



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Trabajo fin de máster

Matemáticas cooperativas en Irún. Propuesta de Unidad Didáctica para 1º E.S.O con el método Jigsaw.

Presentado por: Elena Martínez Sola
Línea de investigación: Metodologías Pedagógicas
Director/a: Daniel Moreno Mediavilla

Ciudad: San Sebastián
Fecha: 15/05/2014

Resumen

El profesorado de hoy en día está compitiendo continuamente con todo tipo de tecnologías atractivas como pueden ser la televisión, ordenadores y videojuegos que hacen que, el hecho de que el alumno sea capaz de aprender pasivamente, resulte cada vez menos real. La desmotivación y poco éxito de muchos alumnos es cada vez mayor, sobretodo, en el área de Matemáticas. Los entornos de aprendizaje del siglo XXI deberían ser espacios donde los alumnos se involucrasen activamente en realizar tareas e interactuar unos con otros. El aprendizaje cooperativo, ideado en los años 70 en los Estados Unidos, es una forma de trabajo a través de la cual se crean espacios donde los alumnos, además de maximizar su rendimiento académico, adquieren diversas habilidades sociales, creativas e interactivas, básicas para la actual sociedad y economía.

En el siguiente Trabajo Fin de Máster se realiza una investigación sobre el uso del trabajo cooperativo en la asignatura de Matemáticas en la Educación Secundaria Obligatoria en dos centros de Irún. Para ello, una vez desarrollado un análisis bibliográfico, se procede a realizar una investigación cualitativa mediante entrevistas a profesores y encuestas a alumnos.

A través de los resultados obtenidos se ha observado que los alumnos prefieren trabajar de manera cooperativa, que a través de las metodologías tradicionales. Aun así, se concluye que aunque el esfuerzo que se está haciendo por parte de los docentes es significativo, la utilización de esta metodología no es continua. Se cree que es necesario crear material para la puesta en marcha de esta forma de trabajo, y para ello, se desarrolla en la propuesta práctica una Unidad Didáctica basada en el método *Jigsaw* para alumnos de 1º de la E.S.O.

Palabras Clave: *aprendizaje cooperativo, Matemáticas, Educación Secundaria Obligatoria, Jigsaw*

Abstract

Teachers nowadays are continuously competing with all kind of attractive technologies such as TV, computers and computer games, and as a consequence, the students are not anymore capable of learning passively. The lack of motivation and success of students is growing fast, concretely in the area of Mathematics. The XXI century's learning environments should be spaces where students could get actively involved carrying out different tasks and interacting ones with others. The cooperative learning, conceived at the 70s in the United States, is a way of working that allows create spaces where students not only maximize their academic achievement, but also acquire various social, creative and interactive skills, which are thought to be basic for the current society and economy.

In the present work an investigation about the use of the cooperative learning in the subject of Mathematics in the city of Irun is carried out. To that end, firstly a bibliographic revision is developed, and secondly a qualitative investigation is done through different techniques such as teacher interviewing and student surveying.

Through the obtained results, it has been observed that the students prefer to work cooperatively than with traditional methodologies. However, it is concluded that even though teachers are making a great effort to put it into effect, this methodology is not being continuously used. It is thought to be necessary the creation of material for the start-up of this working way, and for that, a Teaching Unit, based in the Jigsaw method for the 1st level of the Compulsory Secondary Education, is developed in the practical proposal of this work.

Keywords: *cooperative learning, Mathematics, Compulsory Secondary Education, Jigsaw*

Índice de contenidos

1.	INTRODUCCIÓN	6
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
2.1.	Objetivos	8
2.2.	Breve fundamentación de la metodología	8
2.3.	Breve justificación de la bibliografía utilizada.....	9
3.	DESARROLLO	10
3.1.	Revisión bibliográfica y fundamentación teórica	10
3.1.1.	Qué es el trabajo cooperativo.....	10
3.1.2.	Grupos, comunidades de aprendizaje	12
3.1.3.	Rol del profesorado	15
3.1.4.	Componentes esenciales del aprendizaje cooperativo	16
3.1.5.	Implementación del aprendizaje cooperativo en Matemáticas	18
3.1.6.	Estructuras cooperativas utilizadas en Matemáticas	20
3.1.7.	Otras estructuras cooperativas simples utilizadas en Matemáticas	25
3.1.8.	Técnicas para evaluar en Matemáticas.....	26
3.1.9.	Ventajas y desventajas del aprendizaje cooperativo en Matemáticas..	27
3.2.	Materiales y métodos	29
3.2.1.	Entrevistas al profesorado	29
3.2.2.	Encuesta al alumnado.....	30
3.3.	Resultados y análisis	31
3.3.1.	Resultados de entrevistas a profesores.....	31
3.3.2.	Resultados de encuestas a alumnos.....	33
3.3.3.	Análisis de resultados	37
4.	PROPUESTA PRÁCTICA	38
5.	CONCLUSIONES	46
6.	LIMITACIONES	47
7.	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS.....	48

8. BIBLIOGRAFÍA.....	49
9. ANEXOS	51
9.1. Fichas sobre subtemas para los alumnos.....	51
9.2. Entrevistas realizadas a profesores.....	59
9.3. Encuestas realizadas a alumnos.....	69

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Roles y funciones de los alumnos</i>	14
Tabla 2. <i>Roles del profesor y tareas a realizar</i>	16
Tabla 3. <i>Evaluación para el alumnado</i>	43
Tabla 4. <i>Evaluación para el profesor</i>	43

Índice de figuras

Figura 1. <i>Cálculo del radio de giro de un coche realizado por las alumnas</i>	24
Figura 2. <i>Interés por el trabajo cooperativo</i>	36
Figura 3. <i>Razones de preferencia por el trabajo cooperativo</i>	36
Figura 4. <i>Razones de preferencia por el trabajo individual</i>	36
Figura 5. <i>Grado de existencia de problemas en el aprendizaje cooperativo</i>	37
Figura 6. <i>Tipos de problemas en el aprendizaje cooperativo</i>	37
Figura 7. <i>Preferencia por la metodología cooperativa en el futuro</i>	37

1. INTRODUCCIÓN

1.2. Justificación y su título

Son muchos los alumnos que presentan serias dificultades para poder seguir con éxito ciertas clases durante su etapa educativa, especialmente en la asignatura de Matemáticas. Algunos estudiantes avanzan sin ningún problema, pero son muchos los que lo hacen con un ritmo muy lento, quedando así desvinculados de las aulas.

Según el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) de la OCDE, que ha estado centrado en el año 2012 en la competencia matemática, España se coloca en esta área diez puntos por debajo del promedio de la OCDE. España ocupa el puesto 25 de entre los 34 países miembros de la OCDE.

Cada alumno es un caso particular y el nivel de rendimiento académico está condicionado por una infinidad de factores. La falta de motivación, y el uso de metodologías que no atienden a la diversidad del alumnado son unos de los principales factores que hacen que el alumno no quiera esforzarse. Es aquí donde el papel del profesor, como guía y orientador, adquiere especial importancia, ya que las herramientas, recursos, métodos,... que utilice serán esenciales para motivar al alumno y exprimirlo al máximo.

Los nuevos programas del Ministerio de Educación proponen mejorar la calidad de la enseñanza a través de la descentralización. Es decir, las acciones innovadoras han de provenir de los propios centros apoyados por la comunidad. La escuela debe ser flexible en formas y contenidos para que los alumnos puedan adaptarse a los cambios del siglo.

Por otra parte, se ha de decir que, si bien el proceso del aprendizaje ha sido estudiado durante muchos años, resulta muy complicado describir en qué consiste, pues son muchísimos los factores que influyen en él (psicológicos, sociales, culturales,...). No obstante hay un hecho que parece ser aceptado por los expertos: el aprendizaje se construye por el individuo interactuando con el entorno.

Según los trabajos de Piaget y Vigotsky, el aprendizaje está basado en el papel activo del alumno, que aprende como resultado de aumentar o de integrar al conocimiento poseído nueva información.

Con todo esto, el aula debería ser un espacio donde cada uno de los alumnos, con sus características personales, pueda construir su propio aprendizaje, a base de

interactuar con los demás y poder dar lo mejor de sí. Según los diferentes estudios realizados en las últimas décadas, el trabajo cooperativo es un recurso que responde a todas estas afirmaciones, atendiendo a la diversidad.

La metodología cooperativa apareció en los años 70 en los Estados Unidos, y durante las últimas décadas se ha expandido exitosamente, siendo objeto de investigación y valorada como innovadora y buena herramienta de motivación y cohesión grupal. Está basada en la interacción entre iguales y se apoya en conceptos como la cooperación la convivencia y el diálogo.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existe actualmente un problema que consiste en la dificultad que presentan muchos alumnos para seguir con éxito las clases de la Educación Secundaria Obligatoria, especialmente en la asignatura de Matemáticas.

Como posible solución a dicha situación, en los centros de Irún ya se ha empezado a utilizar el trabajo cooperativo. De esta manera se pretende hacer frente a situaciones de desmotivación, competitividad, pasividad, frustración,... que se viven diariamente en las aulas.

Se está haciendo un gran esfuerzo por parte de los docentes por formarse e implantar poco a poco este recurso.

2.1. Objetivos

El objetivo principal de este trabajo es el de analizar las metodologías cooperativas en el aula de Matemáticas en la región de Irún, en el País Vasco. Su aplicación por parte de los profesores, su efectividad y la respuesta de los alumnos.

Para la consecución de dicho objetivo se plantean los siguientes objetivos específicos:

OE1: Estudiar las bases de la metodología cooperativa.

OE2: Analizar cómo se aplica el trabajo cooperativo en las aulas de matemáticas de varios centros escolares de Irún.

OE3: Desarrollar una unidad didáctica basada en la metodología cooperativa, para el aula de matemáticas del centro Toki Alai en Irún.

2.2. Breve fundamentación de la metodología

La metodología utilizada para llevar adelante este trabajo y poder alcanzar los objetivos anteriormente citados se expone a continuación.

En primer lugar, se realiza un análisis bibliográfico para construir la fundamentación teórica del trabajo.

Una vez desarrollado el marco teórico, se realizan entrevistas a varios profesores de matemáticas en la comarca del Bidasoa, en Irún. Dos profesores del centro Irungo La Salle y otros tres profesores del centro Toki Alai. Se completa la investigación con

una encuesta que se realiza a varios alumnos de dicha región, para poder obtener una visión global de la temática.

Concluido el apartado empírico del trabajo y sacadas las conclusiones, se procede a desarrollar una unidad didáctica dirigida a los alumnos del curso de 1º de la E.S.O. del centro Toki Alai de Irún.

2.3. Breve justificación de la bibliografía utilizada

Para la realización del marco teórico del trabajo se ha recurrido a a autores nacionales tanto como internacionales, relevantes en el área del aprendizaje cooperativo.

En el ámbito internacional, Robert E. Slavin, autor del libro *Cooperative learning* (1980) es un autor referente que ha sido extensamente citado por la mayoría de las investigaciones académicas en los últimos años. Si bien sus investigaciones tienen más de treinta años siguen siendo relevantes hoy en día.

D. Johnson, J. Johnson, han creado muchas obras de gran interés, entre las cuales *El aprendizaje Cooperativo en el Aula* (1999) cobra especial relevancia. Spencer Kagan tiene un papel importante en cuanto al diseño y creación de las estructuras cooperativas utilizadas para el desarrollo del aprendizaje.

En cuanto al aprendizaje cooperativo en la asignatura de Matemáticas, Neil Davidson (1990) es uno de los autores que más investigaciones ha realizado en esta área.

Finalmente, a nivel nacional, es imprescindible mencionar a Pere Pujolás, profesor titular de la Facultad de Educación de la Universidad de Vic, que ha realizado diversas investigaciones sobre la atención a la diversidad y el aprendizaje para todos basándose en los autores citados ya anteriormente.

Además se han consultado fuentes terciarias como blogs de profesores y canales de youtube de donde se han podido extraer ejercicios y diferentes tipos de actividades para esta metodología.

3. DESARROLLO

3.1. Revisión bibliográfica y fundamentación teórica

Antes de explicar los rasgos fundamentales del aprendizaje cooperativo resulta interesante definir la escuela inclusiva, pues es aquí donde entra en juego el aprendizaje cooperativo, como método, entre otros fines, para gestionar la heterogeneidad de los alumnos.

La heterogeneidad es un rasgo inerte al ser humano. Ignorarla, o incluso querer anularla carece de sentido, por lo que la mejor manera de hacerle frente es aplicando sistemas para gestionarla.

El concepto de escuela inclusiva es el punto de partida de todas las ideas que se exponen a continuación. La UNESCO (2008) la define como una perspectiva que sirva para analizar de qué manera transformar los entornos de aprendizaje y sistemas educativos para responder a la diversidad de los estudiantes. Su propósito consiste en permitir que todos, los maestros y estudiantes perciban la diversidad como un desafío y oportunidad para enriquecer las formas de enseñanza y aprendizaje.

La escuela inclusiva combate las ideas discriminatorias y crea entornos y comunidades para acoger a todos los estudiantes, sea cual sea su origen, condición, cultura,... y a través de ella se logra una educación integral para cada uno de ellos.

3.1.1. Qué es el trabajo cooperativo

Pere Pujolàs (2004) afirma en su documento *Aprender juntos alumnos diferentes*, que, tal y como su nombre indica, aprender juntos, alumnos diferentes, es justo, necesario y aunque difícil, posible. Define el trabajo cooperativo como “*el uso didáctico de equipos reducidos de alumnos para aprovechar al máximo la interacción entre ellos con el fin de maximizar el aprendizaje de todos.*” (pág. 4)

Afirma Robert E. Slavin (1980) que hay diferentes formas de aprendizaje cooperativo, pero que en todas ellas la práctica de los estudiantes para adquirir conocimientos y desarrollar habilidades es básica. Establece también que los métodos cooperativos requieren que en ciertos casos los estudiantes investiguen y descubran los conocimientos por su cuenta.

Es un método para organizar las tareas sistemáticamente en pequeños grupos o equipos de alumnos, para que, a través de la interacción de unos alumnos con otros, trabajando en equipo, maximizar su propio aprendizaje y el de los demás y alcanzar así unos objetivos (individuales y grupales) previamente establecidos, tanto académicos como sociales.

D. Johnson, J. Johnson y E. Holubec (1999) afirman en *El aprendizaje cooperativo en el aula*, que desde la primera investigación en el año 1898 se han realizado 600 estudios experimentales, de los cuales se han obtenido los siguientes resultados. Por una parte, los alumnos muestran un rendimiento más alto, pues tienen más motivación y adquieren un nivel superior de pensamiento crítico. Por otra parte, afirman que se obtienen relaciones más positivas entre alumnos. Y finalmente, la mejora de la autoestima y el refuerzo de la capacidad para hacer frente a la adversidad y a las tensiones.

Según el psicólogo Willian Glasser, las personas aprenden:

10% de lo que leen.

20% de lo que oyen.

30% de lo que ven.

