicios de las actividades fueran de selectividad, se les notaba motivados cuando conseguían resolverlos y ver que no eran tan difíciles.
- También es importante conocer el entorno del alumnado, ya que así puedes realizar actividades con las que se sientan identificados.

## **¿Por qué no se emplea el aprendizaje cooperativo?**

Razones por las que los profesores se resisten a usar las técnicas del Aprendizaje Cooperativo

1. La pérdida del control del aula.
2. La poca confianza de los profesores en sí mismos.
3. El temor a perder profundidad en los contenidos.
4. La falta de materiales de trabajo adecuadamente preparados.
5. El ego de los profesores.
6. El desconocimiento de técnicas alternativas de evaluación.
7. Preocupación por la evaluación de los profesores y por el avance individual.

8. La resistencia de los estudiantes a las técnicas de aprendizaje cooperativo.
9. La poca familiaridad con la administración de las técnicas y la clase en el aprendizaje cooperativo.
10. La falta de entrenamiento de los profesores.
11. El gran tamaño de las clases y las condiciones inapropiadas de las aulas.

## **Ideas claves del aprendizaje cooperativo**

Todo esto queda recogido en el libro 9 ideas claves del Aprendizaje Cooperativo de Pere Pujolàs como su nombre bien indica las 9 ideas claves:

- ✓ Idea clave 1: Los institutos con una orientación inclusiva representan el medio más eficaz para combatir las actitudes discriminatorias, crear comunidades de acogida, construir una sociedad inclusiva y lograr la educación para todos.
- ✓ Idea clave 2: La heterogeneidad es algo inherente a la naturaleza humana. Pretender combatirla, anularla e, incluso, reducirla, es inútil. Es más útil buscar la forma de gestionar la heterogeneidad, en lugar de pretender una homogeneidad imposible.
- ✓ Idea clave 3: El aprendizaje cooperativo no es simplemente un recurso que puede utilizarse, o no, en función de lo que enseñamos o pretendemos conseguir, sin cambiar la estructura fundamental del aprendizaje. El aprendizaje cooperativo forma parte de esta estructura, e introducirlo en el aula supone hacer cambios substanciales en ella.
- ✓ Idea clave 4: Para poder trabajar en equipo dentro de la clase –igual que para aprender, en general-, para que los alumnos y las alumnas están dispuestos a ayudar a la hora de aprender, es muy importante que el “clima” del aula sea favorable y que el grupo esté mínimamente cohesionado. La cohesión del grupo es una condición necesaria, pero no suficiente, para estructurar la actividad de forma cooperativa.

- ✓ Idea clave 5: La simple consigna de que los escolares deben hacer algo, no solos, sino en equipo, no es suficiente. Las estructuras cooperativas aseguran la interacción entre los estudiantes en el trabajo en equipo.
- ✓ Idea clave 6: Para enseñar de forma sistemática a trabajar en equipo hay que hacer algo más que trabajar en equipo. El trabajo en equipo no sólo es un recurso para enseñar, sino también un contenido más que los escolares deben aprender.
- ✓ Idea clave 7: Trabajando en equipo dentro de la clase se aprenden muchas más cosas de las que inicialmente pretendemos enseñar: no sólo se desarrollan habilidades relacionadas con la competencia social y ciudadana, en general, y el trabajo en equipo, en particular, sino muchas otras relacionadas con las competencias comunicativas y metodológicas.
- ✓ Idea clave 8: Los equipos cooperativos favorecen el aprendizaje de todo el alumnado y el desarrollo integral de todas sus capacidades. Pero que el aprendizaje cooperativo sea efectivo depende de la cantidad de tiempo que los alumnos trabajen en equipo y en la calidad de dicho trabajo.
- ✓ Idea clave 9: El trabajo en equipos cooperativos es un marco ideal para aprender a dialogar, a convivir y a ser solidario. Si descubrimos esto y lo constatamos en la práctica docente, seguramente seremos más persistentes y constantes a la hora de estructurar de forma cooperativa el aprendizaje en el aula, a pesar de las dificultades y problemas que conlleva.

Resumiendo un poco, podemos decir que el aprendizaje cooperativo ayuda a los alumnos a la hora de formarse y aprender ciertas habilidades que les pueden ser muy útiles para su vida laboral, como son el saber trabajar en equipo, tener una actitud crítica, tener iniciativa propia, el aprender por sí mismo, etc.



## OBJETIVOS

Uno de los intereses de este trabajo es describir las ventajas de las tareas del aprendizaje cooperativo y valorar su desarrollo en una práctica que se realizará en el aula.

También queremos indagar sobre la posible motivación que este tipo de tareas genera en el alumnado.

Por lo tanto nuestros objetivos serán:

1. Diseño de una actividad de aprendizaje cooperativo para los alumnos de 2º\_Bachillerato de matemáticas II aplicadas a las ciencias sociales.
2. Desarrollo de dicha actividad en el aula.
3. Valoración de la metodología empleada y de la actividad propuesta.
4. Valoración de las opiniones de los alumnos acerca de la tarea llevada a cabo.

## CONTEXTUALIZACIÓN

El primer contacto que tuve con la metodología de aprendizaje cooperativo fue cuando estaba cursando la optativa de *Trabajo en Equipo*, impartida por Consolación Gil. En esta optativa del máster se inicio mi curiosidad por este tipo de aprendizaje, además en la asignatura *Herramientas Prácticas para el desarrollo del currículo en Matemáticas*, impartida por María Isabel Ramírez también usaba esta metodología. Debo de agradecer a estas dos profesoras las grandes ideas que me han aportado y agradecer también el haberme enseñado este aprendizaje. Sus clases fueron muy amenas y motivadoras y son para mí una referencia en quienes fijarme cuando sea docente ya que me gusto mucho su forma de dar las clases y el desarrollo de estas donde los alumnos éramos quienes trabajábamos.

Una de las cosas que me llamo más la atención fue la diferencia que hay entre el trabajo en grupo y el trabajo cooperativo, me gusto mucho éste

último por las relaciones que se forjan entre ellos y el compromiso que asumen, ya que estamos mal habituados al trabajo en grupo en el que por regla general uno es el que realmente trabaja y lo hace prácticamente todo y los demás solo se encargan de hacer su parte.

En un principio no tenía pensado realizar el TFM sobre este tema pero lo que si sabía seguro era que iba a poner en práctica todo lo aprendido y las directrices que me habían dado.

