

## Trabajo Fin de Grado

Exploración del dominio afectivo hacia las matemáticas en alumnos de 7º y 8º de República Dominicana

Explanation of the affective domain of mathematics at students of a Dominican Republic

Autor

**Ayelén Corral**

Director

**Janeth Amparo Cárdenas Lizarazo**

Facultad de Educación  
2016



## RESUMEN

En este trabajo se realiza, en primer lugar, una fundamentación teórica acerca del dominio afectivo en las matemáticas y los descriptores que lo componen: creencias, actitudes y emociones. A partir de ella se presenta la exploración llevada a cabo con alumnos de un colegio de Santo Domingo, con el fin de identificar algunas creencias que tienen estos alumnos sobre las matemáticas y la relación que se puede establecer entre el tipo de tarea que desarrollan y los aspectos afectivos en torno a ella. Para ello, he elaborado un cuestionario y un pre y pos-test a partir de otros realizados por algunos autores. El análisis de los mismos me permitió observar la variación producida en cuanto al dominio afectivo tras modificar el tipo de tareas a desarrollar en clase: el aumento de la sorpresa o la satisfacción, así como los sentimientos de seguridad, perseverancia y gusto al resolver problemas correctamente. Esto nos permitió concluir que sí existe relación entre las creencias, actitudes y emociones de los alumnos y el tipo de tareas que se desarrollan en clase; por lo que resulta necesario incorporar actividades matemáticas que incidan de manera positiva en el dominio afectivo del alumnado.

**Palabras clave:** dominio afectivo, problemas matemáticos, emociones, creencias y actitudes.

## ABSTRACT

In this work appear, firstly, a theoretical foundation about the affective domain in mathematics and descriptors that compose it: beliefs, attitudes and emotions. Through it, I present the explanation conducted with students from a Santo Domingo school, in order to identify some students' beliefs about mathematics and the relationship that we could find between the type of work carried out and affective aspects around it. To do this, I developed a questionnaire and a pre and post-test from others authors. The

analysis of them allowed me to observe the variation produced in terms of the affective domain after changing the type of tasks to be performed in lessons: the increase of surprise or satisfaction and feelings of security, perseverance and like to solve problems correctly. This allowed us to conclude that there is a relationship between beliefs, attitudes and emotions of students and the type of tasks carried out in lessons; so it is necessary to incorporate mathematical activities that impact positively on the affective domain of students.

**Key words:** affective domain, math problems, emotions, beliefs and attitudes.

## INDICE

INTRODUCCIÓN.....	7
1. MARCO TEÓRICO. DOMINIO AFECTIVO EN LAS MATEMÁTICAS .....	9
1.1 DESCRIPTORES BÁSICOS.....	10
Creencias .....	10
Actitudes.....	12
Emociones .....	13
1.2 ESTUDIOS ACERCA DE LOS DESCRIPTORES BÁSICOS DEL DOMINIO AFECTIVO EN LAS MATEMÁTICAS .....	14
Descriptores y resultados de los estudios realizados .....	14
Metodologías de investigación sobre el dominio afectivo .....	17
2. METODOLOGÍA.....	21
2.1 OBJETIVOS .....	22
2.2 PARTICIPANTES .....	23
2.3 INSTRUMENTOS.....	28
Cuestionario sobre creencias .....	29
Pre-test y pos-test.....	31
Problemas rutinarios .....	33
Implementación problema .....	34
3. RESULTADOS .....	37
3.1 CUESTIONARIO SOBRE CREENCIAS .....	37
3.2 PROBLEMAS RUTINARIOS Y PRE-TEST .....	41

3.3	IMPLEMENTACIÓN PROBLEMA Y POS-TEST.....	43
3.4	CREENCIAS DE LOS ALUMNOS ACERCA DE QUÉ ES UN PROBLEMA.. .....	47
3.5	SENTIMIENTOS Y EMOCIONES QUE EXPERIMENTAN LOS ALUMNOS ANTE EL ÉXITO Y EL FRACASO AL RESOLVER LAS TAREAS.....	48
3.6	DISCUSIÓN .....	63
	CONCLUSIONES, IMPLICACIONES Y LIMITACIONES.....	65
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	69
	ANEXOS .....	71
	ANEXO I. CUESTIONARIOS SOBRE EL DOMINIO AFECTIVO.....	71
	ANEXO II. CUESTIONARIOS UTILIZADOS DURANTE LA EXPLORACIÓN... .....	88
	ANEXO III. ANÁLISIS RESPUESTAS SI SE TRATA DE UN PROBLEMA Y POR QUÉ .....	91

## INTRODUCCIÓN

A pesar de que las matemáticas sean una asignatura troncal y de gran importancia en la formación de Maestros de Primaria, gracias a investigaciones llevadas a cabo por diferentes autores en cuanto al dominio afectivo en las mismas, sabemos que el interés por éstas suele disminuir de manera considerable en secundaria, y que ello tiene que ver con las experiencias vividas por los alumnos en la primaria y secundaria, y que moldean de manera positiva o negativa su plano afectivo hacia las matemáticas. Estos aspectos son trascendentes ya que tienen repercusión en el rendimiento académico y su trascendencia lleva a decidir el tipo de rama a seguir en busca de no tener que afrontar más trabajos sobre esta área de conocimiento. En mi experiencia universitaria he podido comprobar, de manera general, que el interés que existe durante la carrera de Maestro de Educación Primaria en cuanto a las asignaturas relacionadas con las matemáticas es escaso. Son muchos los compañeros que prefieren otras asignaturas ya que, “si no las habían entendido anteriormente no van a empezar a entenderlas a estas alturas”. Es por ello que he decidido centrarme en este tema.

A lo largo de este trabajo se tratan aspectos propios del dominio afectivo. En el capítulo primero se hace una breve interpretación acerca de lo que es el dominio afectivo y sus componentes, así como una ligera profundización acerca de investigaciones llevadas a cabo sobre los mismos. En el segundo capítulo, la metodología, se habla sobre la exploración desarrollada con alumnos de séptimo y octavo en República Dominicana; se presentan los objetivos, los participantes y los instrumentos que han sido usados en la misma. Por último, en el capítulo llamado resultados, se muestran éstos desglosados según los distintos cuestionarios realizados por los alumnos e interpretados en función de las respuestas que dieron. El trabajo se

cierra con las conclusiones del mismo, basadas en lo expuesto y recogido con anterioridad.



# 1. MARCO TEÓRICO. DOMINIO AFECTIVO EN LAS MATEMÁTICAS

Diversas investigaciones constatan la influencia que tiene el dominio afectivo de los alumnos, sobre las matemáticas, a la hora de obtener buenos resultados (Gil, Blanco y Guerrero, 2005; Gómez-Chacón, 2002). Su aprendizaje se ve condicionado gracias a los afectos (Molera, 2011).

Autores como Molera (2011) afirman que el estudiante, al aprender matemáticas, recibe constantes estímulos relacionados con dicha asignatura, derivando en una reacción afectiva que puede ser positiva o negativa, condicionada por las creencias sobre sí mismo y sobre las matemáticas. Mientras que otros autores como Gómez-Chacón (1997) afirman que dichos estímulos son los que van creando una actitud hacia las matemáticas, y a su vez, las actitudes y las emociones que se despiertan en los alumnos al trabajar sobre las matemáticas son las que influyen en las creencias y en su formación. No obstante, la retroalimentación que se produce en el dominio afectivo no es lineal sino cíclica (Gil, Blanco y Guerrero, 2005).

Gómez-Chacón (2002) dice que la alfabetización emocional habla de un desarrollo cognitivo paralelo a un desarrollo emocional para garantizar el desarrollo íntegro de la persona, y es por ello que considera necesaria la formación del profesorado en aspectos de Psicología y Sociología, haciendo frente así a las relaciones entre afectos y matemáticas. En ambos casos aparece un factor común, que sería la importancia de la consideración del dominio afectivo en las matemáticas a la hora de obtener mejores resultados.

De este modo, las creencias, actitudes y emociones son consideradas como los descriptores básicos del dominio afectivo. Ello se debe a que se toma como precursor

estudios de McLeod (1989b, 245), quien definió al dominio afectivo como “un extenso rango de sentimientos y humores (estados de ánimo), que son generalmente considerados como algo diferente de la pura cognición, e incluye como componentes específicos de este dominio las actitudes, creencias y emociones” según citan Gil, Blanco y Guerrero (2005, p. 16).

## 1.1 DESCRIPTORES BÁSICOS

Los descriptores básicos sobre el dominio afectivo varían según los diversos autores; no obstante, la mayoría de ellos coinciden en mantener como componentes básicos las creencias, las actitudes y las emociones. Por esta razón y con el fin de comprender un poco más a su respecto, los comentaremos de manera breve en este apartado.

### Creencias

En cuanto a las creencias, según citan Callejo y Vila (2003), J.P. Ponte (1994) las define como verdades personales e intransferibles de cada uno que derivan de la experiencia o fantasía y que tienen un componente afectivo y de valoración.

Gómez-Chacón (2002) las considera como estructuras cognitivas que ayudan a acomodar la información que el individuo recibe del exterior. Además, según afirma, son aquellas que filtran la nueva información en función de aquella procesada anteriormente, dando lugar a la identidad social del individuo. Destaca la influencia del contexto social sobre éstas ya que muchas se adquieren, dice, por un proceso de transmisión cultural.

También para Gil, Blanco, y Guerrero, (2005) son las componentes del conocimiento basado en la experiencia del individuo y aclara que vienen definidas por

experiencias subjetivas tanto del alumno como del profesor. Además, Gil, Blanco, y Guerrero (2005), nos aportan dos clasificaciones: la clasificación de McLeod (1992) y la realizada por Bermejo (1996). Aquella de McLeod (1992) nos habla de cuatro tipos de creencias, las cuales he acompañado de algunos ejemplos:

- Creencias acerca de las matemáticas y de su enseñanza y aprendizaje (se cree, o no, que sean útiles; ...)
- Creencias acerca de uno mismo como aprendiz de matemáticas (se cree, o no, capaz de resolver problemas; cree, o no, que se le den bien; ...)
- Creencias sobre la enseñanza de las matemáticas (se cree que deberían realizar siempre problemas en el cuaderno, se cree que deberían hacer problemas según el tema que estén estudiando, ...)
- Creencias suscitadas por el contexto social (se cree, o no, que las matemáticas son solo para personas inteligentes; ...)

Mientras que la clasificación de Bermejo (1996) da lugar a dos tipos:

- Creencias sobre las mismas matemáticas que afectan menos a los afectos, que serían las creencias generales que tiene la gente sobre las matemáticas.
- Creencias de los alumnos en relación con las matemáticas que dependerían más de los afectos; en este caso, de las experiencias personales de cada niño.

En lo que respecta a esta última, Mira (2001) explica cómo afecta dicha atribución de los éxitos y fracasos, siendo más favorable atribuirlos a causas internas, variables y controlables; y menos favorable si se atribuyen a factores externos, incontrolables y a su escasa capacidad; dice que en este caso se está generando una

desmotivación, ya que si el niño no se ve capaz de controlar las variables que afectan a sus éxitos y fracasos, por qué se va a molestar (citado por Gil, Blanco y Guerrero, 2003).

## Actitudes

Mato, Espiñeira y Chao (2014) nos cuentan que Estrada (2002) define las actitudes como construcciones teóricas que se infieren de ciertos comportamientos externos. Así mismo, estos autores, nos exponen que Callejo (2004) las define como predisposiciones estables al valorar y al actuar, basadas en una relación relativamente duradera de las creencias; y Gómez- Chacón (2002) afirma que las actitudes están formadas por tres componentes: cognitivo, de manifiesto en las creencias que provoca dicha actitud; afectivo, por el rechazo o aceptación de la actitud; e intencional, por la tendencia a determinado comportamiento.

Según Mato, Espiñeira y Chao (2014) las actitudes se caracterizan por surgir desde edades muy tempranas, ser adquiridas (Zabalza, 1994) y ser relevantes en la construcción de la persona y del conocimiento (Zan, Brown, Evans y Hannula, 2006) (autores citados por Mato, Espiñeira y Chao, 2014).

Gil, Blanco, y Guerrero (2005) nos aportan la clasificación realizada por Callejo (1994) según la cual existen actitudes hacia las matemáticas y actitudes matemáticas.

- Las actitudes hacia las matemáticas. Gómez-Chacón (2002) afirma que, se ponen de manifiesto en la manera en que los estudiantes se acercan a la tarea y en la tendencia que demuestren a expresar sus propias ideas. En ellas se incluyen la valoración e interés que se muestra por esta asignatura y por su aprendizaje.

- Las actitudes matemáticas están más relacionadas con la cognición y el modo de utilizar capacidades generales (como por ejemplo la manera de enfrentarse a un problema, si lo intentan varias veces o se rinden enseguida, si buscan resolverlo por distintos métodos, etc.).

Por tanto, las actitudes matemáticas hacen referencia a lo que un sujeto es capaz de hacer (capacidad) y las actitudes hacia las matemáticas, a lo que prefiere hacer (actitud).

## Emociones

Las emociones, según Gómez-Chacón (2002) “son respuestas organizadas [...] que surgen en respuesta a un suceso, interno o externo, que tiene una carga de significado positivo o negativo para el individuo”. Gil, Blanco, y Guerrero (2005) explican dos teorías que tratan sobre las emociones en la resolución de problemas matemáticos, expuestas a grandes rasgos a continuación:

- La teoría de Madler (1984, 1985, 1988, 1989a y b) trata la emoción como una interacción compleja que se da entre el sistema biológico y el cognitivo. Esta teoría pretende averiguar cómo influyen las emociones en la resolución de problemas, y cómo afecta esto en la formación del autoconcepto matemático, considerando este último de gran relevancia en el aprendizaje del alumno. Según su teoría de la discrepancia, Mandler considera que son las creencias de los estudiantes, junto con su integración en situaciones de resolución de problemas, las cuales conducen a determinadas respuestas afectivas.
- La teoría de la atribución de Weiner (1986), explica que se produce una reacción general positiva o negativa tras un acontecimiento, siendo las

más frecuentes la felicidad tras el éxito, y la frustración tras el fracaso. Pero además, añade, tras la valoración inmediata del resultado y su reacción afectiva, se generarán una serie de emociones diferentes como sorpresa, orgullo, serenidad, frustración, etc. Concluyen afirmando que según esta teoría las cogniciones preceden y determinan las reacciones afectivas.

En lo que respecta a las emociones, Gómez-Chacón (2002), pretendiendo acercarse a los afectos de los estudiantes, propone hacerlo desde dos niveles: afecto local, siendo este el estado de cambio de reacciones emocionales durante la resolución de una actividad matemática a lo largo de una sesión de clase; y considerando el afecto global como el resultado de las rutas seguidas tras el afecto local que van dando lugar a la construcción de estructuras generales del autoconcepto y de las creencias acerca de las matemáticas y su aprendizaje.

## 1.2 ESTUDIOS ACERCA DE LOS DESCRIPTORES BÁSICOS DEL DOMINIO AFECTIVO EN LAS MATEMÁTICAS

A continuación aparece una recopilación de resultados y conclusiones recogidos sobre distintos estudios realizados acerca de cómo afecta el dominio afectivo en la asignatura de matemáticas.

### **Descriptores y resultados de los estudios realizados**

Molera (2011) llevó a cabo un estudio con el fin de investigar el papel que juegan los afectos en cuanto al aprendizaje general y aquel más centrado en las matemáticas, y el comportamiento de los alumnos ante ella. Para ello recogió una serie de datos que se clasificaron en un soporte informático estadístico y describieron cada una de las categorías.

Los resultados, según nos cuenta, ponen de manifiesto la existencia de una gran variedad de opiniones acerca de las matemáticas, coincidiendo la mayoría en que no les cuesta entenderlas. Muchos de los alumnos hacen una valoración muy positiva acerca del docente de matemáticas, eximiéndole de la responsabilidad de las propias malas notas. En cuanto al éxito y fracaso, la mayoría de los alumnos creen que su rendimiento se debe a causas internas (como el esfuerzo). Muchos de ellos dicen comprobar si los resultados son correctos y, en caso contrario, volver a intentarlo. En lo que a las creencias relacionadas con el contexto se refieren, muchos niños realizan una valoración positiva sobre la materia; lo mismo ocurre con las creencias del nivel de habilidad matemática. Con esto último queda en evidencia que las valoraciones acerca de las matemáticas suelen ser positivas en la educación primaria, no ocurriendo lo mismo en cursos posteriores, información extraída por Molera (2011) de estudios de Hidalgo, Maroto y Palacios (2005).

Con este estudio se consiguió elaborar un cuestionario para evaluar los factores afectivos hacia las matemáticas con una fiabilidad satisfactoria y a partir de él, Molera (2011) propuso “contemplar el dominio afectivo en los planes de estudio de los futuros maestros”, enriqueciendo así la intervención educativa y mejorando la formación integral de los alumnos.

En la investigación llevada a cabo por Vila (2001) y de la cual hablan Callejo y Vila (2003) se comprobó que el rendimiento matemático no determina importantes diferencias en lo que a los sistemas de creencias respecta, pero que estas sí que influyen en los esquemas de actuación establecidos entre los alumnos, apareciendo esquemas de actuación más efectivos en aquellos alumnos que presentaban un sistema de creencias flexible.

A partir de dicha investigación se concluyó que el rendimiento académico en matemáticas no estaba directamente relacionado con los sistemas de creencias identificados, y esto es debido a los criterios de evaluación en matemáticas, que no miden la auténtica capacidad matemática de los alumnos, sino más bien aspectos conceptuales de las mismas.

Este trabajo, como nos cuentan Callejo y Vila (2003), puso de manifiesto las creencias existentes entre un grupo de alumnos de primero de la ESO (Educación Secundaria Obligatoria), entre los cuales predominan creencias poco adecuadas. A su vez, el estudio les permitió conocer de dónde venían dichas creencias y permitió, por tanto y a partir de él, elaborar hipótesis acerca de qué hay que cambiar y cómo en cuanto a la enseñanza de las matemáticas.

Los resultados recogidos de un estudio acerca del rendimiento de los alumnos sobre el cual nos hablan Mato, Espiñeira y Chao (2014), se han estructurado en dos apartados de factores. En cuanto a *La actitud del profesor percibida por los alumnos* se obtuvieron resultados muy positivos; lo mismo ocurrió con el factor *Agrado y utilidad de las matemáticas en el futuro*.

En lo que a la actitud respecta, su media se encuadra dentro de las categorías bastante y mucho de la escala del cuestionario, sin existir diferencias significativas en cuanto al tipo de centro. Al analizar la actitud por curso se observaron diferencias significativas solo en uno de los factores, *Agrado y utilidad de las matemáticas en el futuro*.

También se observó, según nos cuentan, que la actitud y la calificación de los alumnos tienen una correlación positiva ya que los sujetos obtienen mayores calificaciones a medida que la actitud es más positiva. Y en lo que se refiere al



rendimiento, los resultados también muestran valores positivos y significativos en todos los casos. Una vez más estamos ante un descriptor del dominio afectivo que afecta al rendimiento matemático.

Con este estudio, además, se consiguió conocer mejor la actitud en cuanto a aprecio, gusto y motivación por las matemáticas, así como la percepción de los alumnos sobre su profesor de esta materia.

A partir de él consideran que se puede afirmar que el interés por la matemática decrece al llegar a Secundaria, lo mismo ocurre en cuanto a la utilidad que se le otorga conforme avanza el curso escolar (quizás debido a la forma de presentarla).

Para finalizar proponen considerar el dominio afectivo en los planes de estudio de los maestros de manera complementada con el componente cognitivo y fomentar la colaboración de orientadores, tutores e investigadores, centrándose en la afectividad de los docentes.

Parece evidente concluir que existe una relación directa entre rendimiento y afectividad, al menos en el campo de las matemáticas. Y es por ello que resulta de gran importancia que los maestros seamos conscientes de ello y le saquemos partido de manera positiva. Como hemos visto son muchos los autores que coinciden en que formar al profesorado en este aspecto es un buen comienzo.

### **Metodologías de investigación sobre el dominio afectivo**

La mayoría de estudios acerca del dominio afectivo en matemáticas, por lo que he podido observar, se realizan con estudiantes de magisterio o futuros profesores y estudiantes de secundaria, siendo más escasos los estudios llevados a cabo con estudiantes de primaria. Considero que es debido a que estos estudios implican ser

capaces de diferenciar cómo se experimentan distintos sentimientos como la frustración, el nerviosismo, insatisfacción, etc., lo cual puede suponer una gran dificultad para un alumno de primaria. En lo que a las metodologías empleadas se refiere, algunos estudios se llevaron a cabo mediante cuestionarios con respuesta cerrada (metodología cuantitativa), otros realizando cuestionarios con respuestas abiertas o entrevistas en función de la experiencia vivida (metodología cualitativa), y por último, realizando una combinación de ambas (metodología mixta).

#### - *Metodología cualitativa*

La metodología en algunas ocasiones consiste en recopilar situaciones vividas en clase de matemáticas con distintos alumnos/maestros para, a partir de ellas, sacar una serie de conclusiones según el escenario en el cual decidiera situarlas (Gómez-Chacón, 2002). En este tipo de estudio se tuvo en cuenta lo que se puso de manifiesto tras el planteamiento de determinados problemas y, también, a partir de entrevistas realizadas a los alumnos. Las preguntas que se plantean en las entrevistas pueden estar relacionadas tanto con los problemas que acababan de realizar como con sus experiencias anteriores y opiniones generales en cuanto a las matemáticas.

#### - *Metodología cuantitativa*

En este tipo de estudios se requiere hacer una selección de los participantes mediante un muestreo, ya sea probabilístico (Mato, Espiñeira y Chao, 2014); o no, de conveniencia (Molera, 2011). La cantidad de participantes suele ser mayor a 100, aunque esto depende de la población de estudio.

Para la elaboración del cuestionario se suelen emplear preguntas cerradas que se valoran en escalas tipo Likert. Se establecen categorías de análisis iniciales que engloban las respuestas para los análisis descriptivos (Callejo y Vila, 2003), y en

algunos de ellos se establecen nuevas categorías a partir de análisis estadísticos (Mato, Espiñeira y Chao, 2014; Molera, 2011).

El análisis de los datos requiere del uso de programas de cálculo y tratamiento estadístico para llegar a encontrar relaciones entre variables.

- ***Metodología mixta (combinación de cualitativa y cuantitativa)***

Por otro lado, tenemos estudios en los cuales es frecuente la combinación de ambas metodologías, en los cuales se analizan respuestas recogidas tanto abiertas, de carácter cualitativo; como cerradas, de carácter cuantitativo (Callejo y Vila, 2003).



