

¿Cómo motivar a nuestros alumnos? La gamificación.



MÁSTER EN MATEMÁTICAS

MARIANA CONCHILLO GARCÍA

Tutor: José Carmona Tapia

2016/2017

Índice

1. PRESENTACIÓN	3
2. JUSTIFICACIÓN	4
3. EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	6
3.1 El alumnado en el proceso de aprendizaje.	6
3.2 El docente en el proceso de enseñanza.	8
3.2.1 Metodología en el aula.	10
4. LA GAMIFICACIÓN	13
4.1 ¿QUÉ ES Y QUÉ PRETENDEMOS CON LA GAMIFICACIÓN?	15
4.2 GAMIFICACIÓN Y MOTIVACIÓN	16
4.3 ELEMENTOS BÁSICOS DE LA GAMIFICACIÓN	18
4.3.1 Mecánicas del juego	19
4.3.2 Dinámicas del juego	23
4.3.3 Emociones	23
4.4 TIPOS DE JUGADORES/AS	24
4.5 ¿CÓMO APLICAR LA GAMIFICACIÓN?	24
4.6 LAS TIC EN LA GAMIFICACIÓN	26
4.6.1 Edmodo.	29
4.6.2 Kahoot!	30
4.7 EL JUEGO COOPERATIVO	32
5. CONCURSO GASTRONÓMICO MATECHEF	34
5.1 JUSTIFICACIÓN EDUCATIVA	34
5.1.1 Ubicación de la unidad en el currículo y en la programación	34
5.1.2 Precedentes/Conocimientos previos.	34
5.1.3 Justificación.	35
5.2 OBJETIVOS	35
5.3 COMPETENCIAS CLAVE	36
5.4 METODOLOGÍA	36
5.4.1 Escenario: MateChef.	37
5.4.2 Material.	38
5.4.3 Secuenciación. Misiones y actividades.	39
5.5 EVALUACIÓN	42
5.5.1 Instrumentos y criterios de calificación	42
6. DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN	44



6.1	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	44
6.2	MUESTRA	44
6.3	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	45
6.3.1	Instrumentos de recogida de información	47
6.3.2	Secuenciación del proceso de investigación	50
7.	Bibliografía	53
	ANEXOS	57
	<i>MISIÓN I: Descubre el mensaje secreto</i>	58
	<i>Presentación del juego</i>	59
	<i>MISIÓN II: Brownie de chocolate y nueces.</i>	60
	<i>MISIÓN III: ¡Ahora toca cocinar!</i>	61
	<i>MISIÓN IV: Macarrones con verduras</i>	62
	<i>MISIÓN V: ¿Cuánto se tarda en partir la verdura?</i>	64
	<i>MISIÓN VI: Reloj de cocina matemático</i>	65
	<i>MISIÓN VII: Aumentos y disminuciones</i>	66
	<i>MISIÓN VIII: ¿Cómo repartimos la cuenta?</i>	68
	<i>Trivial Matemático de cocina</i>	69
	<i>MISIÓN IX: La receta final</i>	71
	<i>Guion para una entrevista</i>	74



1. PRESENTACIÓN

Aprender no es solo memorizar, también son necesarias otras acciones cognitivas como conocer, comprender, aplicar y analizar. La enseñanza debe adecuarse a la manera de aprender de los alumnos¹ a los que va dirigido.

Este Trabajo Fin de Máster (TFM) se basa en el estudio de un nuevo modelo de enseñanza y aprendizaje, la gamificación, que se aleja del tradicional y tiene por objetivo aumentar el interés por las matemáticas, eliminar miedos y conseguir una mejor capacitación de los estudiantes. Todo ello a través del juego, haciendo que las matemáticas no resulten aburridas o pesadas.

Dado el propósito de la investigación, el foco de estudio estará centrado en un aula de 2º ESO formado por alumnos/as, principalmente, entre 13-15 años, donde según la Psicología Evolutiva de Bianchi, el alumnado intelectualmente desarrolla un pensamiento apto para operar sobre funciones abstractas, lo que no implica el abandono de las operaciones concretas, y se consolidan hábitos y aptitudes para el estudio.

La investigación se llevará a cabo dentro de la unidad didáctica 3: Proporcionalidad, en el primer trimestre, bajo una metodología no tradicional como es la “Gamificación”.

¹ A partir de este momento utilizaremos el término alumno para referirnos indistintamente al género masculino o femenino ya que como menciona la Real Academia Española favorece una redacción y lectura del documento fluida. Del mismo modo actuaremos con el término profesor.



2. JUSTIFICACIÓN

A través de la historia, todas las civilizaciones han creado y desarrollado herramientas matemáticas en un intento por comprender el mundo. Las matemáticas forman parte de ella, siendo parte esencial del desarrollo cultural y científico de nuestra sociedad. Los estudiantes deberían ser capaces de apreciarlas y captar su utilidad para dar respuesta a la mayoría de las necesidades humanas, pero existe un problema actitudinal hacia las mismas. Estudios realizados muestran como

“la mayoría de las personas que no alcanzan el nivel de competencia matemática mínimo como para desenvolverse en una sociedad moderna encuentran las matemáticas aburridas y difíciles y se sienten inseguras a la hora de realizar problemas aritméticos sencillos; por otra parte, el tener conocimientos matemáticos se convierte en un importante filtro selectivo del sistema educativo”. (González Ramírez, 2000)

Según Callejo (1994) el concepto de “*actitud en la educación matemática*” se puede dividir en dos grupos: las actitudes hacia las Matemáticas y las actitudes Matemáticas. Por *actitudes hacia las Matemáticas* entiende el interés por su aprendizaje y la valoración de esta materia, donde se acentúa más la parte afectiva que la cognitiva. Sin embargo, las actitudes Matemáticas se refieren “*al modo de utilizar capacidades generales como la flexibilidad de pensamiento, la apertura mental, el espíritu crítico, la objetividad, etc.*” (Hidalgo Alonso, Maroto Sáez y Palacios Picos, 2004)

Como podemos observar la actitud hacia las Matemáticas va cambiando conforme el alumnado va avanzado de nivel educativo, el rechazo hacia la materia aumenta a partir de la Educación Secundaria (Ibíd.). Además, dentro de este alumnado, que no tiene una actitud positiva hacia las Matemáticas, consideran que sus calificaciones no se deben tanto al esfuerzo sino son más producto de las aptitudes que tengan (Ibíd.).

Uno de los problemas que ocasiona lo anteriormente mencionado es que las matemáticas se han convertido en algo tan importante en todos los países desarrollados del mundo que la sociedad actual espera, en general, que a todos los alumnos se enseñe muchas matemáticas en lugar de mostrar las aplicaciones de las mismas.

Los docentes de matemáticas deben favorecer el desarrollo de actitudes positivas hacia las Matemáticas, no entendiendo lo anterior como buenas calificaciones en la materia, ya que el rendimiento académico y el afecto por ella no tienen por qué ir ligados.