Cuando estaba cursando estas asignatura pude realizar ciertas actividades como alumno, desde esta perspectiva me gusto mucho la forma de llevarlo a cabo por las profesoras, porque era el propio alumno el responsable de su aprendizaje y los resultados obtenidos académicamente fueron muy buenos y además nos sirvió para relacionarnos con los demás compañeros, con los cuales llevamos varios meses en la misma clase y no habíamos hablado nunca pero las profesoras cada día hacían grupos diferentes y nos sirvió mucho para sociabilizarnos con el resto alumnos.

Intuía que en la prácticas como docente esta metodología iba a ser de gran utilidad, ya que trataría que los alumnos se socialicen entre ellos y además que tengan un aprendizaje más significativo, al trabajar primeramente individualmente y luego compartiendo sus conclusiones con los compañeros, los que a su vez iban a ver como los demás tienen otras formas de interpretar los datos o de obtenerlos, y esto puede llevar a cabo un mayor enriquecimiento sobre los diferentes métodos o desarrollos de obtener el mismo resultado.

Yo quería trasladar esta metodología a las aulas de secundaria y bachillerato, ya que mi experiencia en el máster fue muy útil y durante la carrera he trabajado mucho en grupo. En primero de carrera, en la asignatura de *Análisis matemático*, impartida por José Carmona Tapia realizábamos trabajo en grupo, esta forma de trabajar fue muy beneficiosa porque se creó un vínculo personal y social fue fuerte entre los miembros del grupos, con los cuales posteriormente continuamos trabajando de la

misma forma e incluso los tres integrantes estamos realizando este máster y durante todo este tiempo han sido un gran apoyo.

Hay estudios que avalan que en los primeros años de carrera donde los alumnos trabajan cooperativamente se reduce el abandono considerablemente.

Mis prácticas como docente las realice en el I.E.S Sol de Portocarrero en La Cañada.

Una vez llegado al centro, obtuve hablando con mi tutor, Carmelo Salas Álvarez, si usaba este tipo de metodología y la verdad es que no. Pero “que le parecía muy interesante que yo lo aplicaré”. Le pareció muy buena idea y en ningún momento me puso ninguna pega. Por lo que le debo agradecer la confianza puesta en mí, la predisposición a la hora de dejarme todo el control sobre el aula, la unidad didáctica y la evaluación.

Los sujetos a los que le he realizado el estudio fueron los alumnos de segundo de bachillerato aplicado a las ciencias sociales. Tenía dos grupos: 2º\_Bachillerato C y 2º\_Bachillerato D, con 33 y 22 alumnos, respectivamente.

La unidad didáctica que tuve que prepararme para explicársela a los alumnos fue “Intervalos de Confianza”. Dicha unidad era el tema 14 de la programación del tutor del centro, que correspondía al quinto tema del bloque de Probabilidad y Estadística.

Mis preguntas de investigación comenzaron hará ya unos meses cuando empecé a cursar la asignatura de *Metodologías Activas del Trabajo en Equipo*. Pero el diseño de la actividad que analizaremos después se realizó durante mi periodo de prácticas y el desarrollo de la actividad se llevo a cabo en una sesión, aunque en otras sesiones estuvimos trabajando cooperativamente en grupos informales de dos y tres personas, los cuales se usaban para trabajar las actividades planteadas por el profesor o comparar los resultados de los ejercicios propuestos para casa.

Las profesoras me enseñaron las ventajas, aunque también algunas de las dificultades que se pueden presentar al trabajar cooperativamente. Una de las ventajas es que con esta metodología se trabajan varias de las competencias básicas manifestadas en el Real Decreto y que a veces son algo complicadas de fomentar cuando trabajamos con una metodología tradicional, ya que no se tenían tan en cuenta.

## **METODOLOGÍA**

La mayoría de los profesores suelen tener una metodología tradicional, la llamada clase magistral o expositiva y muy pocos de ellos hacen a los alumnos partícipes del proceso de enseñanza-aprendizaje (una metodología activa donde los estudiantes tengan un papel activo en su proceso de enseñanza-aprendizaje).

Matemáticas es una de las asignaturas donde la memorización no es un factor fundamental sino que es más de entendimiento, por lo que la mejor forma de aprender matemáticas es haciendo, es decir, resolviendo muchos ejercicios y practicando. Por lo que en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje el alumno tiene que ser activo.

Por eso esta metodología es muy buena para llevarla a la práctica, ya que en el desarrollo de las actividades los estudiantes están en todo momento trabajando, tienen un papel totalmente activo, el alumno es el que aprende, siempre supervisado por el profesor que juega el papel de moderador o guía.

Y la única manera de que los alumnos identifiquen si tienen dificultades o problemas es cuando se ponen ellos mismos a resolverlos, ya que cuando solo se limitan a copiarlos de la pizarra no encuentran dudas, pero luego cuando están solos en casa es cuando se agobian porque no les salen y como en clase por regla general solo copian y no se molestan en entenderlos tienen que dejarlos sin hacer o esperar que se lo vuelvan a explicar en clases particulares. Podemos decir que el 75% de los estudiantes de bachillerato a los que les he

dado clase durante mi periodo de prácticas estaban en clases particulares de matemáticas. También me llamo la atención que el porcentaje de alumnos de primero de la ESO que reciben clases particulares es muy alto.

Además de esto, hay que hablar de que los estudiantes aprenden a ser “mejor persona”, aprenden a ser respetuosos con los demás, a escuchar, a expresarse, a comunicarse, etc.

Por otra parte, no nos podemos olvidar de las competencias básicas recogidas en el Real Decreto. Ya que estas son de vital importancia y que además tenemos que valorar.

A parte de **la competencia matemática**, en cualquier tipo de actividad de aprendizaje cooperativo se da **la competencia en comunicación lingüística** (los alumnos tienen que responder ante el profesor y sus compañeros con un lenguaje matemático y correcto, además siempre serán valorados y dejar constancia del trabajo realizado ya sea oralmente o por escrito), **la competencia social y ciudadana** ( los estudiantes tienen que relacionarse entre ellos socialmente, ya que tienen que compartir opiniones, trabajos, debatir, cooperar, convivir, etc.), **el tratamiento de la información y la competencia digital** ( el alumnado tiene que disponer de habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar información, y para transformarla en conocimiento), **la competencia para aprender a aprender** ( los alumnos/as tienen que disponer de habilidades para iniciarse en el aprendizaje y ser capaces de continuar aprendiendo de manera cada vez más eficaz y autónoma), **la autonomía e iniciativa personal** ( tienen que desarrollar las ideas y proyectos individuales o colectivos, responsabilizándose de ellos, tanto en el ámbito personal, como social y laboral), **la competencia del conocimiento** (obviamente con estas actividades los alumnos comprenden sucesos, predicen consecuencias, aprenden conocimientos) y **la competencia cultural y artística** ( ya que por regla general en los grupos hay miembros de diferentes culturas o herencias, además depende de como se enfoque la actividad puede darse también se puede dar esta competencia).