## 2. METODOLOGÍA

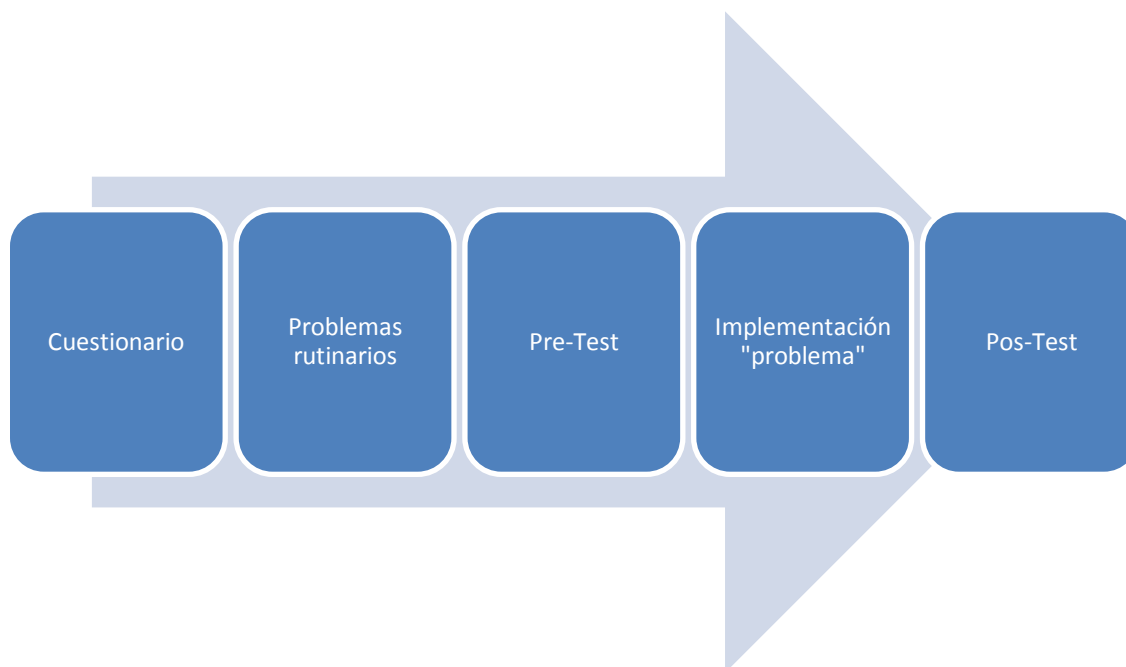
Esta exploración se llevó a cabo con 36 alumnos pertenecientes a tres cursos diferentes de un colegio de Santo Domingo y con edades comprendidas entre los 12 y 15 años. En primer lugar, rellenaron un cuestionario (Anexo II) que nos sirvió para contextualizar el escenario en el que se lleva a cabo la investigación, conociendo un poco más a los alumnos en cuanto a costumbres diarias (hora de levantarse e ir a dormir, desayuno, uso de TICs en casa y en el colegio...). A su vez, en este mismo cuestionario, respondieron a una serie de ítems en relación a sus propias creencias sobre distintos aspectos de los problemas en matemáticas (si creen, o no, que: deban aparecer los problemas por temas, que los problemas sirvan para aprender, que haya una única forma de resolver los problemas, etc.); así como a cuestiones relacionadas con sus creencias matemáticas (si creen, o no, que: los buenos alumnos no necesitan mucho tiempo para responder a un problema, que los buenos alumnos no se quedan bloqueados ante un problema,...) y emociones que experimentan frente a las matemáticas (si creen, o no: ponerse nerviosos ante problemas que no sepan resolver, que sea bueno tener todo resuelto en la cabeza antes de empezar a escribir,...).

Además, en un par de sesiones diferentes, contestaron a un pre-test y un pos-test (Anexo II). Al pre-test después de una sesión de clase de problemas rutinarios de matemáticas con su profesor habitual, y al pos-test al finalizar otra sesión en la que se ponían en juego problemas matemáticos a los cuales no estaban tan habituados.

Los ítems que aparecen tanto en el pre como en el pos-test hacían referencia a las distintas emociones experimentadas por los alumnos durante la sesión de clase que acababan de finalizar. Esto se hace con el fin de recoger y analizar los distintos

resultados obtenidos en ambos momentos, en busca de establecer una relación entre el tipo de problema realizado y los datos obtenidos.

Estamos, por tanto, ante una metodología mixta, ya que aparece una combinación de la metodología cualitativa y la cuantitativa (preguntas con respuesta abierta así como ítems de respuesta cerrada).



**Imagen 1.** Desarrollo metodológico de la exploración

## 2.1 OBJETIVOS

En cuanto a los descriptores básicos, los objetivos se centran principalmente en las creencias y las emociones que experimentan los alumnos durante la resolución de problemas (pre y pos-test) en base a dichas creencias (cuestionario).

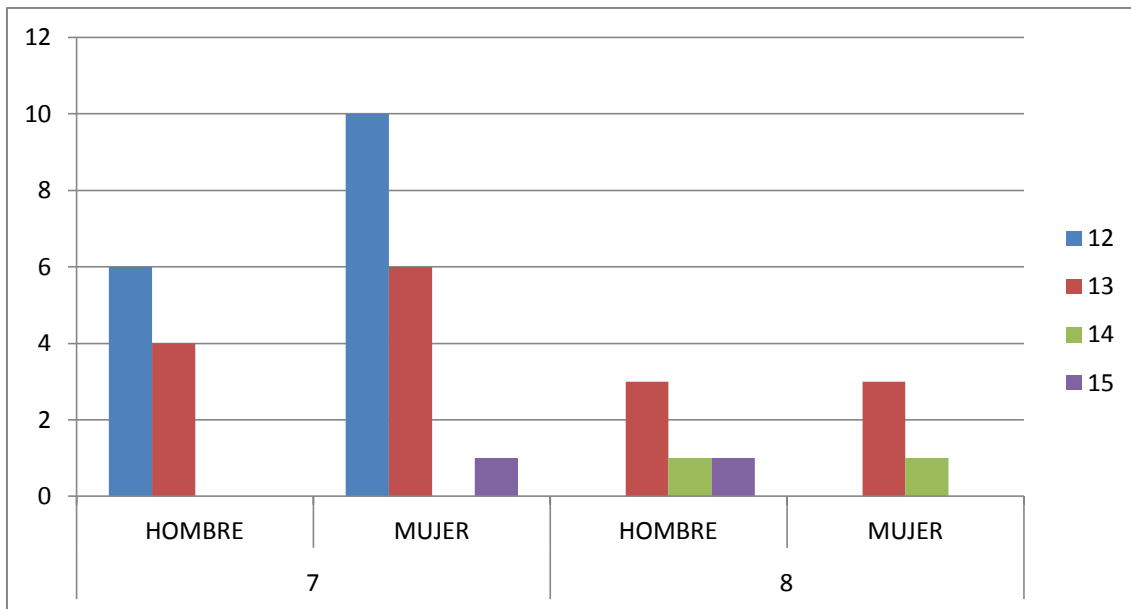
El objetivo final de esta exploración es identificar algunas de las creencias que tienen los alumnos participantes sobre las matemáticas e indagar acerca de la relación existente entre la afectividad matemática que experimentan al desarrollar tareas matemáticas usuales y juegos de estrategia enfocados a la resolución de tareas.

Este objetivo general se desglosa en los siguientes objetivos específicos:

- Averiguar las creencias que tienen los alumnos en lo que a la resolución de problemas en matemáticas respecta.
- Conocer las emociones que experimentan los alumnos durante la realización de problemas rutinarios en matemáticas.
- Conocer las emociones que experimentan los alumnos durante la implementación problema (realización de problemas o “juegos” de lógica planteados por mí).
- Comparar las emociones experimentadas según el tipo de problema realizado.
- Averiguar la concepción que tienen los alumnos acerca de qué es un problema y por qué.
- Establecer una relación directa entre el tipo de problema planteado y las emociones que experimentan los alumnos ante el mismo.
- Hacer una propuesta de mejora en cuanto a la resolución de problemas matemáticos a partir de la relación establecida en el objetivo anterior.

## 2.2 PARTICIPANTES

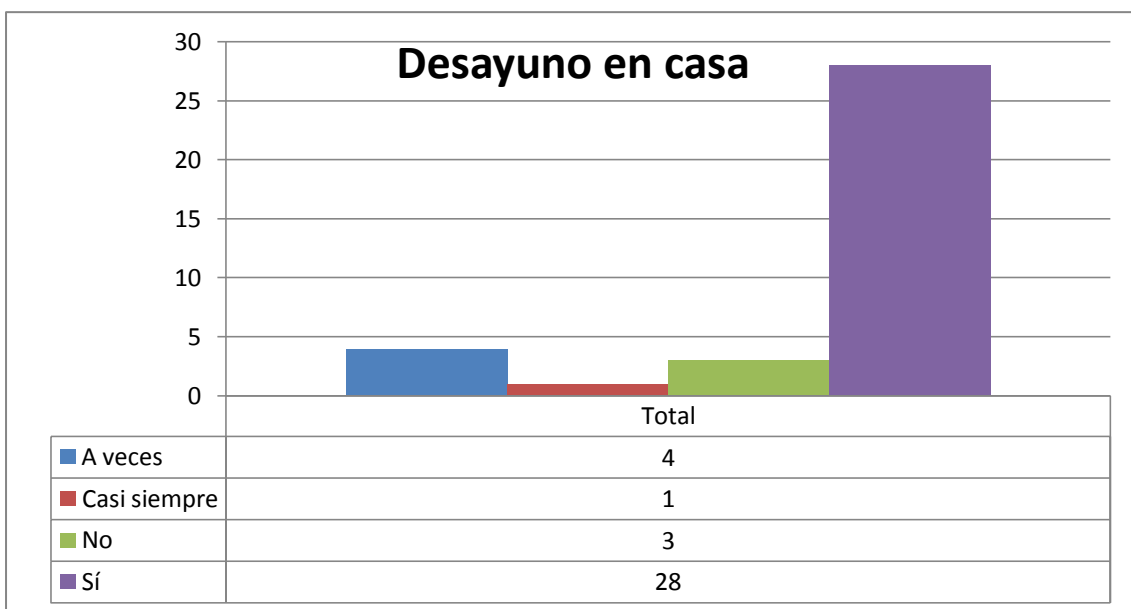
Esta exploración se llevó a cabo en el Colegio Escuela Nueva de Santo Domingo, mismo centro en el cual realicé las Prácticas Escolares III, y las Prácticas de mención. Participaron 36 alumnos pertenecientes a los cursos de séptimo y octavo, distribuidos en 7° grupo 1 (doce), 7° grupo 2 (quince) y 8° (nueve alumnos), y con edades comprendidas entre los 12 y 15 años, en el curso escolar 2015/2016. La mayoría de ellos tiene entre 12 y 13 años, así mismo, es posible ver en la Imagen 2 que predominan las mujeres (21 mujeres, 15 hombres).



**Imagen 2.** Frecuencia absoluta de niños y niñas por curso y rango de edad.

En cuanto a las características del centro, estamos ante un colegio privado cuya población pertenece a la clase alta a juzgar por las zonas en las que viven y las exigencias del centro, ya que los alumnos pagan una tarifa promedio de unos 200\$ (9000 pesos) que viene a ser más de lo que la mayoría de familias pagan de alquiler.

Con la información recogida en el cuestionario se llevaron a cabo las siguientes gráficas:



**Imagen 3.** Frecuencia absoluta de desayuno en casa de los alumnos.

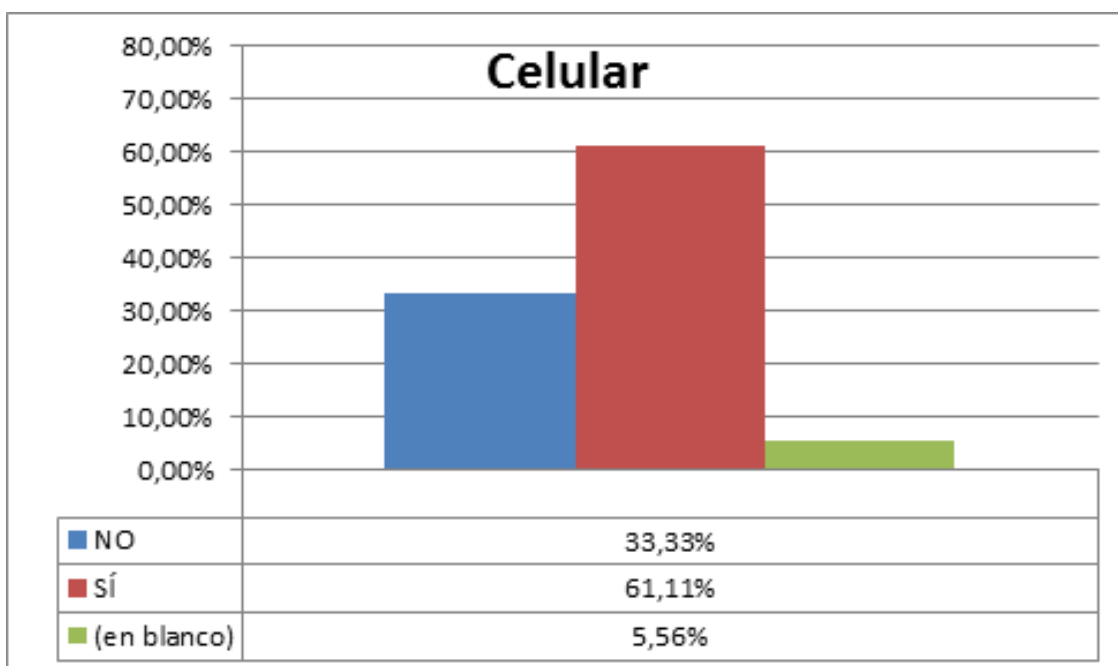


Como podemos observar en la Imagen 3, es una gran mayoría de alumnos la que puede desayunar en casa todas las mañanas antes de ir a la escuela.

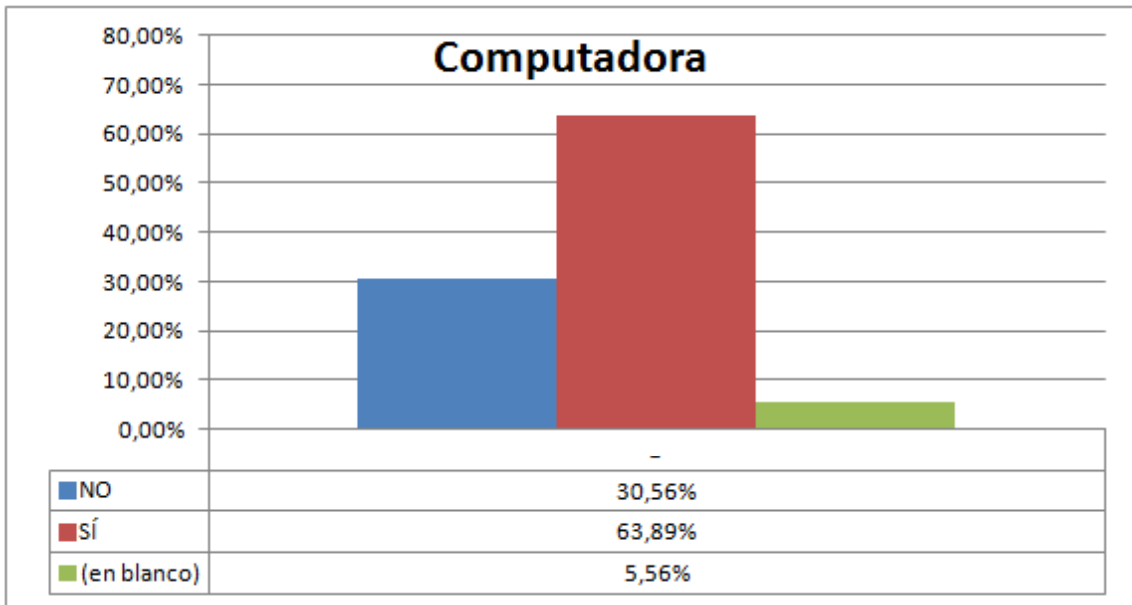
En lo que respecta al uso de dispositivos electrónicos, más de la mitad de los alumnos afirman poder utilizar cuando quieren el teléfono móvil (Imagen 4) y el portátil (Imagen 5) cuando quieran en casa. La mayoría afirma lo mismo de la tablet/ipad (Imagen 6). Sin embargo, desciende al 39% el número de alumnos que dice poder usar cuando quiere la consola; también en este caso aumenta el número de respuestas en blanco, de lo cual podemos deducir que no todos tienen una en su casa (Imagen 7).

En cuanto a la pregunta que hace referencia a los dispositivos que pueden traer a la escuela, la mayoría coincide en que pueden traer tanto celular (Imagen 8) como tablet/ipad (Imagen 10), y son unos menos los que dicen poder traer el portátil (Imagen 9).

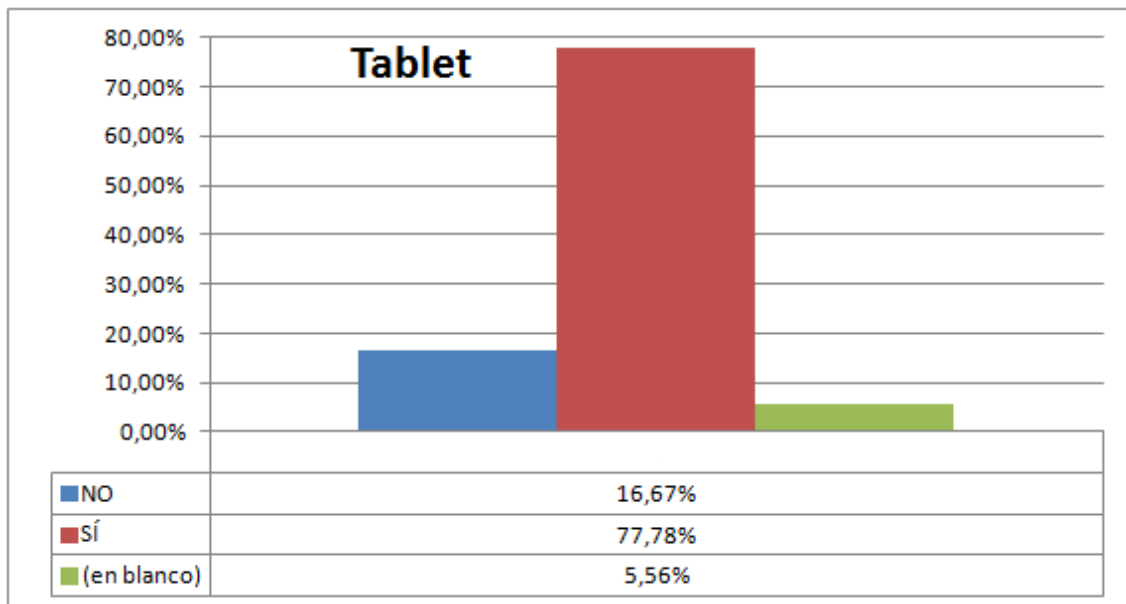
En casa puedo usar cuando quiera...:



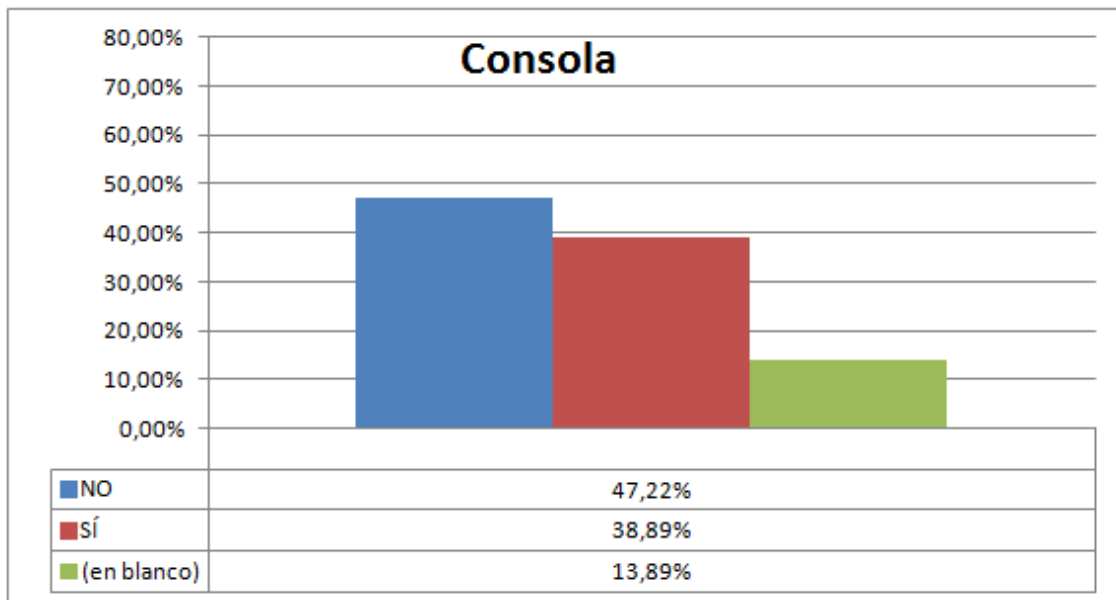
**Imagen 4.** Uso de los alumnos del teléfono móvil en casa cuando quieran.



**Imagen 5.** Uso de los alumnos del ordenador/portátil en casa cuando quieran.

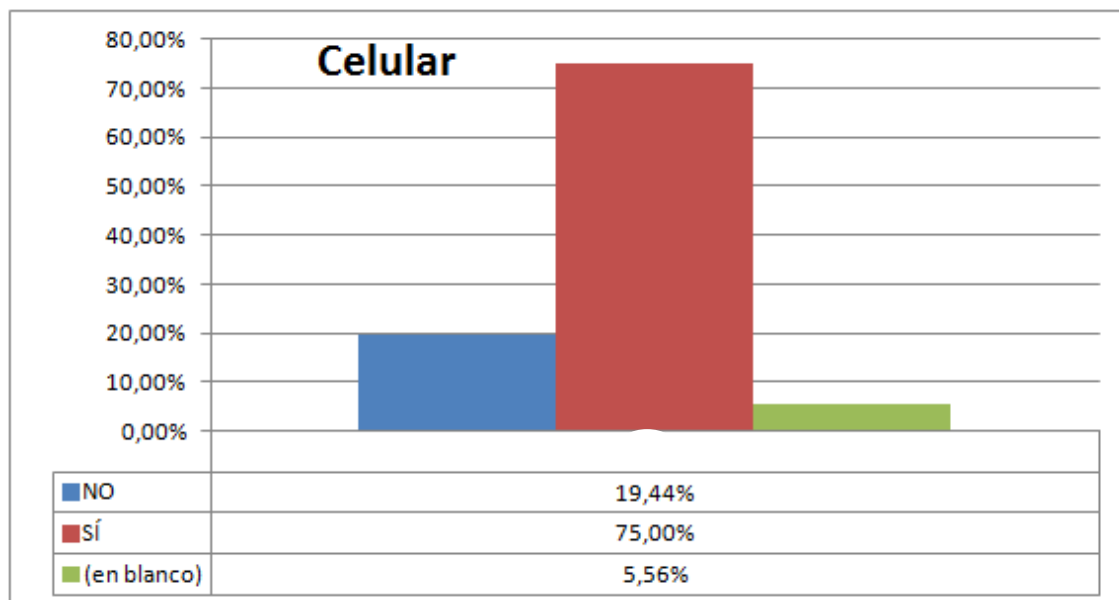


**Imagen 6.** Uso de los alumnos de la tablet en casa cuando quieran.

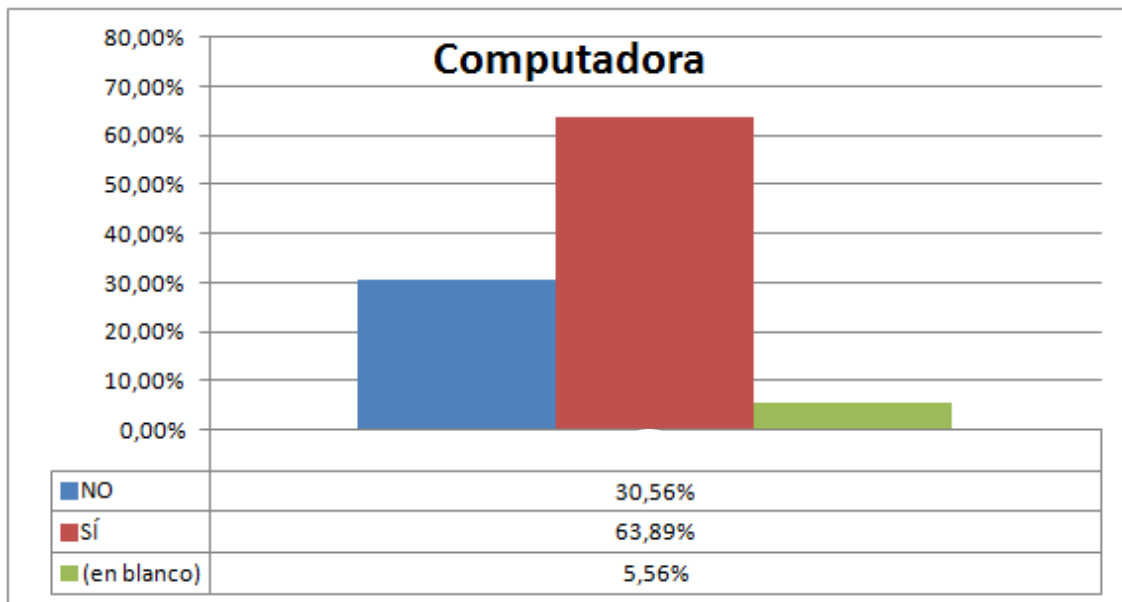


**Imagen 7.** Uso de los alumnos de la consola en casa cuando quieran.

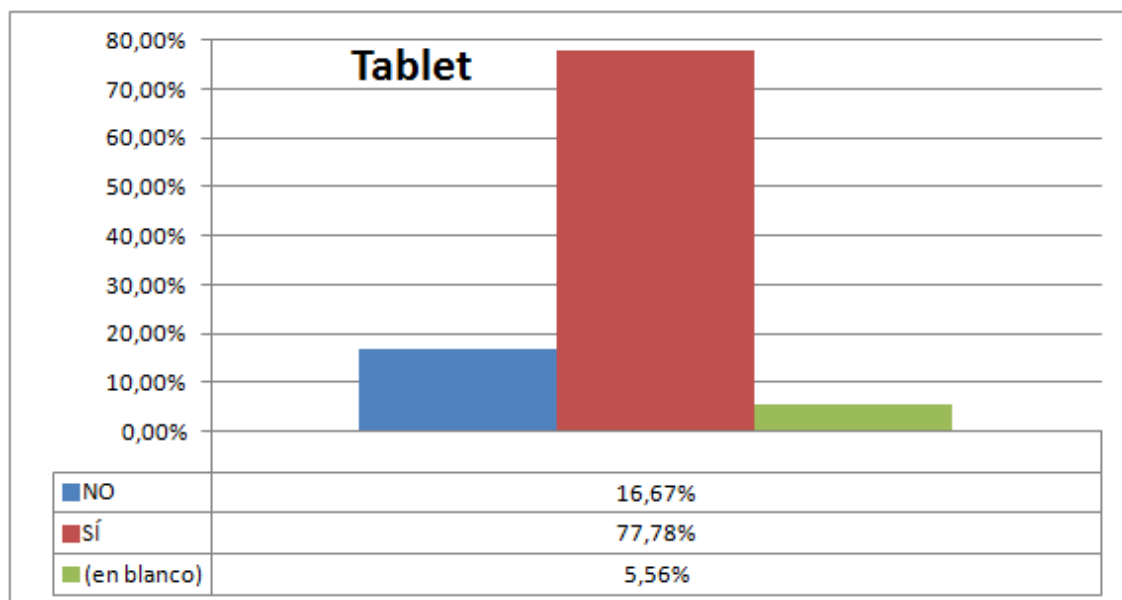
Puedo traer a la escuela...:



