

UNIVERSIDAD DE GRANADA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



Trabajo de fin de grado T.F.G

Título

**Metodología de enfoque globalizador como propuesta de actuación en
Educación Primaria.**

Autor

Iglesias Delgado, David 14273195Q

Mención

Grado en Educación Primaria: Profundización en currículo Básico.

Convocatoria

Junio 2015

RESUMEN:

Con el presente trabajo de fin de grado se pretende establecer las pautas de una metodología válida y adecuada para la actuación docente en Educación Primaria. Se trata de una investigación práctica, en torno a la unidad del área de Conocimiento del Medio: “La materia y los materiales”, que tras sucesivos análisis y comparaciones cuantitativos de los resultados que se obtienen con la metodología de enfoque globalizador y los que se obtienen con otro tipo de metodología, así como con la comparación con los resultados que se obtuvieron con anterioridad a esta investigación, se confeccionarán unas pautas o recomendaciones que puedan servir de guía para los docentes. La conclusión de la investigación muestra que la metodología de enfoque globalizador arroja buenos resultados en el rendimiento escolar por lo que permite establecer indicaciones que guíen la práctica didáctica de los docentes.

PALABRAS CLAVE:

Metodología, aprendizaje, significatividad, enfoque globalizador, materia.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. MARCO TEÓRICO: LA METODOLOGÍA EDUCATIVA.....	5
2.1. Metodología: concepto y concreción	5
2.2. Clasificación y criterios de selección.....	5
2.3. Realidad de la metodología educativa.....	6
2.4. Metodología de enfoque globalizador: Concepto y enfoques.....	7
3. OBJETIVOS.....	8
4. METODOLOGÍA.....	8
4.1. Población y muestra.....	9
4.2. Principios de la metodología.....	10
4.3. Instrumento de investigación.....	11
4.4. Espacios, tiempos y agrupamientos.....	11
4.5. Recursos y materiales.....	12
4.6. Procedimiento.....	13
4.6.1. Intervención.....	13
5. ANÁLISIS.....	16
5.1. Comparación de resultados y conclusiones parciales.....	17
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	23
7. BIBLIOGRAFÍA.....	25
8. ANEXOS.....	26
8.1. Anexo I: Pre-test/Post-test.....	26

8.2. Anexo II: Examen sumativo.....	29
8.3. Anexo III: Análisis morfológico.....	31
8.4. Anexo IV: Lectura “Alemania inventa la cerveza bajo consumo”.....	32
8.5. Anexo V: Lectura “El petróleo”.....	34
8.6. Anexo VI: Elementos diseñados por los alumnos.....	36

1. INTRODUCCIÓN

“Si me lo dices, lo olvido;
si me lo enseñas, lo recuerdo;
si me involucras, aprendo”
BENJAMIN FRANKLIN

Es difícil encontrar una respuesta siempre adecuada a preguntas como: ¿cómo enseñar?, ¿qué metodología utilizar?, ¿qué recursos utilizar?... Preguntas relacionadas todas con la metodología educativa.

Las metodologías utilizadas por los tutores en las aulas de Educación Primaria van a determinar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta reflexión ha sido apoyada por numerosos autores como Miranda (2008) o Decroly y sus centros de interés (1907), por lo que, siguiendo la línea empezada por ellos, se pretende iniciar una investigación educativa en educación primaria

Son muchas las metodologías posibles para la labor docente, que se desarrollarán más ampliamente en el siguiente apartado. Se adelanta que la más adecuada es aquella que proporcione un enfoque globalizador, por ser la que presenta mayores ventajas para el aprendizaje de los estudiantes.

Por un lado, el propósito de esta investigación en el contexto escolar va a girar en torno a la búsqueda de respuestas a las preguntas con las que comienza este apartado. Para ello, se persigue elaborar una propuesta didáctica enmarcada en el área de Conocimiento del Medio, para contenidos relacionados con “la materia y los materiales”, y realizar una comparación de los resultados obtenidos con los que se obtengan utilizando una metodología tradicional. A partir de esta comparación se establecerán unas discusiones y resultados que permitan conocer aquellos aspectos favorables de ambas metodologías, y se comprobará la veracidad de las opiniones que han ido desarrollándose sobre las distintas metodologías. Por otro, se pretende promover un cambio en la mentalidad de algunos docentes que, por edad o por falta de motivación, se encuentran anclados en su metodología y no creen en la renovación y en la actualización, pilares fundamentales para un buen trabajo docente.

La educación es la base de toda persona. Se quiere que los alumnos muestren interés por las materias, tengan un alto grado de responsabilidad, sepan organizarse, sean creativos, participen activamente en clase, sean capaces de desarrollar un aprendizaje de por vida... Para ello es necesario que quiénes formamos a estos alumnos estemos preparados para propiciarles aquello que requieran hasta lograr esos objetivos.

Sin pretender encontrar respuestas definitivas, sí se pretende determinar algunas de las pautas o directrices que puedan guiar la actuación docente.

2. MARCO TEÓRICO: LA METODOLOGÍA EDUCATIVA.

2.1. Metodología: concepto y concreción.

Tras la revisión de las aportaciones de diversos autores como Casanova (2012), Vaquero (2012), Contreras (1998) y Romero (2008) podemos definir la metodología educativa como el resultado de un conjunto de decisiones que debe tomar el docente durante su actuación, que serán el resultado de la unión entre su teoría y su práctica. Se considera como uno de los elementos curriculares más decisivos para la personalización de la enseñanza, pues permite aproximarla a las características individuales de cada alumno. Coloquialmente se conoce como “la forma de enseñar” o la actuación del profesor.

El proceso de concreción de los métodos pedagógicos se lleva a cabo mediante:

- Priorización de los principios de enseñanza-aprendizaje.
- Organización del espacio, tiempo y agrupamiento del alumnado.
- Selección y utilización de materiales y recursos didácticos.

2.2. Clasificación y criterios de selección.

A la hora de clasificar las distintas metodologías o métodos educativos son varias las opciones que se pueden encontrar:

Casanova (2012), establece tres posibles clasificaciones en función de:

- La línea de razonamiento aplicada:
 - Inducción.
 - Deducción.
 - Análisis.
 - Síntesis.
- El modelo de desarrollo personal pretendido:
 - Individualización.
 - Personalización.
 - Socialización.
- El tratamiento disciplinar seleccionado:
 - Globalización.
 - Integración.
 - Interdisciplinariedad.
 - Disciplinariedad.

Por su parte, de Miguel (2006), establece la siguiente clasificación de los métodos educativos:

- Lección magistral: Exposición de un tema lógicamente estructurado a través de la exposición verbal.

- Resolución de ejercicios y problemas: Situaciones donde el alumno debe desarrollar e interpretar soluciones.
- Aprendizaje basado en problemas: Su punto de partida es un problema diseñado por el profesor.
- Estudio de casos: Parte del análisis de un hecho o problema real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo y resolverlo.
- Aprendizaje cooperativo: Enfoque interactivo del trabajo en el aula en el que los alumnos son responsables de su aprendizaje.
- Contrato didáctico o aprendizaje: Alumno y profesor deciden de común acuerdo cómo llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Aprendizaje por proyectos: Los alumnos eligen el tema del proyecto a realizar en el aula siempre que se asemeje a los objetivos perseguidos y el profesor no explica, más bien supervisa los avances de los alumnos.

Como se puede observar, son diversas las metodologías posibles por lo que su selección será de vital importancia para asegurar el éxito de rendimiento escolar. Por ello, March (2006) establece los siguientes criterios de selección:

- Los niveles de los objetivos cognitivos previstos.
- La capacidad de un método para propiciar un aprendizaje autónomo y continuo.
- El grado de control ejercido por los estudiantes
- El número de alumnos a los que un método puede abarcar
- El número de horas de preparación, de encuentros con los estudiantes y de correcciones que un método exige.

La selección de estos deberá realizarse al principio del proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual permitirá al docente establecer su propio método el cual podrá estar basado en distintas metodologías. Además, a lo largo de todo el curso la metodología podrá modificarse e ir adaptándose a la situación actual de los alumnos.

Es difícil decir que una metodología sea mejor que el resto, esto estará en función de los resultados de aprendizaje previstos, las características del profesor y del alumnado, las características de la materia a enseñar y las condiciones físicas y materiales que tengamos. Por ello una buena metodología será aquella que se adapte a estos factores.

2.3. Realidad de la metodología educativa.

La pedagogía tradicional aparece en el siglo XVIII con el surgimiento de las escuelas públicas Europeas y América Latina, basada en la doctrina política y social del liberalismo. En el siglo XIX el gran desarrollo del liberalismo concede a la escuela el ser la institución oficial encargada del aprendizaje de todas las capas sociales. Una de las características fundamentales de esta tendencia es considerar que el aprendizaje se realiza esencialmente en la escuela por lo que el maestro es el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje y único transmisor de conocimientos (Canfux, 1996).

Esta pedagogía tradicional se mantiene aún vigente en la actualidad en una parte de los docentes a pesar de que paralelamente a ella se han ido desarrollando nuevas propuestas pedagógicas desde finales del siglo XIX a partir de criterios científicos las cuales han superado sus planteamientos. Uno de los aspectos que más ha influido en la innovación metodológica ha sido el componente psicológico del aprendizaje pues las tendencias tradicionales no valoraban el plano interno de la conducta y simplificaban el aprendizaje. En este ámbito de renovación están apareciendo los métodos didácticos expuestos en el apartado anterior.