**Competencia en comunicación lingüística.** Los alumnos se tienen responder antes el profesor y sus compañeros con un lenguaje matemático y correcto.

Esta metodológica es básicamente una forma sistemática de organizar la realización de tareas en pequeños grupos/equipos de alumnos. Estos trabajan de un modo cooperativo para cumplir unos objetivos propuestos, tanto académicos como personales y sociales; es decir, se ayudan unos a otros para conseguir sus objetivos, se preguntan y resuelven dudas entre ellos, y lo que haga uno en particular repercute sobre los demás. Los alumnos no solo aprenden porque el profesor les enseña, sino que básicamente aprenden gracias a la interacción que se produce entre ellos y no sólo aprendiendo contenidos académicos sino también a trabajar juntos, como un contenido escolar más.

## **Diseño de la actividad**

La actividad que he diseñado para trabajar de forma cooperativa por equipo consta de 4 actividades sacadas de exámenes de selectividad pero con los enunciados modificados, para enfocarlos a los conocimientos o concepto, y/o habilidades que yo tenía como objetivo tratar, los cuales están especificados más adelante. Los grupos cooperativos que voy a formar se clasifican dentro de los grupos formales ya que su duración va a ser de una hora.

Para esta sesión preferí realizar “menos” actividades, que si hubiese realizado una clase magistral haciendo yo los ejercicios en la pizarra o los propios alumnos, pero que las resolvieran por ellos mismos antes de recurrir a la vía más fácil que es preguntar al profesor o copiarlos. Porque resolviéndolos por si mismos tendrán un aprendizaje más profundo y podrán identificar donde tienen problemas. Este tipo de aprendizaje es mucho más efectivo ya que hay estudios que demuestran que a las dos semanas de la realización de esta actividad aún recordarán un 90% de lo aprendido, según los estudios realizados por Edgar Dale, que se ilustran en una imagen que veremos más adelante.

Las actividades que se realizaron en esta sesión están incluidas en los anexos, pero todas en el mismo folio para que sea más fácil su visualización, pero como la primera parte de la actividad era trabajo individual, a cada miembro del grupo se le entregó una hoja con su actividad correspondiente.

Decidí realizar esta actividad basándome en exámenes de selectividad porque este tipo de actividades les motivan mucho, ya que el 90% de los estudiantes a los que les he impartido clase tenían pensado ir a la universidad y para ello primero tienen que hacer la prueba de selectividad, además el tutor para el examen de la unidad se fija también en este tipo de ejercicios, por lo que mi intención era que los alumnos se vean preparados para los exámenes y vieran que no son tan difíciles.

Los objetivos específicos de matemáticas que pretendo con estas actividades son:

1. Estimar el parámetro  $p$  de una variable aleatoria  $B(n, p)$  mediante un intervalo de confianza obtenido a partir de una muestra de tamaño  $n$ .
2. Obtener, con distintos niveles de confianza, un intervalo para la media poblacional, tomando muestras de diferentes tamaños.
3. Relacionar el tamaño mínimo que debe tener la muestra con el error máximo admisible y el nivel de confianza requeridos para el intervalo.

Las competencias básicas son las propias que caracterizan el trabajo cooperativo que ya han sido tratadas en la parte teórica y que están recogidas en el Real Decreto 1631/2006 de 29 de diciembre.

Además uno de mis objetivos es que los alumnos conozcan o por lo menos que hayan trabajado alguna vez con este tipo de metodología para que observen por si mismos las ventajas que tiene trabajar de este modo, ya que seguramente le sean de gran utilidad para su futuro, incluso llevándolo a la práctica en la universidad o en su vida laboral como ha sido mi caso y el de mis compañeros. Además en la sociedad de hoy en día es muy importante el trabajar en equipo cooperativamente y el sociabilizarse con los demás.

No podemos olvidar las habilidades que se adquieren, que son otros de los motivos por los que me decante desde un principio a realizar esta actividad. He querido fomentar el compañerismo, el compartir ideas con los demás, el sociabilizarse entre ellos, ayudarse, respetarse, etc.

A continuación describiré las actividades propuestas:

**ACTIVIDAD 1      JUNIO 2005**

a) (1 punto) En una población una variable aleatoria sigue una ley Normal de media desconocida y *VARIANZA* 4. Observada una muestra de tamaño 400, tomada al azar, se ha obtenido una media muestral igual a 50. Calcule un intervalo, con un nivel significativo de 0,03; para la media de la población.

b) (1 punto) Con el mismo nivel de confianza, ¿qué tamaño mínimo debe tener la muestra para que la amplitud del intervalo que se obtenga sea, como máximo, 1?

En esta actividad el alumno tiene que calcular el intervalo de confianza para la media poblacional de una muestra y hallar el tamaño mínimo asumiendo un margen de error sea uno, es decir, que la amplitud del intervalo sea como máximo uno.

La modificación que realice con respecto al documento oficial es que cambie la desviación típica por la varianza, ya que los alumnos están acostumbrados a que por regla general los enunciados pongan la desviación típica y no prestan atención a este dato y que recuerden que la varianza es el cuadrado de la desviación típica.

También cambie en el primer apartado el nivel de confianza = 97% por el nivel significativo = 0,03. Básicamente por el mismo motivo que anteriormente, los estudiantes están muy acostumbrados a usar solo el nivel de confianza y así en el mismo ejercicio se pueden dar los dos casos.

Otro de los motivos por los que he propuesto esta actividad es que tienen que calcular el tamaño mínimo que debe tener la muestra para



que la amplitud del intervalo que se obtenga sea, como máximo, uno. Porque en sesiones anteriores se explicó la diferencia entre el error máximo admisible y el margen de error, pero algunos alumnos no lo entendían muy bien, por lo que mi intención era que con lo práctica lo visualizarán mejor. Además en el 90% de los exámenes de selectividad que he observado, este apartado se hace usando el error máximo admisible, pero siempre hay la posibilidad que caiga este tipo de ejercicio por lo que tienen que estar preparados.

### ACTIVIDAD 2 **SEPTIEMBRE 2008**

(1 puntos) Se ha aplicado un medicamento a una muestra de 200 enfermos y se ha observado una respuesta positiva en 140 de ellos. Estímese, mediante un intervalo de confianza del 99%, la proporción de enfermos que responderían positivamente si este medicamento se aplicase a la población de la que se ha extraído la muestra.