“Es posible que un alumno al que no le gustan las matemáticas saque buenas notas en esta asignatura (porque es responsable y sabe que para pasar de curso tiene que aprobarla); ahora bien, probablemente trate de utilizar las matemáticas lo menos posible y, desgraciadamente, las abandone en cuanto pueda” (Muñoz Cantero & Mato Vázquez, 2008).



Este fracaso en la materia de Matemáticas junto al alto grado de abandono y falta de atractivo resulta cada vez más preocupante. Los docentes nos encontramos con el problema de la desmotivación y una actitud negativa hacia las matemáticas, lo cual, se observa en la falta de preparación con la que acceden a estudios superiores o se incorporan al mundo laboral.

A pesar de que en el último informe **PISA de 2015** los resultados en matemáticas fueron de 486 puntos, muy cerca de los 490 del promedio de la OCDE y de los 493 de la Unión Europea, España sigue a la cola ocupando el puesto 32, tan solo dos puntos por encima del informe **PISA de 2012**. Si echamos la vista atrás, en los últimos 15 años las notas de los estudiantes españoles apenas han variado.

España tiene menos alumnos brillantes que la media, casi cinco puntos menos, hasta el 10,9% de media entre aquellos que están en los niveles más altos. En el extremo opuesto, hay un 10,3% con un nivel inferior al que se considera adecuado al terminar la enseñanza obligatoria.

Según García Sánchez (1998) algunas de las dificultades con las que nos podemos encontrar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y que pueden influir en los datos anteriores son las siguientes:

- *La atención selectiva, donde el estudiante solo se motiva para realizar ciertas actividades y, en lapsos breves, puesto que se distraen con facilidad.*
- *La impulsividad, por la cual los educandos actúan muchas veces sin prever las consecuencias y la inconsistencia.*
- *Dificultades en el área de la lectura implica que los estudiantes tienden a manifestar problemas en la adquisición del vocabulario matemático.*

Además de las anteriores, habría que añadir como dificultades:

- Los métodos de enseñanza tradicionales, los cuales no involucran a los estudiantes consiguiendo un aumento de su motivación y conectando los contenidos abstractos propios de la materia con el mundo real.
- La falta de motivación y actitud de los estudiantes hacia las matemáticas, las cuales encuentran, difíciles, aburridas e inservibles.

Estos problemas crecientes hacen necesario un cambio significativo en la metodología tradicional, donde el alumno deje de ser un sujeto pasivo y tome las riendas de su propio aprendizaje, de manera que puedan concebir las matemáticas como una herramienta útil para resolver sus problemas cotidianos.



3. EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

“La educación es el motor que promueve el bienestar de un país” (LOMCE)

La educación debe fomentar un desarrollo integral del alumno *“para que puedan ejercer plenamente su libertad, sin estar sujetos a la subordinación de otras personas y cosas ni a todo tipo de manipulaciones y para que pueda participar activamente en la vida social”* (Carbonell Sebarroja, 2008)

A lo largo de los años, la producción de conocimientos ha ido en aumento encontrándonos en lo que denominamos *“la sociedad de la información”*. La situación actual necesita que el sistema educativo desarrolle en el alumnado la adquisición de conocimientos y competencias para que puedan desenvolverse con destreza en el mundo actual.

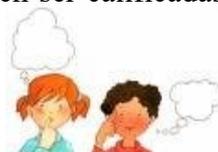
En la Educación Secundaria Obligatoria, el alumnado debe adquirir una serie de competencias que se denominan competencias clave definiéndolas como *“aquellas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personal, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo”* (BOE, 2015). Entre ellas destacaremos la competencia matemática por la relación con la investigación. Cuando hablamos de que el alumnado debe adquirir la competencia matemática nos referimos a que debe reconocer el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo que les rodea y con las herramientas adquiridas a lo largo de esta etapa obligatoria, poder aplicarlos a la resolución de los problemas que puedan surgir en su vida cotidiana.

En el proceso de enseñanza y aprendizaje dos elementos fundamentales son: El alumno, como agente al que va dirigido dicho proceso y el docente como gestor clave del mismo.

3.1 El alumnado en el proceso de aprendizaje.

“Lo que se escucha, se olvida; lo que se ve, se recuerda; y lo que se hace, se aprende” (Confucio, Siglo V a.C.)

Aprender matemáticas se ha convertido en una necesidad para desenvolverse de manera adecuada en una sociedad que avanza tecnológicamente a pasos agigantados. Pese a lo anterior, las matemáticas suelen ser calificadas por gran parte del alumnado como



una materia difícil, aburrida, abstracta, mecánica y con poca aplicación práctica. A lo largo de la etapa académica, son muchos los alumnos/as que desarrollan actitudes negativas hacia las matemáticas, provocando con ello un rechazo u “odio” hacia la materia, dando lugar a que la asignatura se convierta en un sinónimo de frustración, desánimo o angustia. *“A muchos de ellos, incluyendo a algunos de los más capacitados, les desagradan y agobian las matemáticas”*. (Gil Ignacio, Guerrero Barona y Blanco Nieto, 2006)

A lo largo de nuestras vidas, es frecuente encontrar personas que se muestran incapaces de resolver un problema matemático cotidiano pero que disfrutan con juegos con contenido matemático.

“Existen en ellas claros bloqueos psicológicos que nublan su mente en cuanto se percatan de que una cuestión que se les propone (...) tiene que ver con el teorema de Pitágoras. Estos bloqueos son causados muy frecuentemente en la niñez, donde a absurdas preguntas iniciales totalmente inmotivadas seguían respuestas aparentemente inconexas que hacían de la matemática una madeja inextricable cada vez más absurda y complicada” (De Guzmán, 1984)

Por ello, resulta necesario cambiar la metodología utilizada en el aula, contribuir a que el alumnado se crea con la “capacidad” para las matemáticas, y no dar lugar a que se convierta en un lastre del que se quieran desprender cuanto antes en su posterior vida académica, provocando con ello que sean las matemáticas las que decidan su futuro profesional, tomando su primera decisión en 3º ESO debiendo escoger entre unas matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas o aplicadas dependiendo de su vivencia con la materia. *“Las reacciones emocionales son el resultado de discrepancias entre lo que el sujeto espera y lo que experimenta en el momento en que se produce la reacción”* (Gómez Chacón, 2000 citado en Gil Ignacio, Guerrero Barona & Blanco Nieto, 2006). Es importante crear actuaciones que ayuden al alumnado a salir del estado de rechazo hacia las matemáticas.

Distintos investigadores han mencionado que las emociones y creencias de los estudiantes son factores importantes para comprender su relación con la materia. Además, es importante que el alumnado no pierda el deseo y la curiosidad por aprender, *“no se puede educar contra los deseos y la voluntad del alumnado. Por eso los esfuerzos deben dirigirse a lograr que no se pierdan las ganas de aprender; o lo que es lo mismo: la curiosidad”* (Carbonell Sebarroja, 2008)

En relación con el párrafo anterior, la orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, aparece como uno de los objetivos propios del área de matemáticas el siguiente:



“Manifestar una actitud positiva ante la resolución de problemas y mostrar confianza en su propia capacidad para enfrentarse a ellos con éxito, adquiriendo un nivel de autoestima adecuado que le permita disfrutar de los aspectos creativos, manipulativos, estéticos, prácticos y utilitarios de las matemáticas”

Con este trabajo de investigación se pretende ver si la utilización de juegos didácticos en la enseñanza de contenidos matemáticos puede mejorar la atención del alumnado y despertar una actitud positiva hacia las matemáticas.