Los residuos de esta pedagogía tradicional junto con que estamos viviendo una época de continuas reformas del sistema educativo, no solo en España sino también en otros países, especialmente en los países latinoamericanos (García Pérez, 2000), está dando lugar a la aparición de algunas cuestiones “clave” para la construcción educativa, pero todas ellas fundamentadas en una misma pregunta: ¿qué método didáctico utilizar? Por tanto podemos ver cómo la metodología educativa es un aspecto fundamental en el éxito académico y de ahí su gran importancia.

Es aquí donde reside el fundamento de esta investigación, con la que se pretende comprobar si una metodología basada en un enfoque globalizador permite obtener mejores resultados respecto a otras metodologías de enfoque más tradicionales.

2.4. Metodología de enfoque globalizador: concepto y enfoques.

Ya en 1884, José Martí supo de la importancia de la integración y de la globalización en la enseñanza: “de modo que unos conocimientos vayan completando a otros y como saliendo estos de aquellos. La mente es como la rueda y como la palabra, se enciende con el ejercicio, y corre más ligera. Cuando se estudia por un buen plan, da gozo ver como los datos más diversos se asemejan y agrupan, y de los más variados asuntos surgen tendiendo a una idea común alta y central las mismas ideas. Si tuviera tiempo el hombre para estudiar cuanto ven sus ojos y el anhela, llegaría al conocimiento de una idea sola y suma, sonreiría y reposaría” (Martí, 1884).

“El aprendizaje significativo siempre es un aprendizaje globalizado, en la medida en que supone que el nuevo material de aprendizaje se relaciona de forma sustancial y no arbitraria con lo que el alumno ya sabe. Ahora bien, ¿de qué forma puede llevarse a la práctica este principio?” (Carrasco, 1997; p. 20.)

Una metodología de enfoque globalizador es aquella que durante su puesta en práctica desarrolla de un modo paralelo contenidos de una misma asignatura (intradisciplinar), contenidos de distintas asignaturas que guardan relación (interdisciplinar), y que tiene un tratamiento horizontal, la lectura, la cultura andaluza... Todo dirigido hacia el conocimiento de la realidad como objetivo principal, partiendo del interés de los alumnos, de ejemplos cercanos y con la ayuda del profesor. Se trata de una metodología o forma de actuar que parte siempre de cuestiones y problemas con los que se pueda identificar el estudiante. Una concreción de este enfoque globalizador en

Didáctica de las Ciencias es el aprendizaje “por investigación en torno a problemas de interés” (Gil, 1993).

A pesar de ello obsecarse en defender un único enfoque válido no es la respuesta que se busca con esta investigación.

Algunos de los enfoques que han servido para coger ideas en las que basar la metodología en que se fundamenta esta investigación son los proporcionados por Hernández y Sancho, (1993):

- La globalización como suma de materias: Parte de una intención sumativa de los aprendizajes, en la que el profesor dirige, ordena y toma las decisiones quedando los alumnos relegados al “saber hacer”. Este enfoque, a pesar de establecer un centro común de interés para las actividades del proceso de enseñanza aprendizaje, desvincula al alumno de este.
- La globalización como interdisciplinariedad: No tiene gran diferencia respecto a la globalización por suma de materias. Su valor destaca en la capacidad de coordinación docente y el consenso para descubrir las relaciones interdisciplinares.
- La globalización como estructura psicológica de aprendizaje: Este enfoque se preocupa por cómo el alumno construye sus aprendizajes, pretende avanzar entre las relaciones cognitivas que establecen los alumnos entre las ideas previas y las nuevas. Basa el aprendizaje en que los alumnos aprendan a aprender a partir de relaciones.

3. OBJETIVOS

Toda la actuación de esta investigación surge de la inquietud y preocupación con la que los docentes y, en especial, aquellos que se enfrentan a una clase por primera vez, desconocen qué metodología deben usar para llevar a cabo la enseñanza.

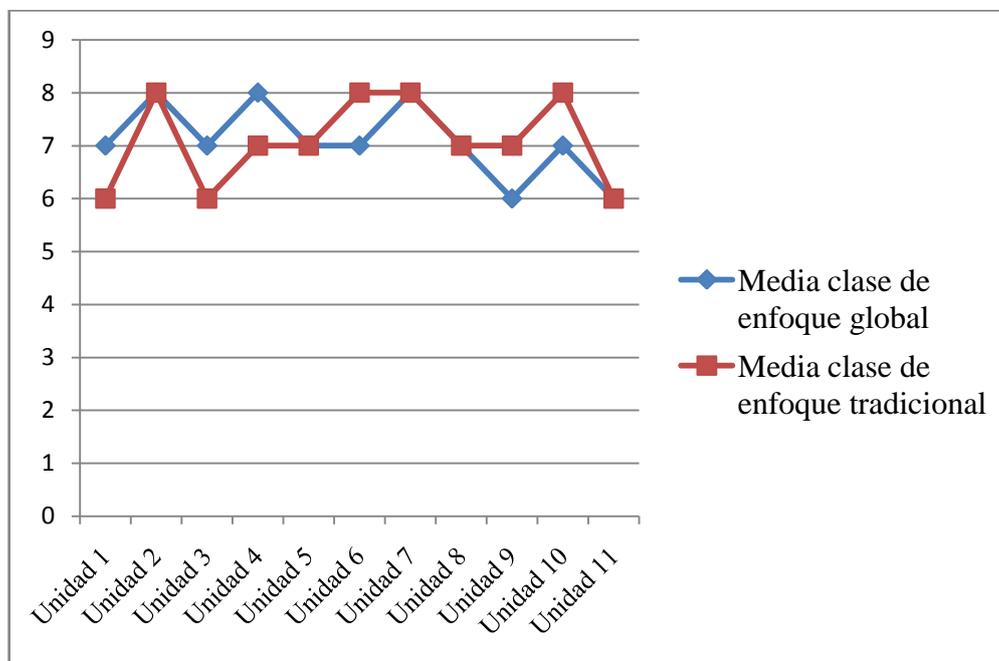
Se pretende demostrar que una metodología de enfoque globalizador e integrador puede ser una buena elección. Elección cuyos resultados serán un aprendizaje de calidad, que consiga los objetivos establecidos y que ayuden y acompañen a los estudiantes durante sus vidas. Es decir, se persigue establecer unas pautas que permitan a los docentes obtener mejores resultados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes respecto a otras metodologías o, por el contrario, unas pautas que deban evitarse en la actuación didáctica.

4. METODOLOGÍA

Díez Navarro (2000), define la metodología como: “El conjunto de decisiones que se han de tomar para orientar el desarrollo en el aula de los procesos de enseñanza aprendizaje.”

Se ha llevado a cabo una investigación práctica en dos aulas de iguales características. El centro elegido para la investigación ha sido el colegio “CEIP La

Cruz” de la localidad granadina, Dúrcal. El desarrollo de esta ha tenido lugar en las clases de quinto curso, pues son dos cursos muy similares en cuanto a capacidad y resultados como puede verse en la Gráfica 1: “Calificaciones medias en el área de Conocimiento del Medio (anuales)”, donde se refleja sus respectivas calificaciones a lo largo del curso 2014-2015 diferenciadas en las distintas unidades.



Gráfica 1: Calificaciones medias en el área de Conocimiento del Medio (anuales)

La investigación se centra en la unidad didáctica “La materia y los materiales” por lo que la propuesta de actuación aparece diseñada para dicha unidad. La clase elegida para desarrollar esta ha sido quinto A, con una ratio de 17 alumnos, en la que ninguno de ellos necesita adaptación curricular al no presentar necesidades educativas especiales. En la clase de quinto B, de iguales características, se va a desarrollar la misma unidad, pero bajo las directrices de una metodología tradicional basada en sesiones magistrales que siguen el modelo didáctico de transmisión-recepción.