50% de lo que oyen y ven.

70% de lo que es discutido con otros.

80% de lo que experimentan personalmente.

90% de lo que enseñan a alguien.

Es decir, los alumnos no aprenden porque el profesor les enseña, lo hacen porque interactúan unos con otros, lo cual hace que además de adquirir contenidos académicos, aprenden a trabajar en equipo, desarrollan habilidades sociales y se preparen para su futuro.

Con todo esto puede decirse que el trabajo cooperativo se muestra así como alternativa a las metodologías transmisoras e individualistas, pero para obtener frutos positivos no es suficiente que los estudiantes se limiten a participar como integrantes de un grupo, sino que ha de procurarse lo necesario al grupo para generar un efecto positivo en el proceso del aprendizaje (Prieto, 2007).

3.1.2. Grupos, comunidades de aprendizaje

Según afirma Pere Pujolás (2004), el grupo de clase debe pasar a ser una “comunidad” donde los individuos que lo forman se interesan unos por otros y son conscientes de que hay un objetivo que los une (aprender los contenidos escolares). Y que si se ayudan unos a otros, se puede conseguir el objetivo con más facilidad.

Los participantes del grupo se vuelven activos y protagonistas de su propio aprendizaje.

Formación de los grupos.

Generalmente los grupos del aprendizaje cooperativo suelen tener de dos a cuatro miembros. Para determinar la cantidad de participante, pueden tenerse los siguientes factores en cuenta, según David W. Johnson y Roger Johnson (1999).

- Cuanto mayor sea el grupo, mayor número de interacciones habrán de atender, mayor será por lo tanto la cantidad de prácticas interpersonales y grupales necesarias para manejarlas.
- Cuanto menor es el tiempo que se dispone, más pequeño tendrá que ser el grupo de aprendizaje.
- Cuanto menor sea el grupo, resulta más fácil detectar las dificultades que puedan tener para trabajar juntos.

En general son preferibles los grupos heterogéneos, pues el hecho de que los estudiantes tengan diferentes intereses y rendimientos hacen que los alumnos accedan a variadas perspectivas, métodos y estilos para resolver problemas. Se produce así un desequilibrio cognitivo que ayuda a estimular el aprendizaje. No se recomienda dejar que los alumnos por ellos mismos creen los grupos, ya que suelen ser en general muy homogéneos, y la opción de ampliar el círculo de relaciones y desarrollar ciertas habilidades sociales disminuye notablemente.

Depende de la finalidad y la duración de la actividad los mismos autores distinguen por una parte los grupos formales, que son aquellos que duran desde una hora a varias semanas de clase. Y los grupos informales que son utilizados desde unos pocos minutos hasta una hora de clase, para una actividad de enseñanza directa. Finalmente los grupos base son aquellos que funcionan a largo plazo, con miembros permanentes, con objetivos como son la interacción, ayuda y apoyo de unos con otros, con el fin de obtener un buen rendimiento.

Organización interna del equipo y los roles

D. Johnson et al. (1999) establecen que asignando roles a los alumnos, se puede asegurar de que todos los miembros trabajen de forma productiva. Pere Pujolás (2008) propone indicar las diferentes tareas propias de cada cargo. Así mismo afirma que deben ser rotativos, que se deben ejercer con responsabilidad y deben revisarse las tareas de cada uno de los cargos de manera periódica. Según este autor estos son posibles roles que los alumnos pueden adquirir.

Tabla1. Roles y funciones de los alumnos

Posibles roles o cargos	Posibles funciones operativas
Responsable o coordinador	Coordina el trabajo del equipo. Anima a los miembros del grupo a avanzar en su aprendizaje. Tiene muy claro lo que el profesor quiere que aprendan Dirige las revisiones periódicas del equipo. Determina quién debe hacerse cargo de las tareas de algún miembro del equipo que esté ausente.
Ayudante del responsable o coordinador	Procura que no se pierda el tiempo. Controla el tono de voz. De vez en cuando, actúa de observador y anota, en una tabla en la que constan las tareas de cada cargo del equipo, la frecuencia con que éste las ejerce.
Portavoz	Habla en nombre del equipo cuando el profesor o la profesora requiere su opinión.
Secretario	Rellena los formularios del Cuaderno del Equipo (Plan del Equipo, Diario de Sesiones...) Recuerda de vez en cuando, a cada uno, los compromisos personales y, a todo el equipo, los objetivos de equipo (consignados en el Plan del Equipo). Custodia el Cuaderno del Equipo.
Responsable del material	Custodia el material común del equipo y cuida de él. Se asegura que todos los miembros del equipo mantengan limpia su zona de trabajo.

Extraída de Pere Pujolas 2009, pág. 51

Este autor propone el uso del Cuaderno de Equipo para la organización interna del grupo. Lo define como un instrumento didáctico muy útil para hacer que los equipos de aprendizaje cooperativo se auto organicen cada vez mejor.

Puede ser un cuaderno de anillas en el que añadir hojas. En él constan diferentes apartados como son el nombre y logotipo del equipo, los nombres de los componentes del equipo, cargos y funciones, normas de funcionamiento, planes del equipo y las revisiones periódicas para establecer objetivos de mejora, diarios de las sesiones y las revisiones periódicas del equipo.

Así mismo, a través de los Planes de Equipo, explica el mismo autor que todos los equipos deben establecer su plan, para fijar sus propósitos en un periodo de tiempo determinado, como si de una declaración de intenciones se tratara.

En él hacen constar qué cargo ejerce cada uno de los componentes durante un periodo y cuáles son los objetivos, como equipo, y los compromisos personales de cada integrante.

Explican Johnson y Johnson (1997) que poder hacer esto sistemáticamente hace que los equipos puedan mantener las relaciones positivas de trabajo entre sus componentes y que hace posible el aprendizaje de las habilidades cooperativas, reciban *feedback* y con ello se afirmen en ciertos comportamientos, o modifiquen otros.

Normas del equipo

Según Pere Pujolás (2008) además de las normas de funcionamiento del grupo clase, cada equipo determinado puede crear normas específicas para su propio funcionamiento. Existen dinámicas de grupo como “El Grupo Nominal” que pueden ayudar a decidir qué normas han de cumplirse para trabajar con normalidad y efectividad dentro del aula.

Debe ser una lista abierta que pueda ser revisada y ampliada según aparezcan nuevas situaciones que exijan nuevas normas.

Las normas suelen estar generalmente relacionadas con las habilidades sociales propias del trabajo en equipo, y deberán revisarse periódicamente por los propios equipos para evaluar el funcionamiento interno de cada grupo.

Disposición en el aula

Afirman D. Johnson et al. (1999) que se deben tener en cuenta ciertas pautas a la hora de disponer el aula para el trabajo en grupos cooperativos.

Todos los miembros deben estar sentados juntos y deben de poder mirarse a la cara. Los alumnos deben poder ver al profesor al frente del aula cómodamente. Los grupos deben estar separados unos de otros para no interferir unos con otros.

La disposición del aula debe hacer que los alumnos puedan cambiar la composición de sus grupos rápidamente y sin hacer ruido. Es decir, la disposición debe ser flexible.

3.1.3. Rol del profesorado

Lobato (1998) concreta cuáles son los roles del docente y qué tareas debe desarrollar para cada caso. Se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 2. Roles del profesor y tareas a realizar.

ROL DEL PROFESOR	TAREAS A REALIZAR
FACILITADOR DEL PROCESO DE APRENDIZAJE	<p>Preparar minuciosamente el material de trabajo.</p> <p>Cuidar la composición de los grupos y hacer un seguimiento de ellos.</p> <p>Estructurar procedimientos para que los grupos realicen eficazmente el trabajo.</p> <p>Ayudar a formular problemas, definir tareas y proporcionar los instrumentos y materiales adecuados.</p> <p>Verificar que todos los miembros conocen los objetivos del trabajo a realizar y garantizar su participación.</p> <p>Estimular el intercambio de ideas.</p> <p>Animar a buscar diferentes procedimientos y ensayar otras soluciones para la realización de la tarea.</p>
EL PROFESOR COMO MODELO	<p>- Actúa con la estrategia del modelaje, manifestando verbal y gestualmente expresiones de habilidades cooperativas.</p>
EL PROFESOR COMO MONITOR	<p>Ayuda a resolver situaciones conflictivas en los grupos provocados por: un estudiante dominador, uno que no quiere trabajar en grupo, uno marginado, etc.</p>
EL PROFESOR COMO OBSERVADOR	<p>-Observa de forma sistemática, fijando su atención en ciertos aspectos o conductas externas.</p> <p>-Sabe distinguir entre objeto de observación e interpretación sobre la observación realizada.</p>
EL PROFESOR COMO EVALUADOR	<p>-Da retroalimentación a cada grupo sobre cómo están realizando la tarea grupal (evaluación formativa).</p> <p>-Aporta al grupo criterios de valoración y evaluación de las tareas o productos realizados.</p> <p>-Plantea evaluaciones que comprenden tanto el proceso, como el aprendizaje grupal desarrollado y el aprendizaje adquirido por cada estudiante (evaluación sumativa).</p>

Elaboración propia, partir de Lobato (1998)

3.1.4. Componentes esenciales del aprendizaje cooperativo

Johnson et al. (1999) establecen las siguientes características que definen el aprendizaje cooperativo efectivo:

Interdependencia positiva

Los alumnos son responsables de aprender el material y asegurarse de que cada uno de los componentes del equipo también lo haga.

La expresión técnica que utilizamos para referirnos a esta doble responsabilidad es interdependencia positiva. La interdependencia positiva existe cuando los estudiantes perciben que están vinculados con los demás integrantes del grupo de forma tal que es imposible que cualquiera de ellos tenga éxito a menos que lo tenga todo el grupo (y viceversa) y que deben coordinar sus esfuerzos con sus compañeros para realizar una tarea. (pág. 12)

Se da una situación en la que por un lado, los alumnos son conscientes de que su trabajo beneficia a sus compañeros del equipo y viceversa. Así trabajan para ayudarse, alentarse y celebrar éxitos juntos. Afirman estos autores que cuando la interdependencia positiva ocurre, el trabajo de cada integrante es totalmente indispensable para el éxito conjunto.

Interacción promotora cara a cara

Como resultado de la interdependencia positiva surge la interacción promotora, la cual se relaciona con el hecho de facilitar el éxito de los demás por parte de los propios integrantes del grupo.

Da como resultado el logro de ayuda mutua efectiva, el intercambio de recursos como información o materiales o la oferta de realimentación para la mejora del desempeño posterior.

Las conclusiones y razonamientos de los demás son un desafío para obtener mejores decisiones y una mayor profundización de los problemas que se consideran. El aliento mutuo ayuda a alcanzar objetivos comunes y el beneficio mutuo.

Responsabilidad personal e individual

La responsabilidad personal e individual existe cuando se analiza el desempeño de cada estudiante y los resultados se devuelven al individuo y al grupo, lo que hace que cada persona sea responsable del aporte de una parte para el éxito del conjunto. (pág. 14)

A través de la responsabilidad individual los integrantes del equipo se pueden beneficiar efectivamente con el aprendizaje cooperativo.

Resulta importante que los integrantes sean conscientes de quién necesita más ayuda y apoyo para realizar las tareas. Hay que asegurarse de que cada estudiante sea responsable de su parte correspondiente del trabajo, y los profesores han de evaluar el esfuerzo que aporte cada uno de ellos y ofrecerles retroalimentación. Normalmente los estudiantes en primer lugar aprenden juntos, para después desempeñarse por sí solos.

Habilidades interpersonales y de grupos pequeños

Además de los temas académicos como son los contenidos, los alumnos deben aprender también las habilidades interpersonales necesarias para poder funcionar correctamente como equipo.

Como consecuencia el aprendizaje cooperativo es más complejo que el aprendizaje individualista o aprendizaje competitivo. Ya que, en caso de no aprenderse las habilidades necesarias para el trabajo en equipo, las tareas no pueden ser llevadas adelante. Así mismo, superior es la calidad y cantidad del aprendizaje cuanto mayor resulten las habilidades de los alumnos del equipo. Estas habilidades interpersonales se aprenden y se trabajan mediante dinámicas y otros ejercicios.

Los integrantes de cada equipo deben conocerse y confiar en los demás, comunicarse correctamente sin ambigüedades, aceptarse y apoyarse unos a los otros y resolver conflictos constructivamente (Johnson y Johnson, 1994).

Procesamiento grupal

La eficiencia del trabajo en equipo está influida por la reflexión que los integrantes hagan sobre el propio funcionamiento del mismo.

Así se define el procesamiento grupal como *“la reflexión sobre una sesión grupal para: (1) describir qué acciones del grupo resultaron útiles y cuáles fueron inútiles y (2) tomar decisiones respecto de qué conductas deben mantenerse y cuáles deben cambiarse.”* (pág. 16)

A través de este componente se mejora la efectividad de los integrantes del grupo en cuanto a los aportes y los esfuerzos conjuntos.

3.1.5. Implementación del aprendizaje cooperativo en Matemáticas

Neil Davidson (1990) es uno de los autores que más investigaciones ha realizado en la aplicación del aprendizaje cooperativo en grupos pequeños en el área de Matemáticas. Afirma que puede ser muy útil para promover la comunicación matemática, la resolución de problemas y el razonamiento lógico. Puede aplicarse en todos los niveles para debatir conceptos, hacer descubrimientos a través de materiales manipulativos, probar teoremas, realizar modelaje matemático, utilizar nuevas tecnologías,...

Este autor explica que el aprendizaje cooperativo es especialmente positivo para la asignatura de Matemáticas. Generalmente éstas suelen tener para los alumnos un carácter aislado, individualista y competitivo. Muchos desarrollan un gran rechazo a esta materia, así como frustración. Establece Davidson que a través del aprendizaje cooperativo pueden reencaminarse estos problemas de la siguiente manera:

- Resulta un mecanismo de apoyo social para el aprendizaje matemático.
- Ofrece oportunidades de éxito para todos. A través de la interacción se pueden ayudar los alumnos entre ellos para aprender conceptos y estrategias para la resolución de problemas.
- Los problemas matemáticos son ideales para el debate de grupo porque tienen soluciones que pueden ser demostradas objetivamente. Los estudiantes pueden persuadirse entre ellos con la lógica de sus argumentos.
- Los problemas matemáticos suelen poder ser solucionados a través de diferentes perspectivas. Los alumnos pueden debatir las ventajas de cada idea propuesta.

El área de Matemáticas está llena de ideas excitantes y desafiantes que merecen ser debatidas. Uno aprende hablando, escuchando, explicando y pensando con otros y con uno mismo.

Las Matemáticas ofrecen muchas oportunidades para el desarrollo del pensamiento creativo, para explorar situaciones abiertas, para hacer conjeturas y probarlas, para proponer problemas intrigantes y resolver otros. Los estudiantes son capaces, cuando están en grupo, de manejar situaciones desafiantes que están más allá de sus capacidades individuales.