**Imagen 8.** Posibilidad de traer los alumnos el teléfono móvil al colegio.



**Imagen 9.** Posibilidad de traer los alumnos el ordenador/portátil al colegio.



**Imagen 10.** Posibilidad de traer los alumnos la tablet al colegio.

### 2.3 INSTRUMENTOS

Para llevar a cabo esta exploración elaboramos un cuestionario, un pre-test y un pos-test a partir de otros ya elaborados por distintos autores (Anexo I). El pre y pos-test constan de los mismos ítems, pero uno fue llevado a cabo antes y el otro después de la

sesión de intervención. Los ítems fueron seleccionados y extraídos de Cuestionario para la identificación de creencias (Vila, 2001).

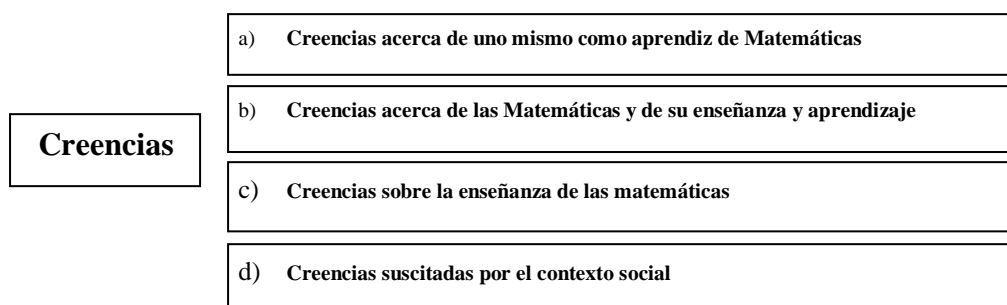
### Cuestionario sobre creencias

La exploración comenzó con un cuestionario que pretendía averiguar las creencias de los alumnos sobre las matemáticas (Anexo II).

Los ítems que constituyeron este cuestionario fueron extraídos del cuestionario de Vila (2001), de los apartados B.10 y B.8, los cuales decidimos seleccionar dado que nos interesaba conocer las creencias que tenían los alumnos en todo lo que se refiere a las matemáticas y a ellos mismos como aprendices de las mismas, para así ver la relación que podían tener éstas con los resultados recogidos en el pre y pos-test.

Todos los ítems son de respuesta cerrada a elegir entre cuatro opciones que van desde *muy de acuerdo* a *muy en desacuerdo*, a excepción del primer ítem para el cual hay que elegir entre *mucho*, *bastante*, *poco* y *nada*.

En busca de comprender lo que se pregunta y así mismo el poder profundizar en los resultados que se encuentran, realicé una clasificación de los ítems basándome en aquella que hace McLeod (1992) sobre las creencias (Cuadro 1), así como en la de Bermejo (1996), (Cuadro 2), para proceder con la selección de aquellos que resultaban de mayor relevancia para mi exploración.



**Cuadro 1.** Clasificación sobre las creencias realizada por McLeod, 1992

## Creencias

1. Sobre las mismas matemáticas que afectan menos a los afectos: creencias generales que tiene la gente sobre las matemáticas.

2. De los alumnos en relación con las matemáticas, que dependerían más de los afectos: experiencias personales de cada niño.

**Cuadro 2.** Clasificación de las creencias según Bermejo, 1996

En el Cuadro 3, expongo una clasificación de los ítems seleccionados según los dos autores anteriormente citados:

<b>McLeod</b>	<b>Bermejo</b>	<b>ÍTEM</b>
Matemáticas y su enseñanza-aprendizaje <b>(b)</b>	Creencias basadas en la experiencia <b>(2)</b>	¿Qué tanto te gustan las matemáticas?
Enseñanza de las matemáticas <b>(c)</b>	Creencias generales <b>(1)</b>	Debe aparecer cada tipo de problema diferente en su tema
Enseñanza de las matemáticas <b>(c)</b>	Creencias generales <b>(1)</b>	Debemos realizar problemas para aplicar las cosas que nos explican en clase
Matemáticas y su enseñanza-aprendizaje <b>(b)</b>	Creencias basadas en la experiencia <b>(2)</b>	Resolver problemas nos ayuda a ver si vamos aprendiendo las cosas que nos explican
Enseñanza de las matemáticas <b>(c)</b>	Creencias generales <b>(1)</b>	No tiene sentido realizar problemas en los que se tengan que utilizar cosas que no hemos aprendido
Matemáticas y su enseñanza-aprendizaje <b>(b)</b>	Creencias basadas en la experiencia <b>(2)</b>	Solo hay una forma correcta de resolver problemas en matemáticas
Uno mismo como aprendiz de matemáticas <b>(a)</b>	Creencias basadas en la experiencia <b>(2)</b>	Si al cabo de un tiempo no he resuelto un problema, lo dejo porque ya no lo conseguiré
Uno mismo como aprendiz de matemáticas <b>(a)</b>	Creencias basadas en la experiencia <b>(2)</b>	Me pongo muy nervioso cuando tengo que resolver problemas que no son del tema que estamos estudiando
Uno mismo como aprendiz de matemáticas <b>(a)</b>	Creencias basadas en la experiencia <b>(2)</b>	Normalmente, no sé resolver los problemas que necesitan de cosas que hace tiempo que he estudiado.
Uno mismo como aprendiz de matemáticas <b>(a)</b>	Creencias basadas en la experiencia <b>(2)</b>	Cuando empiezo a ver que me estoy equivocando, lo dejo correr.
Matemáticas y su enseñanza-aprendizaje <b>(b)</b>	Creencias basadas en la experiencia <b>(2)</b>	Es bueno que antes de empezar a escribir, intente tenerlo todo resuelto en la cabeza.
Contexto social <b>(d)</b>	Creencias basadas en la exp. <b>(2)</b>	Los buenos alumnos normalmente no se quedan bloqueados cuando resuelven un problema.
Contexto social <b>(d)</b>	Creencias basadas en la exp. <b>(2)</b>	Los buenos alumnos normalmente necesitan poco tiempo para resolver un problema.

**Cuadro 3.** Clasificación de los ítems según McLeod (1992) y Bermejo (1996)

## Pre-test y pos-test

El pre y pos-test están compuestos por los mismos ítems pero ligeramente modificados en cuanto a redacción ya que aquellos del pre-test hacían referencia a los problemas que en general suelen realizar en el aula, y los ítems del pos-test aludían a la sesión de clase llevada a cabo por mí en ese momento, y que he denominado implementación problema. Al final de este apartado podemos consultar dichos ítems (Cuadro 4), o revisar el Anexo II.

Los ítems también fueron extraídos del cuestionario de Vila, 2001 (Anexo I), en este caso de los apartados D.2 y D.3, modificando aquellos que hacían referencia al profesor ya que no nos interesaba su opinión acerca de él, sino respecto a cómo se sentían los alumnos a la hora de resolver problemas en la clase de matemáticas. Lo que se pretende indagar con estos ítems son los sentimientos y emociones que experimentaban los alumnos ante el éxito y el fracaso (más concretamente, ante el saber o no resolver correctamente los problemas matemáticos planteados) y a qué lo atribuían.

En el pre y pos-test se inicia preguntado si lo que han realizado son o no problemas y por qué lo consideran así. El resto de las cuestiones son de respuesta cerrada, teniendo que seleccionar 1, 2, 3 o 4, abarcando dicha selección desde *poco* hasta, *sobre todo*.

Con estos test se buscaba averiguar qué consideran ellos que son problemas y por qué y, a la vez, conocer las distintas emociones que experimentan al resolver los diferentes tipos de problemas, indagando a su vez a qué achacan sus éxitos y fracasos en cuanto a los mismos. Con esto recogimos distintas respuestas en las cuales pudimos observar una “atribución de éxitos y fracasos a causas internas, variables y controlables como son el esfuerzo personal, la planificación y la organización del trabajo”; así como

a “causas externas e incontrolables como lo son la escasa capacidad, la mala suerte,...”  
tal y como recogen Gil, Blanco y Guerrero (2005, p.19).

Ítems del pre y pos-test y clasificación según la atribución causal del éxito y fracaso (Gil, Blanco y Guerrero, 2005):

1. ¿Consideras que las tareas resueltas hoy durante la clase de matemáticas son problemas? ¿Por qué?
2. Marca con un número del 1 al 4 según consideres adecuado (los números del 1 al 4 van de poco a sobre todo):
  - Cuando acabo de resolver correctamente un problema normalmente me siento: (éxito atribuido a causas internas)
    - Normal, como siempre
    - Satisfecho
    - Sorprendido, no me lo acabo de creer
    - Con ganas de hacer más problemas
  - Si he sabido resolver un problema es porque: (éxito atribuido a causas internas)
    - Sé muchas matemáticas
    - Tengo mucha intuición y sentido común
    - Sé hacer esquemas y representaciones
    - Me he esforzado mucho mientras lo resolvía
    - Estaba muy concentrado
    - Sé estrategias como por ejemplo probar con casos más sencillos, con ejemplos...
  - Si he sabido resolver un problema es debido a que: (éxito atribuido a...)
    - He tenido buena suerte (causas externas)
    - El problema era fácil (causas externas)
    - Me gustan las matemáticas (causas internas)
  - Si he sabido resolver un problema es debido a que: (éxito atribuido a causas internas)
    - Estaba muy tranquilo
    - Me gustan los retos
    - He puesto muchas ganas
    - He sabido controlar mi estado de ánimo
  - Cuando veo que no sé responder a un problema me siento: (fracaso atribuido a causas internas)
    - Normal, como siempre
    - Insatisfecho
    - Preocupado



- Enfadado
- Si no he sabido resolver un problema de matemáticas es porque: (éxito atribuido a causas internas)
  - No sé bastantes matemáticas
  - No tengo bastante intuición o sentido común
  - No sé hacer esquemas o representaciones
  - No me he esforzado demasiado mientras lo resolvía
  - No estaba muy concentrado
  - No sé estrategias como por ejemplo probar con casos más sencillos, con ejemplos...
- Si no he sabido resolver un problema es porque: (fracaso atribuido a... )
  - He tenido mala suerte (causas externas)
  - No me gustan las matemáticas (causas internas)
  - El problema era demasiado difícil (causas externas)
- Si no he sabido resolver un problema es debido a que: (fracaso atribuido a causas internas)
  - Me he puesto nervioso
  - No he tenido bastante paciencia
  - Me daba mucha pereza ponerme con ganas
  - No he sabido controlar mi estado de ánimo

#### **Cuadro 4.** Ítems pre y pos-test

Como el primer grupo con el cual llevé a cabo la experiencia mostró ciertas dificultades a la hora de responder a estos ítems decidí escribir del 1 al 4 en la pizarra la siguiente equivalencia (1=MD, 2=D, 3=A, 4=MA), lo cual volví a realizar con los otros dos grupos.

#### **Problemas rutinarios**

Los alumnos de octavo realizaron un problema de física, formado por un enunciado en el cual aparecían los datos necesarios; es decir, no aparecieron datos de más ni eran insuficientes. El problema podía resolverse con una única operación (a partir de una fórmula de la cual había que despejar la incógnita,  $P = m \cdot g$ ) y los datos ya venían dados en las unidades de medida propicias para operar. El problema era el siguiente:

*Si un niño pesa 284,2 N (newton), ¿cuál será su masa? Tomando como  $g=9,8$ .*

A partir de la fórmula, los alumnos despejaron la incógnita; en este caso,  $m=\frac{284,2}{9,8}=29\text{kg}$ . Una vez resuelto realizaron la operación inversa para averiguar cuál sería el peso de cada uno a partir de su masa.

Los alumnos de séptimo, por otro lado, en ambos casos resolvieron problemas sobre el teorema de Pitágoras. Se trataba de situaciones que podrían ser reales y contextualizadas, y para hallar su solución bien debían hallar o un cateto o la hipotenusa.

Tras los problemas rutinarios citados anteriormente y durante la misma sesión de clase es cuando se pasó el pre-test.

### **Implementación problema**

El desarrollo de la sesión lo llevamos a cabo con dos juegos: las Torres de Hanoi y el juego de Sol y Sombra. El objetivo de esta sesión era que los alumnos fueran capaces de resolver los problemas por ellos mismos, simplificándolos en caso de que fuera necesario (en el caso de las Torres de Hanoi disminuyendo el número de discos y en el caso del juego de Sol y Sombra reduciendo el número de fichas así como el tablero utilizado), y aplicando la lógica deducida con el problema simplificado al problema en general.

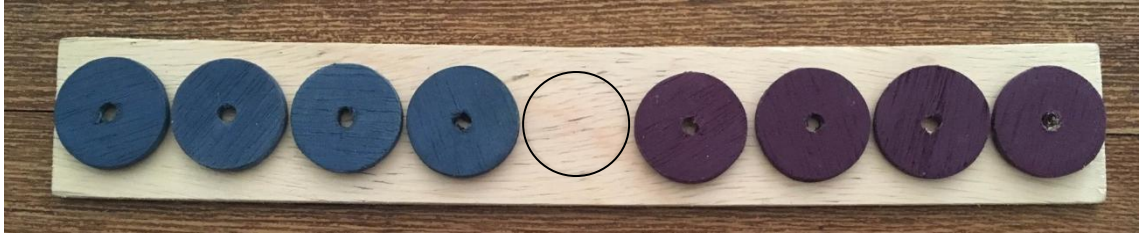
El juego de las Torres de Hanoi (Imagen 11) consistía en pasar ocho discos ordenados de mayor a menor, de la primera torre a la tercera, de tal modo que quedaran igual ordenados. Para ello podían realizar todos los movimientos que quisieran siempre y cuando movieran un disco cada vez, no quedara ningún disco fuera y no pusieran nunca un disco más grande encima de uno más pequeño. Para ello, si el número de

discos a mover era par, debían situar el primero en aquella columna en la que no querían que acabaran y si el número de discos a desplazar era impar debían colocar el primer disco en aquella columna en la que sí que querían que acabasen.



**Imagen 11.** Juego Torres de Hanoi

El segundo juego, juego de Sol y Sombra (Imagen 12) o también conocido como juego de la Rana, consistía en pasar las cuatro fichas moradas a un lado y las cuatro azules al otro cumpliendo las siguientes condiciones: las fichas no pueden retroceder, van siempre hacia adelante (en este caso, las azules deben avanzar hacia la derecha y las moradas hacia la izquierda). Si tienen un hueco delante pueden avanzar hacia el mismo y ocuparlo. Si tienen una ficha de otro color delante, siempre y cuando sea de otro color, pueden saltarla si se trata de solo una y a continuación de la misma hay un hueco vacío.



**Imagen 12.** Juego Sol y Sombra o juego de la rana

### 3. RESULTADOS

En este epígrafe se realiza un análisis de las respuestas recogidas en el cuestionario, teniendo en cuenta las clasificaciones realizadas por McLeod (1992) y Bermejo (1996). Mientras que en el caso del pre y pos-test, en primer lugar, se realiza una descripción de las situaciones llevadas a cabo en la sesión de clase, anteriores a la respuesta del test (problemas rutinarios e implementación problema). A continuación se realiza una clasificación en categorías que recogen las respuestas dadas por los alumnos acerca de si estaban o no ante un problema y por qué. Para finalizar, se desarrolla un análisis y comparación, a través de gráficas, sobre las respuestas de tipo cerradas recogidas acerca de las emociones experimentadas ante el éxito y/o fracaso tras, tanto los problemas rutinarios como la implementación problema. Este apartado se concluye con la discusión de los resultados recogidos.

#### 3.1 CUESTIONARIO SOBRE CREENCIAS

A continuación, podemos observar el porcentaje de respuestas recogidas en el cuestionario acerca de las creencias que manifiestan los alumnos en la Tabla 1, 2, 3 y 4; siguiendo la clasificación de McLeod (1992) y Bermejo (1996).

*a) Creencias acerca de uno mismo como aprendiz de Matemáticas (McLeod) y/o creencias de los alumnos con relación a las matemáticas que dependen más de los afectos (Bermejo).*

De manera general, podemos observar en la Tabla 1 que estamos ante alumnos que no se rinden fácilmente ante los problemas y corrigen los errores cuando son conscientes de que los han cometido. Muchos dicen saber resolver aquellos sobre algo

estudiado hace tiempo, aunque la mayoría admite ponerse nerviosos ante problemas que no son del tema.

**Tabla 1.** Primera agrupación ítems creencias con su porcentaje de respuestas

RESPUESTA	Muy de Acuerdo	Acuerdo	Desacuerdo	Muy en Desacuerdo
Si al cabo de un tiempo no he resuelto un problema lo dejo	<b>2,78%</b>	<b>5,56%</b>	<b>36,11%</b>	<b>55,56%</b>
Me pongo muy nervioso cuando tengo que resolver problemas que no son del tema	<b>25,00%</b>	<b>36,11%</b>	<b>25,00%</b>	<b>13,89%</b>
No suelo saber resolver los problemas de cosas que he estudiado hace tiempo	<b>5,56%</b>	<b>33,33%</b>	<b>41,67%</b>	<b>19,64%</b>
Cuando veo que me estoy equivocando lo dejo correr	<b>0,00%</b>	<b>8,33%</b>	<b>30,56%</b>	<b>61,11%</b>

En lo que respecta a dejar de intentar un problema tras un periodo de tiempo, es más de la mitad de los alumnos quien dice no estar nada de acuerdo con ello (55,56%), mientras que otro porcentaje mayoritario se centra en el desacuerdo (36,11%). Tan solo algo más del 8% de la población dice estar muy de acuerdo o de acuerdo. Por lo que se puede decir que la mayoría de los alumnos son perseverantes ante los problemas de matemáticas.

En cuanto al nerviosismo a la hora de afrontar problemas que no son del tema, es mayoría (61,11%) el número de alumnos que dice estar muy de acuerdo o de acuerdo, mientras que son menos los que dicen no estarlo, aunque el desacuerdo represente un cuarto de la población. La mayoría de alumnos (61,31%) desmiente no saber resolver problemas acerca de algo que ha estudiado hace tiempo; aun con todo, el número de alumnos que dice no saber resolverlos representa una parte importante de la población (casi el 39%).

Esto es, la mayoría de los alumnos se sienten inseguros al tener que resolver problemas nuevos, mientras que se sienten seguros al tener que resolver problemas repetitivos o redundantes, siendo ésta la característica general de los problemas que se trabajan sobre un mismo tema en clase de matemáticas.

Por último, vemos una clara mayoría de alumnos (casi el 92%) que dice no dejar correr los errores cuando los reconoce, tan solo un 8,33% dice estar de acuerdo con ello. Es decir, los alumnos están deseosos por hacer bien su trabajo.

*b) Creencias acerca de las Matemáticas y de su enseñanza y aprendizaje (McLeod) y/o creencias de los alumnos con relación a las matemáticas que dependen más de los afectos (Bermejo)*

La Tabla 2, por su parte, nos muestra que estamos ante alumnos que se caracterizan por su gusto hacia las matemáticas y son conscientes de la utilidad de los problemas y sus distintas posibilidades a la hora de resolverlos.

**Tabla 2.** Segunda agrupación ítems creencias con su porcentaje de respuestas

RESPUESTA	Muy de Acuerdo	Acuerdo	Desacuerdo	Muy en Desacuerdo
Me gustan mucho las matemáticas	<b>50,00%</b>	<b>30,56%</b>	<b>16,67%</b>	<b>2,78%</b>
Resolver problemas nos ayuda a comprobar lo aprendido	<b>75,00%</b>	<b>19,44%</b>	<b>5,56%</b>	<b>0,00%</b>
Solo hay una forma correcta de resolver problemas	<b>11,11%</b>	<b>11,11%</b>	<b>52,78%</b>	<b>25,00%</b>
Es bueno tener todo resuelto en la cabeza antes de escribir	<b>30,56%</b>	<b>41,67%</b>	<b>19,44%</b>	<b>8,33%</b>

El 80% de los alumnos admite sentir gusto por las matemáticas. También es una gran mayoría (94,44%) la que opina que realizar problemas ayuda a comprobar lo aprendido, y un 5,56% está en desacuerdo con ello. Tan solo el 22,22% de la población opina que solo hay un único modo correcto de resolver los problemas. Por otro lado, la mayoría de alumnos (más del 70%) cree que es bueno tener todo resuelto en la cabeza antes de comenzar a escribir.

*c) Creencias sobre la enseñanza de las matemáticas (McLeod) y/o creencias sobre las mismas matemáticas que afectan menos a los afectos (Bermejo)*

Aquí podemos ver cómo se refleja la enseñanza tradicional de las matemáticas en estos alumnos ya que consideran que los problemas deben aparecer en su tema, para comprender lo aprendido en el mismo y que carecería de sentido realizar problemas acerca de algo que no han estudiado.