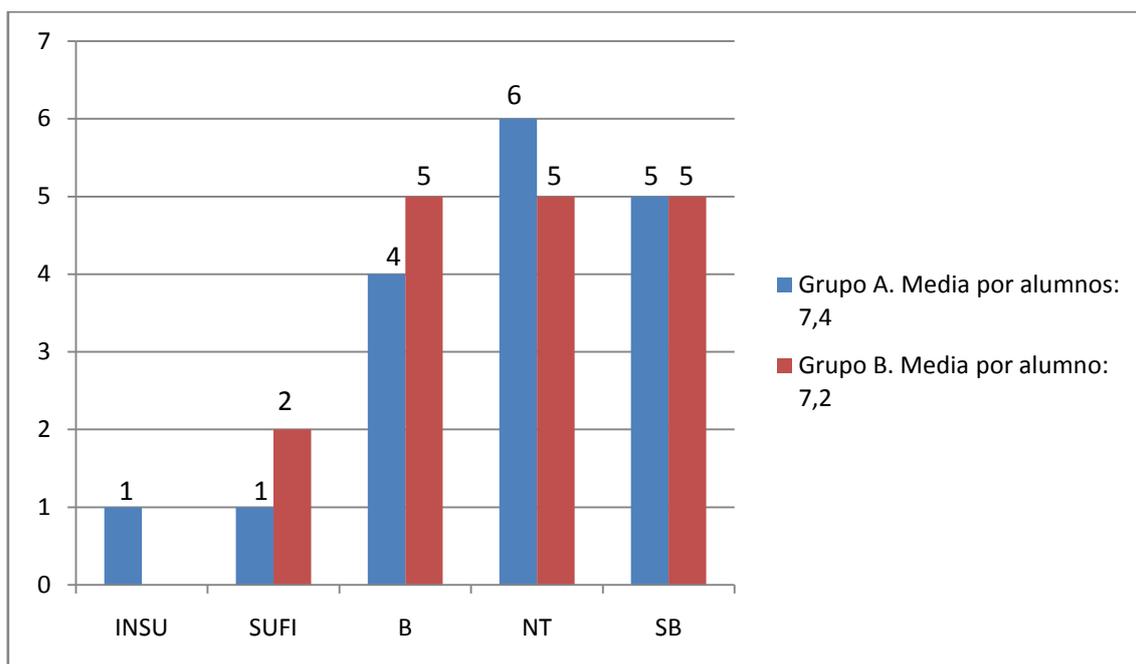
4.1. Participantes y contexto.

Como se ha introducido anteriormente, este estudio ha tenido como muestra dos clases de tercer ciclo, más concretamente, quinto curso, cuyas ratios son de 17 alumnos por clase. Ambos grupos pertenecen al mismo centro educativo, el CEIP “La Cruz”, para que los datos obtenidos presenten mayor rigor y fiabilidad al tener lugar la investigación en un mismo contexto social y educativo.

En cuanto a los dos grupos, se ha de aclarar que será el grupo A el que haya trabajado esta unidad bajo una metodología de enfoque globalizador y el grupo B será el que la haya trabajado desde un enfoque más tradicional.

Los 34 alumnos son de resultados académicos muy similares, tal y como muestra la Gráfica 2. Esta establece la relación de las calificaciones obtenidas a lo largo de todas

las unidades de Conocimiento del Medio trabajadas con anterioridad, por los alumnos con respecto a su curso homólogo.



Gráfica 2. Calificaciones medias en el área de Conocimiento del Medio (anuales).

De estos resultados podemos observar la similitud en cuanto a rendimiento escolar o a resultados de un curso y otro. Por ello, hace que estos dos grupos sean idóneos para la investigación. Destaca que el grueso de las calificaciones se encuentra en las calificaciones de bien (B), notable (NT) y sobresaliente (SB) en ambos grupos, además se puede ver que hay el mismo número de estas calificaciones en uno y otro curso. Este aspecto será fundamental para comprobar si se ve modificación alguna tras uno de los temas que mayor concentración y capacidad de abstracción requieren debido a su alta complejidad, tanto de contenidos como de términos.

4.2.Principios de la metodología.

De acuerdo con el Decreto 97/2015, de 3 de marzo por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, en la misma línea que el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, en el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, los principios didácticos que deben regir este proceso de intervención educativa son:

- Partir del desarrollo psicoevolutivo y de los conocimientos previos del alumnado.
- Fomentar la capacidad de aprender a aprender (Delval, 1994).
- Atender a los ritmos y estilos de aprendizaje.
- Promover el trabajo individual y cooperativo del alumno.
- Fomentar un aprendizaje significativo y funcional.
- Integrar en las áreas la vida cotidiana y el entorno próximo del alumnado.
- Fomentar la motivación y el aprendizaje vivencial e integrador de los contenidos.
- De forma global, el aprendizaje irá:

- De lo conocido a lo desconocido.
- De lo concreto a lo abstracto.
- De lo próximo a lo remoto.
- De la acción individual al trabajo en grupo.

Todo ello siguiendo los pasos fundamentales de la metodología científica:



En este sentido, se puede argumentar que la metodología se fundamenta en la indagación escolar, una de las prácticas constructivistas más defendida en la actualidad en Didáctica de las Ciencias Experimentales.

4.3. Instrumento de investigación (anexo I).

Para llevar a cabo la investigación se ha utilizado como herramienta o instrumento fundamental para ello un test o cuestionario de respuesta múltiple que permita cuantificar el grado de mejoría. Consta de trece preguntas objetivas en relación con los contenidos del tema. Este ha sido utilizado como pre-test y como post-test lo cual facilitará la comparación cuantitativa de resultados.

Fue diseñado con anterioridad a impartir el tema en clase, facilitando así que sea objetivo y el mismo para ambas clases. La idea en que se fundamenta esto es la de mostrar si las metodologías puestas en práctica proporcionan un aprendizaje válido o si por el contrario, no lo hacen. Por ello al tratarse de los mismos ítems, según sean las mejorías con respecto al test inicial, se reflejará el verdadero éxito de una metodología y de otra.

4.4. Espacios, tiempos y agrupamientos.

La puesta en práctica de esta actuación solo requiere el aula de enseñanza-aprendizaje, siempre que esta sea amplia y permita el desarrollo de las actividades que a continuación se desarrollan.

La organización de las mesas se encuentra en forma de U. Lo cual permite al profesorado controlar y aportar retroalimentación a todo el alumnado de manera fácil y sin obstáculos, además de favorecer las relaciones entre ellos. Esta característica es común en las aulas de ambos cursos.

En el centro del aula se encuentran unas mesas de mayor tamaño, utilizadas para desarrollar los experimentos llevados a cabo por los estudiantes. También son útiles para depositar los materiales explicativos y ejemplificantes permitiendo la visión por parte de toda la clase.

En cuanto al tiempo, para el desarrollo de esta propuesta investigativa han sido necesarias siete sesiones consecutivas, como podemos ver en el “Cuadro 1: Sesiones”.

Cuadro 1: Sesiones.

Sesión	1	2	3	4	5	6	7
Contenidos	Pre-test (anexo I)	Materia; masa, volumen y densidad	Sustancias puras y mezclas	Reacciones químicas	Materiales Naturales	Materiales artificiales y características	Examen

Además de estas sesiones será necesaria una más, no consecutiva, para aplicar el “post-test” (anexo I) lo cual permitirá conocer la significatividad y grado de profundidad del aprendizaje con una y otra metodología.

La forma de agrupar a los estudiantes es variable dependiendo de la actividad que vaya a tener lugar. Siendo posible el trabajo individual, en grupos de cuatro o en gran grupo.

4.5. Recursos y materiales.

DIDÁCTICOS	CURRICULARES	IMPRESOS
Materiales naturales, lupas, recipientes, utensilios para medir, unir...	Libros de texto, proyectos de trabajo, etc.	Periódicos, revistas, libros de lectura, diccionarios, test, ...
AUDIOVISUALES	INFORMÁTICOS	DE FABRICACIÓN PROPIA
TV, proyector, vídeos de internet...	Internet y sus recursos	De desecho, reciclados (siguiendo con la tarea integrada del centro),...

Entre todos estos materiales destacan:

- Los materiales de fabricación propia. El centro “La Cruz” tiene como tarea integrada “El reciclaje y cuidado del medio ambiente”, por ello y siguiendo esta línea serán muchos los materiales que se fabricarán en clase con los estudiantes que serán utilizados para las propias actividades. Por ejemplo, en clase de Educación Artística se realizarán recipientes de decantación con botellas de plástico usadas, filtros para la separación de mezclas entre elementos sólidos y líquidos a partir de calcetines viejos y rotos, etc. Estos serán utilizados en la clase de Conocimiento del Medio para trabajar la separación de mezclas.

4.6. Procedimiento.

Establecer unas ideas generales para la intervención que tendrá lugar en el aula es tarea fundamental para la consecución del fin establecido; establecer conclusiones acerca de la validez de la metodología globalizadora como método de actuación docente.

La actuación se fundamenta en una intervención de aula en la que se impartirá la unidad “La materia y los materiales”, del área de Conocimiento del Medio, usando una metodología globalizadora y transversal a partir de la cual se obtendrán unos resultados en cuanto a rendimiento educativo que, comparados con el rendimiento educativo que produce una metodología tradicional para esta misma unidad, permitirá establecer generalizaciones y conclusiones sobre su viabilidad y adecuación.

Esta comparación se desarrollará a través de unos instrumentos de evaluación objetivos, pre-test, examen sumativo y post-test, que aporten la información requerida.

Como toda investigación, parte de una hipótesis que deberá de ponerse en práctica para su posterior validación o no. Es decir, se va a comprobar desde la práctica la validez de las metodologías de enfoque globalizador.

4.6.1. Intervención.

La puesta en práctica de esta propuesta metodológica ha tenido lugar del siguiente modo:

- Pre-test (anexo I)

En la primera sesión ha tenido lugar la realización de una prueba de respuesta múltiple cuya finalidad es únicamente informativa para el docente. Por un lado, con ella el docente puede conocer la base que tienen los estudiantes y sus conocimientos previos. Conocimientos que servirán de punto de salida, fomentando así un proceso de aprendizaje significativo y coherente cuyo resultado será que no queden contenidos inconexos o desconocidos por parte de los estudiantes.

