

La motivación en el aprendizaje de las matemáticas con PDI. Percepción de los estudiantes.

UOC

Máster en educación y TIC

Seminario de iniciación a la investigación en TIC y Educación (Procesos Docentes)

Alumna: María José Vázquez Cancelo

Tutor: Dr. Cristóbal Suárez Guerrero

04/01/2013

Resumen

La intención de este estudio ha sido conocer el nivel de motivación de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas con pizarra digital interactiva (PDI). El estudio se ha realizado en un centro de educación secundaria de la provincia de A Coruña (España), que sigue un proyecto de introducción de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (TIC). Se han impartido dos temas con una misma metodología, uno con y otro sin PDI, en dos grupos de primero de ESO. Los resultados de nuestra investigación reflejan, desde la percepción de los alumnos, una débil motivación respecto al aprendizaje de matemáticas con PDI en las dimensiones analizadas. Esto implica el desarrollo de otros estudios sobre la relación motivación y aprendizaje, así como el análisis de otras variables educativas para conocer el impacto real de esta herramienta en el aprendizaje escolar.

Palabras clave: pizarra digital interactiva, PDI, motivación, TIC.

Motivation in Mathematics Learning with Interactive Whiteboards. Students' perceptions.

Abstract

The purpose of this research has been to know the motivational level of pupils in the learning of mathematics when an interactive whiteboard is used (IWB). The study has been carried out in A Coruña (Spain), in a high school which took part in a project of introduction of information and communication technologies (ICT). Two first level groups of ESO have been taught by using the same methodology applied to two lessons: one of the groups drew on IWB, the other one had to do without it. In the light of survey results, which hint -from the standpoint of pupils- at a weak motivation in the dimensions analyzed, further research is needed concerning the relationship between motivation and learning, as well as the analysis of other educational variables in order to determine the real impact of this tool in school learning.

Keywords: interactive whiteboard, IWB, motivation, ICT.

ÍNDICE

1. Introducción	1
2. Justificación	2
3. Revisión teórica	3
3.1 La motivación	3
3.1.1 Qué es la motivación en el contexto educativo	3
3.1.2 La importancia de la motivación: su relación con el aprendizaje.....	5
3.2 La PDI	6
3.2.1 Características.....	6
3.2.2 Puntos fuertes.....	6
3.2.3 Puntos débiles	7
3.2.4 Modelos didácticos de uso de la PDI.....	8
3.3 Relación entre el uso de la PDI y la motivación de los alumnos.....	9
4. Pregunta de investigación	12
5. Objetivo general.....	13
6. Objetivos específicos.....	13
7. Diseño de la investigación.....	13
8. Técnicas e instrumentos.....	15
8.1 Técnicas de recogida de datos	15
8.2 Instrumentos y recogida de datos	15
8.3 Limitaciones	18
9. Planificación e implementación del trabajo de campo.....	18
9.1 Selección de la muestra.....	18

9.2 Método	19
9.3 Recogida de datos	19
9.4 Análisis de los resultados.....	19
9.5 Limitaciones.	20
10. Estrategia analítica.....	20
11. Aspectos éticos.....	21
12. Presentación de los resultados de investigación	21
12.1 Pretest.....	21
12.2 Postest	23
13. Discusión de los resultados de investigación.....	25
14. Conclusiones.....	27
15. Perspectivas de investigación.....	30
Bibliografía	31
Anexos	35
Anexo A: Pretest	35
Anexo B: Postest.....	36
Anexo C: Tablas de frecuencias.....	37
Anexo D: Pruebas de normalidad	41
Anexo E: Prueba de homocedasticidad	41
Anexo F: Estadísticos de grupo de la prueba T	42
Anexo G: Rangos de la prueba U de Mann-Whitney	42

1. Introducción

Siguiendo los estudios de Weiner (1985) sobre aprendizaje y motivación, el aprendizaje varía en función de los diferentes grados o niveles de motivación del alumno, por lo que cabe deducir que ambos aspectos están íntimamente relacionados. Lo cognitivo va entonces intrínsecamente unido a lo emocional. Se trata, por tanto, de aprovechar esa relación para propiciar un aprendizaje significativo que tenga en cuenta el interés, afición, afán de superación, de adquirir competencias, habilidades, etc. por parte del alumno, factores estos que, entre otros, constituyen la dimensión “motivación” en el aprendizaje. Como afirman Cabanach, Barca, Escoriza y González (1996), el aprendizaje está caracterizado como un proceso cognitivo y motivacional a la vez.

En la actualidad, debido a la introducción en las aulas de las nuevas tecnologías de la información, el alumno está expuesto a nuevos estímulos, mientras que los profesores tienen la oportunidad de ofrecer también nuevos enfoques en sus clases utilizando esta tecnología. Las TIC se están mostrando como un recurso educativo potente y las formas de trabajo en la educación están cambiando, tanto en lo concerniente al aprendizaje como a la enseñanza. Es inevitable que este nuevo escenario ejerza influencia sobre la motivación del alumnado. Nosotros nos vamos a centrar precisamente en el aspecto motivacional del aprendizaje bajo el prisma de una de las herramientas tecnológicas que está irrumpiendo con fuerza en las aulas: la pizarra digital interactiva.

Concretamente, este trabajo está dirigido al estudio de la percepción del alumno sobre su motivación en el aprendizaje de las matemáticas con PDI. Se trata de obtener datos que nos ayuden a comprender cómo percibe el alumno su motivación tras haber introducido en el proceso de enseñanza-aprendizaje una PDI.

El estudio se ha llevado a cabo en las aulas Abalar de un centro de educación secundaria de la provincia de A Coruña, en dos aulas de primer curso de educación secundaria en la clase de matemáticas. Se trata de un estudio cuantitativo con un diseño cuasi-experimental. Se ha trabajado con

dos grupos, un grupo de control y un grupo experimental, a los que se les ha entregado un cuestionario tipo Likert basado en ítems contrastados en distintos estudios sobre la motivación, que se refieren a las distintas dimensiones de esta. Los resultados obtenidos han sido tratados estadísticamente para extraer las conclusiones del estudio.

Existen varios trabajos en profundidad sobre la visión y empleo de esta herramienta por el profesorado, así como sobre las necesidades formativas que esta requiere para un aprovechamiento real. Este estudio intenta aportar nuevos datos concretos a este panorama general, desde el punto de vista del alumno, en particular en lo concerniente al grado de motivación que el estudiante percibe cuando la PDI es utilizada en la clase de matemáticas.

2. Justificación

La importancia del proyecto ABALAR

En la Comunidad Autónoma de Galicia se desarrolla actualmente un proyecto para introducir en los centros educativos las tecnologías de la información y de la comunicación: el proyecto Abalar. La introducción de éste en la escuela gallega pretende impulsar procesos modernos de enseñanza-aprendizaje con TIC. Las aulas abalar disfrutan de tecnología adecuada para la puesta en práctica de estrategias pedagógicas avanzadas. Así las PDI se constituyen en este contexto en un herramienta didáctica presente en todas las aulas Abalar y ello conlleva un importante esfuerzo de inversión económica para la Consellería de Educación, tanto en la compra de las propias pizarras, como en el sostenimiento de políticas formativas para los profesores. Desde un punto de vista institucional, es deseable, por tanto, el conocimiento de los datos relevantes sobre el empleo de esta herramienta, aspecto al que intenta contribuir el presente estudio.

Práctica inexistencia de estudios contextualizados en España que profundicen en la visión del alumnado sobre este tema

La literatura investigadora cuenta con varios estudios sobre las ventajas del empleo de PDI en el aula (Gallego, 2009), pero estos se han realizado atendiendo a los datos que sobre su empleo aporta la figura del profesor

La pertinencia de percibir la visión del alumno permitiría una comprensión más completa de los factores relevantes en el empleo didáctico de las PDI.

Aprovechamiento para la práctica docente

Los resultados obtenidos por el estudio nos permitirán así estudiar la percepción por parte de los alumnos de una enseñanza con estos métodos y herramientas, de forma que podemos comparar los datos obtenidos en nuestro trabajo con otros estudios realizados y probablemente ayuden al profesor a ajustar su estrategia pedagógico-didáctica de empleo de la PDI.

3. Revisión teórica

3.1 La motivación

3.1.1 Qué es la motivación en el contexto educativo

No vamos a profundizar en el concepto psicológico de motivación (Eccles, 2002), simplemente la motivación la entendemos como uno de los factores que “llevan” al aprendizaje. Precisamente este “llevar” a unos objetivos o metas de aprendizaje es lo que buscamos operacionalizar en nuestro estudio, en general aquello que tiene que ver con la actividad del alumno dirigida, consciente o inconscientemente, hacia la consecución de los fines de aprendizaje (García, 1997, Barberá, 1997). Passey & Rogers (2004) distinguen, por ejemplo, ocho dimensiones del término, que pasamos a enumerar, adaptadas a la PDI:

1. *Interés en progresar*: El alumno participa en la actividad porque muestra interés en mejorar tanto la comprensión como la capacidad. Esta primera dimensión mide el interés que el alumno demuestra en la tarea cuando ésta se ve como una meta para conseguir un mejor desempeño en el tema. Es la mejora de su capacidad así como de su comprensión el motor para participar en la actividad propuesta.
2. *Eficacia académica*: Capacidad que cree tener el alumno para alcanzar un objetivo mediante la PDI.

El alumno puntúa en la escala la competencia que cree que tiene para conseguir una meta en donde interviene un uso didáctico de la herramienta propuesta.

3. *Reconocimiento del valor de uso*: El alumno reconoce ventajas propias de la PDI cuando le ofrecen la posibilidad de su empleo.

Con esta dimensión pretende medirse si el alumno percibe o no las ventajas asociadas a un uso didáctico de la PDI.

4. La *motivación intrínseca*: Grado en que, de manera directa, la PDI capta al alumno y conserva su interés.

Se mide aquí la motivación que genera la propia PDI, como herramienta, al margen del resto de consideraciones que tienen que ver con el modo y la manera de uso.

5. *Medio de recompensa*: El alumno se interesa en el uso de la PDI como recurso para conseguir retroalimentación positiva.

Lo que empuja al alumno a utilizar la PDI en este caso es tan solo un feedback positivo, ya sea en forma de notas o de otro tipo de recompensa y no el interés por progresar y mejorar su competencia.

6. Evitar la incompetencia: El alumno se implica para evitar que se descubra su falta de competencia en su empleo.

El alumno es consciente de que no es competente en el manejo de la herramienta pero pretende con su implicación que no se revele ni se ponga de manifiesto este hecho.

7. *Condicionamientos externos*: El alumno se implica no *motu proprio*, sino porque se siente de alguna forma condicionado por figuras externas.

Hay un condicionamiento externo, que a menudo es la figura del profesor, que hace que el alumno se implique en la actividad. No es el propio alumno el que voluntariamente se compromete y responsabiliza.

8. Falta de motivación: El alumno no se implica en la tarea y no muestra indicio alguno de interés.

No hay ningún estímulo que haga que el alumno se predisponga para la realización de la tarea. La apatía y desinterés son las notas dominantes en esta última dimensión.