(1 puntos) ¿Cuál deberá ser el tamaño de la muestra para que, con un nivel significativo del 1,4%, el error máximo admisible en la estimación sea del 7%?

En esta actividad los estudiantes tienen que estimar el parámetro  $p$  de una variable aleatoria  $B(n, p)$  mediante un intervalo de confianza obtenido a partir de una muestra de tamaño  $n$  y además hallar el tamaño mínimo que debe tener la muestra para un determinado error máximo admisible.

Aquí no he modificado nada pero he añadido completamente el segundo apartado, ya que en todos los exámenes que tenía a mi disposición en los ejercicios correspondientes a calcular el intervalo de confianza para la proporción en una binomial no había ninguno que pidiera hallar el tamaño mínimo de la muestra. Por lo tanto a partir de la fórmula del error tienen que despejar la  $n$ , que corresponde al tamaño de la muestra, que es algo más compleja que cuando se trabaja con la media.

Los alumnos en esta tarea tienen que desarrollar la habilidad de interpretar bien los datos que te da el enunciado, ya que no te dan explícitamente cuanto vale la proporción de la muestra, sino que te dicen que 140 de 200 enfermos, responden positivamente al medicamento. Además no basta con poner la fórmula y aplicarla, también tienen que interpretar los resultados obtenidos con lo que pide el enunciado, ya que no piden el intervalo, sino que quieren la solución expresada en forma de proporción.

Al igual que en la actividad anterior trabajan con el intervalo de confianza y el nivel significativo.

### ACTIVIDAD 3 JUNIO 2008

El número de días de permanencia de los enfermos en un hospital sigue una ley normal de media  $\mu$  días y desviación típica 3 días.

a) (1 punto) Nos dan el intervalo de confianza IC= (7,449; 8,751) que han hallado al estimar  $\mu$  con un nivel de confianza del 97%. Calcula el valor de la media muestral y el tamaño muestral que han utilizado para hallar dicho intervalo.

b) (1 punto) ¿Qué tamaño mínimo debe tener una muestra aleatoria para poder estimar  $\mu$  con un error máximo de 1 día y un nivel de confianza del 92%?

Esta actividad se sale de habitual, ya que nos dan el intervalo de confianza y nos pide hallar la media y el tamaño de la muestra para que se verifique dicho intervalo, además en el segundo apartado tienen que calcular el tamaño de la muestra para que el error máximo sea de un día.

Las modificaciones que le he realizado al enunciado es que en vez de pedir el intervalo de confianza, se lo he dado y le pido calcular la media muestral y el tamaño de la muestra, para que no se acostumbren a solo aplicar la fórmula. Con esta actividad los alumnos tienen que prestar una

mayor atención a los datos que les da el enunciado y lo que tienen que hallar, para resolverlo tienen que poner dos veces la fórmula y resolver un sistema de ecuaciones.

En esta actividad solo trabajan con el nivel de confianza, pero en los dos apartados es diferente por lo que tienen que calcular el valor crítico dos veces.

#### ACTIVIDAD 4 JUNIO 2010

Una empresa consultora quiere estudiar algunos aspectos de la vida laboral de los trabajadores de una ciudad. Para ello selecciona una muestra aleatoria de 500 trabajadores, de los que 382 afirman residir en la ciudad donde está la empresa. Con un nivel de confianza del 93,

- a) (1 punto) Calcule un intervalo de confianza para la proporción de trabajadores que residen fuera de la ciudad y calcule el error cometido en el intervalo.
- b) (1 punto) ¿Qué tamaño tendrá que tener la muestra si solo estamos dispuestos a asumir un error máximo de 2,4% con el mismo nivel de confianza?

Otro ejercicio para calcular el intervalo de confianza para la proporción de una binomial y hallar el tamaño mínimo de la muestra. También tienen que calcular el error cometido al estimar el intervalo de confianza para la proporción.

El cambio más significativo es que los datos que proporciona el enunciado van en relación con los trabajadores que viven en la misma ciudad donde se encuentra la empresa, mientras que la pregunta pide estimar el intervalo de confianza para la proporción de trabajadores que residen fuera. Por lo que los alumnos tendrán que prestar especial atención a estos datos y saber interpretar lo que te pide el enunciado y observar que en caso de equivocarse el error cometido y el tamaño mínimo de la muestra es el mismo.

Además he añadido un apartado para hallar el tamaño mínimo.

## **Esquema de trabajo en clase**

El esquema de trabajo en clase para la sesión correspondiente a la actividad de aprendizaje cooperativo es:

### 1. Estructuración de la clase en grupos

La clase se organizará en grupos heterogéneos de cuatro alumnos, donde cada grupo trabajará las actividades de forma autónoma con la ayuda principal de sus compañeros de equipo y las orientaciones del profesor en caso necesario.

Los grupos están compuestos por cuatro alumnos elegidos por el profesor procurando que sean lo más heterogéneamente posibles, donde habrá un alumno/a más aventajado, dos alumnos medios y un cuarto con las notas más bajas por lo tanto más retrasado en el aprendizaje.

Los alumnos van a tener doble responsabilidad: resolver por si mismos la actividad que le ha tocado y ayudar a que sus compañeros de equipo entiendan todas las actividades, ya que el profesor realizará al hacer una pregunta a un miembro del grupo y la nota será la misma para todos los miembros del grupo.

### 2. Desarrollo de la clase

Cada grupo trabajará durante la sesión las actividades propuestas siguiendo la temporización dada por el profesor al inicio de la clase.

El eje principal del funcionamiento del grupo será la ayuda entre sus miembros. Además en caso de que fuese necesario se podrá requerir la ayuda del profesor, solo si el grupo no puede llegar a resolver la duda o el problema, por lo que primero tienen que intentarlo ellos.

De esta forma el grupo irá haciéndose cada vez más autónomo y no requerirá constantemente la ayuda del profesor sino que los componentes del grupo tratarán de explicarse las cuestiones los unos a los otros e incluso harán hipótesis aún a riesgo de equivocarse. Se acostumbran así los alumnos a trabajar valores de gran importancia

como el diálogo, escuchar al compañero, cooperar, convivir y vivir los aciertos y los fallos del grupo con sus iguales y en definitiva ir creando un sentimiento de pertenencia al grupo.