**Tabla 3.** Tercera agrupación ítems creencias con su porcentaje de respuestas

RESPUESTA	Muy de Acuerdo	Acuerdo	Desacuerdo	Muy en Desacuerdo
Debe aparecer cada tipo de problema en su tema	<b>27,78%</b>	<b>58,33%</b>	<b>11,11%</b>	<b>2,78%</b>
Realizar problemas para aplicar lo explicado en clase	<b>44,44%</b>	<b>47,22%</b>	<b>5,56%</b>	<b>2,78%</b>
No tiene sentido realizar problemas con cosas que no hemos aprendido	<b>30,56%</b>	<b>44,44%</b>	<b>13,89%</b>	<b>11,11%</b>

La mayor parte de los alumnos está de acuerdo con que cada problema debe aparecer en su tema (más del 85%), con que deben realizar problemas para aplicar lo explicado en clase (91,66%), y que no tiene sentido realizar problemas con cosas que no hayan aprendido (75%). Por lo que podemos observar una minoría en cuanto al desacuerdo se refiere (13,89%; 8,34%; y 25% respectivamente).



*d) Creencias suscitadas por el contexto social (McLeod) y/o creencias de los alumnos con relación a las matemáticas que dependen más de los afectos (Bermejo)*

En este último apartado estamos ante la creencia de que los “buenos” alumnos no suelen bloquearse ante los problemas, pero eso no significa que necesiten menos tiempo para realizarlos.

**Tabla 4.** Cuarta agrupación ítems creencias con su porcentaje de respuestas

RESPUESTA	Muy de Acuerdo	Acuerdo	Desacuerdo	Muy en Desacuerdo
Los buenos alumnos no suelen bloquearse con los problemas	<b>41,67%</b>	<b>30,56%</b>	<b>16,67%</b>	<b>11,11%</b>
Los buenos alumnos suelen necesitar poco tiempo para resolverlos	<b>5,56%</b>	<b>25,00%</b>	<b>47,22%</b>	<b>22,22%</b>

Aquí podemos observar que casi la mitad de la población (41,67%) está muy de acuerdo con que los “buenos” alumnos no acostumbran a bloquearse ante los problemas, mientras que un 30,56% dice estar de acuerdo con ello. Por tanto, no llegan al 30% los alumnos que muestran desacuerdo con lo dicho anteriormente.

Se da una mayor controversia ante el ítem que dice que los “buenos” alumnos suelen necesitar poco tiempo para resolver un problema. Casi la mitad de la población dice estar en desacuerdo (47,22%) y un 22,22% muy en desacuerdo; pero un 25% dice sí estar de acuerdo con ello, y tan solo un 5,56% muy de acuerdo.

### 3.2 PROBLEMAS RUTINARIOS Y PRE-TEST

Para la realización del pre-test hablé previamente con el maestro de matemáticas con el fin de acudir a una sesión de clase en la cual los alumnos de 7º y 8º realizaran problemas matemáticos de carácter rutinario, es decir, aquellos que suelen realizar con normalidad durante sus sesiones de clase. Inmediatamente después de dicha sesión, les

pasé un cuestionario (el pre-test) para que contestasen a una serie de preguntas relacionadas con los problemas realizados.

Durante la sesión de 8º tuvieron que resolver el problema del cual hablo en el apartado 2.3 Instrumentos. A lo largo de la resolución del mismo los alumnos no mostraron gran dificultad ya que, como explico en dicho apartado, era un problema con solo una incógnita y se resolvía tras una única operación. Además la resolución del mismo se llevo a cabo confrontando en primer lugar de manera oral cómo llevarlo a cabo y qué fórmula aplicar; solo a continuación cada alumno trabajó de manera individual en su cuaderno. Una vez realizado fue cuando cada uno averiguó el peso a partir de su masa y, por último, hubo una puesta en común sobre los resultados obtenidos así como la fórmula utilizada (para comprobar si habían despejado correctamente).

Los alumnos de séptimo, ambos grupos, resolvieron problemas contextualizados en los cuales trabajaban con el teorema de Pitágoras y que, para hallar su solución, debían hallar o bien un cateto o bien la hipotenusa. Problemas como por ejemplo, cuál será la longitud de la cuerda del cometa si el niño se encuentra a 5m del punto más cercano a la tierra del cometa, y si la altura desde ese punto al cometa es de 2m. Otro ejemplo de problema propuesto era cuánto medirá un poste que tiene atado en la cima un cable de 14m de largo, y cuyo cable va a parar al suelo a una distancia de 8m.

Todos estos problemas los representó el profesor en la pizarra acompañados de un dibujo, por lo cual no había enunciado, sino que se formulaba la pregunta en voz alta. Una vez más se realizó una puesta en común acerca de cómo resolverlos (estamos ante el mismo profesor de matemáticas para los tres cursos) y los alumnos, tras la misma, copiaron los dibujos con los datos que los acompañaban y procedieron a la

resolución de los problemas, acabando con la comprobación de los resultados obtenidos en voz alta.

Los resultados recogidos en el pre-test están desglosados en dos apartados: por un lado las respuestas acerca de si estaban o no ante un problema y por qué (apartado 3.4), y por otro lado los ítems de respuesta cerrada (apartado 3.5), en ambos casos aparecen comparándose con las respuestas recogidas en el pos-test.

### 3.3 IMPLEMENTACIÓN PROBLEMA Y POS-TEST

Para la realización del pos-test tuve una sesión de clase entera para mí (una por grupo que participó en la exploración). Comenzamos agrupando a los alumnos en parejas (y un grupo de tres en una ocasión), llegando a un total de cuatro grupos en el caso de octavo, y ocho grupos en el caso de los cursos de séptimo. A continuación les repartimos a dos (o cuatro) de ellos un juego y a los otros dos (o cuatro) el otro, de tal modo que aquellos que tenían el mismo juego estuvieran más pegados. Comenzamos explicándoles las indicaciones básicas ya citadas anteriormente, yo a los grupos que tenían las torres de Hanoi y mi compañera Marta a aquellos con el juego de Sol y Sombra. Antes de nada le expliqué a mi compañera (otra estudiante de Magisterio de la Universidad de Zaragoza quien, como yo, realizaba las prácticas en el mismo colegio de Santo Domingo) en qué consistían ambos juegos y qué se pretendía con ellos: que los alumnos llegaran a la solución por ellos mismos, y en caso de que se bloquearan podríamos reducir la dificultad, con las torres de Hanoi disminuyendo el número de discos y en el caso de Sol y Sombra reduciendo la cantidad de fichas, así como el tablero. Nos encontramos con muchos alumnos que, a pesar de no poder avanzar, o de verse bloqueados, no querían reducir la dificultad ya que eso implicaría “rendirse”, o

que no fueran capaces de resolverlos con ese nivel de dificultad y por ello se les daba uno “más fácil”.

Cabe destacar que el hecho de que trabajaran en parejas (o grupos de tres cuando eran impares) les ayudó a ver más posibilidades; sobre todo cuando parecía que se habían bloqueado ya que querían ser el primer grupo en encontrar cómo salir de ello y por eso mismo no paraban de intentarlo. Una cosa muy positiva de las Torres de Hanoi es que nunca llegas a un punto sin salida, y aunque se equivocaran en algún movimiento ello solo provocaba que tuvieran que realizar mayor número de movimientos para llegar a la solución final, pero siempre llegarían (y llegaron). En el caso del juego de Sol y Sombra, si llegaban a un punto sin salida, el bloqueo era evidente por lo que volvían a comenzar de manera inmediata.

#### *- Situaciones que se dieron a la hora de resolver Torres de Hanoi y Sol y Sombra*

Siempre que un grupo comenzaba con el juego de Torres de Hanoi, les daba la explicación inicial y me quedaba con ellos para ver cómo comenzaban ya que era en ese momento en el que surgían dudas acerca de lo que podían y no podían realizar. Un error que se producía con frecuencia al inicio era el siguiente: en primer lugar pasaban el disco más pequeño (llamémoslo nº8) al tercer palo, luego el segundo (nº7) al segundo; entonces colocaban el nº8 encima del nº7 y sacaban el nº6 al tercer palo. A continuación, cogían el nº7 y el nº8 juntos pretendiendo colocarlos encima del nº6 (en la Imagen 13, nº8 será el verde oscuro, nº7 rojo, y nº6 amarillo). Era entonces cuando yo les recordaba que no podían mover más de uno a la vez y, automáticamente, la mayoría, al ver los tres palos con al menos un disco, lo consideraba imposible de realizar. Era una reacción automática, aunque luego probaban más movimientos y veían que realmente sí que podían seguir avanzando. Una vez que se daba esta situación ya no volvían a

cometer el error de intentar de mover más de uno de vez, pero es una situación que se dio en la mayoría (si no fue en todos) a pesar de la explicación inicial.



**Imagen 13.** Desplazamientos discos nº6, nº7 y nº8, Torres de Hanoi

Otra situación frecuente era que veían el patrón que debían seguir en cuanto a los discos nº6, nº7 y nº8 pero les resultaba más complicado aplicarlo con el resto de discos y en ocasiones se “perdían”, ya que comenzaban a realizar una serie de movimientos con una finalidad pero repentinamente se olvidaban hacia dónde se dirigían. Esto mejoraba reduciendo el número de discos, ya que veían con más claridad el patrón a seguir y luego les resultaba más fácil aplicarlo al aumentar los discos. Pero hay que recordar que no todos quisieron reducir la complejidad del problema.

Por último en cuanto al juego de Torres de Hanoi, he de decir que aunque todos llegaron a ver el patrón según el cual debían desplazar todos los discos en orden encima conforme los iban extrayendo de la primera columna, ninguno llegó a ver el patrón de par o impar (si el número de discos a mover era par, debían situar el primero en aquella columna en la que no querían que acabaran y si el número de discos a desplazar era impar debían colocar el primer disco en aquella columna en la que sí que querían que

acabasen). Debido a esto en ocasiones los discos nos les quedaban donde deseaban por lo que tenían que volver a desplazarlos de una columna a otra.

Para el juego de Sol y Sombra también comenzaba dándoles las indicaciones iniciales y a continuación observaba cómo procedían. Uno de los errores frecuentes era que retrocedían con las fichas. Una vez que ya no cometían errores en cuanto a las indicaciones del juego se refiere, solían comenzar llevando una de las fichas hasta el extremo opuesto, y entonces veían que ya no podían continuar, por tanto, vuelta a empezar (Imagen 14). Una vez llegados a este punto les dejaba probar por su cuenta.



**Imagen 14.** Ficha llevada al extremo opuesto, Sol y Sombra

En muchas ocasiones me llamaban para decirme que ya lo habían conseguido entonces yo les pedía que volvieran a hacerlo para que yo lo viera. Con ello yo podía averiguar si lo habían conseguido por suerte, es decir, aún no sabían el patrón a seguir, o simplemente me lo decían para cambiar de juego o acabar cuando en realidad no era cierto.

Una vez que habían descubierto el patrón a seguir para resolverlo, y cuando me lo mostraban, eran muchos los grupos que colocaban las fichas de un color de determinado lado y las de otro color al otro. Parecía que consideraban la posición de las fichas, así como cual mover primera, también importante a la hora de conseguir resolver el problema.

Por último, otra situación que se repitió en numerosas ocasiones y que afecta a ambos juegos era que, al no poder avanzar con el juego con el que estaban trabajando y al ver como parte de sus compañeros estaban con otro juego diferente muchos mostraban más interés por el otro juego y deseaban cambiar a pesar de no haber superado el primero.

En cuanto al trabajo en parejas (o grupos de 3) puedo afirmar que todos participaron y no hubo más que un caso (sujeto nº11, tiene ciertos problemas tanto físicos como mentales) en el cual uno de los participantes no aportó gran cosa, aunque mostró interés en todo momento por lo que realizaba su compañero.

### 3.4 CREENCIAS DE LOS ALUMNOS ACERCA DE QUÉ ES UN PROBLEMA

Las respuestas dadas por los alumnos acerca de por qué la tarea propuesta la consideraban problema, han sido categorizadas (Anexo III) en diez categorías excluyentes entre sí. De ellas podemos deducir que, en cuanto a los problemas tradicionales (pre-test), los alumnos consideran que un problema está asociado a su nivel de dificultad (22,22%) y a la implicación de aplicaciones matemáticas (19,44%), con una diferencia mínima entre ambas. Por otro lado, con relación a la implementación problema, tienden a relacionar los problemas con la reflexión y constancia (27,78%), y, una vez más, con el nivel de dificultad, en este caso, un 16,67%. Las aplicaciones matemáticas, que asumieron como un aspecto relevante para que la tarea fuera un problema en los problemas tradiciones, en la implementación problema disminuyen de manera considerable. Mientras que la reflexión y constancia que expresa la mayoría a la hora de identificar las tareas propuestas como problemas, ante los problemas tradicionales está presente en un 8,33% de los alumnos (Tabla 5).

Esta comparación resulta de gran importancia, ya que a partir de ella vemos cómo puede cambiar lo que los alumnos consideran o no un problema y qué se necesita para resolverlos tan solo variando la tipología de los mismos.

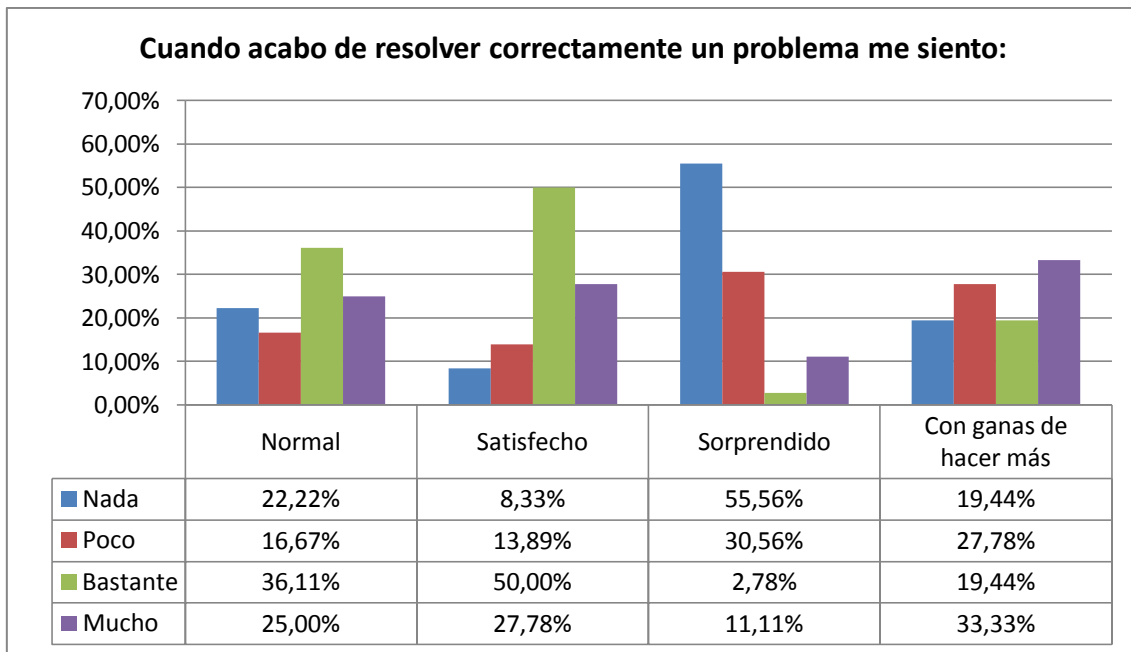
**Tabla 5.** Porcentaje clasificación de respuestas acerca de si es o no problema.

<b>CATEGORÍA</b>	<b>PRE-TEST</b>	<b>POS-TEST</b>
1. Datos numéricos	5'56%	0%
2. Nivel de dificultad (2.1 comprensión)	22'22%	16'67%
3. Operaciones-fórmulas	11'11%	11'11%
4. Hallar la solución	2'78%	11'11%
5. Reflexión y constancia	8'33%	27'78%
6. Ejercicio, actividad de mecanización	25%	5'56%
7. Aprender algo nuevo	0%	5'56%
8. Divertimento	0%	5'56%
9. Aplicaciones matemáticas	19'44%	2'78%
10. Reto	0%	8'33%
NO CATEGORIZABLE (NC)	5'56%	5'56%

### 3.5 SENTIMIENTOS Y EMOCIONES QUE EXPERIMENTAN LOS ALUMNOS ANTE EL ÉXITO Y EL FRACASO AL RESOLVER LAS TAREAS

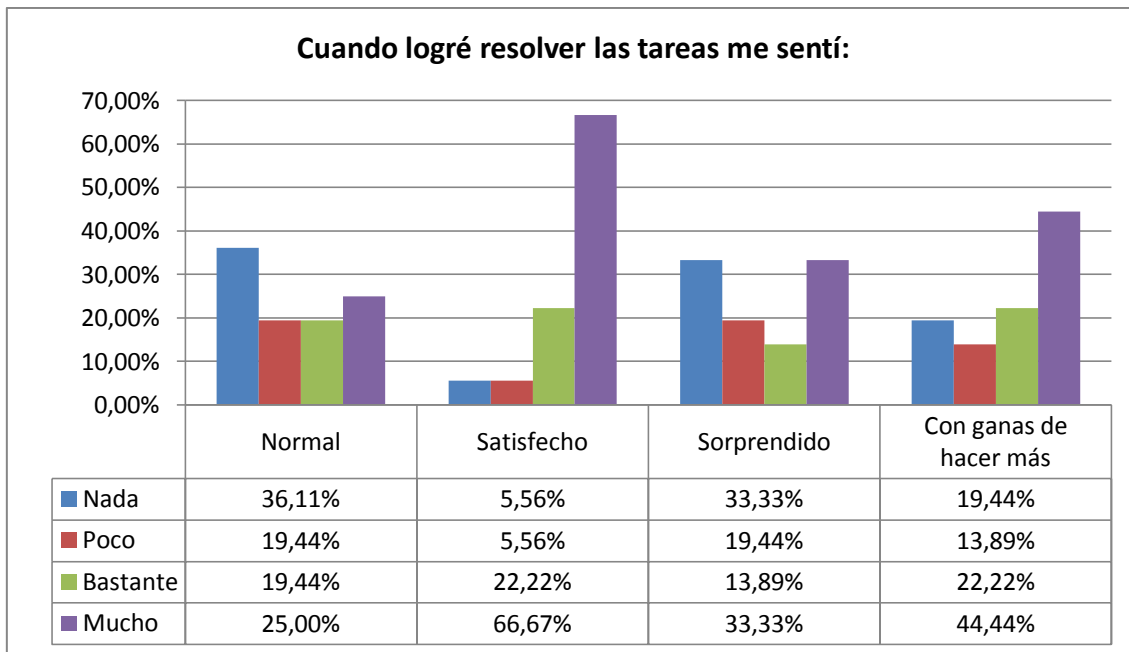
A continuación podemos observar los porcentajes de respuesta obtenidos tanto en el pre y pos-test que nos permitirá realizar una comparación acerca de las variaciones producidas ante los problemas rutinarios y la implementación problema.





**Imagen 15.** Sentimientos ante un problema resuelto (pre-test)

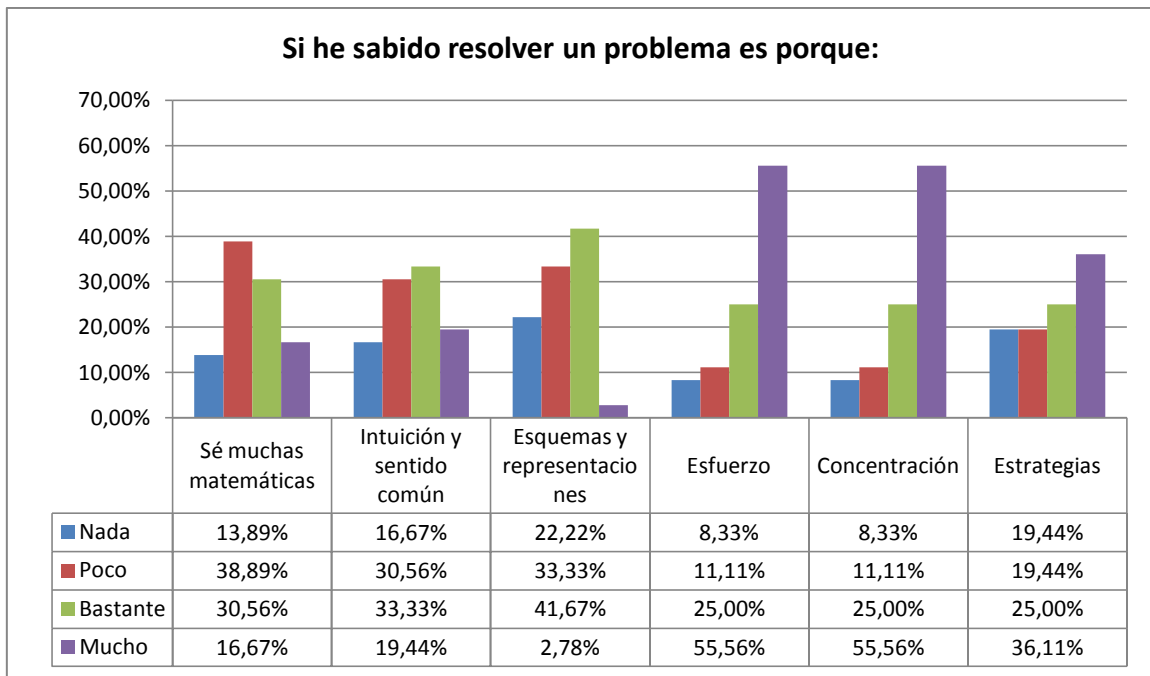
Durante la realización de los problemas rutinarios, más de la mitad de los alumnos indica sentirse normal al acabar de resolverlos correctamente (22 alumnos de 36). Una gran mayoría dice sentirse satisfecho (28 de 36), mientras que ocurre lo contrario en cuanto a sentirse sorprendido (5 de 36) por haberlo resuelto correctamente. En cuanto a las ganas de hacer más problemas, está igualado, aunque es ligeramente superior el número de alumnos que afirma querer realizar más (19 frente a 17).



**Imagen 16.** Sentimientos ante un problema resuelto (pos-test)

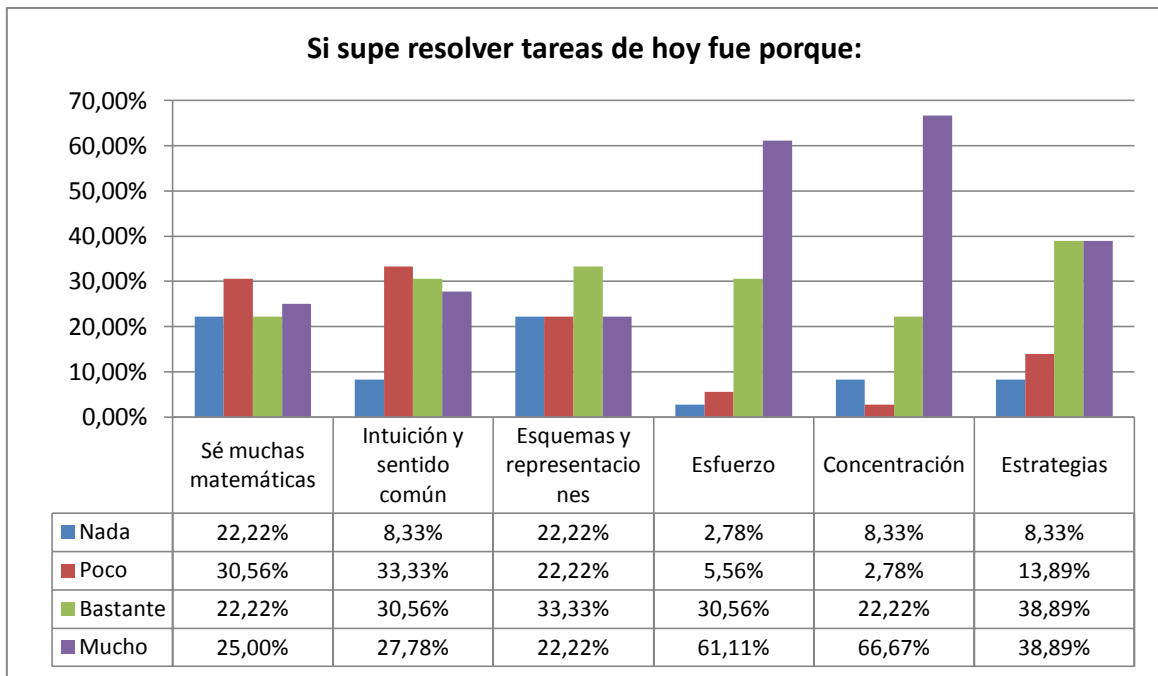
Tras la implementación son ligeramente menos los alumnos que dicen sentirse normal frente a los que no (16 de 36); son una gran mayoría los que dicen sentirse satisfechos (32 de 36). En cuanto al grado de sorpresa por haber sabido resolverlos está bastante igualado aunque son más los que dicen no sorprenderse (19 de 36). Por último, es mayoría el número de alumnos que dice tener ganas de hacer más (24 de 36).