Los efectos del aprendizaje cooperativo en Matemáticas son consistentemente positivos cuando hay una combinación entre el trabajo individual con el grupal. Para muchos profesores los beneficios del aprendizaje cooperativo son, por lo menos, tan importantes como los efectos académicos.

Davidson (1990) establece que los efectos de las metodologías cooperativas dependen en las matemáticas de la experiencia previa que el docente tenga en este tipo de aprendizaje y la forma en la que promueva la interdependencia.

De la misma manera, este autor explica las características de un buen problema para el aprendizaje cooperativo, utilizando los criterios de Crabill (1990).

Por un lado, el problema debe estar presentado en un contexto significativo y en un lenguaje cotidiano. Por otro lado, el problema debe ser fácil de exponer y entender. Además debe ser fácilmente visualizable físicamente. Finalmente, debe estimular y producir en los estudiantes preguntas que puedan ser mejores que la pregunta de origen. Este es el atributo más importante.

A continuación se presenta un ejemplo de un problema propuesto por Davidson, extraído y traducido de *Small Group Cooperative Learning in Mathematics* (pág. 58-59).

Actividad 2

A veces una situación puede ser dividida en tareas de dificultad aproximada. Cada grupo explorará cada uno de los aspectos de la siguiente situación y presentará los resultados para toda la clase.

Por ejemplo, para introducir el primer concepto de la inclinación de una función lineal, el profesor pedirá a cada grupo que dibuje las funciones lineales correspondientes encima de los mismos ejes con varios colores, uniendo diferentes puntos. Se pueden para cada grupo las siguientes:

Grupo 1: $y=x$; $y=2x$; $y=3x$

Grupo2: $y=-x$; $y=-2x$; $y=-3x$

Grupo3: $y= (1/2) x$; $y= (1/3) x$; $y= (1/4) x$

Grupo4: $y= (-1/2) x$; $y=-(1/3) x$; $y=-(1/4) x$

Una vez que los grupos terminen las tareas, dibujarán sus gráficos en la pizarra o en grandes trozos de papel.

Estos dibujos permiten a los estudiantes observar los efectos del cambio de coeficiente de x , y permite hacer generalizaciones sobre los efectos en la inclinación de una función lineal.

3.1.6. Estructuras cooperativas utilizadas en Matemáticas

El centro de Innovación y Formación Educativa de la Universidad de Vic establece que antes de introducir el aprendizaje cooperativo se ha de preparar al grupo clase, para crear el clima adecuado en el que la ayuda, la solidaridad, el apoyo sean elementos básicos en las relaciones de los estudiantes y conformen una comunidad de aprendizaje.

Explica Pere Pujolás (2009) que pueden utilizarse dinámicas de grupo para favorecer la interrelación, el conocimiento mutuo y la distensión dentro del grupo; además de actividades para mostrar la importancia del trabajo en equipo. Éstas garantizan que los alumnos interaccionen unos con otros a la hora de trabajar, y además, promueve la participación activa de todos.

Spencer Kagan es uno de los investigadores y diseñadores más interesantes en el desarrollo de las estructuras cooperativas (www.cooperativelearning.com). Él define dos tipos de estructuras cooperativas, las simples y las complejas. Mientras que las primeras pueden desarrollarse durante una sesión de clase, por lo fácilmente que se aprenden y aplican, las segundas han de ser aplicadas en varias sesiones de clase.

A continuación se resumen algunas de las que se utilizan más a menudo en Matemáticas, y se exponen diferentes experiencias que han sido llevadas a cabo por diferentes agentes para cada una de ellas.

Jigsaw

También conocido como El Rompecabezas, es una técnica cooperativa diseñada por E. Aaronson (1978) y es una de las más utilizadas en el aprendizaje cooperativo. A través de esta técnica se crean situaciones extremas de interdependencia positiva. Es adecuada cuando los contenidos a trabajar pueden fragmentarse en diferentes partes.

En primer lugar, se fracciona el material que se vaya a estudiar en tantas partes como integrantes tenga el equipo. Así, cada uno de ellos recibe un trozo de la información que estudian a su vez todos los equipos.

En segundo lugar, cada uno de los integrantes prepara su subtema con la información que el profesor le haya facilitado. Los alumnos que pertenecen a diferentes equipos y que tengan el mismo subtema, forman un grupo de expertos

para intercambiar la información, hacer esquemas, reafirmar la información, aclarar dudas,... para llegar a convertirse en expertos del área que les haya tocado.

Después, cada uno de los integrantes vuelve a su equipo y explica al resto del grupo la parte que le ha tocado preparar. De esta manera, los alumnos cooperan pues se necesitan unos a los otros para poder juntar todas las piezas del rompecabezas y poder finalizar con éxito la tarea propuesta, que consiste en dominar de manera global un tema que ha sido previamente fragmentado. La recompensa es individual y se basa en la nota que cada alumno haya obtenido sobre el tema completo.

A continuación se desarrolla una experiencia realizada por Cristhian Aldana Yarlequé (2012) obtenida con los 35 estudiantes de la Escuela de Formación Profesional de Ciencias Físico-Matemáticas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. El desarrollo de la actividad ha sido obtenido de la Revista sobre Docencia Universitaria, en Blanco y Negro (2012), vol. 3, núm. 1, pág. 26-35.

A través de esta técnica se trabajó la primera unidad didáctica del curso de Álgebra, con los siguientes contenidos.

Unidad I: relaciones y operaciones binarias: 1.1. Lógica y teoría de conjuntos / 1.2. Relaciones. Tipos de relaciones / 1.3. Aplicaciones. Clases de equivalencia / 1.4. Conjunto cociente. Partición de un conjunto 1.5. Operaciones binarias. Propiedades

El desarrollo de este ejercicio se dividió en tres fases. En la primera fase, los grupos fueron creados y el profesor explicó la actividad a realizar. Se formaron equipos de 5 integrantes, los cuales se especializaron en lo siguiente:

Especialista A: Lógica y teoría de conjuntos

Especialista B: Relaciones. Tipos de relaciones

Especialista C: Aplicaciones. Clases de equivalencia

Especialista D: Conjunto cociente. Partición de un conjunto

Especialista E: Operaciones binarias. Propiedades

En la segunda fase, se asignó a cada miembro su parte correspondiente, de manera aleatoria. Se solicitó a cada estudiante especialista que extrajera las ideas principales y secundarias, y se reunieron en grupos de expertos para intercambiar ideas.

Cada especialista regresó a su grupo y compartió la información. El profesor desarrolló diversas rúbricas para evaluar la formación y organización de los grupos, el desarrollo de la etapa integradora y el desarrollo de la etapa especialista.

Como conclusiones y recomendaciones, establece el autor que la actividad fue muy fructífera, ya que los estudiantes desarrollaron su capacidad de investigación en temas científicos y aprendieron a trabajar mejor en equipo.

TAI (Ayuda con Individualización de Equipo)

Esta técnica, ideada por Slavin (1984) combina la cooperación y la enseñanza individualizada. Es un método válido para enseñar Matemáticas en los primeros ciclos. En primer lugar, y una vez divididos los alumnos en equipos de 4-5 miembros, formados por tríos o parejas con distintos niveles de habilidad matemática, el profesor realiza la explicación de un tema determinado a cada grupo.

Mientras el profesor enseña en un grupo, los demás equipos trabajan internamente en el seno del grupo su material, compuesto por distintas unidades. Cuando algún alumno tenga preguntas sobre un ejercicio, ha de tratar de resolverla con su pareja o demás integrantes del equipo, antes de acudir al profesor. La recompensa es para todo el grupo, depende de las puntuaciones obtenidas por todos los integrantes del grupo en pruebas individuales, y del número de unidades realizadas por el equipo semanalmente.

Grupo de investigación

El Group Investigation es una técnica desarrollada por Yael Sharan y Sholo Sharan (1994) en Israel. Es un método aplicable a variedad de materias y resulta muy útil para especializar a los alumnos en una tarea determinada. Afirman estos autores que el punto de partida de una actividad de aprendizaje consiste en organizar una investigación. Ya que a través de ella se suscita la motivación intrínseca, la interacción así como una confrontación para poder llevarla adelante.

El profesor en vez de dar la clase, se encarga de facilitar recursos y supervisar el trabajo de los grupos de investigación. Esta técnica consta de tres fases. La de la búsqueda de información sobre un tema, la del análisis y síntesis de la información recibida, y la de la presentación del tema al resto de la clase.

Para todo esto en primer lugar los alumnos han de elegir un tema basándose en sus intereses y aptitudes, dentro de un problema presentado por el docente en función del temario. Tras constituir los equipos dentro de la clase, y la planificación del estudio, los alumnos desarrollan un plan descrito.

Finalmente los alumnos analizan y evalúan los datos obtenidos, y la presentan delante de la clase. El profesor procede con la evaluación, en conjunto con los alumnos. Puede estudiarse con más detalle en el artículo de Lobato *Hacia una comprensión del aprendizaje cooperativo* en la Revista de Psicodidáctica (1997) nº 4, págs. 59-76

Aprender Juntos (Learning together)

Es un método ideado por Johnson & Johnson en 1994 que puede ser aplicado extensamente en varias materias. Es el método menos complejo y el que contiene menos elementos individualistas. Su inconveniente es que no permite conocer lo que cada alumno contribuye al grupo.

El docente imparte la materia para toda la clase, pero los alumnos trabajan en grupos heterogéneos, con el objetivo de que todos los integrantes del grupo dominen la lección y se ayuden unos a otros. De esta manera, todos los integrantes del equipo trabajan cooperativamente para crear un único material, con ejercicios sobre la lección y sus soluciones, con el cual practican se ayudan, se autoevalúan,... La recompensa es para el grupo, depende del material final presentado y el rendimiento en pruebas, siempre grupales.

STAD (Equipos de Rendimiento)

Ideado por Slavin en 1978, es un método que puede aplicarse en una gran variedad de áreas. Los alumnos se distribuyen en grupos heterogéneos de 4-5 integrantes. Tanto las características de los ejercicios como el rol del profesor son parecidos a los descritos en la técnica Aprender Juntos ideada por Johnson & Johnson (1994).

La diferencia es que en este caso cada alumno tiene material de trabajo propio. La recompensa es grupal, y depende de lo que cada uno de los integrantes del grupo haya mejorado respecto a la anterior calificación en un examen individual. Con esto se consigue que cada alumno pueda contribuir de la misma manera al grupo, independientemente de que en el anterior examen su nota hubiera sido alta o baja.

TGT (Torneo de Equipos de aprendizaje)

La técnica TGT fue diseñada por De Vries y Edwards el año 1974. Johnson et al. (1999) la explican así. El objetivo de esta técnica consiste en que todos los estudiantes adquieran conocimientos sobre un tema concreto. Primeramente se forman equipos de base heterogéneos en cuanto a rendimiento con el objetivo de que se aseguren de que todos los miembros aprendan el material asignado. Una vez que los contenidos han sido aprendidos empieza el torneo. Se juntan los alumnos con rendimiento similar, de diferentes equipos, en grupos de tres. El profesor hace uso de un juego de fichas con una pregunta, y una hoja con las correspondientes respuestas. Los alumnos, con similares rendimientos, compiten entre sí, para ganar el máximo de puntos posibles para su equipo de base.

3.1.7. Otras estructuras cooperativas simples utilizadas en Matemáticas

Además existen un amplio número de estructuras simples desarrolladas por Spencer Kagan, que han sido adaptadas y traducidas por Pere Pujolàs. En *Aprendizaje Cooperativo y Educación Inclusiva: una forma práctica de aprender juntos alumnos diferentes* (pp. 33-39) pueden estudiarse detalladamente. Algunas utilizadas en matemáticas se desarrollan a continuación.

Cadena de preguntas (aportado por el CEIP Santa María de Avià, Barcelona)

Es adecuada para repasar y preparar exámenes. Cada equipo tiene tres minutos para pensar una pregunta sobre el tema que se haya estudiado. El profesor explica que las preguntas deben ser sobre cuestiones básicas que piensen que podrían salir en el examen.

La voz del equipo presenta la pregunta al equipo se la plantea al grupo situado a su lado en el sentido de las agujas del reloj. El equipo la responde y a continuación la voz de este equipo plantea su pregunta al siguiente equipo que tiene al lado. Así sucesivamente, hasta que el equipo que ha comenzado planteando la pregunta responde a la que se le plantea a él.

Una vez finalizada esta primera ronda, se vuelven a dejar tres minutos para pensar otra pregunta, y comenzar de nuevo con toda la cadena, en dirección contraria.

El saco de dudas (aportado por Colegio Arrels II. De Solsona en Lleida)

Con el objetivo de revisar contenidos, cada uno de los estudiantes del grupo debe escribir en un tercio de un folio alguna duda que le haya surgido sobre algún tema determinado. Deberá señalar su nombre y el nombre de su equipo. Una vez que todos los integrantes del grupo han escrito sus dudas en sus respectivos folios, se exponen entre los alumnos del equipo.

Si alguno de ellos conoce la respuesta, la explica, y el alumno que tiene la duda, anota la respuesta en su correspondiente cuaderno. En caso de que ninguno de los alumnos sepa contestarla, se entrega al profesor, quien a su vez la coloca dentro del “saco de dudas” del grupo de la clase.

Terminado este proceso, el profesor, delante de toda la clase, saca una pregunta del saco, y anima a los alumnos de los otros equipos a responderla. Si nadie conoce la respuesta, él mismo la resuelve.

1-2-4 (adaptada de www.cooperative.learning.com)

El objetivo es conseguir una dinámica de grupo que partiendo desde una actividad individual termine siendo grupal. Generalmente se utiliza para revisión y afianzar contenidos, o aclarar cuestiones.

La estructura consta de diferentes fases. En la primera, cada integrante del equipo base piensa sobre la solución adecuada a una pregunta o ejercicio planteado. A continuación, los integrantes se juntan en parejas para intercambiar sus respuestas y comentarlas, para llegar así a conclusiones comunes. En una tercera ronda, la puesta en común se hace entre todos los integrantes del equipo, y entre todos deben decidir cuál es la mejor respuesta, para completar por escrito lo que se les ha planteado.

Lectura compartida

(Ideada por María Jesús Alonso, del Colegio Público Comarcal “Los Angeles”, de Miranda)

Resulta una estructura muy adecuada para la comprensión de textos. En matemáticas puede utilizarse para la resolución de problemas. Un integrante del equipo lee un primer párrafo mientras los demás escuchan con atención. A continuación, el compañero sentado a la derecha por ejemplo, explica lo que el primero ha leído. Y los demás deberán afirmar o negar lo expuesto.

Ahora el alumno que ha resumido anteriormente la información es el encargado de leer, y los demás se turnan los roles también en el sentido contrario a las agujas del reloj. Y así consecutivamente hasta terminar y entender el texto.

3.1.8. Técnicas para evaluar en Matemáticas

Davidson (1990) explica que la evaluación del aprendizaje cooperativo en Matemáticas puede ser muy variada, incluyendo concursos y tests hechos en clase, tests para llevar a casa, deberes, el trabajo de clase (considerando la actitud, participación y cooperación), autoevaluación así como evaluación grupal.