3.2 *El docente en el proceso de enseñanza.*

“La enseñanza no consiste solo en explicar, ni se limita a dar información; es algo más, consiste en ofrecer oportunidades a quienes aprenden para que sigan la inclinación natural del hombre a educarse” (Stake, 1998)

¿Cuál es la actitud del profesorado de matemáticas ante esta situación? Este es un factor principal en el desarrollo de este estudio, como percibe el profesor de matemáticas el proceso de enseñanza dentro del aula y como atiende a la diversidad de alumnado, centrándonos en este estudio en la diversidad de ritmos de aprendizaje que nos podemos encontrar dentro del aula.

Los docentes son un elemento básico del proceso de aprendizaje, sin ellos la educación sería imposible, *“Los profesores son los principales agentes encargados de implementar los cambios educativos, lejos de ser meros repetidores pasivos ajenos a reflexiones e innovaciones” (Planas, 1999)*

Por ello, los docentes no pueden ser únicamente transmisores de los contenidos que les vienen impuesto por las administraciones educativas, lo que implicaría poner la educación al servicio de los intereses políticos del momento. El profesorado debe cuestionarse que contenidos debe dar en función de las necesidades del alumnado y como los va a impartir.

Debido a lo anterior, los docentes necesitan de una formación inicial y continua teniendo presente los constantes cambios sociales y económicos que existen actualmente para evitar que sus conocimientos y competencias se queden obsoletas y su actividad profesional se convierta en algo rutinario. La educación necesita de profesores que se preocupen por crear entornos de aprendizaje que potencien el interés, el descubrimiento,



la reflexión, la actitud crítica, de manera que su aprendizaje no sea puramente memorístico engullendo unos contenidos sin sentido ninguno para ellos.

Los docentes como pieza clave deben de tener una formación tanto matemática como pedagógica, es decir, en aspectos matemáticos y relativos al área de conocimiento de la sociología y psicología de la educación matemática siendo necesarias ambas para hacer frente con éxito la difícil y compleja tarea que se les encomienda.

Los avances en torno al proceso de enseñanza y aprendizaje dependen principalmente de los cambios que se produzcan en el docente, en sus creencias. Según Thomson (1984) citado por Gómez Chacón en la matemática emocional (2000) existen tres tipos de docentes de matemáticas según su manera de enseñar:

- Un instrumentalista enseña haciendo hincapié en reglas y procedimientos.
- Un platonista enseña conceptos y procedimientos matemáticos.
- Un matemático “*facilitador o mediador en la construcción del conocimiento matemático*”

Para que se genere el aprendizaje es primordial que el alumno dé significado a lo que aprende, *aprendizaje significativo*, de esta forma genera una búsqueda de respuestas a los diferentes interrogantes que se le van planteando.

La preparación de clases afecta al desarrollo de la enseñanza. Uno de los errores más comunes es considerar tras varios años de experiencia laboral que, como ya se conoce la materia que se debe enseñar, ya no es necesario preparar las clases porque estamos en condiciones de transmitir el conocimiento, con unos apuntes que elaboramos en un día o con la ayuda del libro de texto seleccionado de años anteriores.

Para algunos docentes, los problemas de la enseñanza derivan en que “*los alumnos estudian poco, son torpes, no tienen ningún interés o el entorno no les es favorable, problemas ante los que ellos no se sienten comprometidos*” (López-Gay, 2012). Lo anterior, puede derivar en una pérdida del gusto por su profesión y el abandono de la preocupación por su formación permanente. Además, “*implicar a los estudiantes en la toma de decisiones sobre el contenido y desarrollo de la enseñanza requiere del docente, una mayor preparación y planificación que le permita anticiparse a todas las posibles respuestas*” (Ibíd.). La enseñanza habitual transmisiva reduce la preparación de clases a la memorización y organización de un conjunto de verdades, historias que generalmente encontrarán en el libro de texto.

Con lo cual, según Perrenoud (2004), el docente debe de tener una serie de competencias que se pueden clasificar en tres grupos: las situaciones que el docente debe hacer frente y controlar; los recursos, conocimientos, habilidades, actitudes,... necesarias para hacer frente a cada situación y a los esquemas de pensamiento que permiten la



movilización de los recursos para hacer frente a la situación o situaciones. Estas competencias se resumen en los siguientes puntos:

1. *Organizar y animar situaciones de aprendizaje.*
2. *Gestionar la progresión de los aprendizajes.*
3. *Elaborar y hacer evolucionar dispositivos de diferenciación.*
4. *Implicar a los alumnos en su aprendizaje y su trabajo.*
5. *Trabajar en equipo.*
6. *Participar en la gestión de la escuela.*
7. *Informar e implicar a los padres.*
8. *Utilizar las nuevas tecnologías.*
9. *Afrontar los deberes y los dilemas éticos de la profesión.*
10. *Organizar la propia formación continua.*

Una de las competencias que merece la pena destacar de la lista anterior, es el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación dentro del proceso de enseñanza.

“La escuela debe adaptarse a la realidad social y a las necesidades de los individuos que van a vivir en ese medio social, laboral, económico y político. En la medida en que esa sociedad está informatizada y exige de sus miembros el manejo y el uso racional o crítico de esos medios, la educación debe incorporar los medios informáticos y adaptarse a esas necesidades” (Bustillo Porro, 2006)

A pesar de lo anterior, las TIC parecen no tener cabida dentro del aula, los recursos tecnológicos no se utilizan enfocados a las necesidades que demanda la sociedad de la información.

A continuación, a grandes rasgos, mencionaremos algunas claves metodológicas fundamentales que se deben llevar a cabo dentro del aula de matemáticas.

3.2.1 Metodología en el aula.

Las matemáticas han ocupado siempre un lugar importante en las propuestas curriculares de todos los niveles de la educación obligatoria, sin embargo, existen diferentes alternativas sobre el enfoque que se les debe dar y sobre el papel que juegan en el desarrollo global de los alumnos. A continuación, se muestra algunas claves metodológicas fundamentales:

- La finalidad principal de la enseñanza de las Matemáticas es el desarrollo de la facultad de *razonamiento* y de abstracción. La capacidad humana de razonar encuentra en las matemáticas un aliado privilegiado para desarrollarse, y ese desarrollo constituye el principal objetivo pedagógico



de esta ciencia. Otra finalidad, no menos importante de las Matemáticas, es su carácter instrumental.