Por otro lado, con la realización de este mismo test pero con posterioridad a la actuación, dejando pasar un tiempo, permite hacer una reflexión sobre todo el proceso comprobando la retención y significatividad que produce este tipo de metodología en los estudiantes. Esta información es muy útil para enseñanzas posteriores y para la confección de la metodología que mejor funciona con un determinado grupo de alumnos o mayores facilidades le presta al docente.

- Sesiones explicativas (área de Conocimiento del Medio)

Estas sesiones han estado fundamentadas en la significatividad del aprendizaje. Intentando en todo momento la retención de los conocimientos de un modo perdurable por parte de los alumnos, es decir un aprendizaje funcional.

Desde un punto de vista global, la línea seguida ha sido la siguiente:

- Favorecer un clima de seguridad y de afectividad que permita el correcto desarrollo de la clase.
- Fomentar la participación activa de los alumnos y un diálogo constante entre ellos y entre ellos y el docente.
- Se han utilizado los resultados del pre-test como punto de referencia o de inicio.
- A través del índice y del esquema general que aparecen en el libro de texto se proporcionó, en la primera sesión, una visión general de la unidad que permitiera que los alumnos si hicieran una idea previa de los contenidos que serían vistos a lo largo de esta.
- En el comienzo de cada clase tenía lugar un pequeño debate en gran grupo sobre los contenidos a impartir en dicha clase.
- El final de cada clase era utilizado para hacer un resumen de lo trabajado durante esa hora.
- Constantes propuestas de investigación para los chicos, con el motivo de que fuesen ellos mismos quienes profundizaban en los contenidos.
- Uso de material tangible y de los recursos TICs en cada ocasión que lo permita.
- Continuas referencias a contenidos de otras áreas que guardan relación con los que se trabajaban.
- Actividades de resumen de contenidos para, además, trabajar la comprensión lectora y capacidad de síntesis.
- Actividades grupales de expresión escrita sobre los contenidos trabajados.

- Interdisciplinariedad.

Se puede definir como el instrumento globalizante de carácter interdisciplinario que proporcione a los alumnos una mejor formación.

Esta interdisciplinariedad es el fundamento de toda la propuesta didáctica. A partir de ella se pretende conseguir que los alumnos establezcan interconexiones en los contenidos que se trabajan en las distintas áreas y así relacionen conocimientos, lo cual les permitirá un aprendizaje más significativo y que este perdure en el tiempo.

Para trabajar esta unidad desde un punto de vista transversal se ha necesitado modificar algunas sesiones de otras áreas, modificaciones que no han alterado el normal desarrollo de las otras asignaturas:

- Lengua Castellana.

En esta área se estaba trabajando el análisis morfológico y la comprensión escrita y oral, mediante noticias, cómics y poesías. Por tanto, para seguir trabajando en esta línea pero con la transversalidad requerida para nuestra propuesta se han utilizado oraciones relacionadas con el tema

“La materia y los materiales” para el análisis morfológico (anexo III). Para trabajar la comprensión oral y escrita se utilizó una noticia sobre la fermentación de la cerveza (anexo IV). Además la lectura que hacen semanal para la comprensión lectora estuvo centrada en el petróleo como material artificial (anexo V).

También se han escrito informes, textos expositivos, descriptivos... sobre este tema y se ha creado un glosario.

Por último, en el examen semanal de verbos que tienen los alumnos se introdujeron verbos como: reaccionar, oxidar, mezclar...

- Matemáticas.

Por un lado, debido a la flexibilidad que presentan las programaciones de aula, se ha podido trabajar simultáneamente al tema en cuestión el tema matemático “Cambio de unidades: masa y volumen”, aspecto que ha favorecido la transversalidad a la hora de trabajarlos.

Por otro lado, cada semana los alumnos tienen una hora de esta asignatura que dedican a la resolución de problemas. Esta semana fue dedicada a problemas sobre masa, volumen y densidad. Incluso sirvió para trabajar las operaciones con decimales, aspectos en el que los alumnos muestran grandes dificultades.

- Educación Artística.

Siguiendo con la tarea integrada del centro, el reciclaje, se han preparado a partir de objetos reciclados botes de decantación y otros objetos para la separación de mezclas (anexo VI).

También se han hecho murales sobre cambios de estado o métodos de separación de mezclas que terminaron con la exposición de estos, trabajándose así la expresión oral y escrita.

- Educación para la ciudadanía.

El trato transversal de este tema, como todo aprendizaje conlleva valores de trabajo en equipo, compañerismo, amistad... Además ha permitido que los alumnos tomen consciencia de la importancia de la conservación del medio ambiente y de la reutilización de materiales que tienen una vida útil muy duradera.

• Evaluación final (anexo II).

Esta evaluación ha tenido lugar a partir de una prueba objetiva (anexo II) que combina: preguntas de definición, preguntas de verdadero y falso, preguntas de razonamiento, preguntas inferenciales y preguntas de aplicación. Con esta prueba se pretende evaluar la consecución de los siguientes objetivos:

- Comprender qué es la materia y los materiales.
- Asimilar que todos los objetos están hechos de materia.
- Diferenciar e identificar los distintos estados de la materia y sus propiedades.
- Conocer las unidades de medida y conocer los procedimientos para medir.
- Diferenciar y describir las reacciones químicas.
- Diferenciar entre sustancias puras y mezclas (homogéneas y heterogéneas).
- Conocer los principales métodos de separación de mezclas.
- Identificar las principales características de los materiales.
- Clasificar y conocer los principales materiales naturales y artificiales.

Esa prueba es la misma para los dos cursos que se están utilizando para la investigación. Se ha diseñado en consenso entre los docentes que aplican una y otra metodología y serán corregidos por ambos a la vez, consiguiendo así mayor objetividad y fiabilidad en los resultados.

En el apartado siguiente se reflejarán los resultados obtenidos en uno y otro curso así como las discusiones y conclusiones que se puedan establecer.

- Post-test (anexo I)

Este cuestionario o test es el mismo que se utilizó al principio de la actuación cuando aun no se había comenzado el trabajo de dicha unidad.

El motivo por el que se repite el cuestionario es el de conseguir determinar numéricamente la mejora cognitiva que han tenido los dos cursos después de trabajar la unidad.

Para demostrar mejor la diferencia entre una metodología y otra este cuestionario se ha realizado dos semanas después de terminar la unidad que se estaba trabajando, es decir, la demora en la realización de este test va a permitir averiguar qué grupo ha adquirido un conocimiento más funcional, más duradero y, por consiguiente, más significativo.

Los resultados se analizarán en el siguiente apartado del trabajo.

Cabe destacar que todos y cada uno de los resultados que se obtengan, desde las actividades hasta los exámenes, serán evaluados individualmente en cada curso para calificar a los alumnos y de un modo comparativo entre ambos cursos para confeccionar las conclusiones de este trabajo de fin de grado (TFG).

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Tras plantear el problema y las hipótesis al respecto, recopilar los datos mediante los test realizados y su posterior comparación, se hace necesario una reflexión que

establezca y valide o no dicha teoría. De ello trata este apartado, fundamental para la culminación de este trabajo de fin de grado (TFG).

Como referencia, decir que los datos recogidos de ambos grupos han sido evaluados con los mismos criterios y con objetividad.

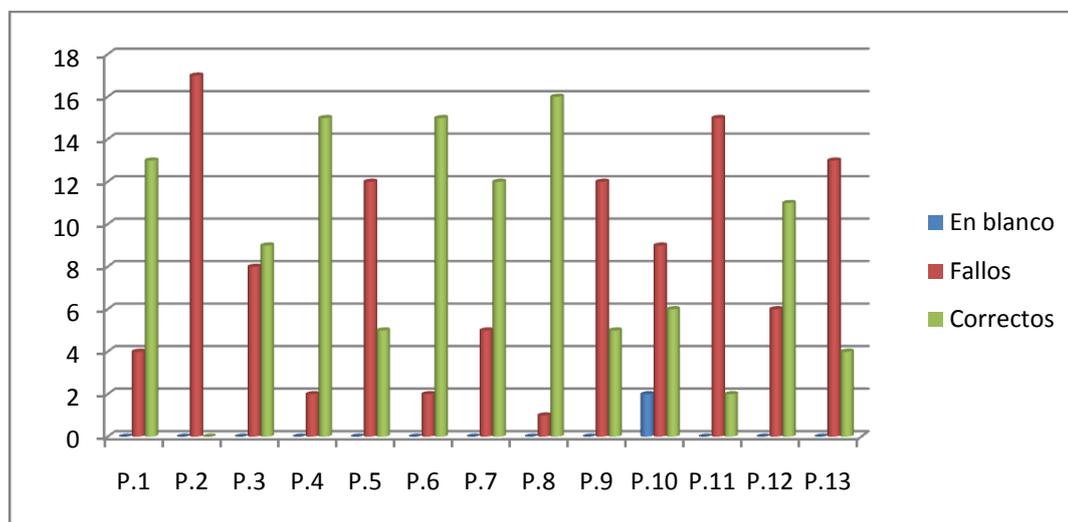
5.1. Comparación de resultados y conclusiones parciales.

Este apartado aparece dividido en tres fases, cada una de ellas perteneciente a cada uno de los instrumentos de recogida de información (test o examen).