Por tanto, si comparamos los resultados recogidos durante la realización de problemas rutinarios y aquellos tras la implementación problema, podemos observar que disminuye, en el segundo caso, el número de alumnos que dice sentirse normal, aumenta notablemente el grado de satisfacción así como la sorpresa tras resolverlos correctamente, y, además, aumentan las ganas de continuar resolviendo más problemas.



**Imagen 17.** Justificación de un problema resuelto (pre-test)

Tras la resolución de problemas rutinarios menos de la mitad de los alumnos consideran haber podido resolverlos por su conocimiento sobre las matemáticas (17 de 36), poco más de la mitad lo atribuyen a la intuición y sentido común (19 de 36), y una vez más, algo menos de la mitad relacionan el haber sabido resolverlos al uso de esquemas y representaciones (16 de 36). La gran mayoría de los alumnos atribuye el éxito en la resolución de los problemas rutinarios al esfuerzo y a la concentración (29 de 36 en ambos casos) mientras que algo más de la mitad (22 de 36), al uso de estrategias.

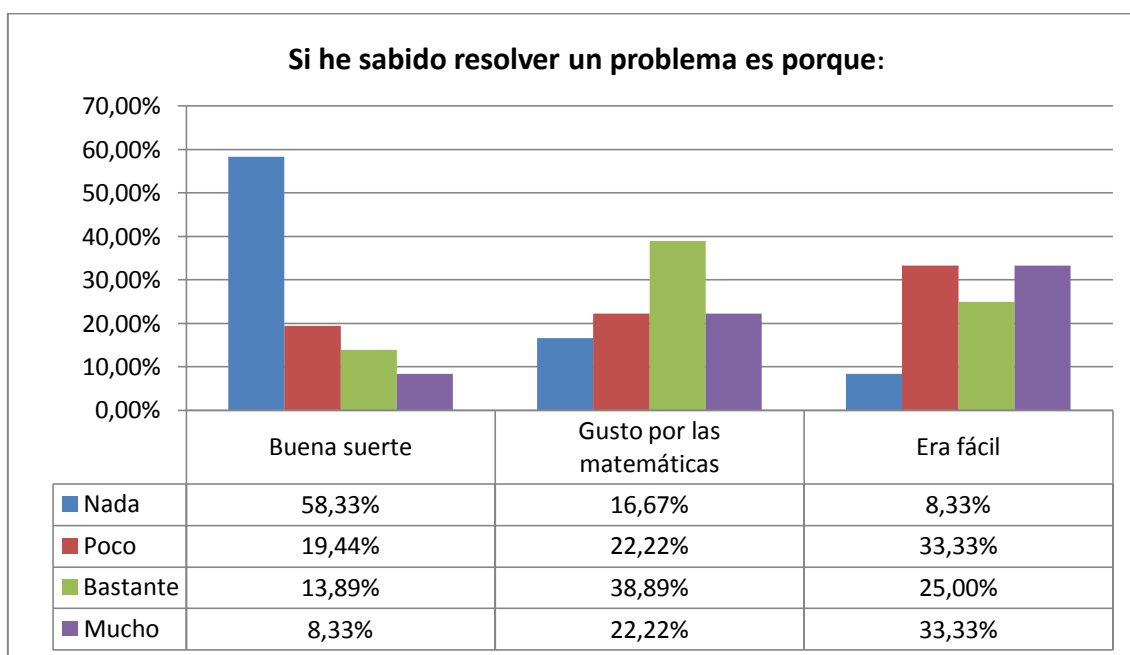


**Imagen 18.** Justificación de un problema resuelto (pos-test)

En cuanto a los resultados recogidos tras la implementación problema (pos-test) son algunos más los alumnos que no atribuyen la resolución de la tarea a su conocimiento de las matemáticas frente al que sí que lo hace (20 frente a 16); también son más los alumnos que lo relacionan con el uso de la intuición y el sentido común (21 de 36) y el uso de esquemas y representaciones (20 de 36). La gran mayoría considera que los han resuelto gracias al esfuerzo, la concentración y el uso de estrategias (33, 32 y 28 de 36 respectivamente).

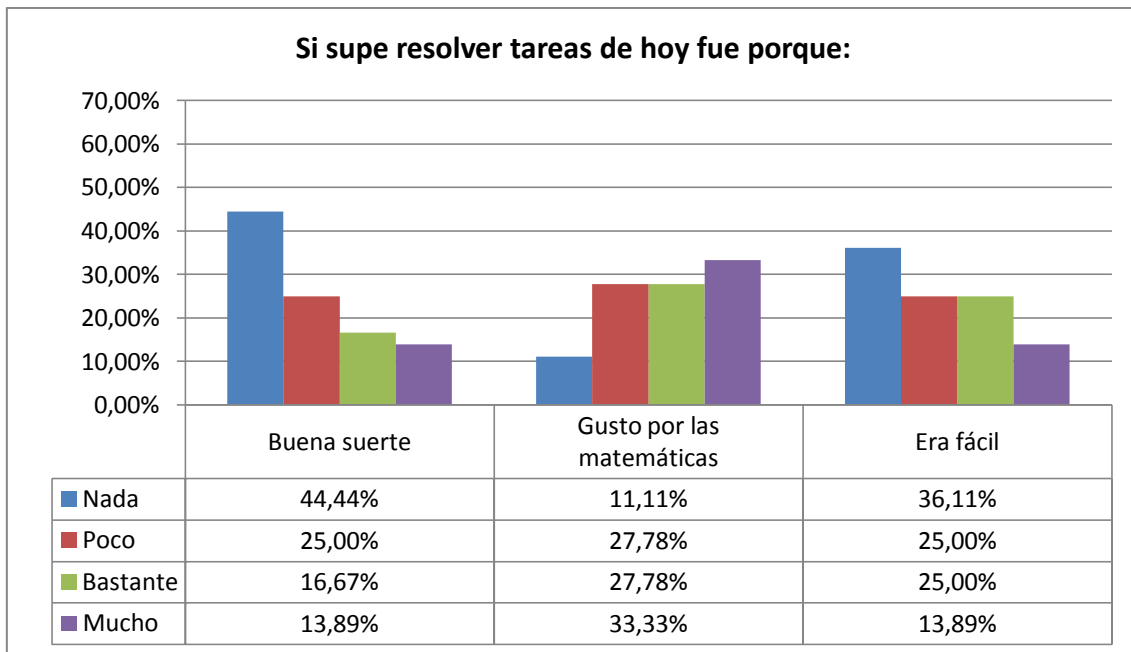
En ambos casos predomina la opinión de que han sabido resolver los problemas gracias al esfuerzo y a la concentración, lo cual aumenta en la resolución de juegos propuestos por mí con respecto a problemas rutinarios. También se puede apreciar cierto aumento en cuanto a la intuición y sentido común, el uso de esquemas y representaciones y el conocimiento de estrategias. En cuanto a saber matemáticas en el pre-test la mayoría de respuestas se sitúan en el centro (14 y 11 de 36 han elegido la opción de poco y bastante respectivamente) mientras que es una minoría la que se sitúa

en los extremos (5 y 6 de 36 optaron por nada y mucho respectivamente). Mientras que en el caso del pos-test aparecen unas respuestas más equitativas (casi mismo número de todas las opciones).



**Imagen 19.** El por qué de un problema resuelto (pre-test)

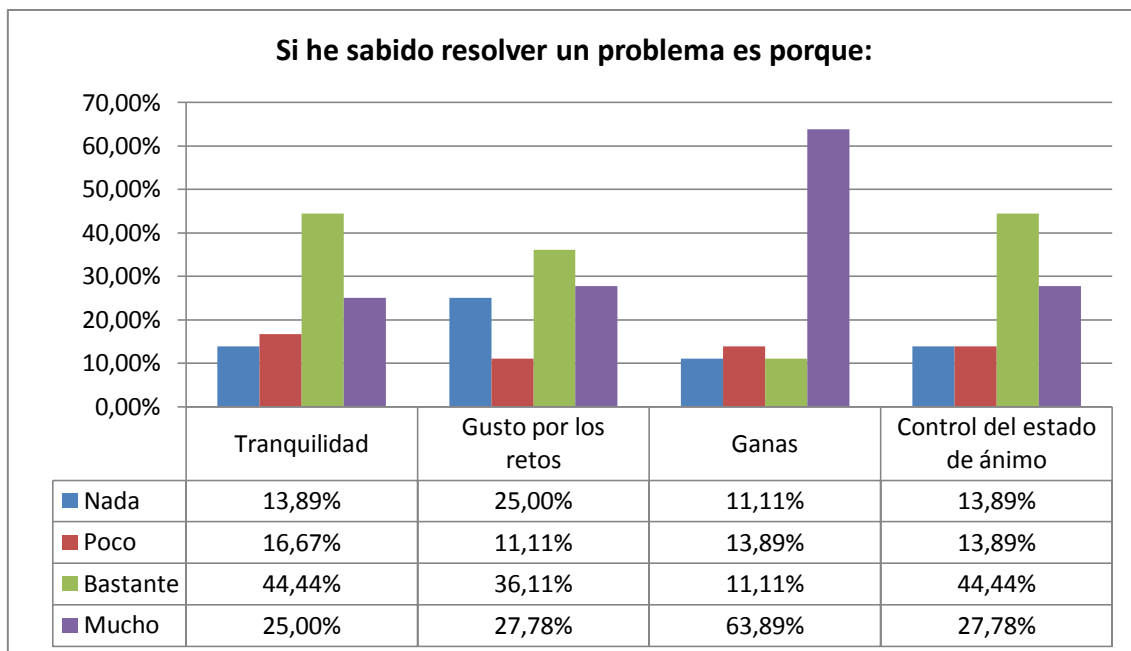
A la hora de resolver problemas rutinarios, son pocos los alumnos que consideran haberlos resuelto correctamente gracias a la buena suerte (8 de 36); más de la mitad lo relaciona con su gusto por las matemáticas (22 de 36) y con el hecho de que los problemas propuestos fueran fáciles (21 de 36).



**Imagen 20.** El por qué de un problema resuelto (pos-test)

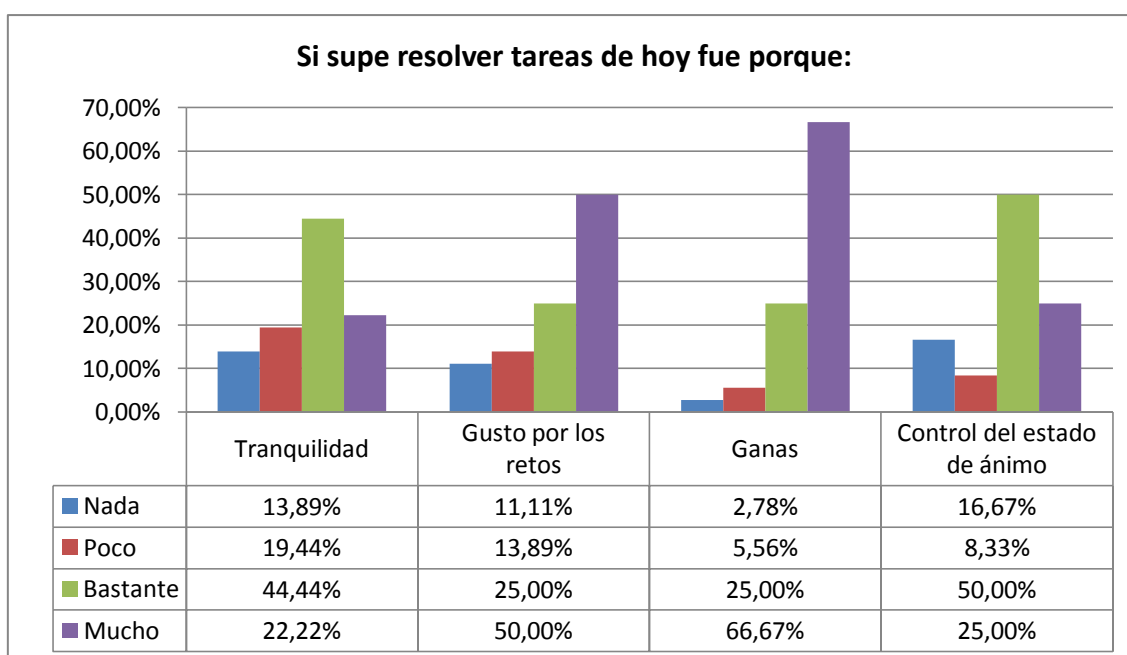
Una vez más, tras la implementación problema, son pocos los alumnos que consideran haberlos resuelto gracias a la buena suerte (11 de 36); más de la mitad lo relaciona con su gusto por las matemáticas (22 de 36); y, en esta ocasión, son menos de la mitad los que consideran que fuera fácil (14 de 36).

En el caso de la implementación problema (pos-test) aumenta ligeramente el achacar el triunfo a la buena suerte, pero son muchos menos los que consideran que los resolvieron por su facilidad y en lo que respecta al gusto por las matemáticas prácticamente se mantiene.



**Imagen 21.** Razón que desembocó en la resolución del problema (pre-test)

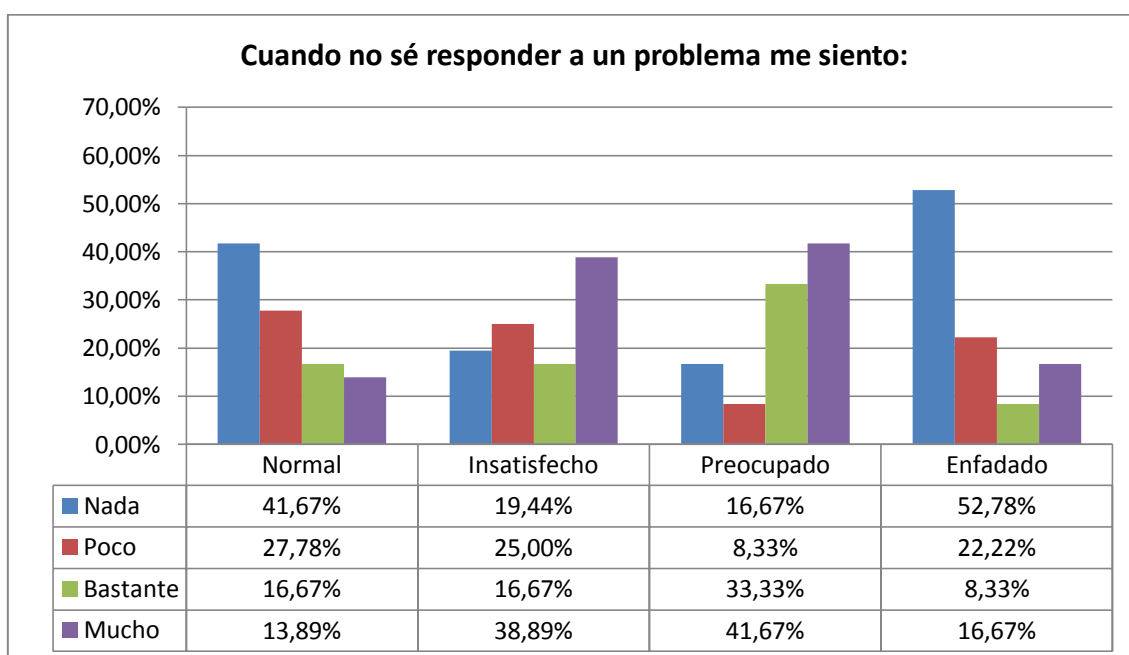
De manera general, los alumnos consideran, en su mayoría, que han sabido resolver los problemas rutinarios gracias a la tranquilidad (25 de 36), a las ganas (27 de 36), al control del estado de ánimo (26 de 36) y, en menor medida, al gusto por los retos (23 de 36).



**Imagen 22.** Razón que desembocó en la resolución del problema (pos-test)

Volvemos a observar que, a la hora de resolver correctamente durante la implementación problema, la mayoría lo relaciona con la tranquilidad (24 de 36), el gusto por los retos y el control del estado de ánimo (27 de 36 en ambos casos), y, principalmente, con las ganas (33 de 36).

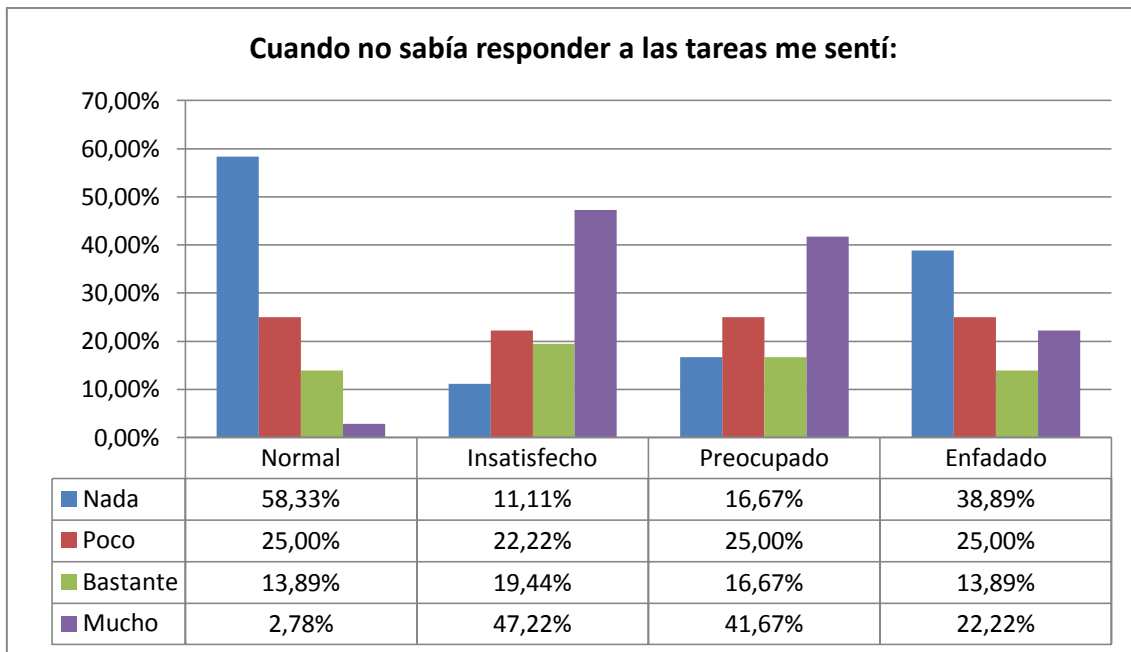
A la hora de resolver los problemas rutinarios y a lo largo de la implementación problema, la tranquilidad se mantiene prácticamente igual; el gusto por los retos aumenta y una gran mayoría considera que han sabido resolverlos por las ganas en los juegos. Una vez más, el control del estado de ánimo se mantiene, variando ligeramente entre uno y otro.



**Imagen 23.** Sentimientos ante un problema no resuelto (pre-test)

En cuanto a la hora de no saber resolver los problemas rutinarios planteados, la mayoría de los alumnos coincide en encontrarse insatisfechos (20 de 36) y, sobre todo, preocupados (27 de 36); mientras que pocos son los que afirman sentirse normal (11 de 36) y muy pocos, enfadados (9 de 36).

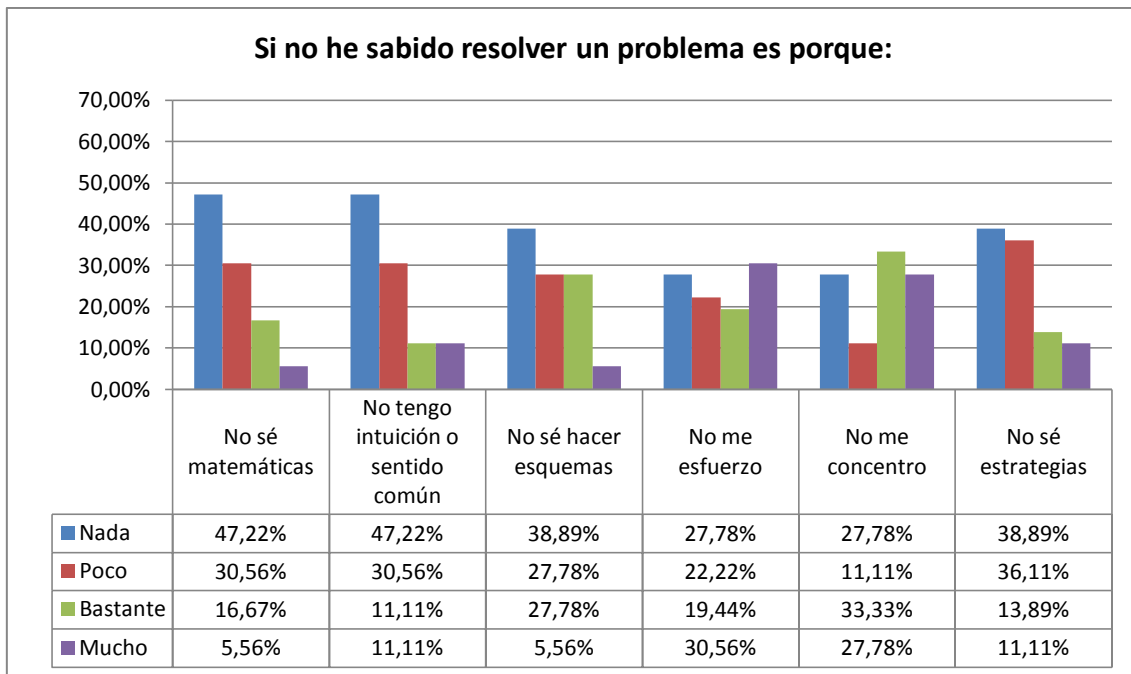




**Imagen 24.** Sentimientos ante un problema no resuelto (pos-test)

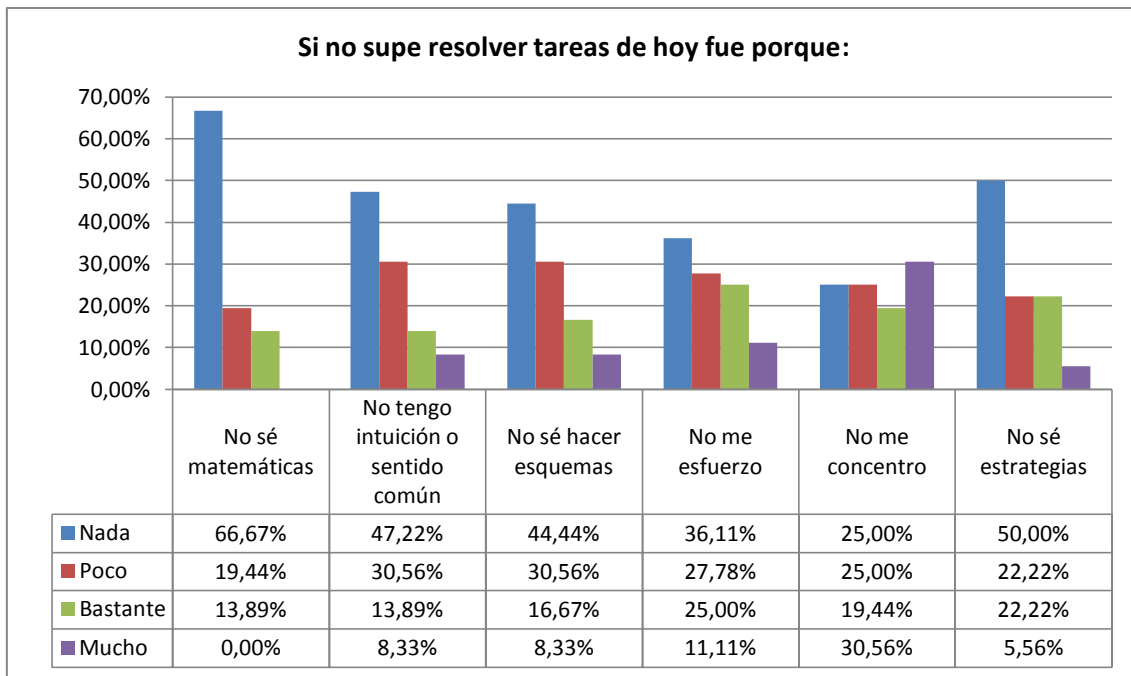
A la hora de no saber resolver los juegos propuestos por mí, eran muy pocos los alumnos que decían sentirse normal (6 de 36) y menos de la mitad se sintieron enfadados (13 de 36). Por otra parte, una gran mayoría pasó a sentirse insatisfecho y preocupado (24 y 21 de 36 respectivamente).