- El aprendizaje de las Matemáticas, para ser fructífero y responder a las demandas de los alumnos y de la sociedad, debe estar vinculado a *situaciones reales próximas y de interés* para el alumno. El alumno aprende en cada una de las fases del proceso, a partir de la práctica, lo que le implica más en su formación y favorece su interés.
- Las actividades que proponemos al alumnado deben ser equilibradas, debemos de pensar que aportará cada tarea a su aprendizaje. Pensemos qué aportará cada tarea, cada actividad. Revisemos el sentido que buscamos al proponerlas, si realmente es necesaria, si refuerza lo esencial, lo nuclear del área, si enriquece una experiencia, si ofrece un valor, si exige un esfuerzo y si genera reflexión crítica.
- Un *aprendizaje activo y colaborativo*. Una metodología activa ha de apoyarse en estructuras de aprendizaje cooperativo, de forma que, a través de la resolución conjunta de las tareas, los miembros del grupo conozcan las estrategias utilizadas por sus compañeros y puedan aplicarlas a situaciones similares. La sociedad actual demanda personas que sepan trabajar en equipo. Por ello debemos promover el trabajo en grupo y técnicas cooperativas que fomenten el trabajo consensuado, la toma de decisiones en común, la valoración y el respeto de las opiniones de los demás. Este método de trabajo contribuye al desarrollo de las competencias como la competencia para aprender a aprender, la competencia en autonomía e iniciativa personal o la competencia social y ciudadana.
- Es imprescindible tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje para poder *atender a la diversidad*. Será preciso trabajar con técnicas de aprendizaje cooperativo en pequeños grupos y con materiales que permitan distintos grados de profundización y actividades abiertas.
- La *historia de las matemáticas* es un recurso metodológico muy importante. Conocer cómo se plantearon algunos problemas científicos, cómo se abordaron y cómo se resolvieron ayuda a ver las matemáticas como una parte de la historia de la humanidad.
- La importancia del trabajo conjunto del equipo docente, tanto porque en esta etapa el currículo se organiza en áreas a cargo de profesores especialistas como por el carácter abierto y flexible de la propuesta curricular, que requiere ser concretado a través del trabajo colaborativo de manera que se



garantice la continuidad y la coherencia en todos los niveles. En este sentido tiene especial importancia la *interdisciplinariedad*.

- La actividad matemática y su enseñanza requieren continuamente de la *expresión oral y escrita* para la comunicación de los distintos conceptos e ideas. Las exposiciones orales por parte del alumnado, la elaboración de trabajos y proyectos significan un apoyo más para adquirir la competencia lingüística. De igual modo, la comprensión lectora, cuyo desarrollo es crucial a la hora de entender textos de tipo histórico, biografías, anécdotas, paradojas, acertijos, noticias, artículos de prensa, etc., así como enunciados de problemas de toda índole.
- La *integración de las TIC* en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La utilización de la calculadora y el cálculo mental se pueden trabajar a la par, usándose como una herramienta para confirmar los resultados obtenidos por otras vías. Actualmente existe una gran variedad de software muy versátil para la elaboración, presentación o exposición de trabajos en el aula. Otras aplicaciones como las hojas de cálculo o los programas de geometría dinámica son imprescindibles en las clases de matemáticas por su utilidad.

Una vez expuesta a grandes rasgos los principios metodológicos fundamentales dentro de un aula de matemáticas, procederemos a exponer una técnica de aprendizaje basada en los juegos, como es la Gamificación, con el objetivo de conseguir mejorar las actitudes hacia las matemáticas, en el caso de esta investigación, en los alumnos de 2º ESO.



4. LA GAMIFICACIÓN

Las matemáticas, tanto histórica como socialmente, forman parte de nuestra cultura, estando relacionadas con los avances de la civilización. En la sociedad actual las personas necesitan, en los distintos ámbitos profesionales, un mayor dominio de ideas y destrezas matemáticas que las que precisaban hace sólo unos años. La toma de decisiones requiere comprender, modificar y producir mensajes de todo tipo, y en la información que se maneja cada vez aparecen con más frecuencia tablas, gráficos y fórmulas que demandan conocimientos matemáticos para su correcta interpretación. Las matemáticas nos ayudan a comprender el mundo que nos rodea.

Es por ello que ocupan un importante lugar dentro de los aprendizajes escolares y son una preocupación en cualquier política educativa, siendo una de las materias en las que se ha hecho más necesario investigar en la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje.

El proceso de aprendizaje es un proceso profundamente subjetivo: es necesario que la persona desee aprender, que se sienta motivada a ello. La motivación es lo que determina a hacer algo: móvil, impulso, deseo, necesidad, curiosidad... todo lo que despierte el interés. Y la mejor manera de despertar ese interés y motivación en los estudiantes es presentando los contenidos como si fuera un juego, un truco de magia o una experiencia.

El profesor de matemáticas, además de tener un amplio conocimiento matemático, debe poder transformar ese conocimiento para que el alumnado pueda aprenderlo. El docente debe ser capaz de mostrar al alumno ese contenido mediante actividades y con herramientas que despierten la motivación del mismo de forma que se produzca el aprendizaje. Para ello, es fundamental enseñar al alumno la utilidad de las matemáticas mediante ejemplos de situaciones cotidianas del día a día.

Las matemáticas han tenido desde siempre una componente lúdica que, en ocasiones, ha dado lugar a algunos de los descubrimientos que en ella han surgido. “*Ya los pitagóricos llevaron a cabo distintos estudios sobre los números, utilizando para ello las configuraciones que formaban las piedras*” (De Guzmán, 1984, citado en Muñiz-Rodríguez Alonso, y Rodríguez-Muñiz, 2014). Son varios los matemáticos que han utilizado el juego como herramienta para obtener conclusiones: Cardano escribe el primer libro sobre juegos de azar, “*Liber de ludo aleae*”, Leibniz como promotor de esta actividad lúdica intelectual, Gauss gran aficionado a jugar a las cartas o Euler con el problema de los siete puentes de Königsberg inició la teoría de grafos. (Muñiz-Rodríguez, Alonso, y Rodríguez-Muñiz, 2014). Como podemos observar, teorías matemáticas importantes han surgido teniendo como origen algún juego o pasatiempo.



Entendemos por juego toda aquella actividad cuya finalidad es lograr la diversión y el entretenimiento de quien la desarrolla. Según Piaget (1980), *“los juegos ayudan a construir una amplia red de dispositivos que permiten al niño la asimilación total de la realidad, incorporándola para revivirla, dominarla, comprenderla y compensarla”*. Los juegos tienen un alto contenido matemático que los alumnos deben comprender para llegar a ser buenos jugadores, a través del juego se pueden crear ambientes que inciten a pensar de forma matemática.