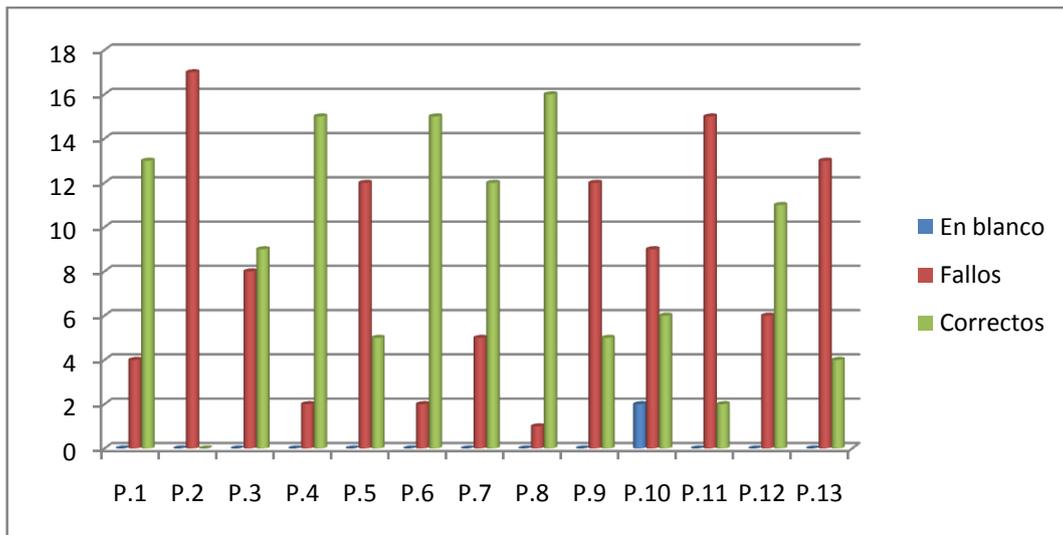
Atendiendo a los objetivos que se plantean, esta investigación requiere de un enfoque cuantitativo que muestre numéricamente las mejorías. Por ello serán utilizados instrumentos de recogida de información que por un lado sirvan para la medición numérica y por otro sirvan para el análisis estadístico. Todo desde la perspectiva de la objetividad.

– Primera fase o Pre-test (anexo I)

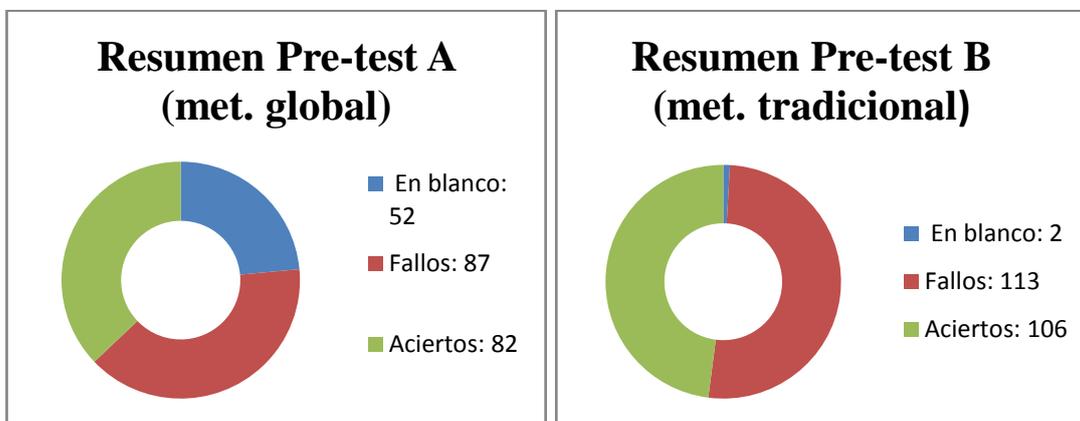
Para llevar a cabo la recogida de información, con la intención de recabar aquella que sea más precisa y útil para la investigación. Se ha pretendido conseguir el mayor grado de comparación con la información obtenida del pre-test y a partir de ella aparecen estos gráficos de datos: Gráfica 3. Pre-test Grupo A (Metodología de enfoque global) y Gráfica 4. Pre-test Grupo B (Metodología de enfoque tradicional):



Gráfica 3: Pre-test Grupo A (Metodología de enfoque global).



Gráfica 4: Pre-test Grupo B (metodología de enfoque tradicional)



Gráficas 5 y 6: Resumen de las calificaciones de los Pre-test.

Es conocida la posibilidad de que los alumnos respondan al azar y este les acierte o falle la pregunta, por eso se hizo especial hincapié en que debían dejar en blanco aquellas preguntas que no supiesen responder. A pesar de ello, en la primera prueba se puede observar que, sobre todo el grupo b, hizo caso omiso de esto. Sin embargo, como exponen los resultados de la segunda aplicación de este test, el post-test, sí puede verse que los alumnos solo respondieron a aquellas preguntas que pensaban que sabían responder.

A partir de la información que ofrecen estos gráficos se establece:

- El grupo A da una información más fiable que el grupo B, pues dicho grupo deja más respuestas sin contestar y no buscando el azar o la suerte. Este ha dejado 50 y 2 preguntas en blanco frente a dos que ha dejado el grupo B.
- El porcentaje de respuestas correctas en relación con los fallos es muy similar en ambos grupos. Ambos están alrededor del mismo porcentaje de

aciertos que de fallos. En torno al 40 % tanto de errores como fallos en el grupo A y en torno al 50 % tanto de errores como fallos en el grupo B.

- La pregunta diez es la que más dudas ha provocado en los alumnos. Es la que más han dejado sin responder. 4 alumnos no la han respondido.
- Las preguntas 2 y 11 son las que más problemas han causado en los alumnos. Son las más falladas. En el grupo A, 17 alumnos no han respondido la pregunta 2 y 15 alumnos no han respondido la pregunta once, al igual que ha ocurrido en el grupo B.
- Las preguntas 1, 4, 6 y 8 son las que mayor facilidad han supuesto para los alumnos. Son las más acertadas. Tanto en el grupo A como en el grupo B, 13 alumnos han acertado la pregunta 1, quince han acertado las preguntas 4 y 6 y dieciséis han acertado la pregunta 16.

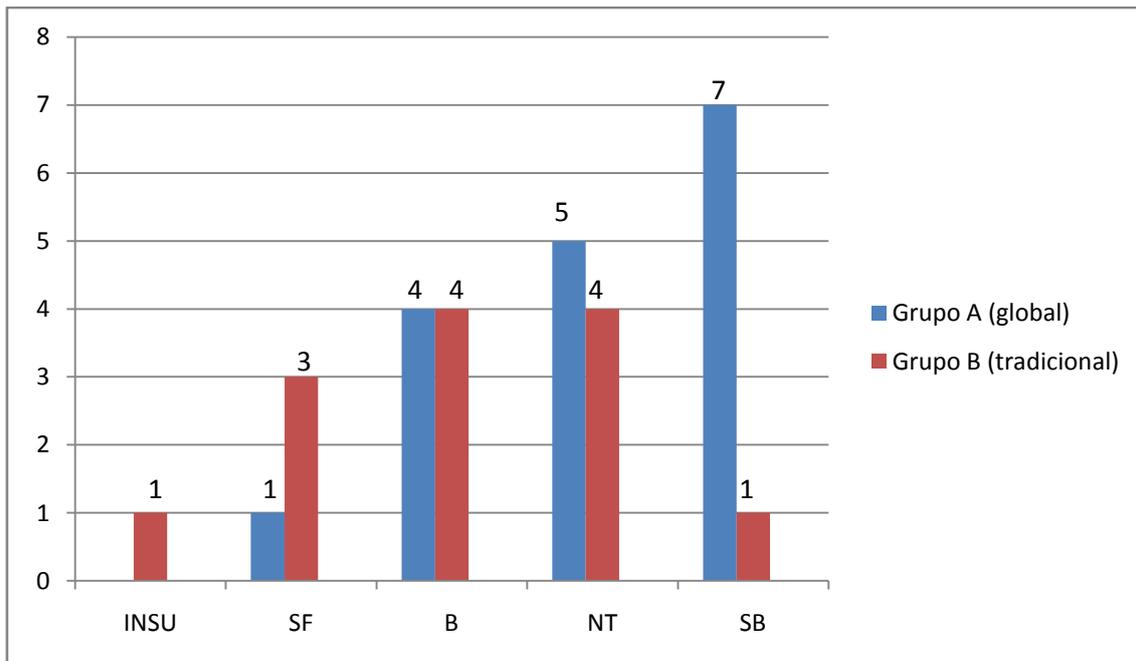
Como conclusión parcial, después de esta información y la facilitada por el gráfico que muestra la correlación de notas a lo largo de todo el curso de un grupo y otro, puede establecerse que ambos grupos obtienen unos resultados académicos muy similares trabajando del mismo modo.

– **Segunda fase o examen sumativo (anexo II).**

Este examen ha tenido una doble función: por un lado evaluativa/calificativa para que los respectivos tutores de los grupos puedan tener una “nota cuantitativa” que refleje el grado de adquisición de los contenidos con las que completar sus documentos administrativos y diligencias, y por otro lado ha aportado una información “en caliente” de la comparación entre una y otra metodología.