En una clase de 30 alumnos, normalmente el que se queda retrasado en alguna explicación o tarea, no tiene ayuda de otros compañeros puesto que esto les supondría perder el hilo de la clase a ellos también. La única opción del alumno es preguntar al profesor y esperar que éste tenga unos minutos para atenderle individualmente. Sin embargo, con el trabajo cooperativo, los objetivos del grupo no se consideran completos hasta que todos y cada uno de los miembros del grupo han entendido y terminado la tarea. Por esto, los alumnos se explican las cosas entre ellos e intentan colaborar con aquellos que están más despistados o van más lentos.

### 3. Rol del profesor

Como resultado de este nuevo enfoque el papel del profesor pasa a tener diferentes matices que lo hacen ser el que promueva el nuevo proceso de aprendizaje y que podríamos esquematizar de la siguiente manera:

- No interviene de manera magistral.
- Está presente para facilitar el proceso de aprendizaje.
- Seguirá siendo el que guíe a los alumnos en la construcción de su aprendizaje.
- Promoverá que sus explicaciones se realicen a partir de las preguntas o dudas de los alumnos.

### 4. Evaluación por parte del profesor.

Trabajar en el aula de forma cooperativa no anula el trabajo individual ni la evaluación individual. Nadie puede aprender por otro y el aprendizaje es, por tanto, una responsabilidad individual. Por lo que respecta a la evaluación de las tareas realizadas en grupo, entendemos que han de evaluarse de forma global, de manera que todos los componentes obtengan la misma calificación. Con esta doble evaluación se pretende que todos los componentes del grupo sean evaluados de un forma justa

y evitar así que algún alumno se aproveche del trabajo realizado por el grupo sin que él haya sido partícipe del mismo.

Por lo que el profesor en los últimos minutos de la sesión realizará una serie de preguntas a un miembro de cada grupo elegido al azar y la nota será la misma para todos los miembros del equipo.

Por otra parte las actividades que han realizado serán corregidas por el profesor y la nota será la misma para todos, aunque cada uno ha realizado una actividad individualmente, pero al final la han compartido entre ellos y ha tenido que haber un consenso.

La nota de evaluación individual será la correspondiente a la nota obtenida en el examen final de la unidad, y comparándola con la nota grupal veremos realmente si la actividad de aprendizaje cooperativo ha sido eficaz, la cual se puede ver de dos formas distintas:

- Si las notas en general han sido buenas, será porque la actividad ha sido un éxito y los alumnos han entendido los conocimientos requerido y han trabajado bien cooperativamente.
- Si las notas de un mismo grupo son muy diferentes, podremos decir que el trabajo grupal no ha sido bueno, porque algunos alumnos no han trabajado lo suficiente y sus compañeros no los han ayudado.

Los estudiantes, en principio, no saben trabajar en equipo ya que en raras ocasiones se les ha dado la oportunidad y se les ha enseñado a hacerlo. Están acostumbrados a trabajar desde estructuras individualistas y competitivas donde el profesor era el único transmisor de los contenidos.

Es por ello, que el primer paso ha de ser mostrarles en qué consiste y que beneficios obtendrán. Esto lo realizaremos el día antes de hacer la práctica para que los alumnos se hagan una idea y vengán predispuesto a trabajar en equipo.

## **Desarrollo de la actividad**

La actividad se realizó el jueves 25 de abril de 2013, aproveché este día de la semana ya que tenía a los dos grupos en horas consecutivamente por lo que podía aprovechar la colocación de las mesas.

El primer grupo de bachillerato al que le realice la actividad era el menos numeroso. Tenía previsto que fuesen cinco grupos de cuatro personas si hubiesen asistido todos, pero faltaron más de la cuenta. Al final se hicieron cuatro grupos, de los cuales dos eran de cuatro personas y los otros dos de tres personas, pero el conflicto se solucionó fácilmente ya que el tutor actuó como alumno en los dos grupos, explicando las actividades que le correspondían y ayudando a sus compañeros en caso de tener dudas, pero le comenté que primeramente tenían que intentarlo ellos antes de actuar.

Cuando llegaron los alumnos a la clase las mesas ya estaban colocadas en grupos de cuatro y con el número del grupo en las mesas, ya que aproveche el tiempo del recreo para colocar las mesas, ya que iba a ser mucho lío con todos los alumnos allí sin saber donde sentarse ni cómo distribuir la clase.

Además tenía preparada una diapositiva con los nombres de los estudiantes y el grupo que le correspondía a cada uno, por lo que conforme iban entrando veían el proyector y ya sabían donde tenían que situarse.

Una vez que ya estaban todos en el aula y sentados donde les correspondía, proyecte una diapositiva con la temporización de la sesión, que veremos a continuación tal cual como se la presente a ello.

### **Temporización:**

- 10 minutos: Se colocarán las mesas, se leerán las actividades y el profesor comentará la temporización.
- 10 minutos: Trabajo individual, cada alumno/a realizará individualmente una de las actividades.

- 10 minutos: Reunión de expertos, todos los alumnos/as que han realizado la misma actividad se reunirán y comentarán la actividad viendo el procedimiento llevado a cabo y la interpretación del resultado.
- 20 minutos: Vuelta al grupo base, cada uno de los componentes del grupo deberá explicar al resto de los miembros la actividad en la que ha trabajado.
- 10 minutos: Preguntas del profesor. El profesor al azar preguntará a un miembro de cada grupo alguna cuestión referida a las actividades. Y la nota será la misma para todos los miembros del grupo.

Comencé explicando la estructuración de la sesión, los objetivos que pretendía que alcanzarán y la importancia de trabajar cooperativamente, ya que la nota será la misma para todos y cualquiera podía ser el elegido.

Les entregue las actividades y se pusieron a trabajar individualmente, mientras tanto yo me iba pasando por los grupos observando cómo trabajaban, también sabía más o menos donde iban a tener dificultades y en que ejercicios no iban a interpretar bien los enunciados, porque estaban puestos a propósito, ya que a veces de donde mejor se aprende es de los fallos.

Como había cuatro grupos y cuatro actividades diferentes en cada grupo di algunas indicaciones sobre una de las actividades. Con esto pretendía que en la reunión de expertos al menos uno de ellos iba a saber bien lo que pedía el ejercicio e supiese interpretar bien los datos que le daban. Garantizando que resolvieran correctamente el ejercicio y que entre los expertos llegarán a un acuerdo debatiendo y llegando al consenso de cuál era la solución correcta y el procedimiento.