Es importante diferenciar juego educativo o didáctico de juego o actividad lúdica, ya que este último no tiene objetivos educativos explícitos, mientras que el primero se utiliza como método que busca situaciones lúdicas para enseñar contenidos educativos. *“Jugar no es suficiente para aprender (...) es la intencionalidad del docente lo que diferencia el uso didáctico del juego de su uso social”*. (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación, 2004)

Se trata esencialmente de aprender matemáticas “jugando”, resolver los problemas que nos plantean las tareas más aburridas. Según Ramírez Cogollor (2014), los juegos son el futuro de nuestra vida diaria, de nuestro trabajo. *“Tenemos la responsabilidad de hacer divertidas las tareas más habituales, las que nos resultan aburridas o pesadas, y la gamificación es el inicio de este cambio”*. De Guzmán (1984) afirma:

“Si cada día ofreciésemos a nuestros alumnos, junto con el rollo cotidiano, un elemento de diversión, incluso aunque no tuviese nada que ver con el contenido de nuestra enseñanza, el conjunto de nuestra clase y de nuestras mismas relaciones personales con nuestros alumnos variarían favorablemente.”

“La matemática (...) es un instrumento poderoso para la exploración del universo y la adecuada utilización de sus recursos, (...) pero, además, ha sido y es arte y juego. (...) El juego y la belleza están en el origen de una gran parte de las matemáticas. Si los matemáticos de todos los tiempos se lo han pasado tan bien jugando y contemplando su juego y su ciencia, ¿por qué no tratar de aprenderla y comunicarla a través del juego y de la belleza?” (Ibíd, 1989)

Gardner (1980), uno de los mayores especialistas en la recopilación y estudio de los juegos matemáticos, señala que

“con seguridad el mejor modo de despertar a un estudiante consiste en presentarle un juego matemático intrigante, un puzzle, un truco mágico, una paradoja, un modelo o cualquiera otra de entre una veintena de posibilidades que los profesores aburridos tienden a evitar porque parecen frívolas”.



Por ello, vamos a plantear una metodología basada en la gamificación, con el objetivo de captar y atrapar al alumnado, con el fin de generar compromiso, fomentar conductas deseadas, aumentar su motivación por aprender y resolver los problemas y dificultades que presentan las matemáticas favoreciendo su aprendizaje.

4.1 ¿QUÉ ES Y QUÉ PRETENDEMOS CON LA GAMIFICACIÓN?

Gamificación, ludificación o jugueteización son traducciones al español del vocablo inglés **gamification**. Todas ellas hacen referencia a un mismo concepto: *“La gamificación es la aplicación de recursos propios de los juegos (diseño, dinámicas, elementos, etc) en contextos no lúdicos, con el fin de modificar los comportamientos de los individuos, actuando sobre su motivación, para la consecución de objetivos concretos.”* (Teixes, 2015)

Según Borrás Gené (2015) *“los juegos ejercen un gran poder pues consiguen adicción y que la gente disfrute con ellos. La teoría de juegos son algoritmos, fórmulas y técnicas cuantitativas para analizar la estrategia de toma de decisiones.”*

La gamificación nos permite captar la atención del alumnado mediante la utilización de elementos lúdicos. *“Tiene por objeto divertir, fidelizar y mejorar la experiencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje.”* (Ramírez Cogollor, 2014)

Borrás Gené (2015) nos responde a la pregunta de qué pretendemos lograr con la gamificación:

- Activar la motivación por el aprendizaje.
- Obtener una retroalimentación constante.
- Adquirir un aprendizaje más significativo permitiendo mayor retención en la memoria al ser más atractivo.
 - Favorecer el compromiso con el aprendizaje y fidelización o vinculación del estudiante con el contenido y con las tareas en sí.
 - Obtener resultados más medibles (niveles, puntos y medallas (badges)).
 - Generar competencias adecuadas.
 - Desarrollar aprendizajes más autónomos.
 - Generar competitividad a la vez que colaboración.
 - Crear capacidad de conectividad entre usuarios en el espacio online.

Con el juego perseguimos lograr una pedagogía activa, teniendo en cuenta los procesos intelectuales y afectivos, intercambiando actitudes y puntos de vista, logrando la participación activa y el aprendizaje cooperativo, propiciando la creatividad y la imaginación. Según Salvador Alcaide *“Una clase con un juego es una sesión motivada desde el comienzo hasta el final, produce entusiasmo, diversión, interés, desbloqueo y*



gusto por estudiar matemáticas”. Mediante la gamificación nos acercamos al conocimiento de una forma diferente a la usada tradicionalmente en clase, con el juego el alumno se divierte y esto produce un desbloqueo y una desinhibición que favorece la adquisición de una conducta que le ayudará en el desarrollo de las actividades matemáticas.

En este punto, debemos aclarar algunos errores en el concepto que surgen cuando asociamos la gamificación a la educación:

- **La gamificación no es un juego.** La gamificación no consiste en utilizar videojuegos en las aulas, no tienen porque estar implicadas las tecnologías. *“La gamificación, es utilizar mecánicas asociadas al videojuego, para presentar al alumno una serie de retos de aprendizaje, que cuando el alumno los haya cumplido, generará una recompensa a corto plazo”* (Contreras Espinosa & Eguia, 2016)
- **No es cosa de un único profesor.**
- **Equilibrio en el proceso.** La incapacidad para entender de forma completa las diversas dimensiones de un proceso de gamificación, puede generar un desequilibrio en el proceso. Debe existir un nivel de retos adecuado, que motive al alumnado y que sea asequible a sus posibilidades.

4.2 GAMIFICACIÓN Y MOTIVACIÓN

El impacto de la motivación en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje es evidente, siendo el factor individual más importante en el aprendizaje y los cambios de comportamiento.

Martínez-Salanova Sánchez define motivación como *“el interés que tiene el alumno por su propio aprendizaje o por las actividades que le conducen a él. El interés se puede adquirir, mantener o aumentar en función de elementos intrínsecos y extrínsecos.”*

Desde este punto de vista, el profesor debe plantearse un triple objetivo en su acción motivadora: suscitar el interés, dirigir y mantener el esfuerzo y lograr el objetivo de aprendizaje prefijado.

Gran parte de los esfuerzos que se realizan en los centros educativos están dirigidos a motivar al alumnado para que se comprometa a la realización de sus actividades académicas. El compromiso del alumnado hacia el aprendizaje es determinante para alcanzar el éxito académico. *“Aquellos estudiantes que están comprometidos con sus estudios se sienten atraídos hacia el trabajo, a pesar de los obstáculos persisten en sus*



actividades académicas y sienten satisfacción al alcanzar sus metas, presentan lo que se denomina estado de fluidez” (Csikszentmihalyi, 1990, citado en Blanca Ibáñez).

La motivación se puede clasificar en:

- ❖ *Motivación intrínseca*, es cuando el alumno realiza una actividad por el placer de aprender o la satisfacción de entender algo nuevo.

Motivación Intrínseca



Blanca Ibáñez, M. *Gamificación en la educación*. Recuperado de: http://www.cervantes.es/imagenes/File/biblioteca/jornadas/jomada_8/panel_1_mbibanez_GamificacionEnLaEducacion.pdf

- ❖ *Motivación extrínseca*, cuando el alumno aprende no por satisfacción personal sino por las ventajas que conlleva ese aprendizaje, es decir, los premios o recompensas que con ello va a conseguir.