Estas ocho dimensiones se pueden dividir en dos bloques, un primer bloque que contiene las cuatro primeras, en las cuales la motivación va ligada a un alto nivel de puntuación y un segundo bloque con las cuatro dimensiones restantes donde la medida positiva se indica con un bajo nivel de puntuación.

Nos hemos basado en estas ocho dimensiones, que Passey usa para las TIC, para realizar nuestra investigación sobre la PDI y hemos considerado las siguientes: interés en progresar, eficacia académica, reconocimiento del valor de uso, motivación intrínseca, medio de recompensa, condicionamientos externos y falta de motivación.

3.1.2 La importancia de la motivación: su relación con el aprendizaje

Los alumnos en su andadura académica están movidos tanto por cuestiones personales e internas como por cuestiones externas que interactúan con ellos y les influyen. El proceder humano y en particular el de los alumnos, está guiado por factores tales como las expectativas y las actitudes que tengan sobre sí mismos, sobre las tareas a realizar, así como sobre las metas que persiguen. Para un aprendizaje efectivo es necesario que el alumno no solo posea las habilidades necesarias sino que tenga la intención de aprender y para ello se necesita estar motivado; la motivación actúa como un catalizador entre el estímulo y la actuación.

Siguiendo el estudio de Dweck (1986), el proceso motivacional influye en la utilización por parte de los alumnos de sus habilidades y conocimientos, en la adquisición de otros nuevos y en cómo aplican las nuevas habilidades y conocimientos adquiridos a situaciones desconocidas. Según este autor, los patrones motivacionales influyen, en sentido positivo o negativo, en el rendimiento cognitivo de los alumnos, aun en el caso de que sus habilidades no difieran significativamente.

Así pues la motivación influye en la adquisición, transferencia y uso tanto del conocimiento como de las habilidades.

3.2 La PDI

Como apunta en su artículo Suárez (2010), para que las instituciones se adapten a los tiempos actuales y a su vez se fortalezcan deben tener en cuenta las TIC, ya que estas son componentes fundamentales e intervienen sustancialmente en el proceso educativo. Los alumnos utilizan de manera habitual las TIC, por lo que se percibe un deseo de que estas se inserten en el contexto educativo de manera normalizada. Allí el autor señala (Suárez, 2010: 7) que “es en el nivel preuniversitario donde se usan con mayor prudencia y hasta donde el docente lo considera adecuado”. Como ya hemos mencionado, es en este contexto en dónde realizaremos nuestro estudio y de entre todas las herramientas TIC hemos seleccionado la PDI, que posee unas características propias, que se exponen a continuación.

3.2.1 Características

La PDI es una herramienta interactiva consistente en un tablero interactivo conectado a un ordenador y a un videoprojector. El videoprojector proyecta sobre el tablero todo aquello que aparece en la pantalla del ordenador. Desde el propio tablero no solo se maneja el ordenador, sino que se interacciona con lo proyectado en el tablero.

3.2.2 Puntos fuertes

Entre los puntos fuertes de la PDI, (Marqués 2010), destacamos los siguientes:

- Se dispone de más recursos multimedia.
- Se pueden contextualizar las actividades.
- Se puede interactuar directamente sobre la pantalla.
- Se pueden almacenar y después recuperar las pantallas.

Betcher y Lee (2009) consideran la PDI como el nexo de unión entre la enseñanza y el aprendizaje. Según los autores, esta herramienta permite aumentar el potencial del ordenador como medio de aprendizaje ya que permite conectar a los estudiantes con contenidos digitales y que estos contenidos sean compartidos por toda la clase. Además los alumnos pueden no solo ver, sino interactuar con los temas y el profesor tiene la posibilidad de involucrar a sus alumnos en la exploración y la discusión de lo allí mostrado.

De entre los puntos favorables de la PDI que enumeran los autores destacamos los siguientes:

- Son las primeras herramientas electrónicas concebidas específicamente para el uso por parte de docentes.
- Son herramientas electrónicas que todos los docentes son capaces de usar.
- Se puede acomodar a todos los estilos de enseñanza y puede ser usada como apoyo de toda una clase, de grupos pequeños o para una enseñanza personalizada.
- Facilita la integración y prepara para el uso del resto de tecnologías digitales y da poder educativo a esas tecnologías.

Además consideran a la PDI como un núcleo digital ya que “en vez de una clase en donde el texto está escrito en una pizarra, los fotos son mostradas en un proyector, el video se ve en un TV, Internet es explorado en un ordenador del aula de informática..., se dispone de todas estas ventajas digitales juntas y de forma que el profesor y los estudiantes puedan usarlas de manera conjunta”

3.2.3 Puntos débiles

Comentan Betcher y Lee (2009) que, en sus primeros momentos de utilización, las herramientas se usan para reproducir aquellos esquemas que se estaban usando, convirtiendo las tareas que llevaban a cabo en papel en tareas equivalentes en la PDI. Este uso de la tecnología no desarrolla su verdadero potencial y es necesaria la creación de nuevos contenidos que no serían posibles sin la PDI.

Coinciden en esto Thomas y Schmid (2010), que señalan que aunque la presencia de la PDI puede ser muy útil para usar información de modo efectivo, esto no implica necesariamente que se mejore el entorno de aprendizaje. Para garantizar un proceso exitoso es necesario el buen hacer del profesor, así como su conocimiento de la tecnología y de cómo se usa.

Además, asociados al manejo de una PDI, se pueden presentar algunos inconvenientes (Marqués 2010), entre los que destacamos: la sombra que se produce al situarse delante del videoprojector, así como la molestia que produce el dirigirse a la audiencia con el foco enfrente. Pueden aparecer también problemas de conexión a Internet y de funcionamiento del puntero, siendo además necesario un calibrado regular.

Resumiendo:

- El profesorado debe conocer la herramienta y necesita formación sobre su manejo y uso.
- La actitud de los docentes tiene que ser positiva, para llevar a cabo cambios y mejoras en su práctica docente.
- Se pueden presentar problemas logísticos: fallos de conexión, sombras...
- Requieren mantenimiento.
- Suponen un coste elevado ya que son necesarios tres aparatos: tablero, videoprojector y ordenador.

3.2.4 Modelos didácticos de uso de la PDI

Como cualquier herramienta TIC, ésta por sí sola no es generadora de aprendizaje. Son los modelos didácticos y la intencionalidad del usuario los que, con ayuda de la PDI, determinan su utilidad. Es pues importante a la hora de realizar cualquier estudio de la PDI establecer de forma clara el modelo didáctico que se ha utilizado.

Podemos dividir en dos bloques los distintos modelos didácticos de uso de la PDI. Por un lado nos encontramos con aquellos que están centra-

dos en la actividad del profesor y con los que están centrados en la actividad del alumno.

Los modelos didácticos centrados en la actividad del profesor son aquellos en los que la iniciativa de las actividades la lleva el profesor y el alumno sigue las indicaciones. Su participación se limita a la realización de ejercicios propuestos, a contestar las preguntas del profesor o a formular él mismo preguntas. Ejemplos de este modelo didáctico son:

- Explicaciones y presentaciones de los materiales por el profesor.
- Realización y corrección de ejercicios individuales o colectivos.
- Utilización de contenidos de internet.
- Realización de debates.
- Realización de chats y videoconferencias.

Por otro lado están los modelos centrados en la actividad del estudiante, en los que el alumno tiene autonomía en el desarrollo de la actividad, siendo el docente el que coordina, completa, explica y realiza feedback. Actividades que sigan este modelo didáctico son, por ejemplo:

- Exposiciones de trabajos por parte de los alumnos,
- Que los alumnos expliquen algún contenido.
- Que se realicen comunicaciones a través de la PDI.
- Creación y presentación de materiales didácticos.
- Búsqueda de materiales en internet y presentación de los mismos.

En suma, que sean los alumnos los protagonistas de su propio aprendizaje (Marqués, 2002).

3.3 Relación entre el uso de la PDI y la motivación de los alumnos

Existen numerosos estudios, incluso desde estrategias pedagógicas distintas, que promueven el uso de las TIC en la educación como una forma de mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Coll (2004) sostiene que la introducción de las TIC en el escenario educativo puede alterar profundamente la dinámica de enseñanza aprendizaje en un sentido positivo de enriquecimiento y transformación de dinámicas caducas, siempre y cuando su uso fomente la interactividad entre profesores, alumnos, contenidos y actividades.

En este contexto las PDI parecen ofrecer ventajas tanto para la función docente, facilitando la labor del profesor en múltiples tareas (exposición multimedia de las clases, archivo y reutilización, corrección de tareas públicamente, etc.) y también permiten, según las investigaciones llevadas a cabo, un grado mayor de participación de los alumnos, una mejoría del aprendizaje, un mayor grado de creatividad y de autoestima, y, en general, una mayor motivación (Gallego, 2009; Marqués 2005, 2009).

El estudio de Microsoft y el grupo DIM/UAB (2011) sobre la valoración del profesorado que trabaja en aulas 2.0 viene a confirmar también esta opinión, siempre desde la perspectiva del profesorado.

Passey et al. (2004) han estudiado dentro del marco general del empleo de herramientas TIC, entre las que se cuenta la PDI, el efecto motivador de estas sobre los alumnos, y concluyen que tienen efectos positivos en la motivación de los alumnos, ya que les ayuda a centrarse en el aprendizaje y a afrontar tareas marcadas. Afirman además que se percibe un mayor efecto motivador cuando las TIC sirven para fomentar la participación del alumno, la investigación, escritura o trabajos de edición. Así, se aprecian en general mayores ventajas cuando las TIC no solo se empleaban en tareas de enseñanza, sino también en apoyo del aprendizaje.

Levy (2002) al hablar del impacto en el aprendizaje de los alumnos, transmite la idea del profesorado de que puede asumirse un impacto positivo en su motivación para aprender. Los profesores ven beneficios significativos, tanto educacionales como prácticos; supone una ayuda en la motivación del estudiante, localiza su atención y estimula el desarrollo del aprendizaje.

El estudio cuantitativo de Morgan (2008) trata de dilucidar la implicación (engagement) y mayor predisposición al trabajo por parte del alumno cuando media el uso de la PDI. Sus conclusiones a este respecto son positivas, la implicación del alumnado aumenta significativamente cuando la pizarra se usa para propósitos instruccionales, les resulta una herramienta agradable y el deseo de interactuar con la pizarra supone un poderoso elemento motivador para los estudiantes.

Weimer (2001) se ocupa del estudio de la motivación por el uso de PDI a través de una metodología cualitativa que sondeaba la opinión de los alumnos tras la realización de varios proyectos de investigación escolar mediante el uso de PDI. Las conclusiones de Weimer nos indican que la motivación de los alumnos aumenta al usar la PDI, la atención se ve afectada, al menos inicialmente, y la dificultad radica en determinar si estos efectos son o no temporales. De todos modos lo que sí pone de manifiesto su estudio es que hay una correlación entre el uso de tecnología, como la pizarra digital, y la motivación. Concluye Weimer que el uso de esta herramienta produce un gran índice de motivación en los alumnos frente al no uso de tecnología.