Los alumnos que terminarán antes de los 10 minutos su parte individual podían ayudar a los miembros de su grupo si tenían dificultades. Tuve que dar algo más de tiempo ya que a la mayoría de los alumnos no le había dado tiempo a resolverlos. Una vez transcurrido los 15 minutos pasamos a la reunión de expertos, en la que todos los que habían realizado la misma actividad se sentaban juntos, donde tuvieron tiempo para comparar los resultados, los



diferentes procedimientos seguidos, las diferentes interpretaciones que había considerado cada uno y los que no habían tenido tiempo de acabarlo lo hicieron.

En esta parte sí que es muy importante que todos los alumnos sepan realmente que es lo que pide el ejercicio y como se resuelve, ya que después deben regresar a su grupo base y explicarle a sus resto de sus compañeros la actividad que ha tenido que trabajar, por lo que esta debe de ser la correcta y el alumno entenderla bien. Por tanto durante este tiempo me aseguré que todos comprendieran la actividad pasándome por los cuatro grupos de expertos, observando el resultado que habían obtenido en consenso y aclarando dudas en caso de que fuera necesario.

Posteriormente los alumnos se volvieron a reunirse con el grupo base, el primero que se había formado y estaba puesto en la diapositiva. Aquí los alumnos tienen la responsabilidad de explicarle al resto de sus compañeros de equipo el trabajo que ha realizado y hacer que lo comprendan. Ellos mismo tienen que coordinarse para que a todos les dé tiempo enseñar su ejercicio, además todos se tienen que responsabilizar del trabajo tanto suyo como del resto, por lo que tienen que preocuparse de que todos entiendan las actividades.

Además en toda la sesión estuve observando cómo se relacionan entre si los alumnos, quienes trabajan más, a quienes les costaba trabajo realizar las actividades, los alumnos que tenían más habilidades de liderazgo (los cuales no son siempre eran los que mejor sabían resolver los ejercicios), otros que no intervenían en la reunión de expertos y estaban más reservados porque son más tímidos o no confían en ellos mismos.

Con este grupo también tuve que dar algo más de tiempo en esta parte, ya que dos de los grupos aún no habían acabado, por lo que no podía iniciar la ronda de preguntas.

Finalmente al azar le hice algunas cuestiones a cada uno de los grupos, para comprobar si los objetivos matemáticos que pretendían se habían alcanzado.

Algunas de las preguntas fueron:

- ¿Qué diferencia hay entre el nivel de confianza y el nivel significativo?, ¿y la relación entre estos?
- En la actividad 4, en caso de no haber tomado la proporción bien, ¿el error cometido y el tamaño mínimo de la muestra sería el mismo?
- En la actividad 2, el resultado se ha expresado en forma de intervalo o usando proporciones.
- ¿Qué diferencia hay entre la amplitud del intervalo y el error máximo admisible?
- En la actividad 3, en caso de que no te dieran la desviación típica, ¿podrías hallar la media y el tamaño de la muestra, ya que tendrías dos ecuaciones con tres incógnitas?, en caso afirmativo, ¿Cómo lo resolverías?

Los recursos utilizados fueron: el proyector, las calculadoras, el libro de texto (se lo deje porque no se trataba de ningún examen y además algunos de los presentes no habían asistido a clases anteriores y por lo que por ellos mismo tuvieron que entender la parte teórica y luego intentar aplicarla a la práctica), la tabla de la normal (0,1) y para dar algunas indicaciones generales para todos la clase utilice la pizarra.

## **Valoración de la actividad**

Esta actividad tiene un peso del 30% de la nota final correspondiente a esta unidad, el resto de los pesos son: 50% la nota del examen, 10% entrega de actividades realizadas en otras sesiones y 10% observación del profesor.

Antes de iniciar la actividad se le comento a los alumnos que todos los grupos debían entregar por escrito las actividades propuestas, siendo obligatoria la realización de todas ellas, es decir, ya que la nota es la misma para todos los integrantes y queremos que todos trabajen. Por lo tanto debemos exigir que sean entregadas las cuatro actividades para poder evaluarlas, en caso de faltar alguna todos los miembros del grupo tendrán un cero en esta parte.

La corrección de las actividades por escrito supondrán un 15% de la nota y el otro 15% será el correspondiente a las preguntas orales que el profesor realizará al azar a un miembro del grupo, como hemos comentado anteriormente.

Mientras que los alumnos realizaban las actividades yo tuve tiempo para observar cómo trabajan, como se relacionaban, es decir, he podido ver como se desarrollaban las habilidades que pretendíamos con esta actividad. Dichas observaciones me han servido para calificar ese 10% que está reservado para que el profesor valore las actitudes del alumnado.

## **RESULTADOS OBTENIDOS**

Para realizar la actividad haría falta algo más de tiempo, ya que no están acostumbrados a trabajar con esta metodología. Antes de empezar he tenido que explicar el funcionamiento y las ventajas del aprendizaje cooperativo.

A parte de la competencia matemática con esta actividad hemos fomentado las demás competencias. Cabría destacar que se ha priorizado competencias como la de aprender a aprender, ya que por ellos mismos han tenido que resolver las actividades. Además se han relacionado socialmente entre ellos ya que prácticamente todo el tiempo han tenido que trabajar en grupo y unos a otros se han explicado los ejercicios.

Se podría decir que la metodología llevada a cabo ha sido excelente, ya que he podido ver como los alumnos/as han trabajado en los ejercicios propuestos, ayudándose mutuamente y resolviendo las dudas entre ellos, por lo que me he podido centrar más en aquellos alumnos que tienen más dificultades, además he visto como consensaban entre ellos las diferentes opiniones que tenían sobre la forma de expresar el resultado final. Todos los alumnos han cooperado y han conseguido responder bien las preguntas que les he realizado al final de la clase.

La información que hemos sacado interesante es que no entendían bien la diferencia entre el nivel de confianza y el nivel significativo, tampoco el concepto de amplitud, confundiéndolo con el máximo error admisible.

En general la actividad ha ido muy bien, ya que todos los alumnos han trabajado y todos me han entregado la actividad que le correspondía, además le ha gustado mucho esta forma de trabajo grupal, en la que todos se han relacionado con otros compañeros al intercambiar los grupos.

Con la realización de esta actividad los alumnos han obtenido un aprendizaje más significativo sobre la unidad de intervalos de confianza y además han conocido esta metodología y las ventajas de trabajar cooperativamente entre compañeros. Ya que por regla general se obtienen mejores resultados trabajando en grupo que individualmente.

Para mí fue muy gratificante que los alumnos que no vinieron en sesiones anteriores fueron capaces o por lo menos intentaron resolver los ejercicios por si solos usando el libro y/o los apuntes de sus compañeros, además en la reunión de expertos se ayudaron mucho. Posteriormente volvieron al grupo base y fueron capaces de explicar su actividad al resto de sus compañeros.