Si un profesor establece algún examen para una fecha específica, debería permitir a todos los grupos haber terminado el material sin prisa. Por otro lado, si los profesores dan notas en cuanto al trabajo de clase (incluidas la actitud, participación y cooperación), no deberían dar las individuales durante la clase, pues esto promueve la competición y destruye la cooperación.

Algunos profesores piensan que las medidas de evaluación utilizando tests grupales donde todos los individuos reciben la misma nota, funcionan bien. De todas maneras la filosofía de cada uno tiene especial interés en la toma de estas decisiones.

Davidson afirma que *“la puntuación final de cada alumno, es el resultado de la suma ponderada entre las puntuaciones obtenidas por su grupo en los demás del bloque y la que él mismo obtiene en la evaluación individual realizada por el profesor.”* (pág. 72)

La puntuación del grupo puede obtenerse basándose en la media de todas las puntuaciones medias de cada integrante del grupo en las fichas individuales realizadas en todo el bloque. En cuanto al sistema de ponderación, hay que establecerlo por acuerdo entre el docente y los alumnos al principio del curso y confiere a la puntuación del equipo un treinta por ciento de peso, mientras que a la puntuación individual, un setenta por ciento.

Se cree que dicho modelo de estructura de recompensa puede permitir crear una interdependencia positiva.

3.1.9. Ventajas y desventajas del aprendizaje cooperativo en Matemáticas

En cuanto a las ventajas del aprendizaje cooperativo para las matemáticas, Davidson (1990) afirma que los profesores y estudiantes frecuentemente indican lo siguiente:

Los estudiantes están activamente involucrados en aprender matemáticas mientras trabajan de manera confortable. Aprenden a cooperar entre ellos, a mejorar sus habilidades sociales, y a comunicarse en el lenguaje matemático.

El ambiente de clase tiende a ser relajado e informal, la ayuda mutua es esencial, y las preguntas y dudas son aclaradas con total libertad, mientras que las confusiones se muestran aparentes rápidamente.

Los estudiantes tienden reforzar los lazos amistosos entre los integrantes del grupo a pesar de las barreras de la raza, etnia o sexo. La relación entre los profesores y los estudiantes se vuelve más relajada, agradable y cercana que desde una perspectiva tradicional.

Los problemas de disciplina más habituales como son el hablar y moverse por la clase, se eliminan por definición. Además, muchos estudiantes mantienen un nivel de interés elevado hacia las actividades matemáticas.

Los estudiantes no se aburren en clase y a muchos de ellos les gustan las matemáticas más que con las metodologías tradicionales. Finalmente, los que tienen la oportunidad de dedicarse a aspectos más desafiantes y creativos de las Matemáticas, y se vuelven más seguros en cuanto a la resolución de problemas.

En cuanto a los mayores problemas que los docentes y alumnos encuentran en el aprendizaje cooperativo se resumen en lo siguiente, según el mismo autor.

Los relacionados con cubrir el material suficiente, las dificultades iniciales para formar grupos efectivos, barreras para promover la cooperación entre los estudiantes, conflictos ocasionales o frustración con problemas matemáticos difíciles, y el correcto cumplimiento en general de los profesores así como estudiantes.

Aunque la actitud de los estudiantes hacia este método es generalmente favorable, el éxito depende en gran parte de la experiencia del profesor y capacidad para reencaminar los problemas mencionados anteriormente.

3.2. Materiales y métodos

Se pretende realizar una investigación cualitativa para estudiar la aplicación del trabajo cooperativo concretamente en la asignatura de Matemáticas, en la ciudad de Irún.

Para ello se ha contactado con cinco profesores de Irún que imparten esta asignatura en la Educación Secundaria Obligatoria, y se preparan entrevistas semi-estructuradas para conseguir información sobre ciertos aspectos que se muestran a continuación.

Se completa la investigación con la realización de encuestas a los alumnos del centro Toki Alai, para conocer sus inquietudes en cuanto al trabajo cooperativo.

3.2.1. Entrevistas al profesorado

La muestra considerada está formada por cinco profesores de Matemáticas de Irún con mucha experiencia en la Educación Secundaria Obligatoria. Los profesores imparten sus clases en los centros de Toki Alai y La Salle, en los cursos de 1º y 2º de la E.S.O.

El centro Toki Alai es un centro público de Secundaria situado en las afueras de Irún pero a él acuden alumnos de toda la ciudad. Las clases se imparten en modelo D, en euskera. Los problemas de disciplina se trabajan mediante el diálogo, ya que el centro está inmerso en un programa de Convivencia y Resolución de Conflictos en el que participan tanto profesores como alumnos.

El centro Irungo La Salle es un centro privado de mayor tamaño, pues su oferta es bastante más amplia, desde la Educación Primaria hasta Ciclos Formativos.

Aun así, el centro está dividido en diferentes edificios y la E.S.O se desarrolla en un edificio apartado, por lo que puede hablarse, casi, de un centro autónomo. Las clases se imparten en ambos modelos, castellano y euskera. Aunque el centro esté dirigido por los Hermanos de La Salle, el centro no tiene un carácter demasiado religioso.

Puede decirse que no existen diferencias significativas en el carácter general de los estudiantes y docentes de ambos centros.

A continuación se establece la información que se quiere lograr de cada pregunta realizada, en el apartado 3.3.1 pueden observarse los resultados obtenidos y en anexos las entrevistas completas.

- Intensidad con la que se aplica el aprendizaje cooperativo en el aula.
- La efectividad del aprendizaje cooperativo, basándose en las experiencias.
- Dificultades detectadas y posibles maneras de abordarlas.
- Relación entre los bloques de contenidos y el aprendizaje cooperativo.
- Tipos de estructuras cooperativas utilizadas y relación con los contenidos a trabajar.
- Aceptación entre los alumnos y mejora de habilidades sociales.
- El futuro en las aulas.

3.2.2. Encuesta al alumnado

Además, para analizar la utilización del aprendizaje cooperativo y su efectividad desde el otro punto de vista del sistema educativo, es decir, el del alumnado, se realiza una encuesta (ver anexo 9.3)

La muestra seleccionada consiste en dos clases de los cursos de 1º y 2º de la E.S.O del centro Toki Alai. Forman un total de 40 alumnos de entre 13-15 años, todos ellos provenientes de la región de Irún.

Se preparan un total de siete preguntas abiertas. En las respuestas del alumnado puede verse que el grado de madurez en algunos no es suficiente para contestar reflexivamente a algunas de las preguntas planteadas. La información que se quiere obtener es la siguiente:

- Grado de conocimiento del aprendizaje cooperativo
- Preferencias por el trabajo cooperativo o individual
- Razones para aceptar el trabajo cooperativo
- Razones para rechazar el trabajo cooperativo
- Beneficios obtenidos a través del trabajo cooperativo
- Problemas encontrados a la hora de trabajar
- Cómo ven el futuro en las aulas

3.3. Resultados y análisis

3.3.1. Resultados de entrevistas a profesores

Pregunta 1. Intensidad con la que se aplica el aprendizaje cooperativo en el aula.

Salvo dos profesoras que utilizan el trabajo cooperativo semanal o quincenalmente, el resto de los docentes afirma utilizarlo de manera puntual, si bien son conscientes de los beneficios que esta metodología aporta.

Dos de los docentes de Toki Alai afirman que el centro está haciendo grandes esfuerzos por implantar esta nueva metodología, y en materias como Euskera y Castellano están teniendo muy buenos resultados.

“En Matemáticas no sé si somos más tradicionales o resulta más complejo, pero generalmente solemos aplicar las metodologías cooperativas de manera puntual”.

Pregunta 2. La efectividad del aprendizaje cooperativo, basándose en las experiencias.

Todos confirman que durante este proceso, los resultados son buenos, los alumnos se muestran motivados y además de adquirir los contenidos desarrollan muchas habilidades.

Dos de las profesoras aseguran que además de la competencia matemática, el trabajo cooperativo sirve para desarrollar la competencia comunicativa, la de la autonomía personal y las destrezas sociales. Otros dos profesores hacen hincapié en la importancia de esta técnica para aprender a buscar información.

La mitad de los entrevistados afirma necesitar más tiempo para cada unidad didáctica, lo que a veces puede causar una sensación de pérdida de tiempo. Pero tal como explica una de ellas, *“es eso, una sensación, ya que en el camino se ganan muchas habilidades.”* También se confirma que para que la metodología sea efectiva es imprescindible que el profesor sea competente en su aplicación y prepare bien las sesiones.

Pregunta 3: Dificultades detectadas y posibles maneras de abordarlas.

Todos los entrevistados confirman que los intereses personales de algunos alumnos complican este proceso. Dos de las profesoras afirman que para que haya un buen aprovechamiento del tiempo, los alumnos tienen que adquirir destrezas en las

técnicas y capacidades cooperativas, y ello exige un periodo de adaptación a la metodología.

Otra de las entrevistadas explica que el avance en cuanto al tratamiento de contenidos es más lento, y que a veces hay que renunciar a parte del temario. Además menciona la inseguridad con la metodología por parte de algunos docentes y el miedo a perder el control de la clase.

La organización de los horarios de secundaria no favorece la aplicación de estas técnicas, ya que si tanto la clase previa como la posterior son magistrales, la organización espacial lleva tiempo.

Como posibles maneras de abordar estas dificultades, una de las profesoras confirma que todas las dificultades surgidas en el trabajo han de ser solventadas en el propio grupo, y por lo tanto son oportunidades para aprender y crecer desarrollando las competencias personales y sociales.

Además, otra de las profesoras asegura que hay que tener en cuenta otros factores externos al área de Matemáticas, como contemplar la metodología en el Proyecto Educativo de Centro, informar al Consejo Escolar y en las reuniones del curso con los padres sobre estas técnicas. También comenta que hay que crear espacios de reflexión entre los diferentes seminarios, hacer uso de las buenas prácticas y compartir los éxitos y fracasos con el resto del profesorado para apoyarse y mejorar.

Pregunta 4. Relación entre los bloques de contenidos y el aprendizaje cooperativo.

Todos los docentes explican que todos los contenidos pueden ser trabajados cooperativamente, pero por unanimidad consideran que los ejercicios de resolución de problemas son especialmente adecuados. Además la geometría, por la dificultad que varios alumnos presentan con la visualización espacial.

Pregunta 5: Tipos de estructuras cooperativas utilizadas y relación con los contenidos a trabajar.

La profesora más experta comenta que depende de los contenidos y actividades se elige la estructura. Para la resolución de problemas la lectura compartida, los lápices al centro, el folio giratorio y el 1-2-4 son de gran utilidad.

El número, el saco de dudas o la tutoría entre iguales son convenientes para actividades de repaso. Y el método del rompecabezas resulta muy interesante para la Geometría.

Pregunta 6: Aceptación entre los alumnos y mejora de habilidades sociales.

Todos coinciden en que los alumnos generalmente se sienten bien. Algunos tienen la sensación de que no aprenden tanto, pero *“aunque ellos no lo perciban el grupo cohesionado mucho mejor.”*

Una de las profesoras afirma que es muy importante trabajar también la consciencia sobre la importancia del trabajo en equipo y la cohesión mediante dinámicas específicas.

Pregunta 7: El futuro en las aulas.

Todos los entrevistados consideran que las metodologías más tradicionales deberían dejarse de lado y apostar por el trabajo cooperativo. Una de las entrevistadas afirma que *“a pesar de encontrarnos en una situación muy desmotivadora hay un interés general por trabajar bien. La vieja escuela está desapareciendo lentamente y vamos siendo conscientes de que hay que avanzar por esta línea”*.

3.3.2. Resultados de encuestas a alumnos

Pregunta 1: grado de conocimiento del aprendizaje cooperativo.

El 100% de los estudiantes afirma conocer el trabajo cooperativo.

Pregunta 2: Preferencia por el trabajo cooperativo o el trabajo individual.

El 69% de los alumnos afirman que les gusta trabajar de manera cooperativa.

Las razones que dan son las siguientes. Casi la mitad afirma que le ayuda el poder resolver sus dudas con sus compañeros. Un cuarto explica que le resulta más divertido y se lo pasa mejor. Los demás consideran que les resulta más fácil, aprenden más y además muchas veces los compañeros explican las cosas mejor que los profesores.

Frente a estos, el 31% restante asegura que no le gusta trabajar de manera cooperativa. Prefieren hacerlo de manera individual, ya que, según afirma la mitad

de ellos, se desconcentran con facilidad y no pueden trabajar. Una cuarta parte de los alumnos en cambio afirma ir a un ritmo más lento, y el resto de los alumnos explican que hay gente que molesta, y se sienten mejor solos.

Pregunta 3: Mejora de aprendizaje matemático a través del trabajo cooperativo.

Coincide que los alumnos que han contestado que les gusta trabajar de manera cooperativa en la pregunta anterior, afirman aquí aprender mejor en equipo, ya que se pueden ayudar unos a otros y se entienden muchas veces mejor entre los alumnos que con el propio profesor.

Pregunta 4: Beneficios del aprendizaje cooperativo.

Los alumnos que afirman preferir el trabajo cooperativo explican, casi por igual porcentaje, que han obtenido beneficios como conocer mejor a la gente, divertirse más, el compañerismo, el poder consultar las dudas con los demás compañeros y el poder aprender más.