Se ha apodado así, “en caliente”, porque muestra una información inmediatamente a la finalización del trabajo de la unidad que no es cien por cien realista. Es decir, cada metodología proporciona a los estudiantes un aprendizaje diferente, la metodología globalizadora proporciona un aprendizaje significativo y funcional, más duradero, mientras que la metodología tradicional, generalmente, proporciona un aprendizaje memorístico que no perdura demasiado en el tiempo. Es lo que los propios alumnos definen con la frase: “Lo memorizo, lo replico en el examen y después lo olvido”.

Dicho esto, los resultados que se han obtenido son los que expone el gráfico 6. Resultados examen sumativo (anexo II):



Gráfica 7: Resultados examen sumativo.

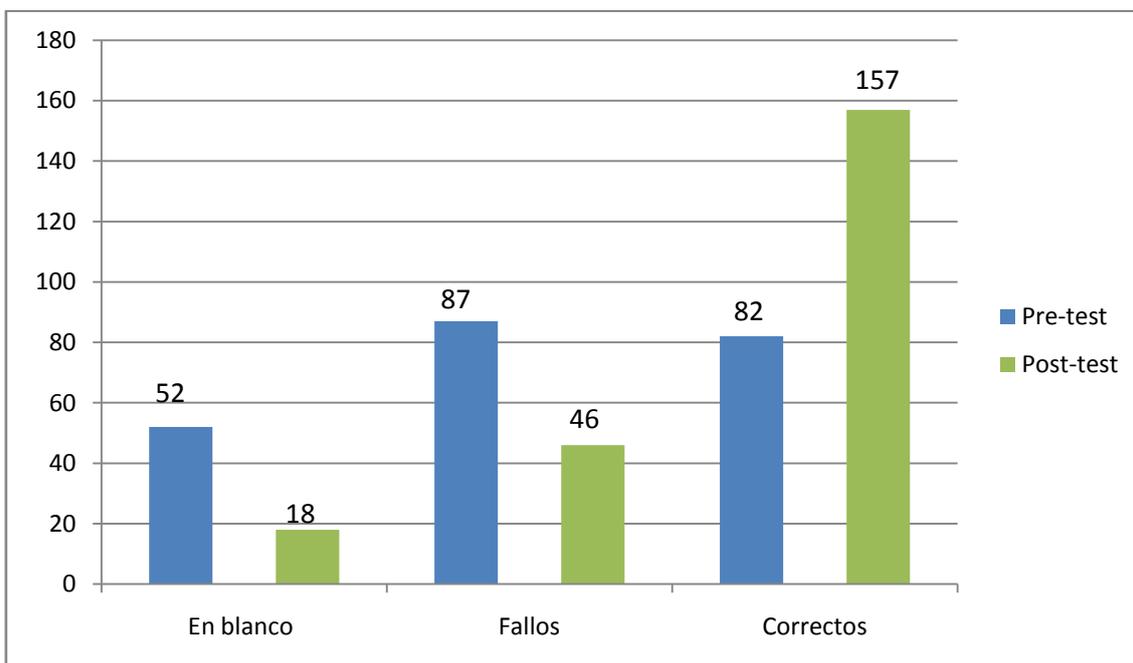
A partir de esta información se pueden establecer como conclusiones parciales:

- Las calificaciones obtenidas con esta prueba aparentemente siguen la tónica de rendimiento que tenían los grupos con anterioridad a esta unidad.
- A pesar de ser una información obtenida inmediatamente después de la finalización del trabajo de la unidad, se observan algunas diferencias entre el rendimiento, cuantificado con la nota, obtenido por un grupo y otro.
- El número de sobresalientes obtenido con la metodología de enfoque global es mayor que el obtenido con la metodología tradicional. Se ha obtenido una diferencia de seis sobresalientes entre una clase y otra, siete en el grupo A, de metodología global, frente a solo uno en el grupo B, de metodología tradicional.
- La comparación del número de suficientes e insuficientes es muy significativo ya que aparece un alumno del grupo A por cuatro del grupo B. Concretamente en el grupo A no aparece ningún insuficiente mientras que en el grupo B hay uno.
- Puede parecer que se empieza a confirmar la hipótesis sobre la que se fundamente esta investigación. Parecen obtener mejores resultados los alumnos de metodología globalizadora.

– **Tercera fase o Post-test (anexo I).**

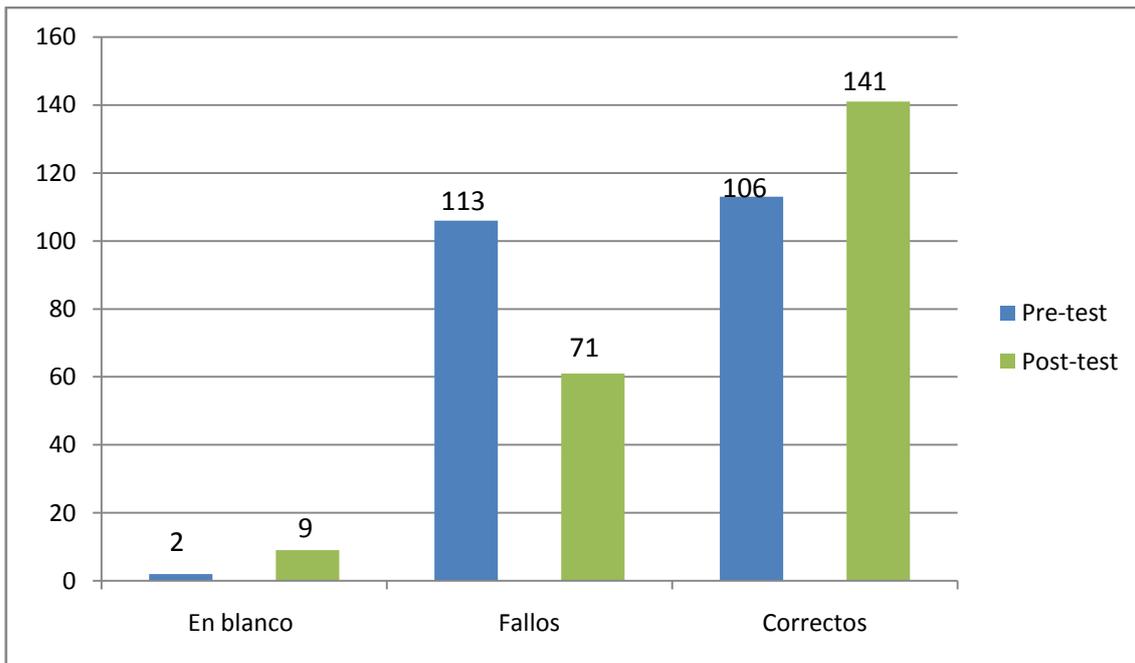
Los datos que se han obtenido de la comparación entre el cuestionario inicial y el aplicado al final, diferenciados por grupo, confeccionan los gráficos 6;

Comparación de resultados de los test del grupo A, y 7: Comparación de resultados de los test del grupo B.



Gráfica 8: Comparación de resultados de los test del grupo A.

Los resultados del grupo que ha trabajado desde un enfoque globalizador han sido muy optimistas. El número de preguntas en blanco ha disminuido a casi una tercera parte de las que se obtuvieron en el primer test; de 52 obtenidas en el pre-test a 18 del post-test, los fallos se han reducido a casi la mitad, de 87 obtenidos en el pre-test a 46 en el post-test y principalmente casi se han conseguido duplicar los aciertos, de 82 en el pre-test a 157 en el post-test. Unas marcas muy buenas para haber pasado dos semanas y haber estudiado otra unidad de por medio.



Gráfica 9: Comparación de resultados de los test del grupo B.

En cuanto al grupo B, el que ha seguido una metodología tradicional, se aprecia como el número de preguntas en blanco ha aumentado ligeramente, de 2 obtenidas en el pre-test a 9 en el post-test. El número de fallos no llega a reducirse de igual manera que el otro grupo, de 113 obtenidas en el pre-test a 71 en el post-test. Mientras que el margen de mejora en cuanto a aciertos es significativamente menor que en el grupo A, en este caso se ha pasado de 106 obtenidas en un primer momento a 141 obtenidas después.

Como conclusiones parciales se puede establecer:

- Respecto a la calificación obtenida en el test inicial, el grupo A ha obtenido mayores mejorías.
- La reducción de fallos y el aumento de aciertos es mayor en el grupo A.
- A pesar de que el grupo B no fuera totalmente fiable en la primera prueba, comparando los resultados obtenidos en el último cuestionario, pasadas dos semanas, el grupo A ha obtenido mejores resultados y, por consecuente, su aprendizaje ha sido más significativo y duradero.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Tras esta investigación, cuyo objetivo era concretar la validez de los procesos de enseñanza-aprendizaje a través de un enfoque metodológico globalizador y, más concretamente, resolver la duda sobre cómo debe actuar un docente ante una clase de alumnos por primera vez o al menos establecer unas pautas o recomendaciones para ello, puede afirmarse que este estudio ha cubierto los objetivos iniciales.