En la resolución llevada a cabo durante la implementación problema la gran mayoría no puede decir sentirse normal al no poder resolver las tareas, habiendo aumentado esto con respecto a la resolución de problemas rutinarios; esto se ve reflejado al haber un mayor número de alumnos insatisfechos. Sin embargo, la cantidad de alumnos preocupados disminuye. Por último, cabe destacar que aumenta el enfado al no saber responder a los juegos.



**Imagen 25.** Justificación de un problema no resuelto (pre-test)

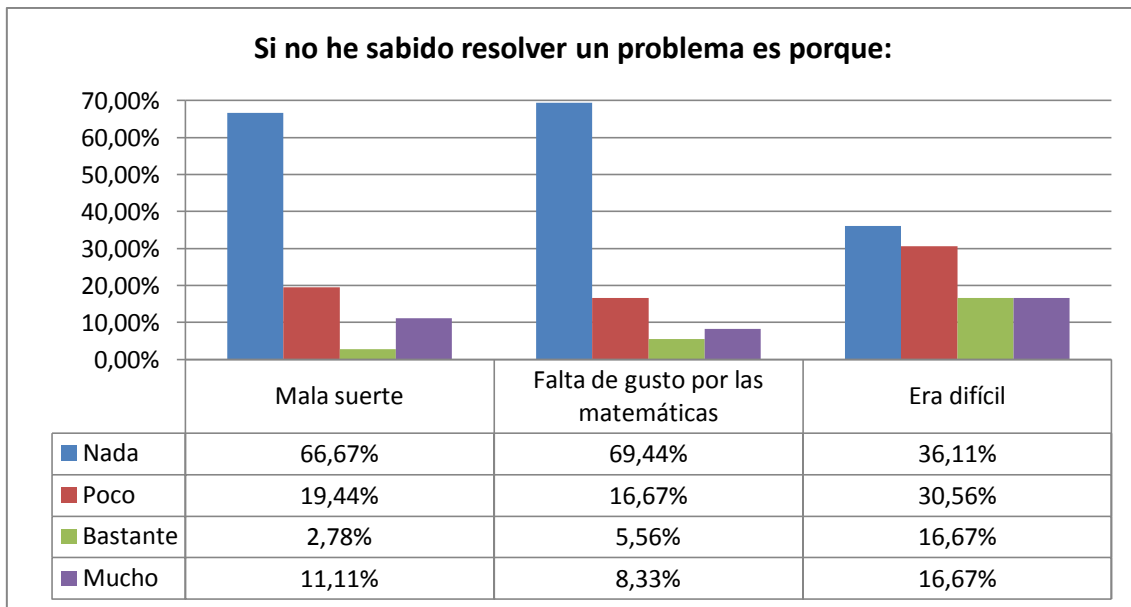
Muy pocos son los alumnos que consideran no haber sabido resolver los problemas rutinarios debido a la falta de conocimiento matemático o de intuición y sentido común (8 de 36 en ambos casos), así como al desconocimiento de estrategias (9 de 36); y menos de la mitad consideraban que era debido a no saber hacer esquemas (12 de 36). Por otro lado, la mitad consideraba que era debido a la falta de esfuerzo y más de la mitad a la falta de concentración (22 de 36).



**Imagen 26.** Justificación de un problema no resuelto (pos-test)

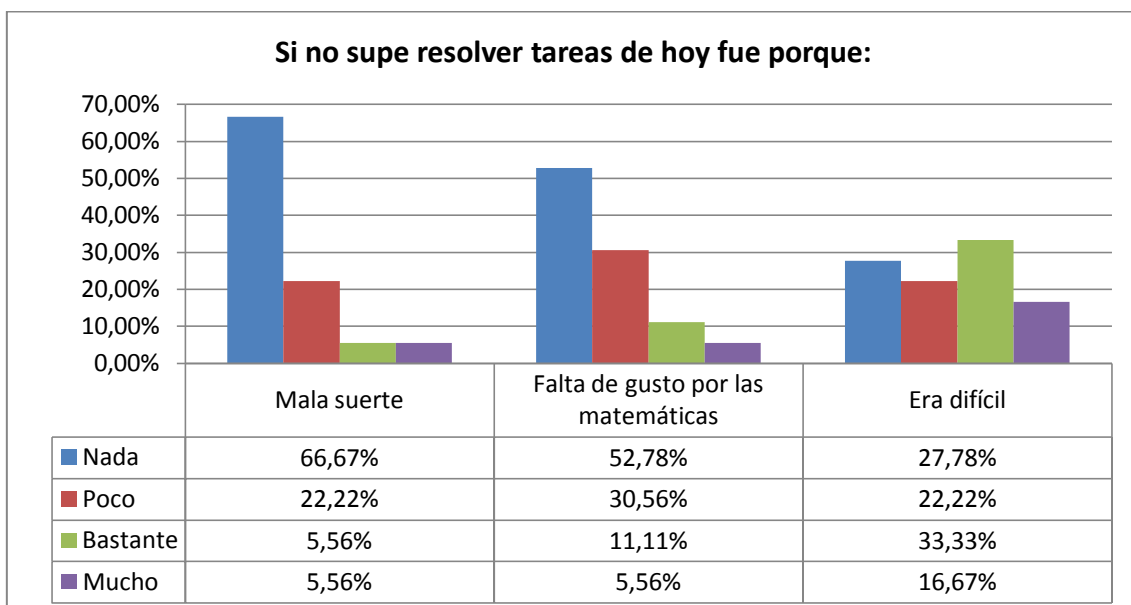
En la implementación problema muy pocos alumnos relacionaron el no saber resolverlos con el desconocimiento de las matemáticas (5), con la falta de intuición o sentido común (8), con el no saber hacer esquemas (9), el desconocimiento de estrategias (10) o con la falta de esfuerzo (13); mientras que la mitad exacta achaca el fracaso a la falta de concentración (18, como en todos los casos anteriores, de 36).

En el caso de la implementación problema disminuye notablemente el número de alumnos que relaciona su fracaso con no saber matemáticas, pocos son los que consideran que es debido a la falta de sentido común y esto se mantiene en ambos test. El achacar el fracaso a la incapacidad de hacer esquemas aumenta ligeramente en el caso de la implementación problema, pero se reduce en cuanto a la falta de concentración. La falta de conocimiento de estrategias relacionada con no haber sabido resolver los problemas se mantiene en ambos casos.



**Imagen 27.** El por qué de un problema no resuelto (pre-test)

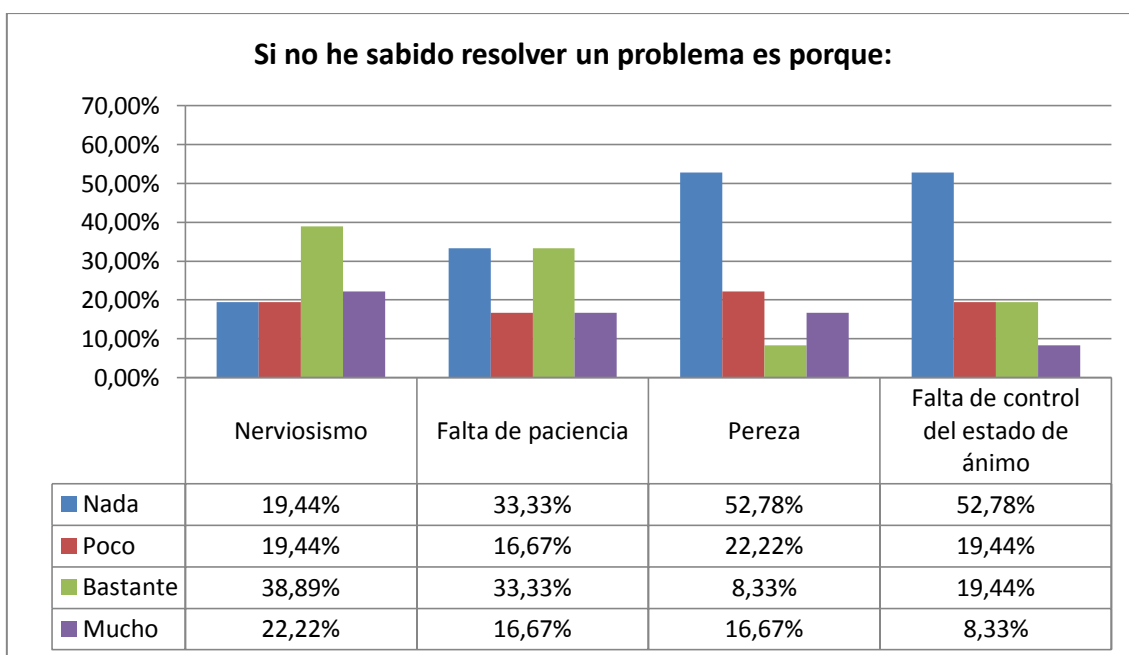
En la resolución de problemas rutinarios, son muy pocos los alumnos que relacionan el no haber sabido resolverlos con la mala suerte o la falta de gusto por las matemáticas (en ambos casos 5 de 36); y siguen siendo minoría, pero en un mayor número (12 de 36) los alumnos que achacan el no saber resolverlo a la dificultad del problema.



**Imagen 28.** El por qué de un problema resuelto (pos-test)

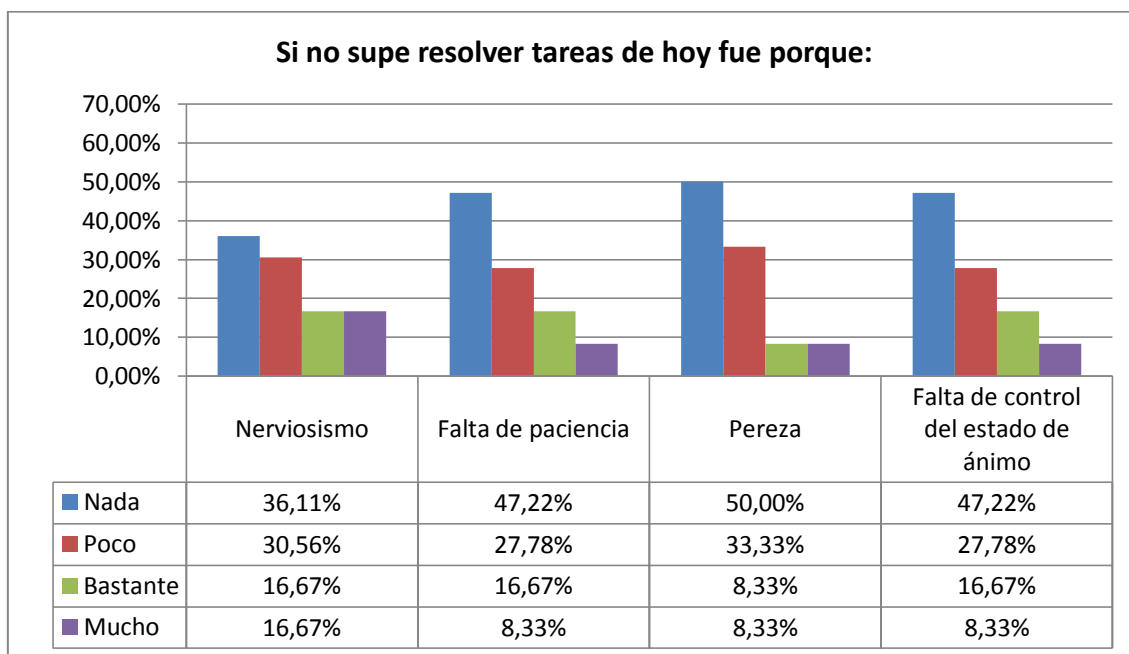
En la resolución durante la implementación problema, una vez más, son muy pocos los alumnos que consideran no haber podido resolverlos a causa de la mala suerte (4 de 36) o de la falta de gusto por las matemáticas (6 de 36); pero en este caso una mitad opina que no han podido resolverlos por la dificultad mientras que la otra mitad opina lo contrario.

En el caso de la resolución llevada a cabo en la implementación problema, disminuye de manera apenas perceptible el relacionar la mala suerte con no haber podido resolver las tareas; en ambos casos (pre y pos-test) consideran que es un factor que no ha tenido nada que ver. Por otro lado, la falta de gusto por las matemáticas se considera que ha influido de manera ligeramente superior en el caso de los juegos frente a los problemas rutinarios, pero una vez más, la gran mayoría (más del 80%) no lo considera un causante del fracaso. Por último, sí que se considera que la dificultad ha tenido una mayor influencia en la implementación problema (juegos).



**Imagen 29.** Razón que desembocó en la no resolución del problema (pre-test)

Son más los alumnos que consideran que no han sabido resolver los problemas rutinarios debido al nerviosismo (22 frente a 14), mientras que la falta de paciencia se encuentra distribuida de manera igualitaria entre aquellos que piensan que ha podido influir o no. Por otro lado, son pocos los alumnos que relacionan el fracaso a la hora de resolverlos con la pereza (9 de 36) o la falta de control del estado de ánimo (10 de 36).



**Imagen 30.** Razón que desembocó en la no resolución del problema (pos-test)

En la resolución de juegos propuestos por mí, son muy pocos los alumnos que relacionan el no haber sabido resolverlos con la pereza (6), la falta de control del estado de ánimo o la falta de paciencia (9 en ambos casos). También es minoría los alumnos que consideran que ha tenido que ver con el nerviosismo (12 de 36).

En el caso de los juegos propuestos por mí frente a la resolución de problemas rutinarios, disminuye notablemente el achacar el fracaso al nerviosismo (pasando de más de la mitad a justo lo contrario) y a la falta de paciencia (pasando de la mitad al 25%). También disminuye, en menor proporción, relacionar el fracaso con la pereza y la falta de control del estado de ánimo.

### 3.6 DISCUSIÓN

Haciendo referencia a las actitudes y reacciones emocionales hacia las matemáticas, obtuvimos que los alumnos suelen comprobar si el resultado es el correcto y, cuando no lo es, vuelven a intentarlo, sin dejar correr los errores de los que han sido conscientes. Esto coincide con estudios como el llevado a cabo por Molera, 2011.

En lo que respecta a los resultados obtenidos acerca de si estamos ante un problema o no y por qué, muchos de los alumnos relacionan los problemas con la vida diaria (Anexo III; C9, aplicaciones matemáticas) en el caso de los problemas tradicionales, disminuyendo en gran medida en la implementación problema. Esto coincide con los resultados recogidos por Callejo y Vila (2003) acerca de la investigación de Vila (2001), ya que en su estudio pudo comprobar que los alumnos pertenecientes a 1º ESO seguían identificando un problema de matemáticas como una categoría de pregunta escolar.

A su vez, un número importante de los alumnos vieron la resolución de problemas como una aplicación de las técnicas trabajadas en clase (C6, ejercicio, actividad de mecanización), una vez más en el caso de los problemas tradicionales, lo cual no ocurrió en la implementación problema. Y en lo que se refiere a la resolución, muchos de los alumnos coincidieron en que consiste en averiguar cuáles son las operaciones adecuadas para obtener el resultado pedido en ambas tipologías de problemas (C3, operaciones-fórmulas). Esto mismo se ve reflejado en el estudio de Callejo y Vila (2003).

Como pudimos observar en el Cuadro 4 (clasificación según la atribución causal del éxito y del fracaso de los ítems del pre y pos-test; apartado 2.3) la mayoría de los alumnos que participaron en esta exploración, consideraron que sus resultados se

debieron a causas internas (esfuerzo), negando que influyeran en ellos la buena/mala suerte (consultar apartado 3.5), tal y como ocurre en la investigación llevada a cabo por Molera (2011). Pero, sin embargo, en esta exploración, también es considerable el número de alumnos que relaciona la atribución causal del éxito/fracaso con la facilidad/dificultad de los problemas resueltos; cosa que no coincide con dicha investigación (Molera, 2011).



## CONCLUSIONES, IMPLICACIONES Y LIMITACIONES

Con esta exploración pretendía conocer más acerca de los afectos dentro del campo de las matemáticas como asignatura, comparando para ello las distintas emociones y actitudes, en función también de sus creencias, que experimentaban los alumnos realizando dos tipos diferentes de problemas; lo cual nos ha permitido observar que, efectivamente, variando la tipología de los problemas seremos capaces de variar también la tipología de afectos que experimentarán los alumnos en función de los mismos.

De manera más específica, en cuanto a los objetivos perseguidos se consiguió lo siguiente:

Nos permitió averiguar las creencias que tienen los alumnos acerca de la resolución de problemas en matemáticas, lo cual conseguimos a través del cuestionario inicial, que nos mostró que estábamos ante alumnos con gusto por las matemáticas, perseverantes y conscientes de la importancia de los problemas para comprobar y asentar lo aprendido. Pero a su vez se vio reflejada la enseñanza tradicional de las matemáticas ya que muchos alumnos opinaban que cada problema debería situarse en su tema y que no tenía sentido realizar problemas sobre cosas que no han estudiado.

Conocimos las emociones que experimentaron los alumnos durante la realización de problemas rutinarios en la clase de matemáticas a través del pre-test tras la sesión de clase rutinaria, la cual nos demostró la satisfacción que mostraron ante los problemas bien resueltos, achacado al esfuerzo y la concentración, así como el gusto por las matemáticas y las ganas de resolverlos. Aquellos que no supieron responder

correctamente lo relacionaron con la falta de esfuerzo y el nerviosismo y dijeron sentirse preocupados.

También conocimos las emociones que experimentaron los alumnos en la realización de problemas o “juegos” de lógica, reflejado en el pos-test que rellenaron tras la implementación problema, donde vimos una vez más su satisfacción cuando fueron capaces de resolverlos gracias, según respondieron, al esfuerzo y a la concentración, así como el gusto por los retos, el control del estado de ánimo y las ganas de resolverlos. Aquellos que no supieron resolverlos dijeron sentirse insatisfechos y achacaron el fracaso a la falta de concentración así como a la dificultad de los mismos.

Así, al comparar las emociones experimentadas según el tipo de problema realizado, pudimos observar un aumento ante los alumnos que dijeron sentirse sorprendidos, satisfechos y con ganas de hacer más a la hora de realizar problemas de lógica, pero así mismo se ve un aumento de la insatisfacción y el enfado cuando sentían que no sabían cómo hacerlo. También, tras analizar la implementación problema, confrontada con los problemas tradicionales, observamos que en la primera hay una disminución del sentimiento de fracaso relacionado con la falta de esfuerzo o con no saber matemáticas. Además, en los problemas tradicionales, son más los alumnos que dicen no haber sabido responderlos a causa del nerviosismo o la poca paciencia, cosa que también disminuye notablemente ante la implementación problema.

También pudimos observar que los alumnos asocian la idea de problema principalmente al nivel de dificultad que este represente así como a la implicación de aplicaciones matemáticas en el caso de los problemas tradicionales. Por otro lado, en la

implementación problema, se asocia más estos a la reflexión y constancia que implican y, una vez más, a su nivel de dificultad.

Con las respuestas recogidas tras el pre y pos-test se buscó establecer una relación entre el tipo de problema realizado y los datos obtenidos; ya que, a partir de dicha relación, podremos mejorar las emociones que experimenten los alumnos durante la realización de problemas matemáticos tan solo modificando estos últimos, dando lugar por tanto a una mejora en las actitudes matemáticas y frente a las matemáticas, y, finalmente, produciremos un cambio positivo en lo que respecta a las creencias matemáticas.

Finalmente, considero importante incluir tareas del tipo de la implementación problema en las clases de las matemáticas ya que, en este tipo de tareas los alumnos ponen a prueba su capacidad de simplificar un problema, y que sean capaces de simplificarlo y resolverlo les otorgará una herramienta más a la hora de resolver cualquier otro tipo de problema de matemáticas; y con ello mejorarán sus futuras experiencias en la enseñanza y aprendizaje de las mismas.

Por otro lado, en cuanto a las dificultades presentadas a lo largo de la realización de este trabajo, han sido numerosas. Pero, principalmente, han influido negativamente mi falta de experiencia a la hora de llevar a cabo una exploración de tal índole y la comunicación, al encontrarme yo realizando las prácticas con el programa de *Iberoamericampus* y mi tutora en España. A pesar de las mismas estoy muy contenta con el resultado obtenido y me ha parecido un buen punto de partida a la hora de iniciarme en trabajos de investigación.

Para futuras exploraciones y a partir de la que he llevado a cabo me quedo con la evidencia del importante papel que juegan los afectos en la asignatura de matemáticas

(y por tanto en cualquier otra asignatura) y, por ello, considero de gran importancia no solo que seamos capaces de ver como maestros las distintas creencias, actitudes y emociones que poseen/expresan los alumnos, sino también que les hagamos conscientes a los mismos de ellas. A partir de este autoconocimiento se les dará a los alumnos la posibilidad para autorregular sus propias emociones, pasando a tener, por tanto, el control no solo de éstas, sino también de las actitudes y, finalmente, las creencias, teniendo en cuenta la relación cíclica que se da entre las mismas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Callejo, M. L.; Vila, A., (2003). Origen y Formación de Creencias Sobre la Resolución de Problemas. Estudio de un Grupo de Alumnos que Comienzan la Educación Secundaria. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 2(X), 173-194.

Gil, N.; Blanco, L. J.; Guerrero, E., (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *Revista Iberoamericana de educación matemática*, 2, 15-32.

Gómez-Chacón, I. M, (2002), *CUESTIONES AFECTIVAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS. Una perspectiva para el profesor*. Cáceres, España: Universidad de Extremadura.

Gómez-Chacón, I. M.; Op't Eynde, P.; y De Corte, E., (2006). Creencias de los estudiantes de Matemáticas. Influencias del contexto de la clase. *Enseñanza de las ciencias*, 24(3), 309-324.

Mato, M. D.; Espiñeira, E.; Chao, R., (2014). Dimensión afectiva hacia la matemática: resultados de un análisis en educación primaria. *Revista de Investigación Educativa*. 32(1), 57-72.