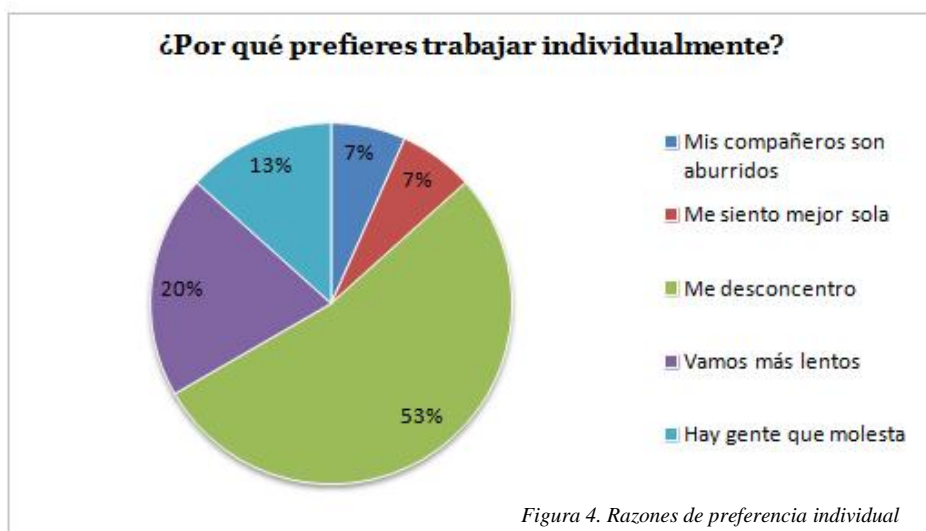
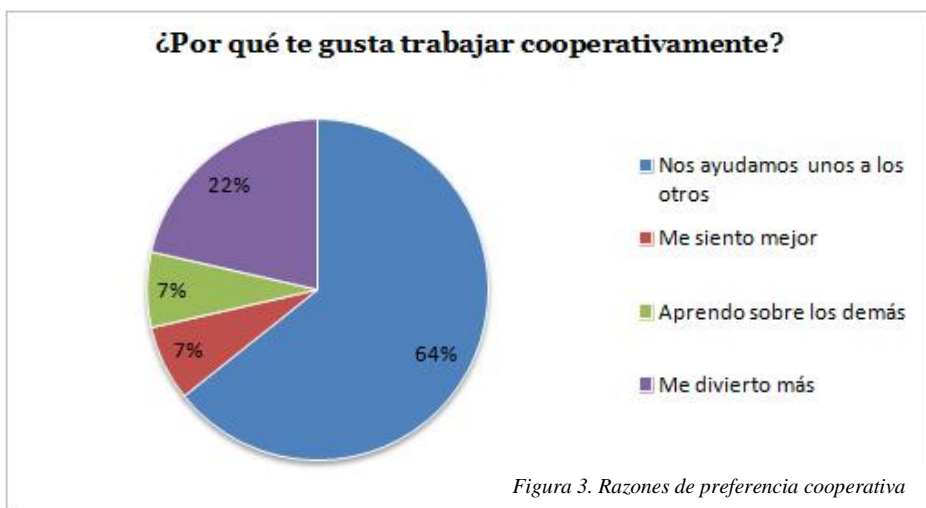
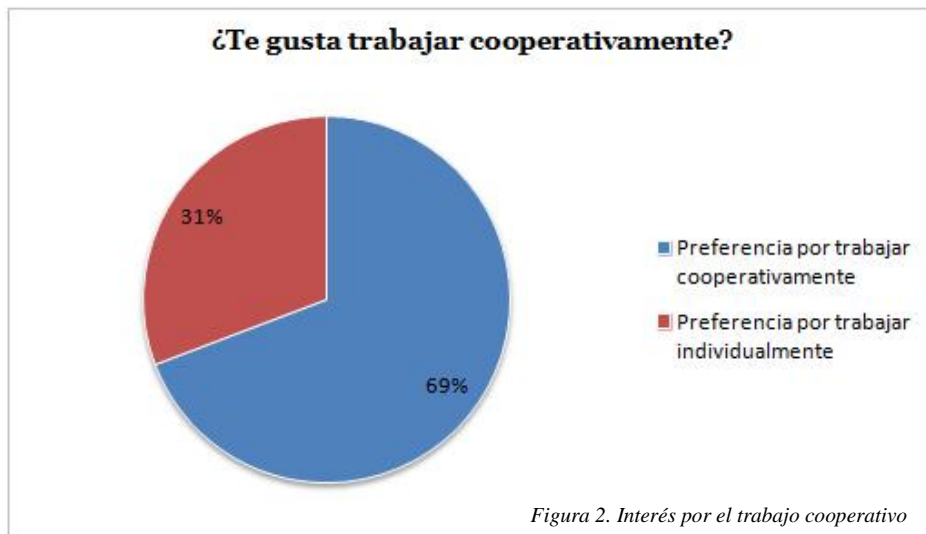
Pregunta 5: Problemas experimentados con el trabajo en equipo.

Un 37% afirma haber tenido problemas, entre los cuales casi la mitad comenta que algunos compañeros son muy vagos y ralentizan el ritmo. El resto afirma con porcentajes similares, discutir sin llegar a un acuerdo y hacer mucho ruido.

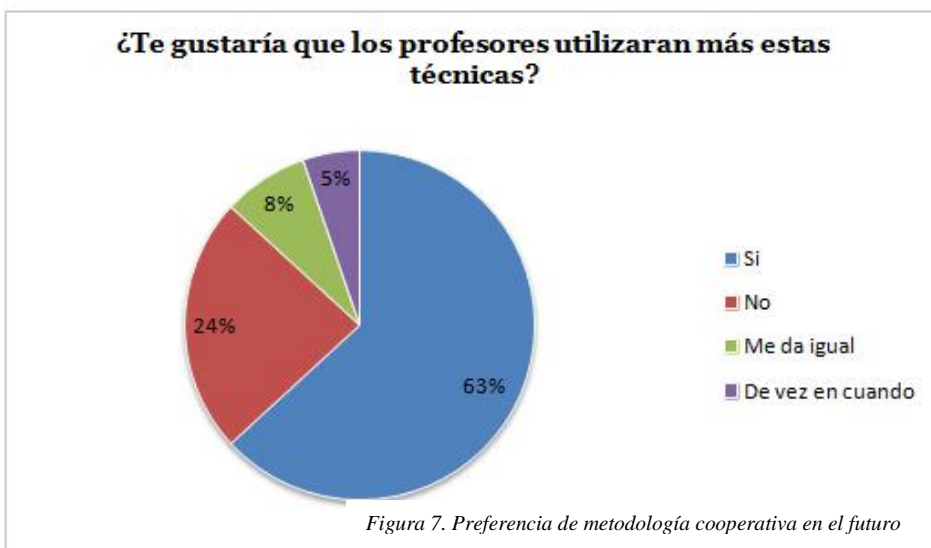
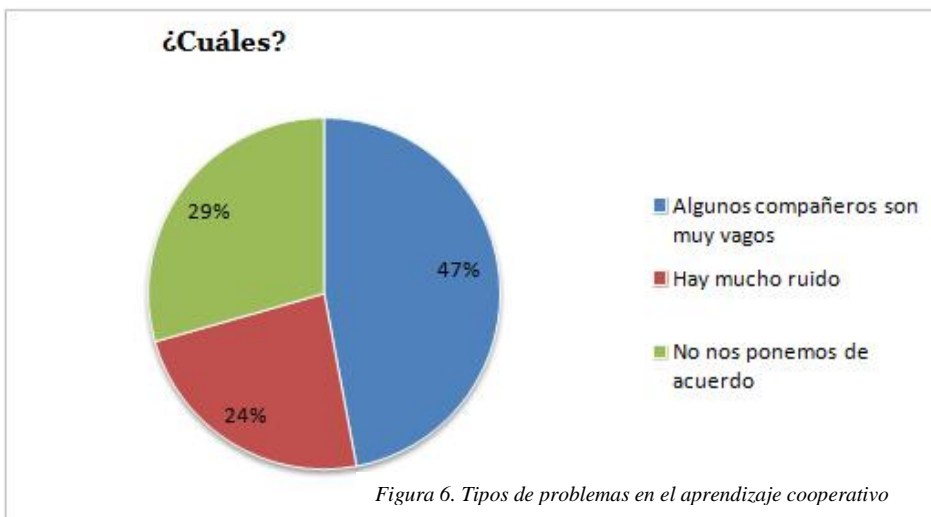
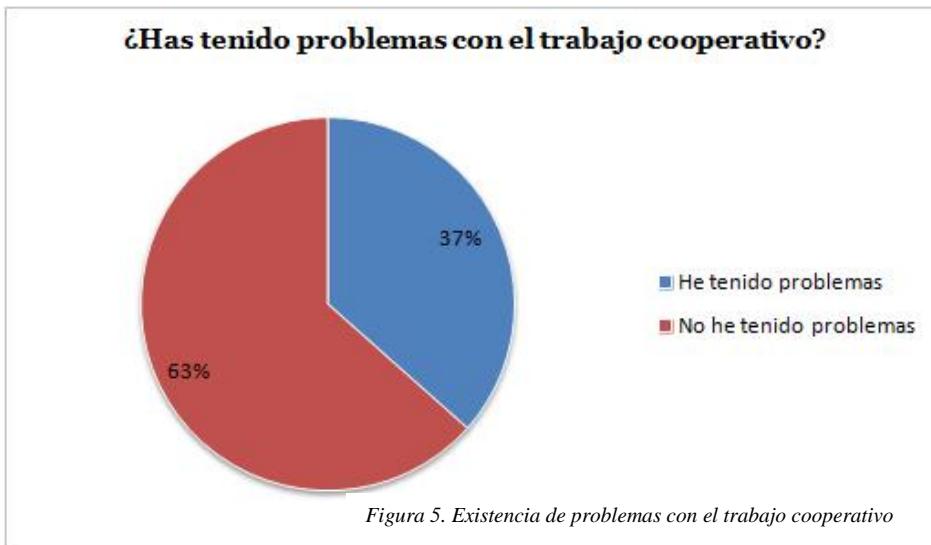
Pregunta 6: Preferencia por el trabajo cooperativo en el futuro.

Un 65% de los alumnos afirma querer trabajar en un futuro de manera cooperativa, porque aprenden y se divierten más. Frente a estos, el 24% confirma seguir con las metodologías tradicionales, mientras que al 8% le da igual y el 5% prefiere hacerlo de vez en cuando.

Resultados relacionados con la preferencia por el trabajo cooperativo o el individual se muestran a continuación.



Resultados relacionados con los problemas vividos por los estudiantes en el trabajo cooperativo y preferencias para el futuro.



3.3.3. Análisis de resultados

Tras el análisis bibliográfico realizado en el primer apartado del desarrollo, queda expuesto que el trabajo cooperativo, aplicado de una manera adecuada, maximiza el rendimiento académico y favorece el desarrollo de diversas habilidades sociales y adquisición de competencias.

Para que el trabajo cooperativo sea efectivo, han de cumplirse ciertas condiciones como son: el carácter heterogéneo de las agrupaciones, el rol orientador y motivador del profesor, la repartición de roles entre los integrantes, la elección adecuada de las estructuras y la auto-regulación y autoevaluación grupal, entre otras.

Si bien la fundamentación teórica está presente en los centros escolares de la comarca del Bidasoa y las intenciones por parte de los docentes son buenas, se ha comprobado a través de esta investigación que en el área de Matemáticas las metodologías cooperativas no se utilizan de manera continua.

Diversas razones como la presión por cumplir con el temario, la rigidez en los horarios, las inseguridades del profesorado o la falta de materiales, hacen que la implantación sea lenta.

Esta situación se refleja también en las encuestas realizadas a los alumnos. Aunque la mayoría afirma preferir trabajar cooperativamente por ser más divertido y poder compartir las dificultades con los compañeros, una parte importante piensa que el método tradicional es el más efectivo, ya que explican concentrarse mejor y despistarse menos cuando trabajan por su propia cuenta.

La resolución de problemas y la geometría cobran especial interés para ser trabajados cooperativamente. Además, resulta importante la aplicación de diversas dinámicas para favorecer la cohesión grupal antes de poner en marcha este método.

De cara al futuro, a pesar de las dificultades en las que la escuela se encuentra en estos momentos, esta metodología resulta una línea adecuada por la que seguir.

4. PROPUESTA PRÁCTICA

Con el marco teórico desarrollado y los resultados obtenidos en la investigación, procede con el desarrollo de la propuesta práctica.

Por un lado, se cree necesaria la creación de diversos materiales y guías que ayuden y motiven a los docentes a poner en marcha más a menudo este modo de trabajar. Esta Unidad Didáctica se ejecuta con dicho objetivo.

Por otro lado, vista la individualidad que predomina en las aulas, se ha decidido escoger la metodología Jigsaw con el fin de promover la interdependencia positiva entre los alumnos.

Se ha decidido dirigir la Unidad Didáctica a los alumnos de 1º de la E.S.O., para que ya desde los inicios de esta etapa educativa pongan en marcha el trabajo cooperativo.

Justificación

La unidad didáctica escogida ha sido la de Geometría del Plano, ya que según los docentes afirman, los alumnos a lo largo del curso generalmente se limitan a realizar cálculos y ejercicios, y este es un bloque en el suelen tener problemas de visualización.

Los contenidos resultan fácilmente divisibles en subtemas, tal y como se desarrolla en el apartado de metodología y recursos.

Esta unidad didáctica está enmarcada por el Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria, la Ley Orgánica 3 Mayo de 2006, de Ordenación de la Educación y el Decreto 175/2007, de 16 de octubre, por el que se establece el currículo de la Educación Básica y se implanta en la Comunidad Autónoma del País Vasco.

A través de todas ellas se establecen entre otros los objetivos de esta etapa educativa, las competencias a desarrollar, y los contenidos que han de obtenerse a lo largo del curso.

Destinatarios

La presente Unidad Didáctica está dirigida a 28 alumnos del 1º de la ESO del centro de Toki Alai en Irún. Son 12 chicas y 15 chicos de 12-14 años

Se plantea para el final del curso. Según los profesores de este centro, en este punto del curso los alumnos ya están cansados y no se consigue profundizar en ella, si bien resulta de gran importancia. Por eso se cree que esta propuesta puede ser efectiva y ayudar a conseguir mejores resultados.

Metodología y recursos

Para el desarrollo de la Unidad Didáctica se utilizará la técnica Jigsaw, de E. Aaronson (1978), ya que los contenidos del temario correspondiente son fácilmente divisibles, y las relaciones de interdependencia positiva creadas entre los alumnos son muy fuertes.

Además se podrá combinar con estructuras como 1-2-4 o “saco de dudas” para pequeñas actividades, tal y como se desarrolla en el apartado de la temporalización.

Los recursos materiales utilizados se nombran a continuación:

- Ordenador portátil para cada alumno.
- Internet (navegador).
- Cuaderno de clase para tomar los apuntes necesarios.
- Pizarra de tiza.
- Fichas creadas por el profesor con guión y enlaces web para la búsqueda de la información.
- Carpeta por equipo con fichas de evaluación e información sobre el equipo (nombre, logo, roles, normas).
- Regla y compás.

Previo a la puesta en marcha de las actividades en clase, el profesor divide los contenidos en cuatro “subtemas” y realiza las fichas correspondientes. Los cuatro subtemas serán en este caso los siguientes: ángulos, polígonos I, polígonos II y triángulos (ver anexo 9.1)

Tras realizar los grupos heterogéneos y repartir los subtemas entre los alumnos, se da a cada alumno una ficha correspondiente a su subtema, en el que se indican qué objetivos ha de lograr y los contenidos a dominar.

Para ello se le facilitan unos enlaces web, de donde poder sacar la información, que tendrá que apuntar en su cuaderno para posteriormente enseñarla en su equipo base.

Objetivos y contenidos

En el Anexo V del Decreto 175/2007 por el que se establece el currículo de la Educación Básica y se implanta en la Comunidad Autónoma del País Vasco, se establecen los contenidos y criterios de evaluación de las materias de la Educación Secundaria Obligatoria.

Los contenidos seleccionados para el desarrollo de esta Unidad Didáctica se han obtenido a partir del mismo y son los siguientes.

- Elementos básicos para la descripción de figuras en el plano y en el espacio: puntos, rectas, segmentos, ángulos, caras, etc.
- Elementos sobre segmentos y ángulos: mediatriz, bisectriz.
- Figuras en el plano: triángulos, cuadriláteros y otros polígonos.
Elementos y características. Análisis de relaciones y propiedades: paralelismo y perpendicularidad. Clasificación según diferentes criterios.
- Polígonos regulares. Su construcción y propiedades.
- Medidas y cálculo de ángulos en figuras planas.
- La circunferencia y el círculo. Propiedades.
- Estimación u cálculo de perímetros y áreas de figuras simples mediante diferentes procedimientos.