Motivación Extrínseca



Blanca Ibáñez, M. *Gamificación en la educación*. Recuperado de: http://www.cervantes.es/imagenes/File/biblioteca/jornadas/jomada_8/panel_1_mbibanez_GamificacionEnLaEducacion.pdf



La primera, surge sin motivo aparente, es la más intensa y duradera. *“Con la gamificación se pretende aumentar la motivación intrínseca del alumnado por aprender, siendo ésta aquella que fija su interés por el estudio o trabajo, demostrando siempre superación y personalidad en la consecución de sus fines, sus aspiraciones y sus metas.”* (Gómez Chacón, 2000)

Ferrán Teixes (2015) nos dice en su libro *“motivar jugando”* que para que el aprendizaje pueda mantenerse en el tiempo, la motivación sobre la que se debe trabajar es la intrínseca, por ello debemos actuar sobre la motivación de nuestro alumnado para conseguir un aprendizaje significativo.

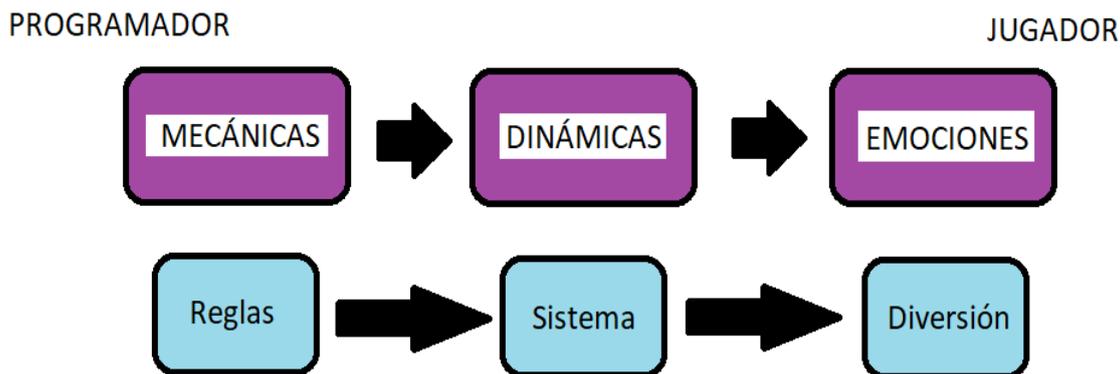
La gamificación se fundamenta en la capacidad que sus sistemas tienen para estimular la motivación de sus jugadores para que desarrollen unas actividades o conductas concretas. Es por ello que la gamificación en la educación y la formación tiene como finalidad modificar los comportamientos de los alumnos para que el resultado de la acción educativa o formativa sea provechoso para el estudiante. *“Un sistema gamificado puede ayudar a superar barreras como problemas de concentración, factores emocionales o físicos, o simplemente que no estamos motivados para estudiar o aprender aquello que tenemos delante.”* (Ibíd)

4.3 ELEMENTOS BÁSICOS DE LA GAMIFICACIÓN

Para captar la atención de un jugador es necesario diseñar un juego o sistema gamificado utilizando una serie de técnicas. La gamificación ofrece una serie de elementos con una fundamentación psicológica que hace que el alumno se encuentre motivado y a la misma vez permite que aprenda.

MDA (Mechanics, Dynamics and Aesthetics framework) es el conjunto de herramientas mecánicas, dinámicas y emocionales que se utilizan para desarrollar y analizar el juego. (Ramírez Cogollor, 2014). Las mecánicas, dinámicas y emociones deben funcionar conjuntamente para que la estrategia de gamificación funcione. El programador o docente, en este caso, solo puede diseñar las mecánicas, es decir, las reglas del juego. Dichas reglas generan dinámicas que provocan en el jugador una serie de emociones.





Ramírez Cogollor, J.L., (2014). Gamificación. Mecánicas de juegos en tu vida personal y profesional. Madrid. SCLibro.

4.3.1 Mecánicas del juego

Las *mecánicas de juego* son las reglas que se utilizan para convertir los juegos en algo divertido o desafiante.

La *plataforma Edmodo*, hablaremos de ella en apartados posteriores, nos ayudará a mostrar las mecánicas de juego utilizadas en el proyecto de gamificación, así como nos permitirá comunicarnos con nuestros alumnos.

Existen tres mecánicas básicas que destacan por su popularidad y masiva presencia en los juegos, son las conocidas como PBL, del inglés *Points* (Puntos), *Badges* (Medallas) y *Leaderboards* (clasificaciones):

– PUNTOS

Los puntos son valores numéricos que se utilizan en los juegos para dirigir acciones de los jugadores hacia un fin concreto. La acumulación de puntos es el fin de cualquier jugador, por ello, es necesario tener un sistema de puntos establecido desde un comienzo y coherente.

Las acciones que realice cada alumno serán recompensadas mediante una cantidad determinada de puntos, permitiéndole realizar un seguimiento de sus progresos y con ello motivar su afán de superación. Además, para su visualización se realizan unas tablas de puntuación visibles a todos los jugadores. A menudo los puntos se relacionan con niveles, a continuación, se muestra la tabla de puntos que se va a utilizar en el proceso de gamificación que se va a llevar a cabo en esta investigación:



Nivel	Puntuación	Categoría
1	0 – 120	Aprendiz
2	121 – 240	Ayudante
3	241 – 360	Cocinero de tercera
4	361 – 480	Cocinero de segunda
5	481 – 600	Cocinero de primera
6	601 – 720	Chef de zona
7	721 – 840	Segundo Chef
8	841 – 960	Chef ejecutivo
9	961 – 1080	Gran Chef

Elaboración propia

Existen distintos tipos de puntos:

- ❖ De experiencia: Se ganan a medida que se avanza en el juego.
- ❖ Intercambiables: Se consiguen igual que los puntos de experiencia, pero se pueden cambiar para comprar bienes y servicios.
- ❖ De karma: Sirven para premiar comportamientos.
- ❖ De reputación: Dan prestigio al que los tiene.

Del mismo modo que utilizamos los puntos se pueden utilizar monedas virtuales, pero el objetivo es el mismo.

– MEDALLAS

Las medallas son un sistema de recompensas que se obtienen haciendo bien una determinada actividad. Este elemento existía incluso antes del concepto de gamificación, pensemos en el ejército o en los boy-scouts.

En los juegos, para no perder la motivación y el interés del alumno, es importante que el esfuerzo realizado este en consonancia con la recompensa obtenida. Las medallas son un buen elemento para conseguir este objetivo, ya que se pueden crear infinidad de insignias enfocadas a la consecución de distintos logros.



Ramírez Cogollor (2014) nos muestra algunos consejos para tener en cuenta sobre el uso de medallas:

- ❖ Deben tener un diseño muy atractivo.
- ❖ Deben sorprender al jugador.
- ❖ Deben tener un nombre sonoro que atraiga la atención del alumno/a.