En sentido contrario tenemos el estudio realizado por Torff y Tirota (2009) donde se estudia la pizarra digital y el nivel de motivación en matemáticas. Los resultados que se obtienen concluyen que la PDI tan solo produce pequeños beneficios en la motivación de los estudiantes. A pesar de que el grupo experimental obtiene mejores puntuaciones que el grupo de control, los resultados, según los autores, tienen poca fuerza probatoria debido a la pequeña diferencia que hay entre ambos grupos.

También es necesario tener presente estudios como el de Miller, Glover y Averis (2004) en el que se concluye que la PDI no es suficiente para motivar al alumnado y que tanto el modelo pedagógico como la calidad de la enseñanza suponen una mejora en la motivación.

De nuevo la investigación llevada a cabo por Swan, Schenker y Kratcoski (2008) sobre el uso de PDI tan solo obtiene unos resultados ligeramente mejores en los alumnos que han usado PDI, esta diferencia tan pequeña hace que los autores incidan en la necesidad de posteriores investigaciones sobre el uso efectivo de esta herramienta.

Por último, Cole (2010) en su estudio sobre el impacto de la PDI en las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas aplicadas indica que los resultados obtenidos sugieren que la inclusión de la tecnología de la PDI por sí sola no produce resultados significativos.

Es indudable, por tanto, que no se da un consenso real en la teoría que nos induzca a pensar que los resultados de nuestro estudio servirán para inclinar la balanza a uno u otro lado, pero sí aportará datos para la valoración de los resultados que se obtienen cuando la PDI se usa mayoritariamente a partir de modelos didácticos centrados en la actividad e iniciativa del profesor (Marqués, 2009), ahora desde el punto de vista del alumno, su destinatario.

4. Pregunta de investigación

El estudio está determinado para dilucidar la cuestión de si los alumnos perciben una mayor motivación en el aprendizaje cuando se emplea como herramienta de trabajo la pizarra digital interactiva.

Tal como hemos visto, existen varios trabajos en profundidad sobre la visión y empleo de esta herramienta por el profesorado, así como sobre el factor motivador de las TIC en general. Este estudio intenta completar el panorama general sobre el tema aportando datos extraídos de los propios alumnos, específicamente sobre la PDI y centrados en la motivación. Para la definición de motivación remitimos a las ocho dimensiones de motivación de Passey antes citadas, que comprenden aspectos como la presencia de metas de aprendizaje, la autopercepción de eficacia en el uso de las TIC, la asunción propia del reconocimiento y los valores de otros sobre la realización de tareas con TIC, la motivación intrínseca, entendida como la capacidad de las TIC de enganchar y mantener el interés del alumno, la búsqueda de mejora del propio desempeño, sin necesidad de feedback positivo o negativo, y la no influencia de voluntades, normas o razones ajenas en su implicación en la realización de tareas con TIC.

La pregunta de investigación quedaría formulada como sigue:

- ¿Cuál es el nivel de motivación de los alumnos cuando se emplea la pizarra digital como herramienta didáctica en el aula?

5. Objetivo general

Constatar si los alumnos se ven más motivados cuando la actividad docente en una clase de matemáticas se realiza con PDI.

Las hipótesis de investigación son:

H_0 : Los alumnos no perciben una mayor motivación para el aprendizaje con el uso de la PDI.

H_1 : Los alumnos perciben una mayor motivación con el uso de la PDI

Por tanto, el fin de este trabajo es aportar evidencias a favor o en contra de las hipótesis de nuestra investigación, es decir, argumentar cuál de las dos hipótesis, la nula o la alternativa, fue apoyada de acuerdo a los datos obtenidos.

6. Objetivos específicos

- Medir las distintas dimensiones motivacionales de los alumnos con y sin PDI en la clase de matemáticas.
- Comprobar si los alumnos perciben o no una mayor motivación cuando se hace uso de la PDI.
- Establecer si existe o no una relación entre el uso de la PDI y la motivación.

7. Diseño de la investigación

Estamos interesados en comprobar si la utilización de la PDI en la actividad docente hace que los alumnos perciban una mayor motivación. Para llevar a cabo la investigación se trabaja con alumnos de primer curso de ESO de un instituto de A Coruña, elegido al azar, que está incurso en el proyecto Abalar. En nuestra experiencia se expone a los alumnos a dos tratamientos: uso y no uso de la PDI en el desarrollo de la clase de matemáticas.

Los grupos de trabajo, además de ser del mismo nivel educativo, tienen edades y rendimiento similares, y se constituyeron con un criterio que no afecta al estudio (apellido y elección de una optativa). Tampoco hay indicios de que se haya producido ningún hecho que pueda influir en los resultados. Así pues los grupos pueden considerarse equiparables en la variable de nuestro estudio, garantizando de este modo la validez interna. Para confirmar este hecho se pasa un pretest a ambos grupos, y se equipara edad, sexo, expediente, motivación, actividades, actitud y experiencia con PDI.

En nuestro diseño, un grupo funciona como grupo de control en una primera fase y el otro como grupo experimental, al final de esta fase se pasa el instrumento. En una segunda fase se permutan los grupos y se vuelve a pasar el mismo instrumento. Se trata de un diseño en donde ambos grupos se someten a la misma investigación pero en momentos distintos: actividad docente con y sin PDI. La comparación de los resultados establecerá las conclusiones.

El grupo experimental es el grupo que se va a exponer a la PDI y el grupo de control o grupo de comparación no estará expuesto a la PDI. El diseño de la actuación puede resumirse en el siguiente esquema:

Fase	Grupo	Asignación	Pretest	Tratamiento	Postest
1	Experimental G1	No aleatoria	O1	Exposición a la PDI	O2
	Control G2	No aleatoria	O3	-----	O4
2	Experimental G2	No aleatoria	---	Exposición a la PDI	O5
	Control G1	No aleatoria	---	-----	O6

Seguimos en este sentido, la misma pauta de actuación que Weimer (2001) en su estudio sobre la motivación por el uso de la PDI.

Hay que destacar también que los grupos son equivalentes tanto al inicio del experimento como durante su desarrollo. Los instrumentos de medición son iguales y se utilizan del mismo modo. Por último, es el mismo profesor el que imparte clase en ambos grupos, utilizando una misma forma didáctica:

- Para el grupo de control, el método tradicional (explicación del tema con la pizarra tradicional, ejercicios escritos relacionados con el tema y corrección de los mismos).
- Para el grupo experimental, el uso de la pizarra digital, sin dejar por ello de trabajar también con el método tradicional.

El experimento será aplicado durante medio trimestre y el profesor explicará un tema en cada fase. Nada más finalizar cada tema, el profesor pasará los cuestionarios a ambos grupos. Si los resultados del grupo experimental son superiores a los del grupo de control podríamos inferir que la utilización de la PDI hace que los alumnos perciban una mayor motivación.

8. Técnicas e instrumentos

8.1 Técnicas de recogida de datos

Se trata de un estudio cuantitativo descriptivo tipo *survey*, transversal, realizado a través de un cuestionario proporcionado a una muestra de alumnos de primer ciclo de ESO en la asignatura de matemáticas. El diseño es cuasi-experimental, ya que no incluye el uso de una asignación aleatoria, sino que los grupos ya están formados antes del experimento. Como ya hemos mencionado, la muestra está formada por dos grupos del mismo nivel, con edades y rendimiento similares, constituidos con un criterio que no afecta al estudio (apellido y elección de una optativa) y no hay indicios de que se haya producido ningún hecho que pueda influir en los resultados. Así pues los grupos pueden considerarse equiparables en la variable de nuestro estudio.

8.2 Instrumentos y recogida de datos

Previo a las sesiones de clase se pasa un pretest (Anexo A) para recoger información descriptiva de los alumnos participantes en el estudio y poder garantizar la homogeneidad de los grupos. Este pretest cuenta con varios bloques de preguntas:

1. Datos personales: Fecha de nacimiento, sexo...
2. Datos académicos: Nota media del curso pasado y de la asignatura de matemáticas.
3. Motivación: ¿Te gusta venir al instituto? ¿Te gusta aprender?...
4. Actividades: ¿Cuántas horas estudias en casa? ¿Cuántas horas ves la TV?...
5. Actitud: Importancia de las matemáticas, materia más valorada...
6. PDI: Uso, aprendizaje...

Tras las sesiones de clase con y sin PDI, se suministra un postest (Anexo B), se trata de un cuestionario "ex post facto" donde se plantean al alumno cuestiones relativas a las dimensiones estudiadas, que en nuestro caso son: interés en progresar, eficacia académica, reconocimiento del valor de uso, motivación intrínseca, medio de recompensa, condicionamientos externos, y falta de motivación.

Este instrumento consta de una serie de ítems que recogen información sobre cómo perciben los estudiantes el uso o la ausencia de PDI en el aula. La escala utilizada es de tipo Likert de cinco niveles, codificando las respuestas en: totalmente en desacuerdo = 1, desacuerdo = 2, neutral = 3, de acuerdo = 4, muy de acuerdo = 5.

El postest se administra inmediatamente después de concluir el experimento, con el fin de evitar que la variable dependiente cambie con el paso del tiempo. Comparando los resultados de los postest podremos saber si la exposición a la PDI tuvo o no un efecto significativo.

Los nombres de los estudiantes no figuran en ninguno de los cuestionarios con el fin de que no se sientan intimidados a la hora de hacer una valoración tanto positiva como negativa de cada uno de los ítems.

El cuestionario que se ha utilizado ha sido elaborado a partir del cuestionario utilizado por Passey en su investigación y del cuestionario de motivación intrínseca (IMI), por lo que la fiabilidad y validez están garantizadas. En nuestro cuestionario aparecen reflejadas, a través de los distintos ítems, las

dimensiones de la motivación que se estudian en el trabajo. La relación entre dimensiones e ítems se muestra en la siguiente tabla:

DIMENSIÓN	ÍTEM	VALOR DESEABLE
Interés en progresar	La manera de trabajar este tema será importante para mí en el futuro	Alto
	Creo que la manera de trabajar este tema puede ser beneficiosa para mi	
	Creo que la manera de trabajar este tema puede ser de algún valor para mi	
	Estaría dispuesto a trabajar de esta manera de nuevo porque me ofrece algún beneficio	
Eficacia académica	*Hago peor mi tarea cuando se trabaja de esta manera	Alto
	Creo que soy bastante bueno trabajando así	
	Después de trabajar de esta manera durante un tiempo, me sentí bastante capaz	
	Estoy satisfecho con mi rendimiento	
	*Con esta forma de trabajar no pude hacerlo muy bien	
Reconocimiento del valor de uso	*Cualquier forma de trabajar me parece interesante	Alto
	Trabajar de esta manera me ayuda a fijarme más	
	Trabajar de esta manera me ayuda a comprender mejor las cosas.	
Motivación intrínseca	*Me despisto más en clase cuando se explica el tema de esta manera	Alto
	Presto más atención cuando el tema se explica de esta manera	
	Puedo trabajar durante más tiempo sin perder mi concentración cuando se trabaja de esta manera	
Medio de recompensa	Trabajar de esta manera me ayuda a conseguir mejores notas en mis trabajos	Bajo
	Explicar los temas de esta manera me ayuda a trabajar mejor con otra gente	
Condicionamientos externos	Trabajo como indica el profesor porque eso agrada al profesor	Bajo
	Trabajo como indica el profesor porque me lo mandan en clase	
Falta de motivación	La tarea es más divertida si se trabaja el tema de otra manera	Bajo
	No me esforcé mucho en trabajar bien este tema	
	La manera de dar la clase no mantuvo del todo mi atención	

En la tabla, los ítems marcados con un asterisco tienen valoración inversa.