Instrumentos de evaluación

Para la evaluación se tienen en cuenta los criterios establecidos por el Decreto 175/2007 que pueden consultarse en la página del departamento de educación del País Vasco.

La evaluación de esta Unidad Didáctica será una combinación entre la evaluación grupal e individual.

Por un lado, cada alumno tendrá una nota relacionada con el funcionamiento del grupo. Y para ello se han creado dos tablas que pueden verse en la pág. 42 con los criterios a evaluar.

Los alumnos rellenarán al final de cada semana dicha tabla para autoevaluarse y evaluar sus compañeros, y la entregarán al profesor al final de cada semana.

Paralelamente, el profesor valorará basándose en los mismos criterios el funcionamiento de cada integrante del grupo, a través de la segunda tabla reseñada en la pág. 42. Para esta valoración tendrá en cuenta la autoevaluación y evaluación de los compañeros que han realizado los alumnos.

Con esto, el profesor obtendrá una nota para cada alumno relacionada con el funcionamiento del grupo.

Por otro lado, al final de la Unidad Didáctica se realizará una prueba individual.

La nota final de la Unidad Didáctica de cada alumno se obtendrá de la siguiente manera:

- 50% nota sobre funcionamiento del grupo: a través de las tablas establecidas para la evaluación de los propios alumnos y el profesor (ver pág. 42)
- 30% nota sobre la prueba individual: a través de examen individual
- 20% informe realizado en el cuaderno: el profesor recogerá los cuadernos el día del examen para revisar el trabajo hecho durante todas las sesiones. Deberá estar ordenado, limpio y tener toda la información exigida.

Estas son las tablas a utilizar para la consecución de la nota sobre el funcionamiento del grupo:

Tabla 3. Evaluación para el alumnado

Indica los siguientes aspectos con una puntuación del 1 al 10		ALUMNOS			
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL EQUIPO "Lauak bat"		Amaia	Jon	Idoia	Mikel
1 FASE	Me he preocupado por investigar sobre los contenidos				
	He participado en el grupo de especialistas con la información que previamente he obtenido				
	He escuchado y respetado lo que mis compañeros especialistas han dicho				
	He pasado a limpio toda la información que he obtenido				
2 FASE	Hemos utilizado bien el tiempo para cumplir nuestros objetivos				
	Como especialista, he transmitido bien la información a mis compañeros				
	Como especialista, me he preocupado de que todos mis compañeros hayan entendido bien lo transmitido				
	Como alumno, he escuchado con respeto y he asumido las explicaciones del especialista				
	He creado buen ambiente en el grupo				
3 FASE	Me he preocupado por preparar bien los contenidos				
	Me he preocupado de que mis compañeros entiendan bien los contenidos				
	He respondido correctamente a las preguntas planteadas				

Tabla 4. Evaluación para el profesor

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL EQUIPO "Lauak bat"		Amaia	Jon	Idoia	Mikel
1 FASE	Se ha preocupado por investigar sobre los contenidos				
	Ha participado en el grupo de especialistas con la información que previamente he obtenido				
	Ha escuchado y respetado lo que sus compañeros especialistas han dicho				
	Ha pasado a limpio toda la información que ha obtenido				
2 FASE	Han utilizado bien el tiempo para cumplir sus objetivos				
	Como especialista, ha transmitido bien la información a sus compañeros				
	Como especialista, se ha preocupado de que todos sus compañeros hayan entendido bien lo transmitido				
	Como alumno, ha escuchado con respeto y ha asumido las explicaciones del especialista				
3 FASE	Ha creado buen ambiente en el grupo				
	Se ha preocupado por preparar bien los contenidos				
	Se ha preocupado de que sus compañeros entiendan bien los contenidos				
	Ha respondido correctamente a las preguntas planteadas				
Media obtenida en cada fase					
TOTAL	Media total de la unidad didáctica				
FINAL	Nota final del alumno				

** la nota TOTAL se obtiene haciendo la media de la media conseguida en cada una de las fases

** la nota FINAL se obtiene sumando la nota individual (60%) con la media del grupo (40%)

Temporalización

1. SESIÓN:

10 min. La profesora introduce la tarea que se va a realizar durante las próximas sesiones. Explica cómo se va a trabajar y divide a los alumnos en grupos heterogéneos de 4 alumnos, que previamente ha pensado junto con la ayuda de la tutora.

10 min. A cada integrante del grupo se le reparte un informe correspondiente (ver anexo 9.1 fichas A, B, C y D), relacionado con el subtema en el que se va a especializar. La profesora explica cómo van a trabajar de ese momento en adelante. Indica que durante las primeras sesiones se juntarán en equipos de especialistas para buscar la información que se les pide en su informe correspondiente.

Se les dice que con esa información tendrán que crear apuntes en su cuaderno, de manera ordenada, para posteriormente convertirse en profesores en su equipo de base. Especifica cómo se van a sentar los alumnos para trabajar en grupos de especialistas.

30 min. Los alumnos se colocan en grupos de especialistas. Durante este tiempo de la sesión se encargan de buscar individualmente la información necesaria para completar la ficha referente a su subtema con el ordenador portátil que cada uno de ellos dispone en el aula.

2. SESIÓN:

Los alumnos directamente se juntarán en grupos de especialistas, como indicado en la sesión anterior. En esta sesión se basarán en la técnica 1-2-4 para poner en común sus resultados.

Es importante que la profesora vaya midiendo el tiempo y de las órdenes precisas.

15 min. Durante los primeros 15 minutos los alumnos, individualmente continuarán con la búsqueda de información.

15 min. En la segunda parte y durante 15 minutos, los alumnos primero se agruparán por parejas, para resolver sus dudas y llegar a acuerdos.

30 min. Durante el tiempo restante, pondrán en común la información entre los cuatro integrantes del equipo. Con todo ello empiezan a completar los apuntes en su cuaderno, que han de llevar después a sus equipos bases.

3. SESIÓN:

60 min. Los alumnos, trabajando juntos y en equipos de especialistas terminan de completar los apuntes en su cuaderno, y realizan los ejercicios prácticos propuestos por la profesora en las fichas de cada subtema.

4. SESIÓN:

5 min. Explicación de la sesión. La profesora explica que se ha terminado con la primera etapa, consistente en la especialización sobre el tema correspondiente. De ahora en adelante volverán a juntarse en los equipos base, y habrá una sesión por “subtema” para explicarlo a los compañeros del equipo.

55 min. Se procede al desarrollo del subtema Ángulos. Mientras el alumno especialista explica lo que ha aprendido sobre los ángulos, como si fuera un profesor, los demás toman apuntes y aclaran dudas.

Pasan a limpio el material en su cuaderno. Es importante que el profesor esté atento de que los alumnos no se limiten a copiar el material creado por el especialista.

Durante estas sesiones de transmisión de conocimientos habrá dos roles claramente diferenciados: el especialista hará de profesor, y los demás harán de alumnos. Deberán escuchar, preguntar con respeto,...

5. SESIÓN:

5 min. Explicación de la sesión. La profesora explica el transcurso de la sesión.

5 min. Repaso de lo visto en la sesión anterior. Los especialistas de Ángulos, en su equipo base, resuelven las dudas que pueden haber surgido de la sesión anterior.

50min. Se procede con el desarrollo del siguiente subtema, Triángulos, por otro de los integrantes del grupo. La profesora debe controlar que la interacción entre los grupos es correcta y los roles son respetados.

6. SESIÓN:

5 min. Explicación de la sesión. La profesora explica el transcurso de la sesión.

5 min. Repaso de lo visto en la sesión anterior. Los especialistas de Triángulos, en su equipo base, resuelven las dudas que pueden haber surgido de la sesión anterior

50min. Se procede con el desarrollo del siguiente subtema, Polígonos I, por otro de los integrantes del grupo. La profesora debe controlar que la interacción entre los grupos es correcta y los roles son respetados.

7. SESIÓN:

5 min. Explicación de la sesión. La profesora explica el transcurso de la sesión.

5 min. Repaso de lo visto en la sesión anterior. Los especialistas de Polígonos I, en su equipo base, resuelven las dudas que pueden haber surgido de la sesión anterior

50min. Se procede con el desarrollo del siguiente subtema, Polígonos II, por otro de los integrantes del grupo. La profesora debe controlar que la interacción entre los grupos es correcta y los roles son respetados.

8. SESIÓN

5 min. La profesora explica que se ha terminado con la Unidad Didáctica y que por lo tanto se realizará una prueba individual para evaluar si han entendido los contenidos.

10 min. Los alumnos de cada equipo base disponen de 10 minutos para presentar una pregunta que quieren que aparezca en el examen, por cada subtema a la profesora. Las escriben en un folio blanco que la profesora recoge.

40 min. A través de la técnica “el saco de dudas” se resuelven las preguntas y dudas que tengan los alumnos sobre toda la Unidad Didáctica.

9. SESIÓN

60 min. Examen de la Unidad Didáctica, basada en la propuesta de los alumnos para el examen del principio de la sesión 8.

5. CONCLUSIONES

Las diversas investigaciones y estudios realizados muestran que el trabajo cooperativo es una metodología adecuada para maximizar el rendimiento del alumnado, además de mejorar sus habilidades sociales y prepararlo para vivir en la sociedad moderna.

En Matemáticas concretamente, el trabajo cooperativo da muy buenos resultados. Existe la creencia de que las Matemáticas son un área aburrida, estanca e individualista, y a través de las metodologías cooperativas es posible cambiar esta percepción tan extendida. Para ello resulta imprescindible dirigirlo apropiadamente, a través del rol del profesor, para poder lograr los objetivos establecidos exitosamente.

Los docentes del área de Matemáticas en Irún son conscientes de ello, y se están haciendo esfuerzos por implantarlo en los centros de Toki Alai y La Salle, pero su uso es esporádico, y esto se refleja en las respuestas de los alumnos.

Entre los docentes de Irún la formación del profesorado en relación al trabajo cooperativo es adecuada, pero hace falta crear material, Unidades Didácticas y atreverse a implantar esta metodología de manera más frecuente. En ocasiones la reticencia de algunos docentes a trabajar con este sistema dificulta esta implantación.

Los alumnos prefieren trabajar de manera cooperativa que individualmente, pero la cohesión de las clases no es apropiada y la individualidad de muchos alumnos dificulta este proceso.

Por lo tanto, si se quiere que el trabajo cooperativo sea eficaz, la aplicación de dinámicas para mejorar la cohesión grupal y la realización de actividades que favorezcan la interdependencia positiva, es fundamental.

La Unidad Didáctica planteada puede servir como guía para la creación de más material. Puede motivar a los alumnos, y a través de las técnicas utilizadas, crear interdependencia positiva entre ellos.

El trabajo cooperativo parece, según las respuestas de los docentes y los alumnos, la metodología que debería usarse en un futuro. Pero hay aun mucho camino que recorrer.

6. LIMITACIONES

Para la realización de este trabajo se han encontrado ciertas limitaciones que han dificultado la propia investigación.

Por un lado, respecto al desarrollo del marco teórico, se han tenido dificultades al acceder a ciertas obras, por no estar disponibles en bibliotecas u otras bases de datos. Además, si bien la bibliografía referente a la fundamentación teórica del trabajo cooperativo es muy extensa, ha sido complicado encontrar ejemplos de la puesta en marcha del trabajo cooperativo.

En lo que respecta a la investigación realizada en el área de Matemáticas en Irún, las muestras utilizadas son muy limitadas, por la imposibilidad de poder encontrar a más profesores dispuestos a colaborar en esta tarea.

Finalmente, en cuanto a la propuesta práctica, no ha sido puesta en marcha, ni se han encontrado propuestas de similares características, por lo que hasta que no sea probada en las aulas resulta complicado mostrar su efectividad.

7. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS

Los resultados de esta investigación son aplicables a centros con las mismas características que Toki Alai y La Salle. Podría ampliarse la investigación, realizándola en más centros con características diferentes en la misma región.

Teniendo en cuenta que la actitud de los profesores y alumnos hacia el trabajo cooperativo es positiva, pero que no es utilizado con frecuencia, las futuras investigaciones deberían estar encaminadas a estudiar cómo aplicarlo, cómo crear material o guías para ponerlo en funcionamiento, y selección de dinámicas para la cohesión grupal.

Los esfuerzos deben centrarse en hacer que los docentes empiecen a aplicar de manera continua el trabajo cooperativo.

El marco teórico de este análisis podría completarse analizando más estructuras cooperativas utilizadas en matemáticas, con ejemplos correspondientes.

8. BIBLIOGRAFÍA

8.1. Referencias bibliográficas

- Aronson, E. (2014). *Jigsaw Classroom*. Recuperado el 09/05/2014 de <http://www.jigsaw.org/>
- Aldana, C. (2012) Trabajo cooperativo en el área de Matemáticas. *Revista sobre Docencia Universitaria, en Blanco y Negro* (2012), 3(1), 26-35.
- Davidson, N. (1990). Small-Group Cooperative Learning in Mathematics. En Cooney, T. y Hirsch, C.R. (Ed.) *Teaching and learning mathematics in the 1990s* (pp. 52-28). Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Decreto 175/2007, de 16 de octubre, por el que se establece el currículo de la Educación Básica y se implanta en la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Goikoetxea, E. y Pascual G. (2002). Aprendizaje cooperativo: Bases teóricas y hallazgos empíricos que explican su eficiencia. *Revista Educación XXI*, pp. 227-247. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Grup Vilatzara (2001). Experiencias sobre proyectos e investigaciones matemáticas en secundaria. *Números. Revista de didáctica de las matemáticas*, (46), 29-47.
- Johnson, D., Johnson, R. y Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós.
- Kagan, S. (1992). *Kagan Publishing and Professional Development*. Recuperado el 09/05/2014 de www.cooperativelearning.com
- Lobato, C. (1997). Hacia una comprensión del aprendizaje cooperativo. *Revista de Psicodidáctica*, 1(4), 59-76.
- OECD (2013), *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Mathematics, Reading and Science* (Volume I), PISA, OECD Publishing.
- Prieto (2007). *El Aprendizaje cooperativo*. Madrid. Editorial PPC.
- Pujolàs, P. (2009). *Introducción a aprendizaje cooperativo*. Material no publicado recuperado el 09/05/2014 de: http://www.sindromedown.net/adjuntos/cNoticias/12_1_pere_o.pdf

- Pujolàs, P. (2009). Aprendizaje Cooperativo y Educación Inclusiva: una forma práctica de aprender juntos alumnos diferentes. En OREALC/UNESCO (Ed.), *Jornadas de Cooperación de Educativa con Iberoamérica sobre la Educación Especial e Inclusión Educativa* (pp. 15-93). Guatemala: OREALC
- Pujolàs, P. (2008). *El Aprendizaje cooperativo (9 ideas clave)*. Barcelona. Editorial Grao.
- Pujolàs, P. (2004). *Aprender juntos alumnos diferentes*. Barcelona: Octaedro.
- Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria.
- Slavin, R. E. (1980) Cooperative learning. *Review of Educational Research*, 50(2), 315-342.
- UNESCO (2008). Conferencia Internacional de Educación.