En la unidad *didáctica de Proporcionalidad*, que llevaremos a cabo para el desarrollo de esta investigación, tendremos dos tipos de medallas:

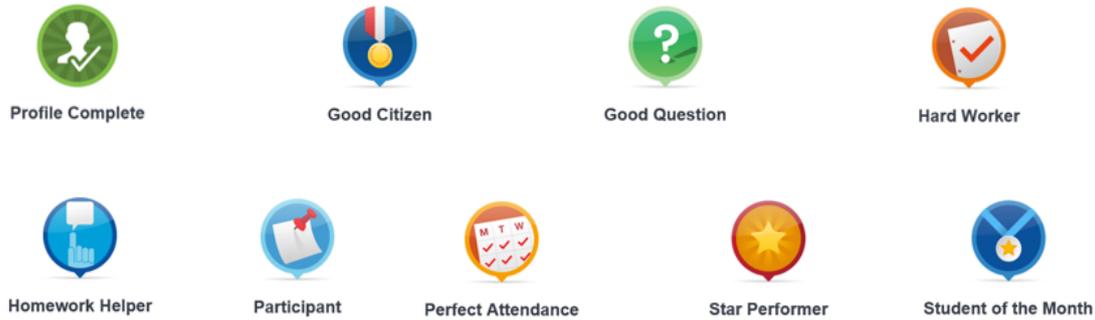
- ❖ Las medallas que indican el nivel en el que se encuentra el jugador/a.



Elaboración propia

- ❖ Las medallas que se van otorgando como recompensa por una actividad realizada o una actitud positiva hacia algún aspecto del aprendizaje, por ejemplo, medalla por la resolución más original a un problema. La plataforma *Edmodo* tiene algunas como muestra:





Obtenido de la plataforma Edmodo

– CLASIFICACIONES

Este elemento es imprescindible en cualquier sistema gamificado. Ordena de manera visual a los jugadores según el nivel en el que se encuentran o el número de puntos o monedas obtenido. Según Ramírez Cogollor (2014) “*el objetivo es doble: aumentar la competitividad entre usuarios y motivarlos para que quieran estar en los primeros puestos de la lista.*” Además, cada jugador puede ver su posición en la clasificación en relación con los demás compañeros, sin embargo, puede tener el inconveniente de “*atraer a aquellos jugadores más competitivos en perjuicio de aquellos que tienen una aproximación más social a los juegos.*” (Teixes, 2015)

La clasificación debe ser visible y la forma de conseguir los puntos debe ser clara y sencilla. Para mostrar la clasificación o ranking de jugadores utilizaremos la plataforma Edmodo.

Es importante tener en cuenta que las clasificaciones puede ser un elemento muy motivador, sin embargo, si el número de jugadores es muy elevado puede resultar desmotivador para los que están en puestos intermedios. En el caso del proyecto que vamos a aplicar, los puntos no se usan para ordenar a los jugadores, son el medio para superar niveles, siendo posible que varios jugadores estén en el mismo nivel, ya que el objetivo es que todos puedan convertirse en *GRAN CHEF*.

Además de los tres elementos básicos anteriores en todo sistema gamificado, para el desarrollo de esta investigación utilizaremos:



– MISIONES

Una misión requiere superar una serie de pruebas por parte del jugador para alcanzar un objetivo. Las misiones pueden estar dirigidas o bien ser libres en cuanto al orden de su realización o desempeño.

En el desarrollo de la unidad se mostrarán las misiones que deben realizar los alumnos para superar con éxito su objetivo.

4.3.2 Dinámicas del juego

Las *dinámicas de juego* son el efecto, motivación y deseos que se consiguen o se desea conseguir en el jugador. Según Ramírez Cogollor (2014) *“son la forma en que los jugadores interactúan con el juego, es decir, cómo se comporta el juego, qué provoca en los jugadores y qué necesidades satisface.”* Las dinámicas están influenciadas por el comportamiento que muestra el jugador ante las mecánicas utilizadas en el juego. *“Las mecánicas sin dinámicas podrían hacer que los jugadores cayeran en actividades rutinarias que les harían perder el interés por el juego.”* (Teixes, 2015)

Algunas de las dinámicas más utilizadas en los juegos son:

- **RECOMPENSAS.** Las recompensas son la consecución de un beneficio a cambio de una acción.
- **ESTATUS.** El estatus es la adquisición de reconocimiento y prestigio pasando una serie de obstáculos y puntuaciones.
- **LOGROS.** El logro es la superación de las misiones satisfactoriamente.
- **COMPETICIÓN.** La competición es la comparación con el rival.
- **ALTRUISMO.** El altruismo consiste en procurar el bien ajeno sin esperar nada a cambio.
- **FEEDBACK.** El feedback permite a los jugadores saber cuál es su progreso en el juego en el que participan. El jugador muestra una serie de actitudes en el desarrollo del juego que nos permite obtener información que se debe utilizar para ver si es necesario modificar el juego.

4.3.3 Emociones

“Se refiere a las respuestas emocionales que la participación en un juego provoca en el jugador.” (Teixes, 2015). Para que la respuesta obtenida sea positiva es importante recordar que los objetivos propuestos para conseguir no pueden ser ni demasiado fáciles ni muy difíciles.



La parte estética del juego es muy importante ya que ayuda a despertar la atención y el interés del jugador/a. La historia en la que esté basada el juego y la duración del mismo es un punto muy importante para su desarrollo.

4.4 TIPOS DE JUGADORES/AS

Una vez definidos los elementos básicos de la gamificación, es importante también saber qué características pueden tener los jugadores que nos podemos encontrar, de esta forma, podremos conocer qué les gusta y motiva.

Para el desarrollo de la investigación tendremos en cuenta los tipos de jugadores según Bartle (2003) y que se detallan a continuación:

- El *competidor*. Les gusta ser los primeros. Su mayor deseo es ir superando niveles y conseguir insignias que les distingan de los demás.
- El *explorador*. Les gusta interactuar, descubrir e investigar. Su meta es encontrar nuevos contenidos dentro del juego.
- El *socializador*. Les gusta compartir, cooperar y discutir con los demás jugadores. Su objetivo es avanzar en el juego de una manera colaborativa.
- El *asesino*. Les gusta engañar, luchar destruir y competir. Imponen lo que quieren, normalmente derrotando a los demás.

Además, Bartle (2003) nos muestra el porcentaje de jugadores que nos podemos encontrar dentro de un grupo: Asesino (20%), Competidor (40%), Explorador (50%) y Socializador (80%). Como podemos observar el jugador socializador es el que más predomina en un sistema gamificado, con lo cual, la gamificación potencia el aprendizaje cooperativo como veremos en apartados sucesivos. Por otro lado, también mencionar que los perfiles de los jugadores se solapan como se deduce de los porcentajes.

4.5 ¿CÓMO APLICAR LA GAMIFICACIÓN?

La gamificación, como cualquier otra tarea, para que tenga éxito es necesario programarla de manera correcta. La razón principal para que un sistema gamificado fracase es un mal diseño del mismo.

A continuación, se enumeran una serie de pasos clave para no fracasar en la puesta en práctica de un sistema gamificado:



1. Definir las metas y objetivos.

¿Qué queremos conseguir? Debemos establecer qué conocimientos o actitudes queremos que nuestros alumnos adquieran mediante el juego. También puedes tener como fin potenciar ciertos comportamientos, desarrollar ciertas destrezas o competencias. Es importante que los objetivos estén definidos antes de comenzar a diseñar el juego.