Como se expuso al principio del trabajo, es difícil saber elegir una metodología concreta para llevar a cabo una buena labor docente. Son muchas las posibilidades de errar pero también de acertar. Todo docente debe tener claro que no puede encasillarse en un tipo u otro pues estaría desaprovechando grandes aspectos de otras.

Al iniciar el estudio se establecieron algunas preguntas que han ido respondiéndose de un modo implícito a lo largo de la investigación. La más general y, por tanto, la que puede englobar al resto es “¿Cómo enseñar?”, pues bien, ya se puede hablar de un acercamiento a la respuesta. Como se ha demostrado con esta investigación, una perspectiva global parece presentar mayores ventajas para el estudiante, no solo a nivel de calificaciones si no también a nivel de aprendizaje. Esto, unido a la flexibilidad que debe tener toda metodología educativa, son las herramientas del éxito académico.

Por tanto, se debe fomentar el uso y perfeccionamiento de este tipo de metodologías que no se establece un método como tal, guía al docente y secuencia el aprendizaje hacia su fin correcto.

Es posible un aprendizaje duradero, funcional y significativo. Solo hay que saber cómo proporcionarlo. El presente estudio desencadena una serie de pautas que se identifican como las “culpables” del éxito obtenido en esta investigación y que pueden recogerse como las siguientes recomendaciones:

- Un proceso de aprendizaje debe partir siempre de los conocimientos previos que tienen los estudiantes.
- No limitarse al uso de unos pocos materiales o instrumentos didácticos. Cualquier material puede mostrar grandes posibilidades.
- Crear un clima de aula de seguridad y confianza que permita el correcto aprendizaje.
- Dejar que los estudiantes participen en el desarrollo y ritmo de la clase.
- Realizar pequeños resúmenes a lo largo de la intervención.
- Introducir la idea global del tema al principio. Por ejemplo a partir del esquema final del libro de texto.
- Trabajar el mismo grupo de contenidos desde distintas áreas simultáneamente.
- Establecer constantes conexiones con lo que ya saben los estudiantes.
- Aceptar la flexibilidad del aprendizaje.
- Apartar el aprendizaje memorístico.
- Mostrar una perspectiva global del aprendizaje.

Como conclusión final me gustaría establecer una reflexión para todo aquel que alguna vez quiera enseñar y espero que utilice como guía: ¿Realmente hemos aprendido o estamos comenzando a olvidar?

Yo, después de esta investigación, dos cuatrimestres de prácticas y cuatro años de carrera, he llegado a la siguiente conclusión: Cada día se aprende algo. Esa es la síntesis de la vida; un constante aprendizaje que debe acompañarnos y con el que debemos continuar aprendiendo.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adel, M. M. (2001). *Ovide Decroly: la pedagogía de los centros de interés y de los métodos globales*. El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI (pp. 95-122). Barcelona: Graó.
- Alzina, R. B. (2004). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid. La Muralla.
- Billig, S. H., & Waterman, A. S. (Eds.). (2014). *Studying service-learning: Innovations in education research methodology*. Londres: Routledge.
- Campanario, J. M., & Moya, A. (1999). *¿Cómo enseñar ciencias?* Enseñanza de las Ciencias (Vol. 17, pp. 179-192).
- Canfux. V. (1996). *Tendencias pedagógicas contemporáneas*. Corporación Universitaria de Ibagué.
- Carrasco, J. B. (1997). *Hacia una enseñanza eficaz*. Madrid: Ediciones Rialp.
- Díez Navarro M. C. (2013). *10 ideas claves: La educación infantil*. Barcelona: Grao.
- García-Pérez, F. F. (2000). *Un modelo didáctico alternativo para transformar la educación: el Modelo de Investigación en la Escuela*. Scripta Nova: revista electrónica de geografía y ciencias sociales, (4), 64.
- Gil Pérez, D. (1994). *Diez años de investigación en didáctica de las ciencias: realizaciones y perspectivas*. Enseñanza de las Ciencias (Vol. 12, pp. 154-164).
- Herreid, C. F. (2005). *Using Case Studies to Teach Science. Education: Classroom Methodology*. Washington DC: American Institute of Biological Sciences.
- Huber, G. L. (2008). *Aprendizaje activo y metodologías educativas. Active learning and methods of teaching*. Tiempos de cambio universitario en, 59.
- Marchesi, A. y Martín, E. (1998): *Calidad de la enseñanza en tiempos de cambio*. Madrid: Alianza Editorial.
- Martí, J. A., Heydrich, M., Rojas, M., & Hernández, A. (2010). *Aprendizaje basado en proyectos*. Revista Universidad EAFIT, 46(158), 11-21.
- Mellado Jiménez, V., Ruiz Macías, C., & Blanco Nieto, L. J. (1997). *Aprender a enseñar ciencias experimentales en la formación inicial de maestros*. Bordón: Revista de Orientación Pedagógica, 49(3), 275-288.

- Pérez, F. F. G. (2000). *Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa*. Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales, (207), 18.
- Rivero García, A., Alfonso, P., & Antonio, J. (2011). *Para enseñar a investigar hay que comenzar investigando: una experiencia en formación inicial de maestros*. I Jornadas de Innovación docente de la Facultad de Ciencias de la Educación. Sevilla.
- Sancho, C. (2013). *Propuestas inclusivas de mejora desde un enfoque metodológico y organizacional*. Revista latinoamericana de educación inclusiva, 7(1), 135-149.
- SCHIBELBEIN, E., Vélez, E., & Valenzuela, J. (1994). *Factores que afectan el rendimiento académico en la educación primaria*. Revista latinoamericana de innovaciones educativas, 6(17).
- Silberman, M. (2005). *Aprendizaje Activo: 101 estrategias para enseñar cualquier materia*. México: Editorial Pax México.
- Vidiella, A. Z. (1999). *Enfoque globalizador y pensamiento complejo: una respuesta para la comprensión e intervención en la realidad*. (Vol. 139). Barcelona: Grao.
- Zabala, A. *El enfoque globalizador. Historia personal*. [Madrid](#): Cuaderno de pedagogía No.168.

8. ANEXOS.

Anexo I.

PRE-TEST/POST-TEST: La material y los materiales.

Nombre:

Clase:

Fecha:

1. ¿Qué es la materia?
 - Es aquello de lo que están hechas todas las cosas.
 - Es aquello de lo que están hechas algunas cosas.
 - Es aquello de lo que están hechas solo las cosas que podemos medir y pesar.
2. Las propiedades generales de la materia son:
 - Masa, volumen y densidad.
 - Volumen y densidad.
 - Masa y volumen.
3. El volumen es:
 - La cantidad de materia que tiene un objeto.
 - La cantidad de espacio que ocupa un objeto.
 - Es lo que pesa un objeto.
4. La densidad:
 - Nos permite relacionar la masa y el volumen de un cuerpo.
 - Nos permite relacionar la masa y la altura de un cuerpo.
 - Nos permite relacionar la altura y el volumen de un cuerpo.
5. La fórmula de la densidad es:
 - $Densidad = masa / volumen$
 - $Densidad = volumen / masa$
 - $Densidad = masa \times volumen$
6. En la naturaleza podemos encontrar a la materia en estado:
 - Sólido y líquido.
 - Sólido, líquido y gaseoso.
 - Sólido, líquido y humo.
7. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
 - Los sólidos tienen volumen y forma fija.
 - Los líquidos tienen volumen y forma fijos.
 - Los gases tienen volumen fijo y forma variable.
8. Los cambios de estado se producen:

- Enfriando o calentando una sustancia.
 - No se puede producir un cambio de estado.
 - Es muy difícil producirlo, se requiere un gran esfuerzo y trabajo.
9. ¿Cuál de las siguientes cuestiones es verdadera?
- La fusión es el paso de la materia de líquido a gas.
 - La vaporización es el paso de la materia de sólido a gas.
 - La condensación es el paso de la materia de gas a líquido.
10. Señala cuál de las siguientes afirmaciones no es correcta:
- La materia puede clasificarse en sustancia pura y mezcla.
 - Las disoluciones son tipos de mezclas homogéneas.
 - En las mezclas heterogéneas no se distinguen sus componentes.
11. ¿Cuál de los siguientes métodos no sirve para separar mezclas?
- Filtración.
 - Decantación.
 - Corte.
12. ¿Qué es una reacción química?
- Un proceso por el que una sustancia llamada reactivo se transforma en una sustancia llamada producto.
 - Un proceso en el que una sustancia desaparece.
 - Un proceso en el que una sustancia se divide en partes iguales.
13. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es incorrecta?
- La fermentación se produce gracias a las levaduras, hongos o bacterias.
 - La oxidación se produce gracias al agua que oxida las sustancias.
 - La combustión necesita una chispa para producirse.

Anexo II.

Examen sumativo.

EXAMEN	Curso: Profesor/a:.....
12. La materia y los materiales	Nombre:

1. Define los siguientes conceptos:

- Materia:
- Reacción química:
- Material artificial:
- Materia prima:

2. Relaciona los elementos de las tres columnas para completar de manera correcta la información sobre los distintos cambios de estado de la materia.