8.2. Bibliografía complementaria

- Donaire I.M., Gallardo, J. y Macias S. P. (2006). Nuevas metodologías en el aula: aprendizaje cooperativo. *Práctica Docente*. Núm.3. Recuperado de [http://ardilladigital.com/DOCUMENTOS/EDUCACION%20ESPECIAL/A PRENDIZAJE%20COOPERATIVO/Nuevas%20metodologias%20AC%20-%20Castillo%20y%20otros%20-%20art.pdf](http://ardilladigital.com/DOCUMENTOS/EDUCACION%20ESPECIAL/A%20PRENDIZAJE%20COOPERATIVO/Nuevas%20metodologias%20AC%20-%20Castillo%20y%20otros%20-%20art.pdf)
- Lopera, N. (2009). Aprendizaje colaborativo. Tres experiencias desde las matemáticas en la Educación Secundaria Obligatoria. 15. Recuperado de http://www.csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_15/NOEMI_MINGUEZ_1.pdf
- Pons, R. M., González-Herrero, M.E. y Serrano, J.M. (2008). Aprendizaje Cooperativo en Matemáticas: Un estudio intracontenido. *Anales de Psicología*, 2(24), 253-261. Murcia: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia.
- Trujillo, F. (2006). *Experiencias Educativas en Aprendizaje Cooperativo*. Granada: Grupo Editorial Universitario

9. ANEXOS

9.1. Fichas sobre subtemas para los alumnos

A. ÁNGULOS. Información a buscar.

Debes cumplir con los siguientes objetivos. Para ello, te recomiendo que busques información en la web siguiendo los enlaces indicados.

Deberás realizar apuntes en el cuaderno con un apartado por cada contenido, donde apuntarás la información necesaria para poder cumplir con los objetivos propuestos.

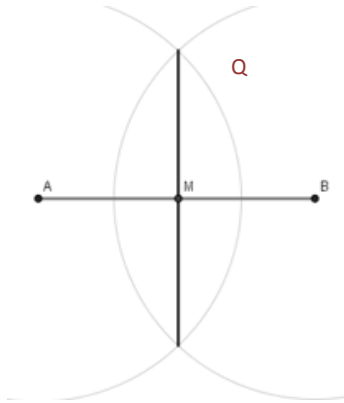
CONTENIDOS	OBJETIVOS
Mediatriz de un segmento	Definición de la mediatriz y saber dibujarla de dos maneras: <ul style="list-style-type: none">• Utilizando el compás• Utilizando la regla y el compás
Bisectriz de un ángulo	Definición de la bisectriz de un ángulo y dibujarlo utilizando el compás.
Relación entre dos ángulos	Relación que cumplen dos ángulos cuando cumplen ciertas condiciones, y saber representarlo gráficamente.

- <https://www.youtube.com/watch?v=CQgZU7lBTsU>
- <http://www.ditutor.com/geometria/mediatriz.html>
- <https://www.youtube.com/watch?v=DOo-kdCcUh8>
- http://www.vitutor.com/geo/eso/el_7.html
- http://www.vitutor.net/1/clasificacion_angulos.html

A. ÁNGULOS. Ejercicios a realizar.

1. Ejercicio. Dibuja el segmento AB en el cuaderno. Dibuja la mediatriz m utilizando la regla y el compás. Indica el punto Q.

Comprueba que $QA = QB$



2. Ejercicio. Dibuja la bisectriz del siguiente ángulo. ¿Recuerdas cómo se encuentra la distancia de un punto a un segmento? Marca un punto en la bisectriz que has dibujado y mide la distancia que hay a cada lado.

- a) ¿Cuál es esa distancia?
- b) ¿Es la misma para los dos lados?

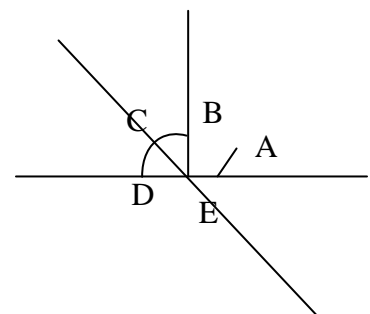


3. Ejercicio. Encuentra los ángulos complementarios y suplementarios de los siguientes ángulos:

- a) 40°
- b) 68°
- c) 20°
- d) 73°
- e) 50°
- f) 89°

4. Analiza la siguiente imagen y responde:

- a) ¿Qué par de ángulos son consecutivos?
- b) ¿Y adyacentes? ¿Y opuestos por el vértice?
- d) ¿Y complementarios? ¿Y suplementarios?



B. POLÍGONOS I. Información a buscar.

Debes cumplir con los siguientes objetivos. Para ello, te recomiendo que busques información en la web siguiendo los enlaces indicados.

Deberás realizar apuntes en el cuaderno con un apartado por cada contenido, donde apuntarás la información necesaria para poder cumplir con los objetivos propuestos.

CONTENIDOS	OBJETIVOS
Figuras planas: polígonos	Saber qué es un polígono, definir sus componentes y saber dibujarlos.
Clasificación de polígonos <ul style="list-style-type: none">• Según los ángulos• Según el número de lados	<ul style="list-style-type: none">• Definir y dibujar cada tipo• Aprender el nombre de todos los ellos.
Perímetro	<ul style="list-style-type: none">• Definir• Saber calcular el perímetro de cada uno de los polígonos vistos con la correspondiente fórmula• Saber calcular la longitud de una circunferencia

• <http://www.aulafacil.com/matematicas-primero-eso/Curso/Lecc-39.htm>

• <http://www.disfrutalasmaticas.com/geometria/poligonos.html>

• http://www.vitutor.com/geo/eso/s_2.html

• <http://www.infoymate.es/mate/geomcuad/periarea/periarea.htm>

B. POLÍGONOS I. Ejercicios a realizar.

1. Ejercicio. Dibuja el siguiente polígono en el cuaderno. Especifica los lados, vértices, ángulos internos y diagonales. ¿Cuántas diagonales tiene?



2. Ejercicio. ¿Puede tener un polígono más vértices que lados?

3. Ejercicio. Dibuja un eneágono y calcula la suma de sus ángulos.

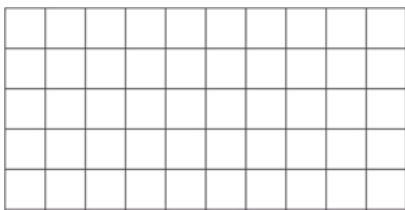
4. Ejercicio. Calcula los perímetros de:

a) un rombo de 10cm de lado

b) un trapecio isósceles con 4cm y 8cm de base y 5cm en los lados.

5. Ejercicio. Calcula el perímetro de un rectángulo sabiendo que su diagonal es de 17cm y uno de los lados mide 15cm.

6. Ejercicio. Dibuja en la siguiente cuadrícula diversas figuras que contengan 6 cuadrados. ¿Tienen todas el mismo perímetro?



7. Ejercicio. Matías ha construido una casa, y tiene la ilusión de rodearla con una madera preciosa que cuesta 85 euros por metro. Tiene un presupuesto de 510 euros.

Y estas son las medidas del terreno:

AB= 0,75m

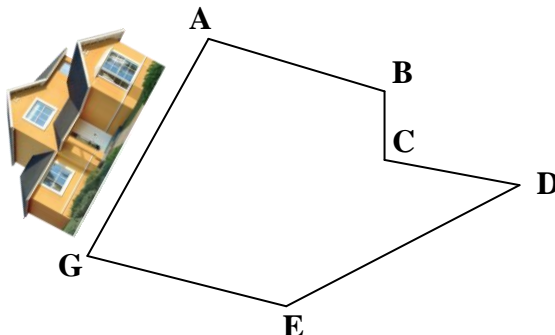
BC= 175cm

CD= 2m

DE= 38dm

EF= 0,28dam

FG=260cm



C. TRIÁNGULOS. Información a buscar.

Debes cumplir con los siguientes objetivos. Para ello, te recomiendo que busques información en la web siguiendo los enlaces indicados.

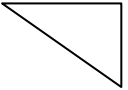
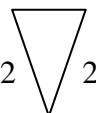
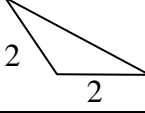
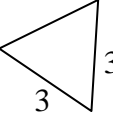
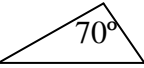
Deberás realizar apuntes en el cuaderno con un apartado por cada contenido, donde apuntarás la información necesaria para poder cumplir con los objetivos propuestos.

CONTENIDOS	OBJETIVOS
Clasificación de triángulos según: <ul style="list-style-type: none">• Longitud de lados• Medida de ángulos	<ul style="list-style-type: none">• Definir y dibujar cada tipo
Algunos elementos de los triángulos <ul style="list-style-type: none">• Altura	<ul style="list-style-type: none">• Definir y dibujar
Ángulos de una circunferencia <ul style="list-style-type: none">• Central• Inscrito	<ul style="list-style-type: none">• Definir y dibujar

- http://www.vitutor.com/geo/eso/as_1.html
- http://recursostic.educacion.es/gauss/web/materiales_didacticos/primaria/actividades/geometria/poligonos/altura_triangulo/actividad.html
- http://www.vitutor.com/geo/eso/s_8.html

C. TRIÁNGULOS. Ejercicios a realizar.

1. **Ejercicio.** Realiza la clasificación de los siguientes triángulos:

					
Isósceles					
Escaleno					
Equilátero					
Acutángulo					
Rectángulo					
Obtusángulo					

2. **Ejercicio.** Los ángulos de un triángulo miden 95° y 62° . ¿Cuánto medirá el tercer ángulo?

3. **Ejercicio.** Puede tener un triángulo un ángulo de 120° y otro de 70° ?

4. **Ejercicio.** Dibuja estos triángulos con los siguientes datos e indica sus tres alturas. Si no puedes dibujar alguno de los triángulos, justifica el por qué.

a) $a = 6\text{cm}$, $B = 100^\circ$, $C = 80^\circ$

b) $a = 7\text{cm}$, $B = 60^\circ$, $C = 60^\circ$

5. **Ejercicio.** Observa el siguiente dibujo y tomando las medidas necesarias, completa los siguientes datos:

Arco AB:

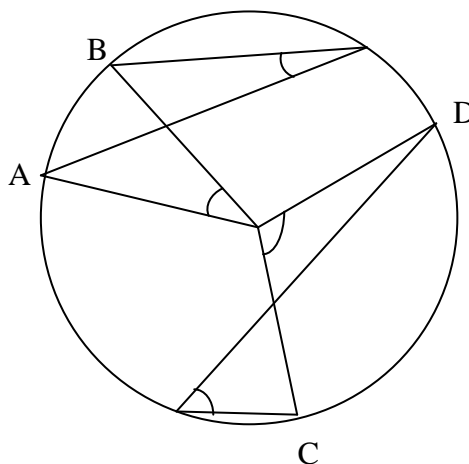
Ángulo inscrito =

Ángulo central =

Arco CD:

Ángulo inscrito =

Ángulo central =



D. POLÍGONOS II. Información a buscar.

Debes cumplir con los siguientes objetivos. Para ello, te recomiendo que busques información en la web siguiendo los enlaces indicados.

Deberás realizar apuntes en el cuaderno con un apartado por cada contenido, donde apuntarás la información necesaria para poder cumplir con los objetivos propuestos.

CONTENIDOS	OBJETIVOS
Clasificación de cuadriláteros según <ul style="list-style-type: none">• Longitud de lados• Medida de ángulos	<ul style="list-style-type: none">• Definir y dibujar cada tipo
Polígonos regulares e inscritos	<ul style="list-style-type: none">• Definir y dibujar
Elementos de los polígonos: <ul style="list-style-type: none">• Centro• Radio• Apotema	<ul style="list-style-type: none">• Definir y dibujar cada elemento en los polígonos anteriores.

• <http://www.librosvivos.net/smtc/PagPorFormulario.asp?TemaClave=1037&est=2>

• http://www.vitutor.com/geo/eso/pl_6.html

• http://www.vitutor.com/geo/eso/s_3.html

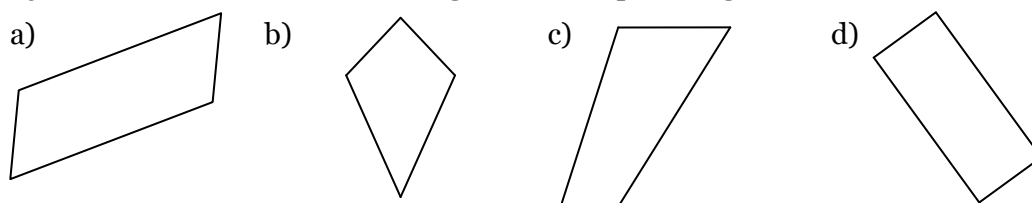
D. POLÍGONOS II. Ejercicios a realizar.

1. Ejercicio. Un cuadrilátero tiene las siguientes medidas: 5cm, 5cm, 7cm y 7cm. ¿De qué tipo es? ¿Y si sus medidas fuesen 5cm, 5cm, 5cm y 7cm?

2. Ejercicio. Realiza los dibujos que creas necesarios para adivinar si estas afirmaciones son ciertas o no.

- a) No existe ningún cuadrilátero que tenga tres ángulos rectos
- b) Algunos paralelogramos tienen los cuatro lados diferentes
- c) Todos los trapecoides tienen los cuatro lados diferentes
- d) Un rombo es un cuadrado que ha sido girado
- e) Todos los cuadriláteros tienen dos diagonales

3. Ejercicio. Decide cuáles de los siguientes son paralelogramos.



4. Ejercicio. Construye un rectángulo que tenga un lado de 3cm y una diagonal de 9cm.

5. Ejercicio. Dibuja un trapecio isósceles teniendo en cuenta lo siguiente:
La base mayor mide 8cm, la base menor mide 4cm y la altura mide 3cm.

6. Ejercicio. Completa la siguiente tabla, después de haber realizado los dibujos que consideres necesarios.

	Mismas diagonales	Diagonales perpendiculares
Cuadrado	si	
Rombo		
Rectángulo		no
Romboide		

9.2. Entrevistas realizadas a profesores

Introducción:

Buenos días. Antes de nada quisiera agradecerle la oportunidad que me ha dado de reunirme con usted. Como bien sabe el objetivo de esta entrevista consiste en obtener información sobre el uso del trabajo cooperativo en la asignatura de Matemáticas, para el Trabajo de Fin de máster de Formación del Profesorado que estoy realizando con la Universidad Internacional de La Rioja. Para ello voy a proceder a realizarle algunas preguntas sobre su experiencia personal con esta metodología...” (Discurso aproximado)

Pregunta 1.