Molera, J., (2011). Importancia de los factores afectivos en las matemáticas de educación primaria. Elaboración de un instrumento de evaluación. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Desafíos y perspectivas actuales de la psicología en el campo de la educación*, 1,(3), 345-354.

Molera, J., (2012). ¿Existe relación en la Educación Primaria entre los factores afectivos en las Matemáticas y el rendimiento académico? *Estudios sobre educación*. (23), 141-155.

Vila, A.; Callejo, M. L. (2004), *MATEMÁTICAS PARA APRENDER A PENSAR. El papel de las creencias en la resolución de problemas* (pp. 194-206). Madrid, España: Narcea, S.A. De Ediciones.

## ANEXOS

### ANEXO I. CUESTIONARIOS SOBRE EL DOMINIO AFECTIVO

A continuación aparecen los distintos cuestionarios consultados y a partir de los cuales elaboré el cuestionario y el pre y pos-test.

Gómez-Chacón, I. M.; Op't Eynde, P.; y De Corte, E., (2006). Creencias de los estudiantes de Matemáticas. Influencias del contexto de la clase. *Enseñanza de las ciencias*. N° 24, vol.3. Pp: 309-324.

#### ANEXO 1 CUESTIONARIO SOBRE CREENCIAS ACERCA DE LA MATEMÁTICA

Nombre y apellidos.....

Curso.....

Colegio.....

Varón/mujer.....

Edad.....

Fecha.....

Responde a las siguientes preguntas. Indica tu grado de acuerdo poniendo una cruz en la respuesta que consideres que expresa tu opinión. Por ejemplo:

Yo nunca hago matemáticas al menos que tenga que preparar clases

Totalmente de acuerdo    De acuerdo    Más o menos de acuerdo    Más o menos en desacuerdo    No de acuerdo    Totalmente en desacuerdo

Ahora responde tú a estas preguntas:

1. Cometer errores es una parte importante del aprendizaje de la matemática.  
Totalmente de acuerdo    De acuerdo    Más o menos de acuerdo    Más o menos en desacuerdo    No de acuerdo    Totalmente en desacuerdo
2. El trabajo en grupo facilita el aprendizaje de las matemáticas.
3. El aprendizaje matemático es principalmente memorización.
4. Es una pérdida de tiempo cuando el profesor nos hace pensar solos sobre cómo se resolvería un nuevo problema.

5. Cualquiera puede aprender matemáticas.
6. En los problemas de matemáticas hay diversas formas para llegar a encontrar una solución correcta.
7. Las matemáticas te capacitan para comprender mejor el mundo en que vives.
8. Resolver un problema exige pensar mucho y ser un estudiante inteligente.
9. Las matemáticas están en continua expansión. Muchas cosas quedan aún por descubrir.
10. Hay una sola forma de pensar la solución correcta de un problema de matemáticas.
11. Mucha gente utiliza las matemáticas en su vida diaria.
12. Los que son buenos en matemáticas pueden resolver muchos problemas en pocos minutos.
13. Sólo estoy satisfecho cuando logro buenas calificaciones en matemáticas.
14. Pienso que seré capaz de usar lo que he aprendido en matemáticas y también en otros cursos.
15. Creo que este año recibiré una excelente nota en matemáticas.
16. Para ser el mejor hay que controlar las matemáticas. Quiero demostrar al profesor que yo soy mejor que muchos otros estudiantes.
17. Me gusta hacer matemáticas.
18. Espero lograr un buen resultado en los trabajos y los exámenes de matemáticas.
19. Quiero hacer bien las matemáticas y demostrar al profesor que mis compañeros son tan buenos como yo.
20. Puedo comprender el material del curso de matemáticas.
21. Para mí las matemáticas son una asignatura importante.
22. Prefiero las tareas matemáticas, me esfuerzo para encontrar una solución.
23. Puedo comprender incluso las cosas más difíciles que nos dan en clase de matemáticas.
24. Mi mayor preocupación cuando aprendo las matemáticas es obtener buenas calificaciones.
25. Si trabajo duro, entonces puedo comprender toda la materia del curso de matemática.
26. Cuando tengo oportunidad, escojo las tareas de matemáticas que puedo aprender, aunque no estoy seguro de lograr una buena calificación.
27. Estoy muy interesado en matemáticas.
28. Teniendo en cuenta el nivel de dificultad de nuestro curso de matemáticas, el profesor, mis habilidades y mis conocimientos, tengo confianza en que lograré un buen resultado en matemáticas.
29. Nuestro profesor piensa que los errores están bien y son buenos para el aprendizaje.
30. Nuestro profesor presta atención a cómo nos sentimos en las clases de matemáticas.
31. Nuestro profesor explica por qué las matemáticas son importantes.
32. Nuestro profesor primero muestra paso a paso cómo nosotros debemos resolver un problema específico, y antes él nos da ejercicios similares.
33. Nuestro profesor quiere que estemos a gusto cuando aprendemos nuevas cosas.
34. Nuestro profesor comprende los problemas y las dificultades que experimentamos.
35. Nuestro profesor escucha atentamente cuando preguntamos o decimos algo.
36. Nosotros realizamos bastantes trabajos en grupo durante la clase.
37. Nuestro profesor nos da tiempo para explorar realmente nuevos problemas y tratar de obtener estrategias de resolución.



38. Nuestro profesor está contento cuando nos esforzamos mucho, aunque nuestros resultados no sean buenos.
39. Nuestro profesor es muy amable con nosotros.
40. Nuestro profesor trata de hacer las lecciones de matemáticas interesantes.
41. Nuestro profesor piensa que él es el mejor para conocer todas las cosas.
42. Nuestro profesor quiere que comprendamos el contenido del curso de matemáticas, no que lo memoricemos.
43. No está permitido preguntar a los compañeros para que me ayuden en las tareas de clase.
44. Nuestro profesor no se preocupa de nuestros sentimientos en clase. Él o ella está totalmente absorto en el contenido del curso de matemáticas.

Estos ítems se pueden agrupar en subescalas que miden las siguientes dimensiones: las creencias acerca del papel y la función del profesor (29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44), creencias sobre el significado y la competencia en matemáticas (2, 3, 4, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28), creencias sobre las matemáticas como una actividad social (1, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 14, 27), creencias sobre las matemáticas como un dominio de excelencia (10, 12, 13, 16, 19, 24).

NOTAS 1 Por motivos de espacio, no repetimos para cada ítem las opciones de respuesta.

Mato Vázquez, M. D.; Espiñeira Bellón, E.; Chao Fernández, R., (2014). Dimensión afectiva hacia la matemática: resultados de un análisis en educación primaria. *Revista de Investigación Educativa*. Vol. 32-1. Pp: 57-72.

### **Escala de 19 ítems elaborada por Mato (2006) y utilizada en este estudio.**

Factor I: La actitud del profesor percibida por el alumno. Describe la percepción que tienen los estudiantes sobre las actitudes de su profesor de matemáticas. Hace referencia al trato que tiene el profesor con sus alumnos, cómo los anima, si se divierte en clase, cómo logra que les interesen las matemáticas, cómo son las clases (si son participativas).

Incluye los siguientes ítems:

- El profesor me anima para que estudie más matemáticas (2)
- El profesor me aconseja y me enseña a estudiar (3)
- Me siento motivado en clase de matemáticas (5)
- El profesor se divierte cuando nos enseña matemáticas (6)
- Pregunto al profesor cuando no entiendo algún ejercicio (7)
- El profesor de matemáticas me hace sentir que puedo ser bueno en matemáticas (9)
- El profesor tiene en cuenta los intereses de los alumnos (10)
- Me gusta cómo enseña mi profesor de matemáticas (12)

- Después de cada evaluación, el profesor me comenta los progresos hechos y las dificultades encontradas (14)
- El profesor se interesa por ayudarme a solucionar mis dificultades con las matemáticas (15)
- En general, las clases son participativas (19)

Factor II: Agrado y utilidad de las matemáticas en el futuro. Se refiere a la satisfacción que siente el estudiante, la confianza que tiene en sí mismo, el valor que les otorga a las matemáticas de cara al futuro, la utilidad tanto desde el punto de vista racional y cognitivo como desde la perspectiva afectiva y comportamental.

Incluye los siguientes ítems:

- Las matemáticas serán importantes para mi profesión (1)
- Las matemáticas son útiles para la vida cotidiana (4)
- Entiendo los ejercicios que me manda el profesor para resolver en casa (8)
- En los cursos anteriores me gustaban las matemáticas (11)
- Espero utilizar las matemáticas cuando termine de estudiar (13)
- Saber matemáticas me ayudará a ganarme la vida (16)
- Soy bueno en matemáticas (17)
- Me gustan las matemáticas (18)

Molera Botella, J., (2011). Importancia de los factores afectivos en las matemáticas de Educación Primaria. Elaboración de un instrumento de evaluación. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*. INFAD Revista de Psicología. N°1.-vol. 3. Pp: 345-354.

ANEXO. Cuestionario del Dominio Afectivo en Matemáticas para 3er ciclo de Educación Primaria

	NUNCA	CASI NUNCA	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
1. Me cuesta entender las matemáticas.	1	2	3	4
2. Cuando tengo que resolver un problema pienso que no seré capaz de hacerlo bien.	1	2	3	4
3. Cuando me piden que resuelva un problema de matemáticas me pongo un poco nervioso.	1	2	3	4
4. Cuando me atasco o bloque en la resolución de un problema empiezo a sentirme inseguro, desesperado, nervioso...	1	2	3	4
5. Cuando voy a hacer un examen de matemáticas me pongo un poco nervioso.	1	2	3	4

6.	Mi profesor de matemáticas está siempre dispuesto a ayudarnos y a aclarar nuestras dudas.	1	2	3	4
7.	En clase de matemáticas el profesor valora el esfuerzo y el trabajo diario de los alumnos.	1	2	3	4
8.	Mi profesor está contento cuando nos esforzamos mucho, aunque nuestros resultados no sean buenos.	1	2	3	4
9.	Cuando saco peores notas en matemáticas es porque el profesor no ha explicado bien la lección.	1	2	3	4
10.	Si me esfuerzo en intentar resolver un problema al final consigo resolverlo.	1	2	3	4
11.	Cuando saco buenas notas en matemáticas es porque he tenido suerte en el examen.	1	2	3	4
12.	Cuando resuelvo bien un problema de matemáticas es porque el problema era fácil.	1	2	3	4
13.	Cuando resuelvo un problema lo hago de diferentes formas y métodos.	1	2	3	4
14.	Cuando resuelvo un problema suelo comprobar si el resultado es correcto.	1	2	3	4
15.	Cuando tengo que resolver un problema difícil suelo darme por vencido fácilmente y lo dejo sin hacer.	1	2	3	4
16.	Me gusta hablar con mis compañeros sobre cosas de matemáticas.	1	2	3	4
17.	Cuando no resuelvo bien un problema lo intento de nuevo.	1	2	3	4
18.	Para mi futuro, las matemáticas son una de las asignaturas más importantes que tengo que estudiar.	1	2	3	4
19.	Las matemáticas son difíciles.	1	2	3	4
20.	Las matemáticas son para personas inteligentes.	1	2	3	4
21.	La gente a la que le gustan las matemáticas suelen ser un poco raras.	1	2	3	4
22.	Creo que en el futuro me será difícil comprender las matemáticas.	1	2	3	4
23.	Las matemáticas se me dan muy bien.	1	2	3	4
24.	Cometo muchos errores en matemáticas.	1	2	3	4

Vila, A.; Callejo, M. L. (2004), *MATEMÁTICAS PARA APRENDER A PENSAR. El papel de las creencias en la resolución de problemas* (pp. 194-206). Madrid, España: Narcea, S.A. De Ediciones.

## CUESTIONARIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE CREENCIAS (Vila, 2001)

### 1ª Sesión

Nombre y apellidos:

A1. Si tuvieses que explicar QUÉ ES UN PROBLEMA DE MATEMÁTICAS a alguien que no lo sabe, ¿Cómo se lo explicarías para que te entendiese fácilmente?

A2. Pon dos ejemplos de PROBLEMAS DE MATEMÁTICAS (no hace falta que los resuelvas)

1. .
2. .

A3. Pon dos ejemplos de EJERCICIOS DE MATEMÁTICAS que no sean el cálculo de operaciones (no hace falta que los resuelvas)

- 1.
- 2.

A4. Aparte de problemas y ejercicios, en clase de matemáticas se hace algún otro tipo de actividades?

sí no

Si la respuesta es sí, pon algún ejemplo.

5. ¿Te encuentras con situaciones complicadas en la vida cotidiana en las que tengas que utilizar las matemáticas?

muchas bastantes pocas ninguna

¿Resuelves en clase problemas sobre situaciones como las que te encuentras en la vida cotidiana?

muchas bastantes pocas ninguna

6. Pon un ejemplo de estas situaciones con las que te hayas encontrado recientemente FUERA DE CLASE y hayas tenido que utilizar las matemáticas.

7. ¿Qué tienen de diferente los problemas de matemáticas de la ESCUELA y las situaciones de FUERA DE CLASE en las que has tenido que utilizar las matemáticas?

8. En cada una de las siguientes frases señala el número del 1 al 4 que consideres más adecuado.

En los enunciados de problemas de matemáticas que normalmente trabajamos en clase:

	Nunca	A veces	A menudo	Siempre
Hay expresiones y nombres de cosas matemáticas	1	2	3	4
Hay pistas sobre lo que se debe hacer para resolverlos	1	2	3	4
Hay todos los datos que necesitamos para resolver el	1	2	3	4

problema

Hay datos que no necesitamos y en cambio nos los dan 1 2 3 4

Son muy claros y exactos al darnos los datos y las condiciones 1 2 3 4

Los profesores de matemáticas dan importancia a resolver problemas en los que:

	Poco importante			Muy importante
El enunciado no tiene pistas sobre qué hace falta hacer para resolverlo	1	2	3	4
El enunciado no tiene ninguna palabra	1	2	3	4
Al enunciado le faltan datos que necesitamos para poder resolver el problema	1	2	3	4
El enunciado tiene datos que no necesitamos para nada	1	2	3	4
El enunciado es poco claro	1	2	3	4

A9. Los problemas de matemáticas siempre proponen o piden que hagas alguna cosa. Aquí tienes unos cuantos ejemplos:

- Calcular un número
- Calcular una medida
- Dibujar una figura geométrica

Da unos cuantos ejemplos más de cosas que te pidan hacer los problemas de matemáticas.

A10. En cada uno de los siguientes ejemplos di si crees que se trata o no de un PROBLEMA DE MATEMÁTICAS (Marca con una cruz)

si no 1. Al comprar un objeto que vale 120€ ¿Qué porcentaje de descuento deberán hacerte para que puedas pagarlo si tan solo tienes 100€?

si no 2. Al comprar un objeto tienes que pagar un porcentaje de impuesto, y a su vez te aplican también un porcentaje de descuento. ¿En qué orden prefieres que te hagan los cálculos?

si no 3. ¿Qué cuesta más barato: ir de Reus a Tarragona en moto o en autobús?

si no 4. ¿Qué fracciones son equivalentes a las que se obtienen de ellas mismas sumando 1 al numerador y 2 al denominador?

si no 5. Tenemos dos cuadrados iguales ¿Cómo hay que recortarlos y pegarlos para obtener un solo cuadrado de superficie doble a la anterior?

si no 6. ¿Cuáles son los distintos tipos de triángulos que conoces?

si no 7. Si tengo 35€ y tú tienes 20€, ¿Cuántos tengo yo más que tú?

si no 8. Resuelve  $3x - 2 = 7$

si no 9.  $1/2 + 2/3 - 3/4$

si no 10.

¿Cuáles de estos problemas tus profesores de matemáticas crees que dirían que lo son? (Marca con una cruz en el número correspondiente)

1    2    3    4    5    6    7    8    9    10

## 2ª Sesión

B1. Si fueses un profesor de matemáticas y estuvieses corrigiendo unos problemas de tus alumnos ¿Qué nota pondrías a cada uno de los siguientes chicos y chicas? (Pon una nota de 0 a 10 en la casilla de cada alumno).

\_\_\_ Alberto                      \_\_\_ Begoña                      \_\_\_ Carlos  
\_\_\_ Dori                              \_\_\_ Esteban                      \_\_\_ Fina

- **Alberto** ha resuelto bien el problema, pero no ha escrito nada, lo ha hecho todo de cabeza.
- **Begoña** ha resuelto el problema de la manera que el profesor esperaba, pero dado a que ha copiado mal los datos, el resultado es incorrecto, a pesar de haber efectuado correctamente los cálculos.
- **Carlos** lo ha hecho todo bien, pero una vez acabados los cálculos ha escrito como resultado final 23 cm en lugar de 23 km.
- **Dori** lo ha hecho todo bien, pero una vez acabados los cálculos, no ha puesto unidades en el resultado.
- **Esteban** ha dado el resultado correcto, pero no se entiende muy bien cómo lo ha conseguido, porque se ha equivocado en los cálculos un par de veces.
- **Fina** ha resuelto el problema de la manera que el profesor esperaba, pero se ha equivocado en los cálculos un par de veces.

B2. De las seis palabras que a continuación te mostramos, ¿con cuáles relacionas más las matemáticas? (señala máximo 3)

Reglas                      Métodos                      Imaginación  
Exactitud                      Razonamiento                      Sentido común

Y los profesores de matemáticas ¿Qué palabras señalarían?

Reglas                      Métodos                      Imaginación  
Exactitud                      Razonamiento                      Sentido común

B3. De las seis palabras que a continuación te mostramos, ¿con cuáles relacionas más las clases de matemáticas? (señala máximo 3)

Practicar                      Memoria                      Pensar  
Explicación                      Investigar                      Discusión

Y los profesores de matemáticas ¿Qué palabras señalarían?

Practicar                      Memoria                      Pensar  
Explicación                      Investigar                      Discusión

B4. ¿En qué momento en un tema los profesores de matemáticas te proponen resolver problemas? (Marca sólo una cruz)

- principalmente al empezar un tema  
principalmente ya acabando el tema  
en cualquier momento del tema

¿por qué?

B5. ¿Y en qué momento lo preferirías?

- principalmente al empezar un tema
- principalmente ya acabando el tema
- en cualquier momento del tema

¿por qué?

B6. ¿Qué es lo más importante para ti de las siguientes cosas? (Marca dos cruces)

- haber resuelto un problema difícil
- haber efectuado muchos cálculos en poco tiempo
- haber sido capaz de mantener mi punto de vista sobre un problema con el profesor
- haber efectuado unos cálculos difíciles mentalmente

B7. ¿Qué crees que gustaría más a tus padres que fueses capaz de hacer? (Marca dos cruces)

- haber resuelto un problema difícil
- haber efectuado muchos cálculos en poco tiempo
- haber sido capaz de mantener mi punto de vista sobre un problema con el profesor
- haber efectuado unos cálculos difíciles mentalmente

B8. ¿Crees que gustaría más a los profesores de matemáticas que fueses capaz de hacer? (Marca dos cruces)

- haber resuelto un problema difícil
- haber efectuado muchos cálculos en poco tiempo
- haber sido capaz de mantener mi punto de vista sobre un problema con el profesor
- haber efectuado unos cálculos difíciles mentalmente

B9. En cada una de las siguientes frases marca con un círculo un número del 1 al 4 según consideres adecuado.

Los profesores de matemáticas, cuando nosotros resolvemos problemas, dan importancia a:

	Poca			Mucha
Obtener el resultado exacto	1	2	3	4
Haber utilizado las cosas que nos acaban de explicar	1	2	3	4
Explicar por qué hacemos cada cosa	1	2	3	4
Haber seguido el camino que el profesor quería	1	2	3	4
Al acabar, ver si había otros caminos	1	2	3	4

Me siento seguro y tranquilo cuando los profesores de matemáticas me piden que:

	Poco			Mucho
Reflexione sobre lo que he hecho	1	2	3	4
Explique en el papel todo lo que he hecho	1	2	3	4
Mire si hay otros caminos de solución	1	2	3	4
Compruebe el resultado	1	2	3	4

Si fueses un profesor y estuvieses mirando cómo resuelve un alumno un problema, darías importancia a:

	Poca			Mucha
Que desde el principio vaya por el buen camino	1	2	3	4
Que lo resuelva en la cabeza antes de escribir nada	1	2	3	4
Que no se quede bloqueado en ningún momento	1	2	3	4
Que lo haya resuelto en poco tiempo	1	2	3	4

Las matemáticas sirven para

	Poco			Mucho
Saber un conjunto de reglas y operaciones	1	2	3	4
Saber calcular y hacer operaciones	1	2	3	4
Desarrollar nuestras capacidades intelectuales	1	2	3	4
Aplicar unas técnicas a la vida real	1	2	3	4
Poder enfrentarse a situaciones complicadas en realidad	1	2	3	4

Los profesores intentan hacernos ver que las matemáticas sirven para:

	Poco			Sobretudo
Saber un conjunto de reglas y operaciones	1	2	3	4
Saber calcular y hacer operaciones	1	2	3	4
Desarrollar nuestras capacidades intelectuales	1	2	3	4
Aplicar unas técnicas a la vida real	1	2	3	4
Poder enfrentarse a situaciones complicadas de la realidad	1	2	3	4

Creo que lo que sé hacer bastante bien de matemáticas es:

	Poco			Sobretudo
Efectuar cálculos	1	2	3	4



Resolver problemas	1	2	3	4
Entender las reglas y propiedades	1	2	3	4
Descubrir e inventar reglas matemáticas	1	2	3	4
Razonar y pensar	1	2	3	4

Me siento seguro y tranquilo cuando en clase:

	Poco			Sobretudo
Efectúo cálculos	1	2	3	4
Resuelvo problemas	1	2	3	4
Discutimos sobre matemáticas	1	2	3	4
Aprendo una regla o una propiedad	1	2	3	4

Cuando los profesores plantean una cuestión en clase de matemáticas están esperando:

	Poco			Sobretudo
Que alguien recuerde la respuesta correcta y responda	1	2	3	4
Que discutamos antes de intentar dar una respuesta	1	2	3	4
Ver quiénes son los que han estudiado y trabajado	1	2	3	4
Que pensemos, porque no están esperando una respuesta	1	2	3	4

Normalmente en clase de matemáticas se hacen:

	Poco			Sobretudo
Explicaciones	1	2	3	4
Ejercicios	1	2	3	4
Problemas	1	2	3	4
Prácticas de las cosas que se nos explican	1	2	3	4
Actividades repetitivas	1	2	3	4
Actividades de mucha imaginación	1	2	3	4

Mis padres piensan que es importante que yo en clase:

	Poco			Sobretudo
Entienda bien las explicaciones	1	2	3	4
Aprenda a resolver ejercicios	1	2	3	4

Aprenda a resolver problemas	1	2	3	4
Practique bien lo que aprendo	1	2	3	4

B10. En cada una de las siguientes frases di si estás de acuerdo (MA), de acuerdo (A), en desacuerdo (D) o muy en desacuerdo (MD) (marca la opción que escojas)

MA	A	D	MD	Los profesores deben ponernos cada problema en su tema
MA	A	D	MD	No me pongo nervioso cuando me quedo bloqueado resolviendo un problema
MA	A	D	MD	Los profesores de matemáticas nos ponen problemas para que así apliquemos las cosas que nos explican en clase
MA	A	D	MD	Antes de empezar a escribir, intento tenerlo todo resuelto en la cabeza
MA	A	D	MD	No tiene sentido que el profesor nos ponga problemas en los que se tenga que utilizar cosas que no hemos aprendido
MA	A	D	MD	Los expertos normalmente resuelven un problema de maneras muy diferentes entre ellos
MA	A	D	MD	Si al cabo de un tiempo no he resuelto un problema, lo dejo porque ya no lo conseguiré
MA	A	D	MD	Si eres un buen alumno, una vez has entendido lo que había que hacer en un problema, ya vas avanzando sin errores
MA	A	D	MD	Me pongo muy nervioso cuando el profesor me pone problemas que no son del tema que estamos estudiando
MA	A	D	MD	Normalmente, no sé resolver los problemas que necesitan de cosas que hace tiempo que he estudiado
MA	A	D	MD	Los profesores de matemáticas nos ponen problemas porque así pueden ver si vamos aprendiendo las cosas que nos explican
MA	A	D	MD	Cuando empiezo a ver que me estoy equivocando, lo dejo correr
MA	A	D	MD	Es bueno que antes de empezar a escribir, intente tenerlo todo resuelto en la cabeza
MA	A	D	MD	Los buenos alumnos normalmente no se quedan bloqueados cuando resuelven un problema
MA	A	D	MD	Los buenos alumnos normalmente necesitan poco tiempo para resolver un problema.