8.3 Limitaciones

La limitación está implícita en la naturaleza del experimento puesto que se trata de un cuasiexperimento. No hay una asignación al azar por lo que la equivalencia de los grupos debe estudiarse y debe argumentarse la representatividad y la posibilidad de generalizar los resultados.

Hay que constatar que no hemos observado ningún factor que hubiese podido afectar a los datos recogidos.

9. Planificación e implementación del trabajo de campo

El trabajo de campo consiste en la exposición a la PDI, en distintos periodos de tiempo, de dos grupos de primer ciclo de secundaria de aulas Abalar, de características similares en cuanto a edad, rendimiento, etc. Es un mismo profesor el que, utilizando la misma forma didáctica, desarrolla dos temas de matemáticas en cada una de las aulas y solo en uno de ellos se utilizará la PDI como herramienta didáctica. El período total de tiempo es de 6 semanas, distribuidas en periodos de 3 semanas cada uno.

9.1 Selección de la muestra

Se eligieron para el estudio dos clases de un total de 4, porque en ambas imparte la clase un mismo profesor utilizando la misma forma didáctica. Es este profesor el que imparte los dos temas del experimento. Las clases suman un total de 48 alumnos repartidos en grupos de 23 y 25 respectivamente. Cada grupo es grupo de control y experimental en dos exposiciones diferentes a la variable independiente (PDI). Para comprobar la homogeneidad de los grupos se pasó un pretest (Anexo A) previo a la exposición de los alumnos al tratamiento (PDI sí o no) en el que se recaban datos significativos de los mismos.

9.2 Método

Los grupos, experimental y de control, fueron expuestos a la explicación de dos temas, números enteros y números decimales, así como al desarrollo de las distintas actividades. En ambas fases, el grupo de control no contó con el apoyo de la PDI y el grupo experimental si lo tuvo. Al finalizar el primer tema, se pasó el cuestionario a todos los estudiantes. Se explicó a continuación un segundo tema y se desarrollaron los distintos ejercicios y actividades. El grupo de control del primer tema pasó a ser el grupo experimental en este segundo tema y el grupo experimental pasó a ser grupo de control. Al finalizar el tema los estudiantes volvieron a cubrir de nuevo el cuestionario para mantener los resultados consistentes.

9.3 Recogida de datos

Se les pasaron a los dos grupos de estudiantes en las distintas fases del experimento los 23 ítems de la escala Likert (Apéndice B) para recoger sus percepciones. Ambos grupos dispusieron del mismo tiempo para cubrir el cuestionario y se les dieron las mismas indicaciones. Es el profesor el encargado de entregar y recoger los cuestionarios a los alumnos. Los nombres de los estudiantes, como hemos dicho anteriormente, no figuran en ninguno de los cuestionarios. Se ha elegido este tipo de escala porque es utilizada para medir actitudes mediante una serie de ítems presentados como aseveraciones, que el encuestado ha de valorar en distinto grado (Hernández 1997). Se ha puesto especial cuidado en la redacción de la escala para que esta contenga ítems valorados tanto directa como inversamente, de forma que exija al alumno una reflexión atenta para su contestación y nos sirva para comprobar la coherencia de las respuestas a la hora del análisis de resultados

9.4 Análisis de los resultados

Tras la recogida de datos, éstos se introducen en Excel y se vuelcan al paquete informático SPSS para así poder hacer un estudio de los mismos mediante técnicas estadísticas. Tras este estudio se extraen las conclusiones

que apuntarán a un resultado de motivación o no atribuible al empleo de la PDI.

9.5 Limitaciones.

El principal problema fue el tiempo, puesto que la explicación de cada tema, que en principio se había estimado en 3 semanas, tuvo más duración. Además dentro del periodo de estudio nos encontramos con varios días festivos que amplificaron el problema.

También fue necesario estar atentos a las dudas que los distintos ítems, tanto del documento de recogida de datos como del cuestionario, suscitaron entre los alumnos. Previamente a la entrega de los documentos se fijó una reunión con el profesor para analizar los ítems, por lo que el mismo profesor fue el encargado de pasar los documentos y de resolver puntualmente las dudas, tanto las de aquellos que hacían una mala lectura del ítem, como las de los que tenían alguna dificultad de comprensión.

10. Estrategia analítica

Los métodos utilizados son de tipo cuantitativo: frecuencias, porcentajes y medias. Para el tratamiento de datos se utiliza la hoja de cálculo Excel y el paquete estadístico SPSS. Se emplean también representaciones gráficas para exponer aquellos resultados que resulta más conveniente visualizar gráficamente.

Los datos recogidos de los cuestionarios se analizan de forma independiente para cada una de las etapas, para posteriormente sacar una conclusión conjunta.

En un primer momento se analizan los resultados del pretest. Estos resultados son tratados con el programa SPSS y mediante un análisis comparativo de los distintos apartados que figuran en el pretest se llega o no a la conclusión de si los dos grupos son homogéneos. En caso de no tener grupos

homogéneos se hace una nueva selección de los grupos hasta asegurar la semejanza necesaria para que los resultados obtenidos sean representativos.

La siguiente fase en la estrategia analítica consiste en analizar los resultados del posttest para cada una de las siete dimensiones aquí estudiadas, comparando los resultados entre el grupo experimental y el grupo de control. Para cada dimensión se hace una media de los resultados para una posterior comparación de medias entre los dos grupos. Los resultados también se presentan mediante un gráfico de barras, en el que cada barra hace referencia a una determinada dimensión.

11. Aspectos éticos

Tanto en los fines de la investigación como en su procedimiento se han respetado los principios éticos usuales.

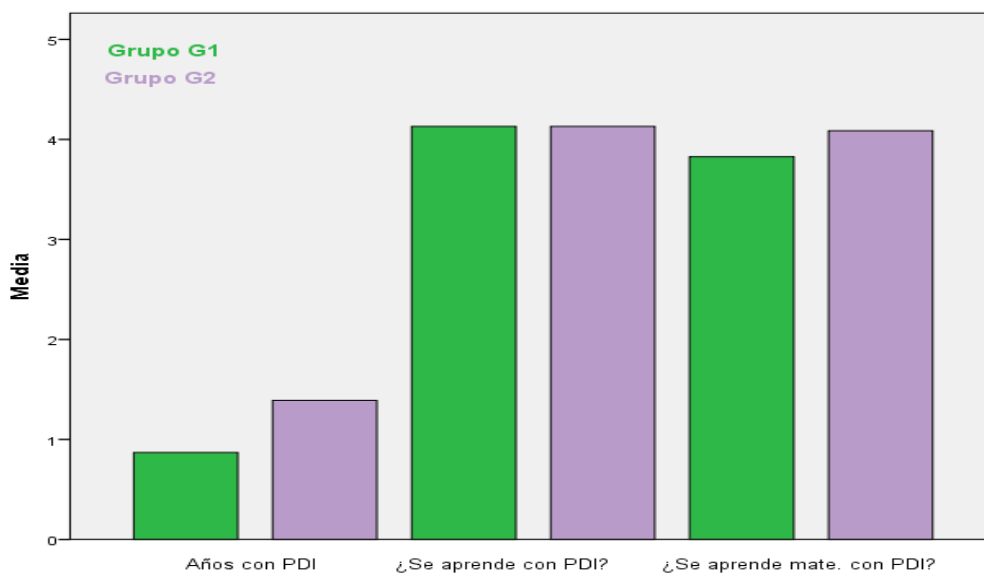
La finalidad de esta investigación es la mejora del conocimiento sobre aspectos que inciden en el aprendizaje, que promueven la formación y el desarrollo humano de las personas. El estudio, hipotéticamente, puede ser tenido en cuenta por las autoridades educativas cuando tomen decisiones sobre la extensión o no de programas de implantación de la PDI en las aulas. Los procedimientos que hemos utilizado en nuestro estudio son los habituales en este tipo de investigación estadística, Los datos que se manejan son impersonales y no se identifica en ningún caso a ningún alumno en concreto.

12. Presentación de los resultados de investigación

12.1 Pretest

Analizados los resultados del pretest se observa que todos los bloques de datos presentan resultados similares, exponemos aquí algunos de los datos recogidos.

1. *Datos personales*: El 91% de los alumnos del grupo A y el 96% del grupo B son del mismo año de nacimiento y en cuanto al sexo en A hay un 47,83% de mujeres y un 52,17% de hombres y en B los porcentajes son prácticamente iguales: 48% y 52% respectivamente.
2. *Datos académicos*: Tanto la nota media del curso pasado, como la de la asignatura de matemáticas oscila en ambos grupos entre un 7 y un 8.
3. *Motivación*: Los resultados de este apartado tampoco difieren sustancialmente en ambos grupos, las medias se sitúan entre el tres y el cuatro.
4. *Actividades*: Los resultados de las horas dedicadas a las actividades son muy similares, baste como ejemplo indicar que la diferencia entre el número medio de horas dedicadas al estudio es de tan solo media hora, entre uno y otro grupo.
5. *Actitud*: La Importancia que los alumnos dan a las matemáticas y a la PDI está en ambos grupos entorno al cuatro.
6. *PDI*: Los resultados de este bloque se muestran mediante el siguiente diagrama de barras.