Varias investigaciones muestran la eficacia de las metodologías cooperativas para maximizar el rendimiento de los alumnos. ¿Suele utilizar usted esta metodología? ¿Con qué frecuencia?

Pregunta 2.

¿Qué sensaciones ha tenido al trabajar mediante el aprendizaje cooperativo? ¿Ha obtenido mejores resultados que a través de las metodologías más tradicionales? ¿Cree que es una metodología efectiva que maximiza el rendimiento académico, o por el contrario cree que es una pérdida de tiempo?

Pregunta 3.

Imagino que habrá habido momentos difíciles a la hora de aplicar este nuevo modo de trabajar. Hábleme de las dificultades y obstáculos que se ha encontrado por el camino. ¿Cree que pueden superarse? ¿Cómo?

Pregunta 4.

Hablando de matemáticas. ¿Qué bloque de contenidos cree que es más adecuado para trabajar mediante el trabajo cooperativo?

Pregunta 5.

¿Qué estructuras cooperativas suele utilizar en Matemáticas? ¿Utiliza alguna estructura en concreto para trabajar algún bloque de contenidos específico, o por el contrario, considera que todas son igual de válidas para todos los contenidos?

Pregunta 6.

¿Qué aceptación ha tenido esta nueva manera de trabajar entre los alumnos? ¿Ha visto alguna evolución en su capacidad para trabajar en equipo? ¿Cree que la cohesión de la clase y las habilidades sociales de los estudiantes han mejorado?

Pregunta 7.

Una última pregunta antes de finalizar, ¿cómo imagina el futuro en las aulas? ¿Cree que el aprendizaje cooperativo será dentro de unos años la base del proceso de aprendizaje en las escuelas?

Final y agradecimiento.

Muchísimas gracias por su colaboración y por haber compartido sus experiencias. Ha sido de gran ayuda. (Adaptación según la dirección que haya tomado la entrevista)

ENTREVISTA 1. Profesora Centro Irungo La Salle.

Pregunta 1

El centro está haciendo grandes esfuerzos por implantar el aprendizaje cooperativo, y de hecho se está logrando en muchas asignaturas como Ciencias Sociales, Historia, Lengua y Literatura, Euskera,...

En Matemáticas no sé si somos más tradicionales o resulta más complejo, pero generalmente solemos aplicar las metodologías cooperativas de manera puntual, en el segundo curso, para el temario de geometría o resolución de problemas.

Pregunta 2

Creo que es una metodología que sí, maximiza el rendimiento académico.

Como los alumnos han de investigar, siguiendo un guión que nosotros les damos, trabajan muchos aspectos, y son ellos mismos los que elaboran su propio aprendizaje. Por lo tanto los resultados son mejores que con las metodologías tradicionales. Las sensaciones que he tenido han sido siempre buenas, si bien a veces da la impresión de “estar perdiendo el tiempo”.

Pregunta 3

Claro, el camino no está libre de obstáculos. Los alumnos son muy individualistas y no todos siguen el mismo ritmo. Los que son muy buenos, y rápidos, a veces son demasiado “autosuficientes” y prefieren hacer el trabajo de los demás para terminar antes y tener mejores resultados. Los más flojos a veces también tienen más dificultades para aportar al grupo. Por eso es importante que el docente pueda animarlos, orientarlos y reforzarlos, para que se ayuden unos a otros y trabajen como equipo.

Pregunta 4

Por mi experiencia creo que la resolución de problemas es muy adecuada para trabajarla en equipo. Los alumnos tienen dificultades en general en entender el enunciado, no tienen paciencia para detenerse e intentar analizar los datos. Yo suelo ponerlos por parejas y los resultados suelen ser mejores. Además, la geometría resulta sencilla y fácil para trabajar a través de metodologías cooperativas. Es muy visual, y constructiva, y los resultados son muy buenos.

Pregunta 5

Normalmente utilizo la técnica del 1-2-4, si bien a veces nos quedamos simplemente en el 1-2, o la lectura compartida, para la resolución de problemas en general. Además, la técnica del Puzzle funciona muy bien para el temario relacionado con la geometría. Pero creo que cualquier técnica, adaptándola a nuestra clase puede ser adecuada para adquirir buenos resultados.

Pregunta 6

La aceptación es buena en general. Les motiva mucho cambiar de roles, y esto hace que adquieran responsabilidad.

Pero en general les cuesta ayudarse unos a otros muchas veces. Hay que estar encima de ellos para que aprendan a ser menos individualistas. Además, hay veces en las que se cansan de estar en el mismo equipo base en todas las asignaturas.

Aun así en general la valoración es positiva, y sí, los alumnos mejoran sus habilidades sociales. Los más individualistas aprenden a cooperar poco a poco, los callados se abren, y los que no callan aprenden a estar en silencio durante algún rato.

Pregunta 7

Si no fuera la base, tendría que fomentarse, por supuesto. Creo que debemos dejar de lado las metodologías tradicionales, por mucho esfuerzo que nos cueste. Necesitamos a gente joven, energética, dispuesta a apostar por nuevas metodologías.

ENTREVISTA 2. Profesora Centro Irungo La Salle.

Pregunta 1

Personalmente estoy haciendo un gran esfuerzo por aplicar estas nuevas metodologías pero no es siempre fácil. Tenemos presión por terminar el temario y a veces nos falta tiempo. Intento utilizarla durante todo el curso, pero no lo hago de manera continua. Normalmente la aplico seriamente con el temario de la geometría en el segundo curso y el sistema decimal en el primer curso.

Pregunta 2

Por supuesto. Los resultados son buenos. Los alumnos se muestran contentos, y además de los contenidos aprenden a buscar información, lo cual, hoy en día resulta muy importante. Aprenden a ayudarse unos a otros, aunque no resulte siempre fácil.

A veces da la sensación de perder el tiempo, sí, pero es eso, una sensación. Ya que en el camino se ganan muchas habilidades.

Pregunta 3

Estamos haciendo un gran esfuerzo por que aprendan a trabajar cooperativamente. Desde las tutorías y otras asignaturas lo están empujando mucho. Sabemos que los alumnos son muy individualistas, y hay que intentar sacarles de esa dinámica.

Quizás es la gran dificultad que veo. Pero quiero tomármelo como reto, y seguir trabajando en ello porque los avances que estamos viendo son importantes.

Pregunta 4

Generalmente trabajo las metodologías cooperativas en el área de la geometría. Creo que es la más adecuada. Mi propósito para este curso es crear material, con enlaces de webs para hacer que los alumnos trabajen a través de la metodología del puzle. También he solido trabajar los sistemas decimales con los alumnos del 1. curso.

Pregunta 5

La técnica que más utilizo es la del puzle. Creo que funciona muy bien. Suelo dar a los alumnos un guión con la información e ideas que han de buscar. Después de crear grupos heterogéneos, reparto a cada integrante del grupo un subtema y les dejas dos o tres sesiones para especializarse en ello, junto con los demás especialistas de los demás grupos. Al final tienen que crear un trabajo grupal, y realizar un examen individual

Pregunta 6

A los alumnos les gusta trabajar de manera cooperativa, si bien siempre hay alguno que se queja por tener que realizar el esfuerzo de ayudar a sus compañeros, cuando él puede hacerlo perfectamente por sí mismo.

Hay veces que si algún alumno tiene grandes dificultades, suelo ponerle un “ayudante” dentro del grupo. Otro alumno, que hace la función de tutor, y le ayuda a especializarse en un tema concreto, por ejemplo, cuando hacemos la técnica del puzle.

Pregunta 7

Sin ninguna duda. El trabajo en equipo nos rodea por todas partes y resulta imprescindible que los alumnos aprendan a realizarlo desde jóvenes. Todavía hay mucho camino que recorrer, pero creo que en Toki Alai, desde la dirección, se está haciendo un gran esfuerzo para implantarlo.

ENTREVISTA 3. Profesor Toki Alai, 1. y 2. de la ESO

Pregunta 1

Sí, generalmente una vez por semana, intento utilizarla mucho porque veo que los alumnos mejoran mucho en su capacidad de aprender en equipo cuanto más la trabajan.

Pregunta 2

En la interacción pautada los alumnos se motivan y aportan más. El rendimiento es bueno, y además de la competencia matemática se trabajan la competencia comunicativa, la de la autonomía personal y destrezas sociales.

Pregunta 3

Para que haya un buen aprovechamiento del tiempo los alumnos tienen que adquirir destrezas en las técnicas y capacidades cooperativas. Y ello exige un periodo de adaptación a la metodología.

También afloran en el trabajo de grupo los problemas de convivencia. El buen funcionamiento del grupo exige destrezas en autorregulación.

Pregunta 4

Todas las dificultades surgidas en el trabajo han de ser solventadas en el propio grupo y por lo tanto son oportunidades para aprender y crecer desarrollando las competencias personales y sociales.

Pregunta 5

Yo lo aplico generalmente en la resolución de problemas y geometría y para repasar contenidos sobre todo. Para la resolución de problemas utilizo la lectura compartida, el 1-2-4, los lápices al centro o el folio giratorio. Para la geometría la técnica del rompecabezas es muy adecuada, pero hay que crear el material. Para repasar finalmente suelo utilizar la tutoría entre iguales o la del número.

Pregunta 6

Sin duda los alumnos valoran positivamente esta metodología. La cohesión es condición previa y a la vez consecuencia de este tipo de trabajo. Hay que trabajar

también la consciencia sobre la importancia del trabajo en grupo así como la cohesión mediante dinámicas específicas

Pregunta 7

Sí, es una forma de trabajo en progresiva expansión y ofrece múltiples ventajas trabajando diferentes competencias básicas a la vez y aportando mucho en la convivencia positiva.

ENTREVISTA 4. Profesora Toki Alai, PIIE

Pregunta 1

Esporádicamente, pero siempre con gran preparación por mi parte, previa y llevando todo atado para que salga lo mejor posible.

Pregunta 2

Creo que hay que trabajar determinadas técnicas previamente, por ejemplo en tutorías, para que la metodología sea exitosa.

Creo que con esta metodología te aseguras que prácticamente, todos los alumnos y cada uno según sus capacidades, asimilen la unidad que se quiera trabajar, la entiendan y sean capaces de volcarla posteriormente. Pero, siempre y cuando la técnica a utilizar esté reflexionada y bien aplicada. Si no, será una pérdida de tiempo. Yo creo que es más fácil aplicarla en primaria, por la presión que tenemos en secundaria con el temario y demás.

Pregunta 3

Hay alumnos que prefieren trabajar individualmente, aquellos que van “a por nota” y no se les ve motivados. El avance en cuanto al tratamiento de contenidos es más lento. Hay que renunciar a parte del temario. Inseguridad con la metodología por parte del docente o incluso a veces miedo de “que se te vaya de las manos”. La clase está además más revuelta, falta la comodidad del silencio. Aunque no sea en general cierto, a veces parece que se desmadra el grupo si no está todo el temario muy atado.

Finalmente en cuanto al horario del alumnado, si la clase anterior ha sido magistral y la posterior también, la organización espacial lleva tiempo en ordenarla y así la clase da para poco.

Yo creo que podemos intentar superar estas dificultades de esta manera, y teniendo en cuenta otros factores externos a las matemáticas. Por un lado es importante que esta forma de trabajo esté contemplada en el proyecto educativo del centro y que el consejo escolar esté al tanto de todo. Además hay que crear espacios de reflexión entre los diferentes departamentos y el de matemáticas. Hacer uso de las buenas prácticas y plantear situaciones en todas las asignaturas que favorezcan esta metodología.

Compartir los éxitos y fracasos con el resto del profesorado para apoyarse y mejorar. Además una buena formación del profesorado para controlar todas las técnicas cooperativas es esencial.

Finalmente creo que con un diseño muy claro de la programación del curso de matemáticas con esta metodología, dándole continuidad a lo largo del curso podrían hacerse grandes avances.

Pregunta 4

Creo que en general todos los bloques son interesantes para trabajar. Conceptos nuevos, aclaración de dudas, resolución de problemas,...

Pregunta 5

Las técnicas que suelo utilizar dependen de los fines que quiera que conseguir. La estructura 1-2-4, lápices al centro, la del rompecabezas, todos respondemos o la del mapa conceptual a cuatro bandas.

Pregunta 6

Los alumnos se sienten bien en general. Algunos tienen la sensación de que no aprenden tanto. Pero aunque ellos no lo perciban (o igual sí), el grupo cohesiona mucho mejor y se crea mejor ambiente.

Pregunta 7

A pesar de encontrarnos en una situación muy desmotivadora (ratios, plantillas de profesores, sueldos,...) hay un interés general por trabajar bien. La vieja escuela está desapareciendo muy lentamente, y poco a poco vamos siendo conscientes de que hay que avanzar por esta línea.

ENTREVISTA 5. Profesor Toki Alai, 3. y 4. de la ESO

Pregunta 1

La verdad es que no la utilizo demasiado. No he tenido demasiado contacto durante mi experiencia con esta forma de trabajar, aunque poco a poco me voy formando y de vez en cuando realizo alguna actividad con esta metodología.

Pregunta 2

Creo que el temario de las matemáticas es muy amplio y que con la enseñanza dirigida el alumno va más rápido. Por lo que he vivido con las metodologías cooperativas, se pierde mucho tiempo en las actividades. Aunque entiendo que se trabajan otras competencias que no se consiguen con la enseñanza tradicional.

Pregunta 3

Cuando entro en clases, a veces me encuentro con la clase revuelta, y tenemos que perder un poco de tiempo hasta ponernos a trabajar en silencio.

Pregunta 4

Las veces que lo he utilizado ha sido para la resolución de problemas, ya que los alumnos suelen bloquearse bastante cuando intentan solventar solos este tipo de ejercicios.

Pregunta 5

En mis tutoría utilizo la maleta está muy bien.

Pregunta 6

Me imagino que les resulta más divertido, se aburren menos, pero también se alteran más.

Pregunta 7

Quizás es un camino a seguir, pero para ello hemos de aprender a realizarlo bien, sino, los resultados obtenidos no serán los esperados...

9.3. Encuestas realizadas a alumnos

Con el objetivo de realizar una investigación sobre el uso del trabajo cooperativo en Irún, te presento algunas preguntas que has de contestar basándote en tu experiencia personal.

¿Conoces qué es el aprendizaje cooperativo?

¿Te gustan las matemáticas? ¿Sientes dificultades con esta asignatura? Justifica tu respuesta.

¿Te gusta trabajar de manera cooperativa en Matemáticas? ¿Por qué?

¿Crees que aprendes más matemáticas trabajando de manera cooperativa con tus compañeros o trabajando de manera individual?

¿Con qué técnicas crees que aprendes mejor matemáticas? Menciónalas.

Según tu experiencia personal, ¿qué beneficios te ha traído el aprendizaje cooperativo?

O por el contrario, ¿has tenido problemas trabajando de manera cooperativa con otros compañeros? ¿Cuáles?

¿Te gustaría que los profesores utilizaran más esta manera de trabajar en el aula?

¡Muchas gracias por tu colaboración!