<input type="checkbox"/> La condensación	<input type="checkbox"/> Paso de estado sólido a estado líquido.	<input type="checkbox"/> Para ello hay que aumentar la temperatura.
<input type="checkbox"/> La fusión	<input type="checkbox"/> Paso de estado gaseoso a estado líquido.	<input type="checkbox"/> Para ello hay que disminuir la temperatura.
<input type="checkbox"/> La vaporización	<input type="checkbox"/> Paso de estado líquido a estado gaseoso.	
<input type="checkbox"/> La solidificación	<input type="checkbox"/> Paso de estado líquido a estado sólido.	

3. Determina si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- El volumen es la cantidad de materia que tiene un cuerpo:
- Las mezclas homogéneas, son aquellas en las que se distinguen sus componentes:
- Para separar líquidos de distintas densidades utilizamos la filtración:
- La combustión no requiere presencia de oxígeno:
- Un ejemplo de material elástico es la plastilina:
- Un aislante térmico es aquel material que no impide que pase el calor:
- Los materiales pétreos se obtienen del petróleo:

- Los tejidos artificiales se fabrican a partir de fibras textiles procedentes de la lana o del algodón:

4. Explica la diferencia entre dureza y fragilidad.

5. Imagina que en un recipiente hay una mezcla de serrín y unas virutas de metal.
¿Cómo podríamos separar esta mezcla? Indica el nombre del proceso, el material que necesitaríamos y cómo sería la forma de hacerlo.

6. ¿Qué es el vidrio?

7. Completa los huecos con las palabras adecuadas.

- Los materiales pueden ser y
- Los tienen forma y volumen fijo.
- El volumen de los gases es
- Un ejemplo de sustancia pura es
- Un ejemplo de mezcla homogénea es.....
- Un ejemplo de mezcla heterogénea es.....
- La fermentación se produce gracias a , y
- La es la capacidad de un material para soportar peso sin romperse.
- Estado es el aspecto físico que adopta la materia a temperatura
- El se obtiene de la semilla de una planta.

8. Calcula la densidad de un cuerpo cuya masa es 17 hg y cuyo volumen es 3/4 de litro. Después responde a la siguiente pregunta; Si la densidad del agua es de 1 g/l, ¿flotará este cuerpo en ella?

Anexo III.

Analiza morfológicamente las siguientes oraciones:

- La vaporización es el paso de líquido a gas.
- Los materiales aislantes térmicos no dejan pasar el calor.
- La materia tiene masa y volumen.
- El diamante es muy duro.
- El oro es una sustancia pura.
- La leche con cola-caó es una mezcla homogénea.
- Necesitamos un filtro para separar el agua de las piedras.
- Espero que haya encontrado algún material resistente.

Anexo IV.

Alemania inventa la cerveza de bajo consumo

Investigadores alemanes descubren un nuevo método, de fermentación continua, mucho más sostenible

Durante décadas, los cerveceros han hecho cábalas para tratar de transformar el proceso de fermentación por lotes (o discontinua) en un proceso continuo. Sin embargo, nadie había conseguido nunca aplicar este concepto a escala industrial. Según apunta el doctor Friedrich Jacob, director del Centro de Investigación Weihenstephan para la Elaboración de la Cerveza y Calidad Alimentaria, explica que "la cerveza es un producto muy complejo con cientos de componentes diferentes. Incluso cambios tecnológicos de menor importancia pueden resultar en que haya muy poca o demasiada cantidad de una sustancia en particular, lo que puede alterar, potencialmente, el sabor de la cerveza".

Ahora, los investigadores de la Universidad Técnica de Munich (TUM) han desarrollado un proceso de fermentación que tiene lugar en etapas, a lo largo de una serie de tanques interconectados. Este sistema de tanques puede funcionar de forma continua, durante un período de varios meses, lo que conduce a una reducción del consumo energético. Este nuevo método también promete un aumento significativo de la eficiencia.

La fermentación y la estabilización en bodegas a baja temperatura (lo que se conoce como 'lagering') son las etapas que más tiempo llevan en el proceso de elaboración de la cerveza. En estas etapas de la producción, la cerveza desarrolla su sabor y aroma característicos. "El sabor y la calidad de la cerveza dependen en gran medida del tipo de levadura que se usa y del proceso de fermentación aplicada," explica Konrad Müller-Auffermann, del Centro de Investigación Weihenstephan y autor principal de este trabajo.

Métodos actuales

En la actualidad, las cerveceras utilizan tanques grandes de acero inoxidable para la fermentación. Estos tanques tienen una sola entrada y la salida en su base para el llenado y la descarga de la cerveza y levadura. Una vez que la fermentación y el 'lagering' se han completado, liberan el dióxido de carbono que se ha acumulado en los tanques y los limpian a fondo antes de que los tanques puedan ser rellenados con el siguiente lote de cerveza.

Con el fin de eliminar estos improductivos tiempos de parada (durante el vaciado, llenado y limpieza), los científicos de la TUM han desarrollado un nuevo proceso que permite fermentaciones continuas en una serie de tanques interconectados. "Simplemente equipar los tanques con un tubo central y la parte inferior abierta permite la combinación de tanques con el fin de crear una reacción en cascada", dice Müller-Auffermann.

Con este nuevo proceso, la levadura y otras sustancias sedimentadas pueden ser fraccionadas y volverse a utilizar si es necesario. "Con la instalación de un tubo orientado hacia abajo, hemos creado dos zonas de reacción en cada tanque. Ahora, a diferencia del sistema convencional, los fabricantes de cerveza pueden llenar y vaciar los tanques de forma continua desde la parte superior de los tanques. La parte inferior, por tanto, se puede utilizar para descargar células de levadura y otras partículas", apunta el investigador.

La industria alemana

Esta operación continua hace que la planta de fermentación sea más eficiente. "Reduce la incidencia de picos de energía, de modo que la fábrica ahorra en electricidad. Además, se perderá menos cerveza y se ahorrará en agua y detergentes de limpieza", dice Müller-Auffermann. "En el desarrollo de esta tecnología, la simplicidad siempre estuvo en el foco principal", añade, "dado que la levadura tiene un papel decisivo en la calidad de la cerveza, manejamos este sensible organismo de forma prácticamente idéntica al proceso tradicional. Esa es la clave para obtener un producto consistente".

La universidad bávara ha presentado una solicitud de patente para este nuevo sistema, que están probando en el centro Weihenstephan. Según apuntan los investigadores, la industria cervecera alemana está considerando la aplicación de este nuevo método, más eficiente y respetuoso con el medio ambiente, para sus operaciones en un futuro cercano.

Anexo V.

EL PETRÓLEO

El petróleo es un producto natural. Hay grandes cantidades enterradas en cavidades subterráneas, a veces, a cientos de metros bajo la tierra. Estas capas de petróleo se encuentran por todas partes, pero principalmente en las regiones desérticas.

Para encontrar el petróleo se construye una alta torre metálica (llamada “derrick”) que sirve para sostener el aparato de sondeo. Éste está formado por una barra hueca que termina en un taladro llamado perforadora.

Esta perforadora es larguísima y va entrando en la tierra y haciendo un agujero (pozo) hasta que encuentra una capa de petróleo. Entonces se desmonta el material de sondeo y se cambia por un aparato llamado cabeza de erupción o árbol de Navidad.

El petróleo siempre está acompañado de gas, así que cuanto más gas haya más fuerte será la presión: el petróleo sale como un gran chorro a presión de la misma forma que lo hace el champán cuando descorchamos una botella.

A veces los yacimientos de petróleo no están cerca de las grandes ciudades, a menudo están en el desierto. Se transporta entonces el petróleo a través de oleoductos: tubos cuya longitud puede alcanzar cientos de kilómetros.

Para transportar el petróleo por el mar se utilizan unos barcos enormes: los petroleros que pueden llegar a contener 100.000 metros cúbicos de petróleo.

El petróleo se lleva a una refinería: una fábrica donde el petróleo crudo es refinado. Se obtiene: gasolina para los coches, queroseno para los motores a reacción, gasóleo para los motores Diesel, fuel para las calefacciones, asfalto para las carreteras y las bencinas que permiten fabricar tejidos u objetos de plástico.

Es tan importante el petróleo que sin su presencia la vida sería totalmente diferente, por eso hay muchos países en guerra, por dicho combustible.

COMPRENSIÓN LECTORA:

PREGUNTAS LITERALES:

1. ¿De dónde se saca el petróleo?
2. ¿En qué zonas de la tierra hay más petróleo?
3. ¿Qué es un derrick?
4. ¿De qué está formado el aparato de sondeo?
5. ¿Cómo sale el petróleo?
6. ¿Qué son los oleoductos?
7. ¿Para qué sirven los petroleros?
8. ¿Qué se obtiene del petróleo?

PREGUNTAS INTERPRETATIVAS:

1. ¿Para qué se sustituye la perforadora por la cabeza de erupción?
2. ¿De qué depende la presión con la que sale el petróleo?
3. ¿Cómo es el petróleo que se saca del yacimiento?
4. ¿En qué se transforma en la refinería?

PREGUNTAS VALORATIVAS:

1. ¿Qué ocurriría si no existiera el petróleo?
2. ¿Qué cosas conoces que están hechas con derivados del petróleo?

Anexo VI.

Elementos diseñados por los alumnos en clase para realizar separaciones de mezclas. Siguiendo la línea de la tarea integrada del centro; el reciclaje.