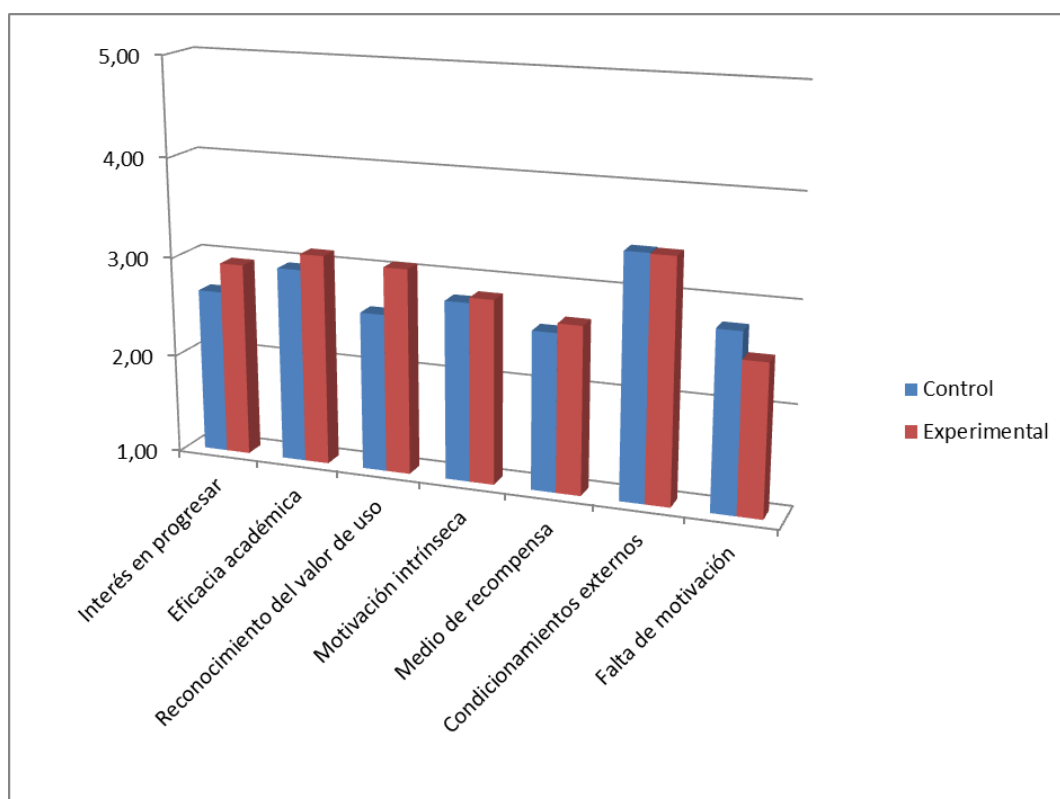
Tras el análisis del pretest se concluyó que los grupos eran homogéneos, tal y como se había sospechado, y que por lo tanto era posible iniciar el estudio y extraer conclusiones válidas y fiables.

12.2 Postest

Los resultados del postest en la primera fase del experimento aparecen reflejados en la siguiente tabla de frecuencias. En la tabla aparece la media y la desviación típica de cada una de las dimensiones estudiadas en ambos grupos, el de control y el experimental.

FASE 1	Grupo de control		Grupo experimental	
	Media	DT	Media	DT
Interés en progresar	2,65	0,19	2,95	0,20
Eficacia académica	2,95	0,33	3,14	0,08
Reconocimiento del valor de uso	2,59	0,07	3,06	0,05
Motivación intrínseca	2,79	0,30	2,84	0,07
Medio de recompensa	2,58	0,14	2,67	0,02
Condicionamientos externos	3,42	0,14	3,41	0,07
Falta de motivación	2,77	0,48	2,51	0,40

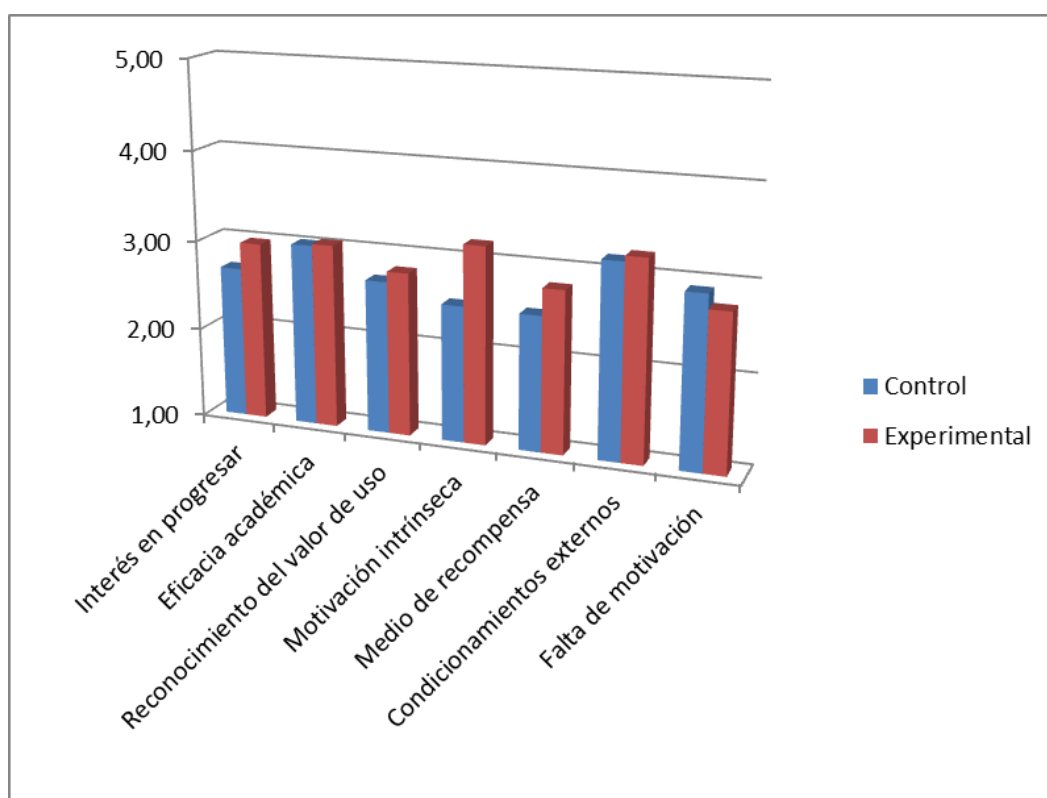
Las medias de cada una de las dimensiones en los dos grupos se comparan en el diagrama de barras que aparece a continuación.



Los resultados de la fase 2 fueron:

FASE 2	Grupo de control		Grupo experimental	
	Media	DT	Media	DT
Interés en progresar	2,68	0,14	2,98	0,07
Eficacia académica	3,02	0,45	3,04	0,23
Reconocimiento del valor de uso	2,70	0,22	2,81	0,26
Motivación intrínseca	2,52	0,32	3,19	0,23
Medio de recompensa	2,50	0,14	2,80	0,04
Condicionamientos externos	3,16	0,16	3,22	0,06
Falta de motivación	2,91	0,32	2,75	0,42

Las medias de cada dimensión en esta segunda fase se presentan gráficamente a continuación:



Los resultados detallados de los distintos ítems del cuestionario, para cada una de las fases, pueden consultarse en el Anexo C. En dicho anexo aparece también detallada la moda de cada uno de los ítems.

13. Discusión de los resultados de investigación

La escala Likert contiene puntuaciones que oscilan entre el 1, que muestra el total desacuerdo con la pregunta planteada, y el 5 que indica un acuerdo total; siendo el 3 una posición neutral. Tanto en la primera como en la segunda fase se aprecian unas puntuaciones casi todas por debajo del 3, lo que indica un nivel muy bajo de motivación entre los alumnos, tanto los del grupo experimental como los del grupo de control. Partiendo de esta realidad analizaremos los distintos resultados que aparecen reflejados en el apartado anterior para establecer posteriormente las conclusiones.

En la primera fase del experimento las dimensiones en las que era deseable un alto nivel de puntuación, interés en progresar, eficacia académica, reconocimiento del valor de uso y motivación intrínseca, la puntuación máxima es un 3,19 en el grupo experimental. Se aprecia que los alumnos no se sienten motivados en el transcurso de la experiencia, aunque es el grupo experimental el que posee mejores valoraciones. Por lo que respecta a las dimensiones en las que lo deseable era un bajo nivel de puntuación, medio de recompensa, condicionamientos externos y falta de motivación, poseen valoraciones en torno a la media del resto de dimensiones. En estas últimas dimensiones no se aprecian diferencias significativas a favor del grupo experimental excepto en la última dimensión analizada en la cual se aprecia mayor falta de motivación en el grupo de control.

En la segunda fase del experimento los resultados son similares a la primera fase. Prácticamente todas las puntuaciones se mantienen por debajo del 3 de la escala Likert y aunque en el grupo de experimental, en las cuatro primeras dimensiones se obtienen mejores resultados que en el de control, la diferencia entre unos y otros es muy pequeña. Además es en el grupo de control en donde se aprecian menores puntuaciones en las dimensiones de medio de recompensa y condicionamientos externos, lo que nos sugiere que se trata de grupos muy poco motivados, tanto el experimental como el de control.

Para llevar a cabo un análisis más exhaustivo de todos los datos hemos realizado las pruebas de normalidad para saber cuál era la clase de estudio

más adecuado en cada dimensión. Así hemos observado que tan solo se aprecia normalidad en la dimensión de eficacia académica (Anexo D), por lo que haremos un análisis con la T de Student para esta dimensión. Antes de dicho análisis se comprobó si existía igualdad de varianzas (homocedasticidad), obteniéndose unos resultados positivos en este sentido (Anexo E). Los resultados de la prueba T son los siguientes:

Prueba de muestras independientes								
	Prueba T para la igualdad de medias							
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia		
						Inferior	Superior	
Eficacia académica	Se han asumido varianzas iguales	-,502	93	,617	-,09202	,18329	-,45600	,27196
	No se han asumido varianzas iguales	-,503	90,966	,616	-,09202	,18296	-,45545	,27141

Como el valor obtenido es $0,617 > 0,05$ no se aprecian diferencias significativas entre los grupos que fueron expuestos a la PDI y los que no lo fueron en la dimensión “Eficacia académica”.

Las restantes dimensiones, que no se distribuyen con normalidad, se han analizado con la prueba de U de Mann-Whitney. En dicha prueba la hipótesis nula para cada dimensión es:

H_{0D} : no se aprecian diferencias significativas entre el uso o no de la PDI

Los resultados de la prueba aparecen en la siguiente tabla:

Estadísticos de contraste ^a						
	Inte-res_progresar	Reconocimiento_valor_uso	Motivacion_intrinseca	Me-dio_recompensa	Condicionamientos_externos	Fal-ta_motivacion
U de Mann-Whitney	896,500	809,000	893,500	1010,500	1108,000	1048,500
W de Wilcoxon	2024,500	1937,000	2021,500	2138,500	2236,000	2224,500
Z	-1,742	-2,404	-1,758	-,892	-,151	-,597
Sig. asintót. (bilateral)	,082	,016	,079	,372	,880	,551

a. Variable de agrupación: PDI

A la vista de los resultados de la prueba de U de Mann-Withney se puede concluir que tan solo se aprecian diferencias significativas en la dimensión “Reconocimiento del valor de uso” ($0,16 < 0,05$).

Los estadísticos de grupo de la prueba T y los rangos de la prueba U de Mann-Withney, se pueden consultar en los anexos F y G, respectivamente.

14. Conclusiones

Los resultados de nuestra investigación reflejan que los estudiantes se perciben un poco más motivados cuando se utiliza la PDI, de todos modos en ambas fases las diferencias entre el grupo de control y el experimental son muy pequeñas y, a la vista de los estudios estadísticos, no se pueden considerar significativas.