Las calificaciones de la actividad de aprendizaje cooperativo fueron muy buenas, ya que prácticamente todos los alumnos obtuvieron una nota muy alta, entre el 30% y el 40% con respecto a la nota final, es decir, que el máximo que se podía obtener era del 40% de la nota final. Las notas han sido tan altas porque todos los grupos entregaron las actividades correspondientes, valorando positivamente el esfuerzo más que la perfección de los ejercicios y las preguntas orales fueron respondidas correctamente, ya que trabajaron muy bien en la última parte de la sesión, ayudándose mutuamente para que todos comprendieran los ejercicios.

Los resultados obtenidos en las notas del examen en general fueron muy buenos. De los cinco puntos posibles que podían obtener en el examen correspondiente a la unidad de intervalos de confianza, los alumnos obtuvieron una media del 75% de la nota del examen. Y tengo la intuición que los alumnos que vayan a realizar en la prueba de matemáticas en selectividad serán capaces de resolver la pregunta correspondiente a intervalos de confianza, ya que han tenido un aprendizaje en mi opinión más profundo y han realizado todo tipo de ejercicios de selectividad correspondientes a esta parte.

Para conocer la opinión que tenían los alumnos de mi docencia les pase una encuesta anónima para que evaluarán todo el proceso de enseñanza-aprendizaje y mi implicación. En dicha encuesta incluí algunas preguntas referentes al tema que estamos tratando, donde los números indican gradación de menor a mayor y el porcentaje la proporción de alumnos.

Como consecuencia de la realización de este tema, me inclino más a participar en el trabajo cooperativo. 1→ , 2→ ,3→ ,4→10 % ,5→ 90%

Recomiendo la utilización del trabajo cooperativo por su carácter funcional y eminentemente práctico. 1→ , 2→ ,3→ ,4→5% ,5→95%

La utilización del trabajo cooperativo ha fomentado la puesta en común de mi trabajo con mis compañeros. 1→ , 2→ ,3→5% ,4→15% ,5→80%

Además para que los alumnos me reflejaran mejor su opinión propuse tres cuestiones para que ellos las redactaran.

1. Indique los dos aspectos de la sesión dedicada al trabajo cooperativo que valoras más positivamente y que, en su opinión, deben mantenerse.
2. Indique los dos aspectos de la sesión dedicada al trabajo cooperativo que menos valoras y que deben mejorarse necesariamente.
3. Modificaciones que introduciría para mejorar la actividad realizada
  - a. En la organización, la estructura o el diseño
  - b. En el desarrollo

Los alumnos expresaron:

- *“Trabajar en equipo es positivo porque nos ayudamos unos a otros y entre compañeros nos sabemos explicar las dudas”.*
- *“Deben mantenerse la revisión diaria de ejercicios de cada alumno porque así se obligan a hacer las cosas”.*
- *“Se hace más entretenido trabajar así”.*
- *“Debe hacerse más frecuentemente”.*
- *“Trabajar en grupo ayudó a resolver los problemas que no sabía hacer”.*

- *“Lo mejor fue poder escuchar la explicación de mis compañeros, ya que me ayudó mucho a entender los contenidos”.*
- *“El trabajo en equipo siempre es bueno a menos que en tu grupo haya personas poco trabajadoras”.*
- *“Debería haber más tiempo para resolver los ejercicios”.*
- *“Me ayudo a entender más aun el tema y la relación con mis compañeros”.*
- *“Entendí mejor los ejercicios”.*
- *“Debate de opiniones”.*
- *“Trabajar en grupo motiva más y el premio también es proporcional”.*

También he realizado un estudio sobre la motivación que les supuso a los alumnos esta actividad. Para ello he usado una encuesta verificada que me ha facilitado mi tutora y que está incluida en los anexos con los datos recogidos en uno de los bachilleratos. En esta encuesta no podemos asegurar al 100% que las respuestas son las que “deberían” ya que la encuesta se realizó 20 días después, por lo que se pierde un poco la exactitud de las respuestas, pero si nos sirve para hacernos una idea. La encuesta se le realizó a 21 alumnos, algunas de las afirmaciones que nos dan más información de cómo fue la actividad, donde 1= “totalmente en desacuerdo y 5= “totalmente de acuerdo”.

La actividad me ha interesado	1→0 , 2→0 ,3→2, 4→10, 5→9
Sabía claramente lo que pedía la actividad	1→0 , 2→0 ,3→1 ,4→9 , 5→11
Me he divertido con la actividad	1→ 1 , 2→0 ,3→6 ,4→9, 5→5
Mi concentración era interrumpida por cualquier cosa	1→5 , 2→10, 3→5 ,4→1, 5→0
Se me ha pasado el tiempo volando	1→0 , 2→0 ,3→4 ,4→9, 5→8

Las encuestas han sido en todo momento anónimas para que los alumnos se expresarán libremente, sin temor a represarías.

En la encuesta los alumnos pusieron que les gusto mucho la forma con la que se desarrollo la clase, ya que pasaron toda la hora haciendo ellos mismo los

ejercicios, y no copiándolos directamente de la pizarra como se suele hacer, que solo unos pocos los hacen y los demás los copias, de esta manera, TODOS trabajan de forma más amena y divertida. Estuvieron muy motivados ya que tenían una recompensa muy buena y que posiblemente en el examen iban a caer ejercicios muy parecidos, además vieron como se resolvían los diferentes tipos de ejercicios que les podían caer en selectividad.

## **REFLEXIONES**

Me hubiese gustado que las prácticas hubiesen durado más tiempo para llevar a un nivel superior mi investigación, ya que hubiese introducido más sesiones de trabajo cooperativo, además hubiese explicado las ventajas de esta metodología, ya que solo les di unas pequeñas ideas generales, pero por la programación que había establecida no podía dedicarle mucho tiempo, por lo que preferí que se dieran cuenta ellos mismos en la práctica en vez de explicarle teoría de los fundamentos del aprendizaje cooperativo, que sinceramente no le mostrarían nada de interés.

Me hubiese gustado haber realizado también un reglamento de grupo, pero como sólo íbamos a trabajar una sesión, no merecía la pena hacerlo ya que después el profesor no seguiría con esta metodología, pero al inicio del curso es muy conveniente hacerla, porque así los alumnos asumen un mayor compromiso y son ellos mismo los que se imponen sus propias normas de grupo.