### 3ª Sesión

C1. En cada una de las siguientes frases marca un punto del 1 al 4 según creas conveniente.

Para aprender a resolver problemas me da la sensación que tengo que aprender:

	Poco			Sobre todo
Muchas matemáticas	1	2	3	4
A ser intuitivo y a utilizar el sentido común	1	2	3	4
A dominar mi estado de ánimo	1	2	3	4
Estrategias como por ejemplo hacer esquemas, representaciones	1	2	3	4
Estrategias como por ejemplo probar con casos más sencillos, con ejemplos...	1	2	3	4

C2. En cada una de las siguientes frases di si estás muy de acuerdo (MA), de acuerdo (A), en desacuerdo (D) o muy en desacuerdo (MD) (marca la opción que escojas).

MA	A	D	MD	Quien no sabe resolver problemas es porque no sabe matemáticas
MA	A	D	MD	Si hemos aprendido bastante, sabremos ver en los enunciados qué es lo que hay que aplicar para resolverlos
MA	A	D	MD	Los profesores nos dan métodos para resolver cada tipo de problemas
MA	A	D	MD	Los buenos alumnos en matemáticas normalmente encuentran fácilmente el camino para resolver cualquier problema
MA	A	D	MD	Los profesores quieren que observemos cómo se resuelven los problemas para así aprender más
MA	A	D	MD	Quedarse “en blanco” resolviendo un problema es muy normal y no tiene nada malo
MA	A	D	MD	Si sé muchas matemáticas, ya sabré cuándo y cómo tengo que utilizarlas
MA	A	D	MD	Para resolver problemas es muy importante la paciencia y la perseverancia
MA	A	D	MD	Es importante que cuando esté probando una manera de resolver un problema no la abandone, aunque, no lo logre
MA	A	D	MD	Si domino un tema de matemáticas, normalmente sabré resolver los problemas que hacen referencia a este tema
MA	A	D	MD	Si fuese el profesor daría métodos para resolver cada tipo de problema
MA	A	D	MD	Podré adquirir la capacidad de resolver problemas sobretodo observando cómo lo hacen mis profesores de matemáticas u otras personas a las que les vaya bien las matemáticas
MA	A	D	MD	Los profesores quieren que aprendamos a resolver problemas en poco tiempo



Normal, como siempre	1	2	3	4
Insatisfecho	1	2	3	4
Preocupado	1	2	3	4
Enfadado	1	2	3	4

Si no he sabido resolver un problema de matemáticas es porque:

	Poco			Sobre todo
No sé bastantes matemáticas	1	2	3	4
No tengo bastante intuición o sentido común	1	2	3	4
No sé hacer esquemas o representaciones	1	2	3	4
No me he esforzado demasiado mientras lo resolvía	1	2	3	4
No estaba muy concentrado	1	2	3	4

D3. En cada una de las siguientes frases marca con un círculo un número del 1 al 4 según lo consideres adecuado.

Si he sabido resolver un problema es porque:

	Poco			Sobre todo
Sé muchas matemáticas	1	2	3	4
Tengo mucha intuición y sentido común	1	2	3	4
Se hacer esquemas y representaciones	1	2	3	4
Me he esforzado mucho mientras lo resolvía	1	2	3	4
Estaba muy concentrado	1	2	3	4

Si no he sabido resolver un problema es porque:

	Poco			Sobre todo
He tenido mala suerte	1	2	3	4
No me gustan las matemáticas	1	2	3	4
El problema era demasiado difícil	1	2	3	4

Si he sabido resolver un problema es debido a que:

	Poco			Sobre todo
He tenido mala suerte	1	2	3	4

Me gustan las matemáticas	1	2	3	4
El problema era fácil	1	2	3	4

Si no he sabido resolver un problema es debido a que:

	Poco			Sobre todo
Me he puesto nervioso	1	2	3	4
No he tenido bastante paciencia	1	2	3	4
Me daba mucha pereza ponerme con ganas	1	2	3	4

Si he sabido resolver un problema es debido a que:

	Poco			Sobre todo
Estaba muy tranquilo	1	2	3	4
Me gustan los retos	1	2	3	4
He puesto muchas ganas	1	2	3	4

¿Te gustan las matemáticas?

mucho bastante poco nada

¿Qué es lo que más te gusta de las matemáticas?

¿Y lo que menos?

Comparándote con el resto de tus compañeros de clase: (Marca una sola cruz, en la casilla que creas más adecuada)

- Te consideras entre los mejores de matemáticas
- Te consideras por encima de la media
- Te consideras por debajo de la media
- Te consideras de los más flojos de matemáticas

Comparándote con el resto de tus compañeros de clase: (Marca una sola cruz, en la casilla que creas más adecuada)

- Te consideras entre los más trabajadores
- Te consideras por encima de la media
- Te consideras por debajo de la media
- Te consideras de los menos trabajadores

CALLEJO, M.L. (1994): *Un Club Matemático para la diversidad*. Narcea. Madrid.

## CUESTIONARIO SOBRE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

M<sup>a</sup> Luz Callejo (1994)

Lea atentamente las siguientes frases y rodea con un círculo “O” el número de las frases con las que más te identifiques, tacha con una equis “x” los números de las frases con las que estés más en desacuerdo y deja sin marcar aquellas con las que no sientas ni una cosa ni otra.

1. Hay que ser bueno en matemáticas para ser bueno resolviendo problemas.
2. Si se tiene dificultades con las matemáticas entonces se tiene dificultades resolviendo problemas.
3. La gente que no es buena en matemáticas no tiene que gastar tiempo pensando cómo resolver problemas.
4. Tras leer por primera vez el enunciado de un problema se debe ser capaz de comprender inmediatamente lo que se tiene que hacer para resolverlo.
5. Cada paso que se da en la resolución de un problema tiene que ser correcto. No hay lugar para hacer “ensayo error” o para jugar un poco con la situación.
6. Normalmente no es necesario usar la intuición para resolver problemas.
7. Si se cambia el problema por otro semejante más sencillo se puede encontrar más fácilmente la solución del que se propone inicialmente.
8. Hay sólo una forma de resolver un problema.
9. Un problema sólo tiene una respuesta correcta.
10. Las destrezas que se utilizan para resolver problemas matemáticos no tienen nada que ver con las que se usan para resolver problemas de la vida cotidiana.
11. Estar atascado o bloqueado en un problema es una situación muy digna.
12. Se puede aprender más de un intento fallido que de una cuestión resuelta con toda rapidez y sin dificultades, siempre que se piense seriamente en ello.
13. Mejorar las habilidades para resolver problemas es fácil.
14. La resolución de un problema exige paciencia y perseverancia.
15. Si uno se queda en blanco mientras se intenta resolver un problema se tiene la sensación de perder el tiempo.
16. Todo el mundo que encuentra la solución de un problema lo ha resuelto de la misma manera.
17. Los “expertos” en matemáticas encuentran fácilmente la estrategia para resolver cualquier problema.
18. Si soy capaz de resolver algunos tipos de problemas, seré un buen resolutor de problemas.
19. Si se dominan todos los contenidos de matemáticas, entonces se puede resolver todos los problemas relacionados con los temas que se han estudiado.
20. Se puede adquirir la capacidad de resolver problemas observando como lo hacen personas a las que se les den bien las matemáticas.
21. La resolución de un problema termina cuando se encuentra la solución.
22. El resultado al que se llega tras intentar resolver un problema es más importante que el proceso que se sigue.
23. Si no encuentro la solución de un problema tengo la sensación de haber fracasado.
24. Si no encuentro la solución de un problema tengo la sensación de haber perdido el tiempo.

Da un ejemplo de una situación que sea un problema para ti.

## ANEXO II. CUESTIONARIOS UTILIZADOS DURANTE LA EXPLORACIÓN

### CUESTIONARIO

- Apellidos y nombre: .....
- Edad:.....
- Sexo:  hombre  mujer
- ¿En qué zona de la ciudad vives?.....
- ¿Con qué personas vives en tu casa? .....
- .....
- Indica SÍ o NO si puedes usar cuando quieras:  
 \_\_\_celular \_\_\_Ipad/tablet \_\_\_computadora \_\_\_atari/Xbox/PlayStation/Wii
- Indica SÍ o NO si puedes traer al colegio:  
 \_\_\_celular \_\_\_Ipad/tablet \_\_\_computadora
- ¿Desayunas en casa todos los días?.....
- La noche anterior a venir al colegio te acuestas a las \_\_\_p.m.
- Para venir al colegio tienes que levantarte a las \_\_\_a.m.

¿Qué tanto te gustan las matemáticas?  mucho  bastante  poco  nada

En cada una de las siguientes frases di si estás muy de acuerdo (MA), de acuerdo (A), en desacuerdo (D) o muy en desacuerdo (MD) (marca la opción que escojas)

MA	A	D	MD	Debe aparecer cada tipo de problema diferente en su tema
MA	A	D	MD	Debemos realizar problemas para aplicar las cosas que nos explican en clase
MA	A	D	MD	Resolver problemas nos ayuda a ver si vamos aprendiendo las cosas que nos explican
MA	A	D	MD	No tiene sentido realizar problemas en los que se tengan que utilizar cosas que no hemos aprendido
MA	A	D	MD	Solo hay una forma correcta de resolver problemas en matemáticas
MA	A	D	MD	Si al cabo de un tiempo no he resuelto un problema, lo dejo porque ya no lo conseguiré
MA	A	D	MD	Me pongo muy nervioso cuando tengo que resolver problemas que no son del tema que estamos estudiando
MA	A	D	MD	Normalmente, no sé resolver los problemas que necesitan de cosas que hace tiempo que he estudiado
MA	A	D	MD	Cuando empiezo a ver que me estoy equivocando, lo dejo correr
MA	A	D	MD	Es bueno que antes de empezar a escribir, intente tenerlo todo resuelto en la cabeza
MA	A	D	MD	Los buenos alumnos normalmente no se quedan bloqueados cuando resuelven un problema
MA	A	D	MD	Los buenos alumnos normalmente necesitan poco tiempo para resolver un problema.



# PRE TEST

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

1. Consideras que las tareas resueltas el día de hoy en clase de matemáticas son problemas: Sí   
No  , porque \_\_\_\_\_
2. En cada una de las siguientes frases marca con un círculo un número del 1 a 4 según lo consideres adecuado: nada (N), poco (P), bastante (B), mucho (M).

Cuando acabo de resolver correctamente un problema normalmente me siento:

	N	P	B	M
Normal, como siempre	1	2	3	4
Satisfecho	1	2	3	4
Sorprendido, no me lo acabo de creer	1	2	3	4
Con ganas de hacer más problemas	1	2	3	4

Si he sabido resolver un problema es porque:

	N	P	B	M
Sé muchas matemáticas	1	2	3	4
Tengo mucha intuición y sentido común	1	2	3	4
Se hacer esquemas y representaciones	1	2	3	4
Me he esforzado mucho mientras lo resolvía	1	2	3	4
Estaba muy concentrado	1	2	3	4
Sé estrategias como por ejemplo probar con casos más sencillos, con ejemplos...	1	2	3	4

Si he sabido resolver un problema es debido a que:

	N	P	B	M
He tenido buena suerte	1	2	3	4
Me gustan las matemáticas	1	2	3	4
El problema era fácil	1	2	3	4

Si he sabido resolver un problema es debido a que:

	N	P	B	M
Estaba muy tranquilo	1	2	3	4
Me gustan los retos	1	2	3	4
He puesto muchas ganas	1	2	3	4
He sabido controlar mi estado de ánimo	1	2	3	4

Cuando veo que no sé responder un problema me siento:

	N	P	B	M
Normal, como siempre	1	2	3	4
Insatisfecho	1	2	3	4
Preocupado	1	2	3	4
Enfadado	1	2	3	4

Si no he sabido resolver un problema de matemáticas es porque:

	N	P	B	M
No sé bastantes matemáticas	1	2	3	4
No tengo bastante intuición o sentido común	1	2	3	4
No sé hacer esquemas o representaciones	1	2	3	4
No me he esforzado demasiado mientras lo resolvía	1	2	3	4
No estaba muy concentrado	1	2	3	4
No sé estrategias como por ejemplo probar con casos más sencillos, con ejemplos...	1	2	3	4

Si no he sabido resolver un problema es porque:

	N	P	B	M
He tenido mala suerte	1	2	3	4
No me gustan las matemáticas	1	2	3	4
El problema era demasiado difícil	1	2	3	4

Si no he sabido resolver un problema es debido a que:

	N	P	B	M
Me he puesto nervioso	1	2	3	4
No he tenido bastante paciencia	1	2	3	4
Me daba mucha pereza ponerme con ganas	1	2	3	4
No he sabido controlar mi estado de ánimo	1	2	3	4

# POST TEST

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

1. Consideras que las tareas resueltas el día de hoy en clase de matemáticas son problemas: Sí  No , porque: \_\_\_\_\_
2. En cada una de las siguientes frases marca con un círculo un número del 1 a 4 según lo consideres adecuado: nada (N), poco (P), bastante (B), mucho (M).

Quando logré resolver correctamente las tareas propuestas me sentí:

	N	P	B	M
Normal, como siempre	1	2	3	4
Satisfecho	1	2	3	4
Sorprendido, no me lo acabo de creer	1	2	3	4
Con ganas de hacer más problemas	1	2	3	4

Si supe resolver alguna de las tareas de hoy fue porque:

	N	P	B	M
Sé muchas matemáticas	1	2	3	4
Tengo mucha intuición y sentido común	1	2	3	4
Se hacer esquemas y representaciones	1	2	3	4
Me he esforzado mucho mientras lo resolvía	1	2	3	4
Estaba muy concentrado	1	2	3	4
Sé estrategias como por ejemplo probar con casos más sencillos, con ejemplos...	1	2	3	4

Si supe resolver alguna de las tareas de hoy fue porque:

	N	P	B	M
He tenido buena suerte	1	2	3	4
Me gustan las matemáticas	1	2	3	4
El problema era fácil	1	2	3	4

Si supe resolver alguna de las tareas de hoy fue porque:

	N	P	B	M
Estaba muy tranquilo	1	2	3	4
Me gustan los retos	1	2	3	4
He puesto muchas ganas	1	2	3	4
He sabido controlar mi estado de ánimo	1	2	3	4

Quando veía que no sabía responder a las tareas propuestas me sentía:

	N	P	B	M
Normal, como siempre	1	2	3	4
Insatisfecho	1	2	3	4
Preocupado	1	2	3	4
Enfadado	1	2	3	4

Si no supe resolver alguna de las tareas de hoy fue porque:

	N	P	B	M
No sé bastantes matemáticas	1	2	3	4
No tengo bastante intuición o sentido común	1	2	3	4
No sé hacer esquemas o representaciones	1	2	3	4
No me he esforzado demasiado mientras lo resolvía	1	2	3	4
No estaba muy concentrado	1	2	3	4
No sé estrategias como por ejemplo probar con casos más sencillos, con ejemplos...	1	2	3	4

Si no supe resolver alguna de las tareas de hoy fue porque:

	N	P	B	M
He tenido mala suerte	1	2	3	4
No me gustan las matemáticas	1	2	3	4
El problema era demasiado difícil	1	2	3	4

Si no supe resolver alguna de las tareas de hoy fue porque:

	N	P	B	M
Me he puesto nervioso	1	2	3	4
No he tenido bastante paciencia	1	2	3	4
Me daba mucha pereza ponerme con ganas	1	2	3	4
No he sabido controlar mi estado de ánimo	1	2	3	4

### ANEXO III. ANÁLISIS RESPUESTAS SI SE TRATA DE UN PROBLEMA Y POR QUÉ

A continuación aparecen las respuestas recogidas en el pre y pos-test acerca de si se trata de un problema o no y por qué. Al lado de cada respuesta aparece su interpretación y la clasificación en cuanto a la categoría a la que pertenece dicha respuesta.

#### PRE-TEST

SUJ.	FRASE LITERAL	INTERPRETACIÓN	CAT.
1	Había que analizar datos	Si aparecen datos para analizar, será un problema	C1
2	Se me hace fácil resolverlos	La dificultad determina que sea un problema	C2
3	Implican resolverlos, es decir pensar tu respuesta (si hay que multiplicar, dividir, sumar, etc.) y también concentrarse	A partir de los datos hay que resolver realizando operaciones	C3
4	Resolvemos ecuaciones y encontramos la solución del texto de ecuaciones, paso a paso	Se centra en la resolución a través de ecuaciones	C3
5	Hay que resolverlos y tienen datos y son más largos y se resuelven con fórmulas	Se centra en la resolución a partir de unos datos, nos habla de fórmulas	C3
6	Había cosas que no entendía y lo explicaron y los problemas son un poco más difíciles y largos	La dificultad determina que sea un problema una vez más	C2
7	Es tema nuevo y no lo entendí, ya que no había ejemplos	La comprensión determina que sea un problema	C2.1
8	Es una práctica para reforzar la clase	Repetición para la comprensión	C6

	del día		
9	Hay que pensar y analizar	Supone una reflexión	C5
10	Podemos aprender el tema dado en clase	Repetición para la comprensión	C6
11	A veces no entiendo	La comprensión determina que sea un problema	C2.1
12	Siempre estoy un poco	-	NC
13	No me resultan tan difíciles los temas, nos lo explican bien y no tengo problema con eso	La dificultad determina que sea un problema	C2
14	No fue difícil	La dificultad determina que sea un problema	C2
15	Es mejor ser responsable	-	NC
16	Debemos resolverlos de manera correcta	Estamos ante un problema cuando debemos hallar la solución	C4
17	No eran tan difíciles	La dificultad determina que sea un problema	C2
18	No han sido tan difíciles	La dificultad determina que sea un problema	C2
19	Si atiendes a las clases que el profesor explica puedes hacerlos	Repetición de ejercicios para la comprensión	C6
20	Cada vez que explica el profesor siempre presto atención para poder realizar los ejercicios correctamente	Repetición de ejercicios para resolverlos correctamente	C6
21	Me enseñan a pensar mucho más	Dan lugar al pensamiento (NO es problema)	C5
23	Nos dan como ejemplo situaciones de la vida diaria	Como son situaciones reales, las matemáticas pueden aplicarse	C9

24	Es una manera de poner en práctica lo que aprendemos	Actividad de mecanización	C6
25	Es llevar la teoría a situaciones de la vida cotidiana	Aplicación de las matemáticas	C9
26	Son parte de la vida diaria	Están presentes, por tanto son útiles, pueden aplicarse	C9
27	Ocupó números y procedimientos matemáticos para resolver un problema matemático, demostrándonos cómo se hace	Actividad de mecanización	C6
29	En las matemáticas siempre hay problemas, más en la vida diaria	Problema como algo ante lo cual no se sabe cómo actuar, por tanto la causa es el nivel de dificultad	C2
30	Para realizarlos nos han puesto ejemplos que pueden pasar en el día a día	Aplicación en la vida diaria	C9
31	Son momentos de la vida diaria en los cuales las matemáticas nos ayudan, para resolver los dilemas	Aplicación de las matemáticas, ya que son útiles para resolver problemas reales	C9
32	Nos dan ejemplos	Mecanización	C6
33	Para completarlo hay que analizarlos y decir qué operación usar	Se centra en la reflexión a partir de la cual operar	C5
34	Tratan de temas que el profesor ya ha explicado y los he entendido	Ejercicio, actividad de mecanización	C6
35	Para la vida la mayoría de las ocasiones podrían convertirse en un problema de cálculo	Se centra en la operación a realizar, el cálculo	C3
36	Hay que entenderlos, analizarlos y saber hacerlos	A través de una reflexión podrán resolverse	C5

37	Son cosas que nos pasan a diario que necesitamos analizar	Las matemáticas están presentes en la vida diaria, aplicación de las matemáticas	C9
38	Los mismos reflejan situaciones de la vida diaria donde las matemáticas nos ayudan	Las matemáticas son útiles en la vida diaria, aplicación de las mismas	C9

**Cuadro 6.** Justificación de clasificación de respuestas acerca de si es o no problema en el pre-test.

## POS-TEST

SUJ.	FRASE LITERAL	INTERPRETACIÓN	CAT.
1	Había que analizar cada movimiento	Interpretando movimiento como la operación a realizar	C3
2	Fueron muy difíciles	Influye la dificultad	C2
3	Debíamos ordenar de mayor a menor	Expone cómo llegar a la solución	C4
4	Teníamos que reflexionar, pensar y dedicarnos a ese problema para encontrar la solución	La reflexión y constancia lleva a la solución	C5
5	Para resolverlos se necesitan fórmulas	Procedimiento	C3
6	Te hacen pensar mucho y hacen que no te rindas	Esté presente la reflexión y perseverancia	C5
7	Son muy difíciles para nuestra capacidad mental	Tiene en cuenta el nivel de dificultad	C2
8	Me ayudan a repasar lo que aprendí en clase	Actividad de mecanización	C6
9	No son difíciles	Nivel de dificultad	C2
10	Nos ayuda a aprender	Sirve para aprender algo	C7
11	Algunos son fáciles	Nivel de dificultad	C7
12	No tiene preocupaciones	-	NC
13	El profesor no(s) los explica bien en clase	Al estar bien explicados resultan fáciles, nivel de dificultad	C2
14	Es divertido	Tiene en cuenta el divertimento	C8
15	Es costumbre	-	NC
16	Necesitamos resolverlos	Hay que hallar la solución	C4

17	Fue divertido	Divertimento	C8
18	Tenías que resolverlo	Hallar solución	C4
19	Eran muy difíciles	Nivel de dificultad	C2
20	Eran un poco complejos	Nivel de dificultad	C2
21	Nos ayudan a pensar	Está presente la reflexión, la promueven	C5
23	Pusieron a prueba nuestra lógica	Suponen un reto	C10
24	Tienes que buscar la manera de resolver las tareas	Encontrar operaciones o fórmulas a llevar a cabo	C3
25	Teníamos que pensar cómo resolverlos	Reflexión y constancia	C5
26	Son parte de la vida diaria	Por tanto las matemáticas pueden aplicarse	C9
27	Había que calcular el promedio de saltos de cada ficha	Hace referencia a la solución	C4
29	Cuando te concentras siempre lo logras	La reflexión lleva a la solución	C5
30	Eran juegos de lógica	Reto	C10
31	Fue análisis, con prácticas físicas	Realización de ejercicios que llevan a la mecanización	C5
32	Lo intentamos hasta que nos salió	Constancia	C5
33	Hay que analizar las operaciones	Reflexión	C5
34	Tratan de temas ya explicados en el aula	Repaso, actividad de mecanización	C6
35	Pone a prueba nuestro cerebro	Suponen un reto	C10
36	Hay que pensar un método para resolverlo basado en patrones	Hay que pensar, tiene lugar la reflexión	C5
37	Eran confusos pero después de que encuentras el patrón son fáciles	Tiene en cuenta las operaciones y fórmulas para resolverlo	C3
38	Me hicieron pensar	Dieron lugar a la reflexión	C5

**Cuadro 7.** Justificación de clasificación de respuestas acerca de si es o no problema en el pos-test.