Centrándonos en nuestros objetivos específicos podemos afirmar que hemos alcanzado todos ellos:

- Se han medido las distintas dimensiones motivacionales de los alumnos con y sin PDI en la clase de matemáticas y los resultados aparecen reflejados tanto en forma de tabla como gráficamente. Se puede concluir lo siguiente para cada dimensión:

Interés en progresar: Los alumnos del grupo experimental demuestran un mayor interés en progresar que los alumnos del grupo de control, en ambas fases, por lo que podría colegirse que el uso de la PDI hace que el alumno participe en la actividad porque muestra interés en mejorar tanto la comprensión como la capacidad, pero las pruebas estadísticas no corroboran esta suposición.

Eficacia académica: De nuevo en ambas fases los alumnos del grupo experimental mejoran en resultados a los alumnos del grupo de control, aunque las diferencias son pequeñas. La prueba estadística de la T de Student nos indica que la PDI no tiene un efecto significativo

sobre la capacidad que cree tener el alumno para alcanzar un objetivo mediante la PDI.

Reconocimiento del valor de uso: Es en la primera fase donde se aprecia una diferencia entre la puntuación del grupo experimental y de control que nos hace pensar que el alumno reconoce ventajas propias de la PDI cuando le ofrecen la posibilidad de su empleo y, aunque en la segunda fase las diferencias entre el grupo experimental y el de control son muy pequeñas, los resultados estadísticos nos indican que en esta dimensión sí es significativa la diferencia entre el uso y no uso de la PDI.

Motivación intrínseca: Las bajas puntuaciones obtenidas en esta dimensión en ambos grupos y en ambas fases, no nos indican que la PDI haya captado al alumno ni que haya conservado su interés.

Medio de recompensa: En esta dimensión se muestran bajos niveles de puntuación, lo cual es deseable, aunque es en el grupo experimental donde se obtienen unos resultados ligeramente superiores a los del grupo de control. De todos modos, debido al valor tan bajo de la media podemos concluir que el alumno no se interesa en el uso de la PDI como recurso para conseguir retroalimentación positiva.

Condicionamientos externos: Aquí los resultados están por encima del 3 en ambos grupos y en las dos fases lo que puede indicar que el alumno se implica no *motu proprio*, sino porque se siente de alguna forma condicionado por figuras externas, pero no se aprecian diferencias entre el grupo que usa PDI y el que no la usa.

Falta de motivación: En esta dimensión hay diferencias entre el grupo de control y el experimental. Las mayores puntuaciones del grupo de control parecen indicar que cuando no se usa la PDI hay un número mayor de alumnos que no se implican en la tarea y no muestran indicio alguno de interés, aunque la prueba de comparación de Kruskal Wallis no aprecia diferencias significativas.

- Se ha comprobado si los alumnos perciben o no una mayor motivación cuando se hace uso de la PDI. Tan solo hay pequeñas diferencias a favor del grupo experimental en las dimensiones interés en progresar, eficacia académica, motivación intrínseca y falta de motivación y solo se han encontrado diferencias significativas en la dimensión “reconocimiento del valor de uso”.

- A la vista de los resultados globales se ha establecido que parecen no existir evidencias de una relación entre el uso de la PDI y la motivación, puesto que en todas las dimensiones analizadas, salvo en una no se han encontrado diferencias significativas entre el grupo que hizo uso de la PDI y el que no lo hizo.

Se ha cumplido también con nuestro objetivo general, puesto que hemos constatado que, en nuestro caso, los alumnos no se ven más motivados cuando la actividad docente en una clase de matemáticas se realiza con PDI y en consecuencia aceptamos nuestra hipótesis nula.

H_0 : Los alumnos no perciben una mayor motivación para el aprendizaje con el uso de la PDI.

Concluimos por lo tanto que tan solo el uso de la PDI en el aula puede no ser suficiente para influir significativamente en la motivación de los alumnos.

Se aprecia en ambos grupos y en todas las dimensiones estudiadas un nivel de motivación muy bajo por lo que es necesario un estudio más en profundidad sobre los usos que los docentes dan a esta herramienta para saber si el verdadero potencial de la PDI, su capacidad para conjugar visualización e interactividad, se está explotando; a la vez será importante estudiar el uso de esta herramienta con una enseñanza centrada en el estudiante.

15. Perspectivas de investigación

El estudio llevado a cabo es un estudio cuantitativo con un diseño cuasi-experimental, que no permite profundizar más en las distintas dimensiones estudiadas. Investigaciones posteriores deberían utilizar una metodología cualitativa con entrevistas uno a uno o focus group para estudiar otros factores que puedan afectar al uso de la PDI en clase así como para identificar aquellos factores que puedan influir en el efecto de la PDI, como por ejemplo el uso que el profesor hace de la PDI o las preferencias de los alumnos a la hora de usar esta herramienta.

Otra posible línea de investigación para conocer el impacto de la PDI en el contexto estudiado es realizar un estudio cuantitativo de tipo experimental que permitiese hacer una investigación a mayor escala, donde la población fuesen todos los cursos que participan en el proyecto Abalar y que abarcara un mayor período de tiempo.

Por último, como este estudio se ha realizado en la clase de matemáticas y con una metodología concreta, estudios en otras asignaturas así como con metodologías diferentes pueden ser llevados a cabo con el fin de alcanzar nuevas conclusiones que permitan un uso eficiente, a la vez que eficaz, de esta herramienta.

Bibliografía

Arnal, J., del Rincón, D., Latorre, A. (1992). *Investigación educativa. Fundamentos y metodología*. Barcelona: Labor.

Barberá, E. (1997). Modelos explicativos en psicología de la motivación. *R.E.M.E.* 4, (10). Recuperado el 20/11/2012 de <http://reme.uji.es/articulos/abarbe7630705102/texto.html>

Beeland, W. Jr. (2002) Student Engagement, Visual Learning and Technology: Can Interactive Whiteboards Help? Recuperado el 20/11/2012 de http://downloads.smarttech.com/media/research/international_research/usa/beeland_am.pdf

Betcher, C., Lee, M. (2009). *The interactive whiteboard revolution: teaching with IWBs*. Australia: ACER Press. Recuperado el 20/11/2012 de http://schoolnet.org.za/CoL/ACE/course/classroom/documents/iwb_revolution.pdf

Cole, J. D. (2010). The impact of interactive whiteboards on students' attitudes toward applied mathematics. Nipissing University (Canada)). ProQuest Dissertations and Theses, , 130. Recuperado el 20/11/2012 de <http://search.proquest.com/docview/814798803?accountid=15299>

Coll, C. (2004). Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación: una mirada constructivista. *Sinéctica*. 25, 1-24.

Derek, G., Miller, D. (2001). Running with technology: the pedagogic impact of the large-scale introduction of interactive whiteboards in one secondary school. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 10 (3), 257-278. Recuperado el 20/11/2012 de <http://dx.doi.org/10.1080/14759390100200115>

Dweck, C. S. (1986). Motivational processes affecting learning, *American Psychologist*, 41 (10), 1040-48.

Eccles, J.S., Wigfield, A. (2002) Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology*, 53, 109-132. Recuperado el 20/11/2012 de <http://www.rcgd.isr.umich.edu/garp/articles/eccles02c.pdf>

Fraenkel, J., Wallen, N., & Hyun, H. (2011). How to design and evaluate research in education. New York: McGraw-Hill.

Gallego, G., Cacheiro, M. L., Dulac, J. (2009). La pizarra digital interactiva como recurso docente. En Ortega, I. y Ferrás, C. (Coord.) *Alfabetización Tecnológica y desarrollo regional [monográfico en línea]. Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. 10 (2). Recuperado el 20/11/2012 de http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_10_02/n10_02_gallego_cacheiro_dulac.pdf.

González Cabanach, R., Barca Lozano, A., Escoriza Nieto, J., González Pineda, J.A. (1996) *Psicología de la instrucción: aspectos históricos explicativos y metodológicos*. Barcelona: E.U.B.

García, F., Domenech, F. (1997). Motivación, aprendizaje y rendimiento escolar. *R.E.M.E.* 1 (0). Recuperado el 20/11/2012 de <http://reme.uji.es/articulos/pa0001/texto.html>

Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (1997). Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill.

Levy, P. (2002). Interactive Whiteboards in learning and teaching in two Sheffield schools: a developmental study. Recuperado el 20/11/2012 de <http://dis.shef.ac.uk/eirg/projects/wboards.htm>

Marqués, P. (2012). La pizarra digital (web). Recuperado el 20/11/2012 de <http://www.peremarques.net/pizarra.htm>

Marqués, P. (2010). Investigación / Plan de formación: centros de excelencia Smart 2008-2010 (Web) Recuperado el 20/11/2012 de <http://www.peremarques.net/smart/>

Marqués, P. (2005). La pizarra digital interactiva SMART. Síntesis de la investigación 2005 en Cataluña. Recuperado el 20/11/2012 de <http://www.peremarques.net/pdigital/es/docs/smartinvestigaresumen.doc>

Miller, D., Glover, D., Averis, D. (2004). Motivation: The contribution of interactive whiteboards to teaching and learning in mathematics. Recuperado el 20/11/2012 de http://rcsdk8.edlioschool.com/pdf/technology_committees/iwb/IWB_MOtivation.pdf

Morgan, G. L. (2008). Improving student engagement: Use of the interactive whiteboard as an instructional tool to improve engagement and behavior in the junior high school classroom (Doctoral dissertation). Liberty University, Virginia. Recuperado el 20/11/2012 de <http://digitalcommons.liberty.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1140&context=doctoral>

Passey, D., Rogers, C. (2004). The Motivational effect of ICT on pupils. United Kingdom.Lancaster University. Recuperado el 20/11/2012 de http://downloads01.smarttech.com/media/research/international_research/uk/lancaster_report.pdf

Prats, M. Riera, J. Gandol, F., Carrillo, E. (s. f.). Autopercepción y demandas del profesorado de infantil y primaria sobre formación en pizarra digital interactiva. Universitat Ramon Llull. Facultat de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport Blanquerna Departamento de Pedagogía. Pre-print. Pendiente de publicación. Recuperado el 20/11/2012 de http://acdc.sav.us.es/pixelbit/images/stories/A10_0066PREMAQ.pdf

Thomas, M., Schmid, E. C. (2010). *Interactive Whiteboards for Education: Theory, Research and Practice*. New York: IGI Global.

Torff, B., Tirota, R. (2010). Interactive whiteboards produce small gains in elementary students' self-reported motivation in mathematics. *Computers & Education*, 54, 379–383.