Al relacionarse entre ellos los alumnos tienen un lenguaje coloquial y normalmente se suelen entender mucho mejor entre ellos, ya que a veces los docentes no sabemos muy bien como transmitir un concepto o conocimiento. Por lo que siempre es bueno que cuando realicen actividades puedan comentarlas con los compañeros, ya que entre ellos se entienden mejor y pueden resolverse las dudas, dejando más tiempo al profesor para centrarse en los alumnos que tienen mayores dificultades.

Hemos podido comprobar con la práctica que este tipo de metodología hace que los alumnos estén más motivados y concentrados en clase, con lo que conseguiremos un aprendizaje más significativo y además adquirirán habilidades que les serán muy útiles para su futuro como por ejemplo el saber trabajar en equipo, el tener iniciativa propia, respetar las opiniones de los demás, etc.

## BIBLIOGRAFÍA

- Pujolás, P. (2008). *El aprendizaje cooperativo: 9 ideas clave*. Graó: Barcelona.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación.
- Real Decreto 1631/2006 de 29 de diciembre.
- Sánchez, M. R.; Fidalgo, A. y Sánchez, C .A. (2008) *Matemáticas aplicadas a las ciencias sociales II*. Guadiel: Madrid
- Sánchez, F. (2010) *Ejercicios de matemáticas para bachillerato y acceso a la universidad*. Espasa: Madrid
- Ramón, J. y Hernández, F. (2007) *Matemáticas aplicadas a las ciencias sociales II*. S.M.: Madrid
- Gil, C.; Baños, R.; Alías, A.; Gil, M<sup>a</sup> D. (2010). Aprendizaje cooperativo y desarrollo de competencias. En <http://www.greidi.uva.es/JAC07/ficheros/30.pdf>
- Valero, M. (1996): *Cooperative Learning: A Pedagogy for Addressing Contemporary Challenges and Critical Issues in Higher Education*. New Forums Press. EEUU.
- Theodore, P. (2005). ¿Por qué no se emplea el aprendizaje cooperativo?. ¿Por qué muchos profesores no usan las técnicas de aprendizaje cooperativo?. En <http://breteleandocooperativo.blogspot.com.es/2005/08/por-qu-muchos-maestros-no-usan-las.html>. Accesado el 24 de agosto de 2005.
- Valda, J. C. (2011). Diferencias entre equipo de trabajo y grupo de trabajo. En <http://jcvalda.wordpress.com/2011/09/30/diferencias-entre-equipo-de-trabajo-y-grupo-de-trabajo/>. Accesado el 30 de Septiembre de 2011.



## **ANEXOS**

Actividad de trabajo cooperativo.

Encuesta para medir la motivación.

### **ACTIVIDAD 1 JUNIO 2005**

- a) (1 punto) En una población una variable aleatoria sigue una ley Normal de media desconocida y *VARIANZA* 4. Observada una muestra de tamaño 400, tomada al azar, se ha obtenido una media muestral igual a 50. Calcule un intervalo, con un nivel significativo de 0,03; para la media de la población.
- b) (1 punto) Con el mismo nivel de confianza, ¿qué tamaño mínimo debe tener la muestra para que la amplitud del intervalo que se obtenga sea, como máximo, 1?

### **ACTIVIDAD 2 SEPTIEMBRE 2008**

- (1 puntos) Se ha aplicado un medicamento a una muestra de 200 enfermos y se ha observado una respuesta positiva en 140 de ellos. Estímese, mediante un intervalo de confianza del 99%, la proporción de enfermos que responderían positivamente si este medicamento se aplicase a la población de la que se ha extraído la muestra.
- (1 puntos) ¿Cuál deberá ser el tamaño de la muestra para que, con un nivel significativo del 1,4%, el error máximo admisible en la estimación sea del 7%?

### **ACTIVIDAD 3 JUNIO 2008**

- El número de días de permanencia de los enfermos en un hospital sigue una ley normal de media  $\mu$  días y desviación típica 3 días.
- a) (1 punto) Nos dan el intervalo de confianza  $IC = (7,449; 8,751)$  que han hallado al estimar  $\mu$  con un nivel de confianza del 97%. Calcula el valor de la media muestral y el tamaño muestral que han utilizado para hallar dicho intervalo.
- b) (1 punto) ¿Qué tamaño mínimo debe tener una muestra aleatoria para poder estimar  $\mu$  con un error máximo de 1 día y un nivel de confianza del 92%?

### **ACTIVIDAD 4 JUNIO 2010**

- Una empresa consultora quiere estudiar algunos aspectos de la vida laboral de los trabajadores de una ciudad. Para ello selecciona una muestra aleatoria de 500 trabajadores, de los que 382 afirman residir en la ciudad donde está la empresa. Con un nivel de confianza del 93,
- a) (1 punto) Calcule un intervalo de confianza para la proporción de trabajadores que residen fuera de la ciudad y calcula el error cometido en el intervalo.
- b) (1 punto) ¿Qué tamaño tendrá que tener la muestra si solo estamos dispuestos a asumir un error máximo de 2,4% con el mismo nivel de confianza?

Nombre: ANÓNIMO

Actividad: ACTIVIDAD DE TRABAJO Día: 25/04/2013

Reflexiona sobre cómo te has sentido realizando esta actividad y valora las siguientes afirmaciones del 1 al 5.

1 = "Totalmente en desacuerdo", 2 = "En desacuerdo", 3 = "Ni en acuerdo ni en desacuerdo", 4 = "De acuerdo" y 5 = "Totalmente de acuerdo"

	1	2	3	4	5
La actividad no me ha supuesto un desafío		4	10	3	4
La actividad me ha interesado			2	10	9
Sabía claramente lo que pedía la actividad			1	9	11
La actividad se me ha hecho eterna	5	9	4	3	
La actividad me ha parecido un rollo	10	7	3	1	
La actividad era complicada	2	6	11	1	1
He podido confirmar si lo estaba haciendo bien o mal				7	14
Con esta actividad no he aprendido nada	15	5	1		
Estaba confuso sobre lo que pedía la actividad	7	14			
Me he divertido con la actividad	1		6	9	5
La actividad es útil para mi formación	2	2	1	8	8
Me he aburrido con la actividad	12	6	3		
La actividad era fácil			14	6	1
Mi concentración era interrumpida por cualquier cosa	5	10	5	1	
Tengo dudas sobre si lo he hecho bien o mal	10	6	4		1
Mi atención estaba totalmente centrada en la actividad		5	8	5	3
La actividad me ha supuesto un reto	1	1	2	3	4
Se me ha pasado el tiempo volando con esta actividad			4	9	8