Slay, H., Siebörger, I., Hodgkinson-Williams, Ch. (2008). Interactive Whiteboards: real beauty or just "lipstick"? *Computers & Education*. 51, 1321-1341. Recuperado el 20/11/2012 de

http://www.pgce.soton.ac.uk/ict/NewPGCE/pdfs_IWBs/IWBs_real_beauty_or_just_lipstick.pdf

Suárez, C. (2010). La formación en red como objeto de estudio (en línea). *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*. 7 (2). Barcelona: UOC. Recuperado el 20/11/2012 de

<http://rusc.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/v7n2-suarez/v7n2-suarez>

Swan, K., Schenker, J., Kratcoski, A. (2008). The Effects of the Use of Interactive Whiteboards on Student Achievement. In J. Luca & E. Weippl (Eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2008*, 3290-3297. Chesapeake, VA: AACE.

http://edtech2.boisestate.edu/spechtp/551/07_The_Effects_of_the_Use_of_Interactive_Whiteboards_on_Student_Achievement.pdf

Weimer, M. J. (2001). The influence of technology such as a SMART board interactive whiteboard on student motivation in the classroom. Recuperado el 20/11/2012 de

http://downloads01.smarttech.com/media/sitecore/en/pdf/research_library/k-12/the_influence_of_technology_such_as_a_smart_board_interactive_whiteboard_on_student_motivation_in_the_classroom.pdf

Weiner, B. (1985). An attributional theory of achievement motivation and emotion. *Psychological Review*, 92, 548-573.

Anexos

Anexo A: Pretest



La motivación en el aprendizaje de las matemáticas con PDI. Percepción de los estudiantes

DATOS DE LOS ALUMNOS

Datos personales	
Fecha de nacimiento	
Lugar de nacimiento	
Sexo	
Datos académicos	
Nota media del curso pasado	
Nota en matemáticas el curso pasado	
Actividades	
Número de horas semanales de estudio en casa	
Número de horas semanales que ves la TV	
Número de horas semanales que escuchas música	
Número de horas semanales que sales con tus amigos	
Actividad de ocio preferida	

Motivación	(1=nada 2=poco 3=normal 4=bastante 5=mucho)	
¿Te gusta venir al instituto?	1 2 3 4 5	
¿Te gusta aprender?	1 2 3 4 5	
¿Te gustan las matemáticas?	1 2 3 4 5	
¿Qué materia te agrada más?		
¿Qué materia te agrada menos?		
Actitud		(1=nada 2=poco 3=normal 4=bastante 5=mucho)
Valora la importancia de las matemáticas	1 2 3 4 5	
Valora la importancia de la PDI	1 2 3 4 5	
¿Qué materia tiene más valor para ti?		
¿Qué materia tiene menos valor para ti?		
PDI		(1=nada 2=poco 3=normal 4=bastante 5=mucho)
Cursos en los que te han enseñado con la PDI		
¿Crees que se puede aprender con la PDI?	1 2 3 4 5	
¿Crees que se puede aprender matemáticas con la PDI?	1 2 3 4 5	

Anexo B: Postest



La motivación en el aprendizaje de las matemáticas con PDI. Percepción de los estudiantes

CUESTIONARIO

Durante las pasadas semanas has estado trabajando un tema en clase de matemáticas. Las afirmaciones que aparecen a continuación se refieren a la manera en que tu profesor ha impartido este último tema.

Por favor, elige para cada afirmación la opción que más se acerque a tu sentir, teniendo en cuenta que:

- 1 = totalmente en desacuerdo,
- 2 = en desacuerdo,
- 3 = ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 4 = de acuerdo,
- 5 = muy de acuerdo

* Hago peor mi tarea cuando se trabaja de esta manera	1	2	3	4	5
La manera de trabajar este tema será importante para mi en el futuro	1	2	3	4	5
* Cualquier forma de trabajar me parece interesante	1	2	3	4	5
Trabajo como indica el profesor porque eso agrada al profesor	1	2	3	4	5
Trabajar de esta manera me ayuda a fijarme más	1	2	3	4	5
Creo que la manera de trabajar este tema puede ser beneficiosa para mi	1	2	3	4	5
Creo que soy bastante bueno trabajando así	1	2	3	4	5
La tarea es más divertida si se trabaja el tema de otra manera	1	2	3	4	5
Creo que la manera de trabajar este tema puede ser de algún valor para mi	1	2	3	4	5
Después de trabajar de esta manera durante un tiempo, me sentí bastante capaz	1	2	3	4	5
* Me despisto más en clase cuando se explica el tema de esta manera	1	2	3	4	5
Estoy satisfecho con mi rendimiento	1	2	3	4	5
Trabajar de esta manera me ayuda a comprender mejor las cosas.	1	2	3	4	5
No me esforcé mucho en trabajar bien este tema	1	2	3	4	5
Presto más atención cuando el tema se explica de esta manera	1	2	3	4	5
Trabajar de esta manera me ayuda a conseguir mejores notas en mis trabajos	1	2	3	4	5
* Con esta forma de trabajar no pude hacerlo muy bien	1	2	3	4	5
Explicar los temas de esta manera me ayuda a trabajar mejor con otra gente	1	2	3	4	5
Estaría dispuesto a trabajar de esta manera de nuevo porque me ofrece algún beneficio	1	2	3	4	5
Trabajo como indica el profesor porque me lo mandan en clase	1	2	3	4	5
Puedo trabajar durante más tiempo sin perder mi concentración cuando se trabaja de esta manera	1	2	3	4	5
La manera de dar la clase no mantuvo del todo mi atención	1	2	3	4	5

Gracias por tus respuestas

Nota: Los ítems marcados con asterisco deben valorarse inversamente

Anexo C: Tablas de frecuencias

FASE 1: Grupo de Control		NS/NC		Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Ni de acuerdo ni en desacuerdo		De acuerdo		Totalmente de acuerdo		Moda	Media	DT
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%			
Interés en progresar	La manera de trabajar este tema será importante para mí en el futuro	1	4	6	24	3	12	10	40	3	12	2	8	3	2,56	1,30
	Creo que la manera de trabajar este tema puede ser beneficiosa para mí	0	0	2	8	3	12	15	60	4	16	1	4	3	2,96	0,87
	Creo que la manera de trabajar este tema puede ser de algún valor para mí	1	4	2	8	4	16	16	64	2	8	0	0	3	2,64	0,89
	Estaría dispuesto a trabajar de esta manera de nuevo porque me ofrece algún beneficio	2	8	4	16	7	28	6	24	5	20	1	4	2	2,44	1,30
Eficacia académica	*Hago peor mi tarea cuando se trabaja de esta manera	0	0	6	24	3	12	10	40	4	16	2	8	3	2,72	1,22
	Creo que soy bastante bueno trabajando así	0	0	5	20	3	12	14	56	1	4	2	8	3	2,68	1,09
	Después de trabajar de esta manera durante un tiempo, me sentí bastante capaz	2	8	5	20	4	16	8	32	4	16	2	8	3	2,52	1,39
	Estoy satisfecho con mi rendimiento	0	0	3	12	1	4	8	32	8	32	5	20	3	3,44	1,20
	*Con esta forma de trabajar no pude hacerlo muy bien	1	4	8	32	4	16	8	32	3	12	1	4	3	2,28	1,25
Reconocimiento del valor de uso	*Cualquier forma de trabajar me parece interesante	1	4	2	8	6	24	5	20	7	28	4	16	4	3,08	1,35
	Trabajar de esta manera me ayuda a fijarme más	0	0	6	24	5	20	11	44	1	4	2	8	3	2,52	1,14
	Trabajar de esta manera me ayuda a comprender mejor las cosas.	0	0	6	24	2	8	14	56	3	12	0	0	3	2,56	0,98
Motivación intrínseca	*Me despistó más en clase cuando se explica el tema de esta manera	0	0	7	28	2	8	7	28	7	28	2	8	3	2,8	1,33
	Presto más atención cuando el tema se explica de esta manera	0	0	5	20	5	20	10	40	3	12	2	8	3	2,68	1,16
	Puedo trabajar durante más tiempo sin perder mi concentración cuando se trabaja de esta manera	0	0	5	20	6	24	12	48	1	4	1	4	3	2,48	0,98
Medio de recompensa	Trabajar de esta manera me ayuda a conseguir mejores notas en mis trabajos	0	0	4	16	4	16	14	56	1	4	2	8	3	2,72	1,04
	Explicar los temas de esta manera me ayuda a trabajar mejor con otra gente	0	0	5	20	6	24	13	52	0	0	1	4	3	2,44	0,94
Condiciones- mientos- externos	Trabajo como indica el profesor porque eso agrada al profesor	1	4	1	4	2	8	8	32	5	20	8	32	3	3,56	1,33
	Trabajo como indica el profesor porque me lo mandan en clase	1	4	2	8	2	8	8	32	8	32	4	16	3	3,28	1,28
Falta de motivación	La tarea es más divertida si se trabaja el tema de otra manera	1	4	2	8	1	4	7	28	10	40	4	16	4	3,4	1,26
	No me esforcé mucho en trabajar bien este tema	2	8	6	24	7	28	6	24	2	8	2	8	2	2,24	1,34
	La manera de dar la clase no mantuvo del todo mi atención	1	4	4	16	6	24	7	28	5	20	2	8	3	2,68	1,29

Fase 1: Grupo de control

FASE 1: Grupo Experimental																
		NS/NC		Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Ni de acuerdo ni en desacuerdo		De acuerdo		Totalmente de acuerdo		Moda	Media	DT
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%			
Interés en progresar	La manera de trabajar este tema será importante para mí en el futuro	0	0	6	26	3	13	5	22	7	30	2	9	4	2,83	1,34
	Creo que la manera de trabajar este tema puede ser beneficiosa para mí	0	0	2	9	2	9	9	39	8	35	2	9	3	3,26	1,03
	Creo que la manera de trabajar este tema puede ser de algún valor para mí	2	9	2	9	5	22	7	30	5	22	2	9	3	2,74	1,36
	Estaría dispuesto a trabajar de esta manera de nuevo porque me ofrece algún beneficio	0	0	7	30	1	4	5	22	6	26	4	17	1	2,96	1,49
Eficacia académica	*Hago peor mi tarea cuando se trabaja de esta manera	0	0	5	22	3	13	6	26	5	22	4	17	3	3,00	1,38
	Creo que soy bastante bueno trabajando así	0	0	5	22	0	0	7	30	7	30	4	17	4	3,22	1,35
	Después de trabajar de esta manera durante un tiempo, me sentí bastante capaz	0	0	3	13	4	17	8	35	5	22	3	13	3	3,04	1,20
	Estoy satisfecho con mi rendimiento	1	4	4	17	1	4	6	26	4	17	7	30	5	3,26	1,57
	*Con esta forma de trabajar no pude hacerlo muy bien	0	0	5	22	6	26	6	26	1	4	5	22	3	2,78	1,41
Reconocimiento del valor de uso	*Cualquier forma de trabajar me parece interesante	0	0	3	13	1	4	13	57	2	9	4	17	3	3,13	1,15
	Trabajar de esta manera me ayuda a fijarme más	0	0	4	17	2	9	7	30	5	22	5	22	3	3,22	1,35
	Trabajar de esta manera me ayuda a comprender mejor las cosas.	0	0	5	22	1	4	9	39	3	13	5	22	3	3,09	1,38
Motivación intrínseca	*Me despidió más en clase cuando se explica el tema de esta manera	1	4	5	22	4	17	5	22	2	9	6	26	5	2,87	1,60
	Presto más atención cuando el tema se explica de esta manera	0	0	4	17	7	30	3	13	5	22	4	17	2	2,91	1,38
	Puedo trabajar durante más tiempo sin perder mi concentración cuando se trabaja de esta manera	0	0	5	22	4	17	7	30	6	26	1	4	3	2,74	1,19
Medio de recompensa	Trabajar de esta manera me ayuda a conseguir mejores notas en mis trabajos	1	4	4	17	5	22	7	30	4	17	2	9	3	2,65	1,31
	Explicar los temas de esta manera me ayuda a trabajar mejor con otra gente	0	0	4	17	4	17	11	48	3	13	1	4	3	2,70	1,04
Condiciones-entornos externos	Trabajo como indica el profesor porque eso agrada al profesor	0	0	2	9	2	9	8	35	8	35	3	13	3	3,35	1,09
	Trabajo como indica el profesor porque me lo mandan en clase	0	0	2	9	2	9	8	35	5	22	6	26	3	3,48	1,21
Falta de motivación	La tarea es más divertida si se trabaja el tema de otra manera	0	0	7	30	3	13	7	30	3	13	3	13	3	2,65	1,37
	No me esforcé mucho en trabajar bien este tema	2	9	7	30	6	26	6	26	2	9	0	0	1	1,96	1,12
	La manera de dar la clase no mantuvo del todo mi atención	0	0	4	17	4	17	9	39	2	9	4	17	3	2,91	1,28

Fase 1: Grupo experimental

FASE 2: Grupo de Control																
		NS/NC		Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Ni de acuerdo ni en desacuerdo		De acuerdo		Totalmente de acuerdo		Moda	Media	DT
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%			
Interés en progresar	La manera de trabajar este tema será importante para mí en el futuro	0	0	4	18	4	18	11	50	3	14	0	0	3	2,59	0,94
	Creo que la manera de trabajar este tema puede ser beneficiosa para mí	0	0	3	14	3	14	11	50	5	23	0	0	3	2,82	0,94
	Creo que la manera de trabajar este tema puede ser de algún valor para mí	0	0	3	14	2	9	13	59	4	18	0	0	3	2,82	0,89
	Estaría dispuesto a trabajar de esta manera de nuevo porque me ofrece algún beneficio	1	5	6	27	3	14	6	27	5	23	1	5	1	2,50	1,34
Eficacia académica	*Hago peor mi tarea cuando se trabaja de esta manera	0	0	5	23	4	18	7	32	4	18	2	9	3	2,73	1,25
	Creo que soy bastante bueno trabajando así	1	5	5	23	2	9	10	45	4	18	0	0	3	2,50	1,16
	Después de trabajar de esta manera durante un tiempo, me sentí bastante capaz	0	0	5	23	6	27	8	36	2	9	1	5	3	2,45	1,08
	Estoy satisfecho con mi rendimiento	0	0	3	14	1	5	8	36	3	14	7	32	3	3,45	1,34
	*Con esta forma de trabajar no pude hacerlo muy bien	0	0	6	27	6	27	5	23	1	5	4	18	2	2,59	1,40
Reconocimiento del valor de uso	*Cualquier forma de trabajar me parece interesante	0	0	1	5	6	27	8	36	6	27	1	5	3	3,00	0,95
	Trabajar de esta manera me ayuda a fijarme más	0	0	6	27	5	23	6	27	4	18	1	5	1	2,50	1,20
	Trabajar de esta manera me ayuda a comprender mejor las cosas.	0	0	6	27	3	14	8	36	4	18	1	5	3	2,59	1,19
Motivación intrínseca	*Me despierto más en clase cuando se explica el tema de esta manera	0	0	3	14	4	18	8	36	2	9	5	23	3	3,09	1,31
	Presto más atención cuando el tema se explica de esta manera	0	0	9	41	5	23	4	18	4	18	0	0	1	2,14	1,14
	Puedo trabajar durante más tiempo sin perder mi concentración cuando se trabaja de esta manera	1	5	6	27	2	9	8	36	4	18	1	5	3	2,50	1,31
Medio de recompensa	Trabajar de esta manera me ayuda a conseguir mejores notas en mis trabajos	0	0	8	36	3	14	7	32	3	14	1	5	1	2,36	1,23
	Explicar los temas de esta manera me ayuda a trabajar mejor con otra gente	0	0	4	18	4	18	11	50	2	9	1	5	3	2,64	1,02
Condiciones-ambiente-externas	Trabajo como indica el profesor porque eso agrada al profesor	0	0	3	14	2	9	7	32	5	23	5	23	3	3,32	1,29
	Trabajo como indica el profesor porque me lo mandan en clase	0	0	4	18	2	9	8	36	6	27	2	9	3	3,00	1,21
Falta de motivación	La tarea es más divertida si se trabaja el tema de otra manera	0	0	3	14	4	18	5	23	4	18	6	27	5	3,27	1,39
	No me esforcé mucho en trabajar bien este tema	0	0	7	32	4	18	6	27	3	14	2	9	1	2,50	1,31
	La manera de dar la clase no mantuvo del todo mi atención	0	0	5	23	5	23	4	18	2	9	6	27	5	2,95	1,52

Fase 2: Grupo de control

FASE 2: Grupo Experimental																
		NS/NC		Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Ni de acuerdo ni en desacuerdo		De acuerdo		Totalmente de acuerdo		Moda	Media	DT
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%			
Interés en progresar	La manera de trabajar este tema será importante para mí en el futuro	1	4	2	8	2	8	14	56	3	12	3	12	3	3	1,17
	Creo que la manera de trabajar este tema puede ser beneficiosa para mí	1	4	2	8	4	16	12	48	3	12	3	12	3	2,92	1,20
	Creo que la manera de trabajar este tema puede ser de algún valor para mí	1	4	2	8	1	4	13	52	6	24	2	8	3	3,08	1,13
	Estaría dispuesto a trabajar de esta manera de nuevo porque me ofrece algún beneficio	1	4	2	8	4	16	11	44	5	20	2	8	3	2,92	1,16
Eficacia académica	*Hago peor mi tarea cuando se trabaja de esta manera	0	0	7	28	4	16	7	28	6	24	1	4	3	2,6	1,23
	Creo que soy bastante bueno trabajando así	4	16	2	8	3	12	8	32	3	12	5	20	3	2,76	1,66
	Después de trabajar de esta manera durante un tiempo, me sentí bastante capaz	1	4	3	12	1	4	15	60	4	16	1	4	3	2,84	1,08
	Estoy satisfecho con mi rendimiento	2	8	3	12	3	12	8	32	2	8	7	28	3	3,04	1,59
	*Con esta forma de trabajar no pude hacerlo muy bien	1	4	4	16	7	28	6	24	6	24	1	4	2	2,6	1,23
Reconocimiento del valor de uso	*Cualquier forma de trabajar me parece interesante	1	4	1	4	4	16	7	28	7	28	5	20	3	3,32	1,29
	Trabajar de esta manera me ayuda a fijarme más	0	0	3	12	4	16	11	44	4	16	3	12	3	3	1,13
	Trabajar de esta manera me ayuda a comprender mejor las cosas.	0	0	2	8	6	24	10	40	4	16	3	12	3	3	1,10
Motivación intrínseca	*Me despisto más en clase cuando se explica el tema de esta manera	0	0	8	32	5	20	5	20	4	16	3	12	1	2,56	1,39
	Presto más atención cuando el tema se explica de esta manera	0	0	2	8	4	16	11	44	2	8	6	24	3	3,24	1,21
	Puedo trabajar durante más tiempo sin perder mi concentración cuando se trabaja de esta manera	1	4	4	16	3	12	9	36	5	20	3	12	3	2,88	1,34
Medio de recompensa	Trabajar de esta manera me ayuda a conseguir mejores notas en mis trabajos	0	0	3	12	5	20	13	52	3	12	1	4	3	2,76	0,95
	Explicar los temas de esta manera me ayuda a trabajar mejor con otra gente	0	0	2	8	6	24	14	56	0	0	3	12	3	2,84	1,01
Condiciones- mientos- externos	Trabajo como indica el profesor porque eso agrada al profesor	1	4	3	12	1	4	10	40	6	24	4	16	3	3,16	1,32
	Trabajo como indica el profesor porque me lo mandan en clase	1	4	2	8	5	20	3	12	9	36	5	20	4	3,28	1,40
Falta de motivación	La tarea es más divertida si se trabaja el tema de otra manera	1	4	2	8	1	4	10	40	7	28	4	16	3	3,28	1,25
	No me esforcé mucho en trabajar bien este tema	2	8	7	28	5	20	7	28	2	8	2	8	3	2,24	1,36
	La manera de dar la clase no mantuvo del todo mi atención	1	4	4	16	4	16	10	40	4	16	2	8	3	2,72	1,25

Fase 2: Grupo experimental

Anexo D: Pruebas de normalidad

Pruebas de normalidad

	PDI	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Interes_progresar	No	,140	47	,021	,950	47	,043
	Si	,139	48	,021	,969	48	,230
Eficacia_academica	No	,092	47	,200*	,987	47	,865
	Si	,114	48	,153	,965	48	,158
Reconocimiento_valor_u so	No	,120	47	,086	,968	47	,224
	Si	,151	48	,008	,954	48	,057
Motivacion_intrinseca	No	,141	47	,020	,964	47	,156
	Si	,106	48	,200*	,970	48	,264
Medio_recompensa	No	,186	47	,000	,939	47	,016
	Si	,137	48	,024	,965	48	,164
Condicionamientos_exter nos	No	,180	47	,001	,937	47	,013
	Si	,155	48	,006	,923	48	,004
Falta_motivacion	No	,129	47	,048	,967	47	,198
	Si	,162	48	,003	,949	48	,037

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

La variable “Eficacia académica” es la única que sigue una distribución normal puesto que los p-valores que se obtienen en los dos grupos son mayores que 0,05.

Anexo E: Prueba de homocedasticidad

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	
	F	Sig.
Eficacia_academica	,675	,413

La variable “Eficacia académica” también cumple el criterio de homocedasticidad como muestra la prueba de Levene (p valor de 0,413 > 0,05).

Anexo F: Estadísticos de grupo de la prueba T

Estadísticos de grupo

	PDI	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Eficacia_academica	No	47	2,9830	,81276	,11855
	Si	48	3,0750	,96547	,13935

Anexo G: Rangos de la prueba U de Mann-Whitney

Rangos

	PDI	N	Rango promedio	Suma de rangos
Interes_progresar	No	47	43,07	2024,50
	Si	48	52,82	2535,50
	Total	95		
Reconocimiento_valor_usuario	No	47	41,21	1937,00
	Si	48	54,65	2623,00
	Total	95		
Motivacion_intrinseca	No	47	43,01	2021,50
	Si	48	52,89	2538,50
	Total	95		
Medio_recompensa	No	47	45,50	2138,50
	Si	48	50,45	2421,50
	Total	95		
Condicionamientos_externos	No	47	47,57	2236,00
	Si	48	48,42	2324,00
	Total	95		
Falta_motivacion	No	47	49,69	2335,50
	Si	48	46,34	2224,50
	Total	95		