En este caso, para el desarrollo de la investigación, estableceremos los objetivos o competencias que pretendemos que nuestros alumnos adquieran en la unidad didáctica “Proporcionalidad”.

2. Transformar el aprendizaje en juego.

Consiste en convertir el proceso de aprendizaje tradicional en una propuesta lúdica y divertida.

Para comenzar a utilizar la gamificación se recomienda una opción sencilla como por ejemplo, utilizar los juegos tradicionales aplicados al conocimiento matemático que se quiera enseñar.

3. Proponer un reto específico.

Debemos tener claro el objetivo didáctico del juego, los alumnos deben tener claro cuál es el objetivo lúdico del juego y cómo pueden lograrlo. Es importante que la meta final del juego quede clara, a veces al complicar los juegos, potenciamos que el alumnado pierda la motivación y el interés ya que conoce cuál será la recompensa por su trabajo. Por ello, es aconsejable definir un reto concreto y motivador, que los alumnos conozcan y tengan presente en todo momento, antes, durante y tras el desarrollo del juego.

4. Establecer unas normas del juego.

Las reglas sirven para reforzar el objetivo del juego, pero también evitan que el caos se apodere del desarrollo del mismo, delimitan comportamientos, promueven una competición limpia o facilitan ciertos acontecimientos o encrucijadas que puedan interesarte

5. Premiar con medallas y recompensas individuales.

La recompensa es parte fundamental del juego. De hecho, hay sistemas de gamificación que se basan únicamente en establecer puntuaciones o premios que se aplican en el desarrollo tradicional de la clase y que sirven para valorar la adquisición de contenidos, pero también los comportamientos, la capacidad de trabajo en equipo, la participación en el aula, los trabajos extra...

6. Proponer una competición motivante.



Una sana competencia es parte indispensable del juego. No es necesario el enfrentamiento directo e individual, puedes optar por juegos cooperativos en los que los participantes tendrán que colaborar y aportar de diversas maneras para lograr la recompensa final. Pero incluso en ese caso habrá cierta competencia por participar, ayudarse unos a otros, resolver el siguiente paso, alcanzar el logro antes que el resto de compañeros o mejorar las puntuaciones propias.

7. *Establecer niveles de dificultad creciente.*

El funcionamiento de un juego se basa en el equilibrio entre la dificultad de un reto y la satisfacción que se obtiene al superarlo. Por eso, conforme el alumno avanza y practica, el nivel de dificultad debe ir en aumento para adaptarse al dominio que ha ido adquiriendo. De este modo se mantendrá la tensión reto-superación y, por lo tanto, la motivación del estudiante para seguir jugando y superándose. Como en los pasos anteriores, la experiencia que vayas adquiriendo te ayudará a delimitar mejor los niveles, atendiendo al uso que hagáis del juego y los resultados obtenidos.

4.6 LAS TIC EN LA GAMIFICACIÓN

La educación no puede permanecer ajena a la realidad actual. Las nuevas tecnologías están presentes diariamente en la vida de nuestros alumnos, de hecho, han nacido con ellas, *“pero no asocian el empleo de estas a unas finalidades de naturaleza educativa”* (Rodrigo Mateo, 2016). Mediante la gamificación podemos incorporar competencias y saberes fundamentales de la sociedad del s. XXI, entre ellas, el uso de las nuevas tecnologías en el aula.

Según el Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria y del Bachillerato, en esta etapa tiene como misión la consecución, entre otros, del siguiente objetivo:

“e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.”

Además, contextualizado en la Comunidad Autónoma de Andalucía mediante la Orden de 14 de julio de 2016, aparece, entre otros, la consecución del siguiente objetivo de área:

“6. Utilizar de forma adecuada las distintas herramientas tecnológicas (calculadora, ordenador, dispositivo móvil, pizarra digital interactiva, etc.),



tanto para realizar cálculos como para buscar, tratar y representar información de índole diversa y también como ayuda en el aprendizaje.”

Como podemos observar de los párrafos anteriores, la competencia digital forma parte del currículo, siendo una de las destrezas que los alumnos tienen que desarrollar durante esta etapa educativa.

“Según el informe realizado por Telefónica (2015) un 100% de los alumnos cuentan con un dispositivo móvil conectado a Internet y, dentro de estos, un 89% reconoce emplearlo para jugar a videojuegos, entre otros usos (redes sociales, mensajería instantánea...) (...) Tan sólo el 14% de los alumnos reconocen haber utilizado en alguna ocasión su teléfono para buscar información relacionada con temas educativos” (Rodrigo Mateo, 2016).

Los centros educativos cuentan con recursos tecnológicos que apoyan la educación del alumnado, pero no le damos el uso adecuado. La LOMCE menciona que *“el uso responsable y ordenado de estas nuevas tecnologías por parte de los alumnos y alumnas debe estar presente en todo el sistema educativo”*, por tanto, debemos trabajar con las TIC dentro del aula, mostrándoles al alumnado diferentes usos de las nuevas tecnologías en la vida diaria.

A raíz de lo anterior, son numerosos los autores que han analizado las actitudes y percepciones del profesorado ante el uso de las TIC y que han desarrollado propuestas de los nuevos perfiles digitales de los docentes. Mencionaremos el trabajo de Silva, Gros, Garrido y Rodríguez (2006) que podemos encontrar en Roblizo Colmenero, Sánchez Pérez, y Cózar Gutiérrez (2016) donde se resumen las competencias tecnológicas y pedagógicas que deben poseer los docentes:

1. Manejo y uso operativo de hardware y software.
2. Diseño de Ambientes de Aprendizaje.
3. Vinculación TIC con el Currículo.
4. Evaluación de recursos y aprendizaje.
5. Mejoramiento profesional.
6. Ética y valores.

La inclusión de las TIC en las matemáticas constituye un valioso recurso que debemos aprovechar, ya que son herramientas que posibilitan que el proceso de enseñanza y aprendizaje se lleva a cabo acorde con la realidad del alumnado.

A lo largo de los años, se ha abierto un amplio abanico de software matemático para utilizar en el aula:



- Descartes. Se trata de una herramienta que nos permite crear objetos interactivos.
- Geogebra. Permite crear simulaciones de manera que los alumnos tengan un acercamiento más visual e interactivo a la geometría.
- Diedrom. Nos permite construir figuras 3D con volumen.

Funciones y gráficas

- Desmos. Sirve para representar y estudiar funciones de forma gráfica.
- Algeo Graphing Calculator. Permite dibujar funciones en el móvil.

Álgebra

- Math Papa. Una calculadora que resuelve ecuaciones paso a paso, haciendo visible el proceso.
- Wiris. Nos permite resolver todo tipo de expresiones algebraicas.

Juegos y actividades interactivas

- Buzzmath (en inglés). Miles de problemas matemáticos a través de ejercicios interactivos y visuales.
- Retomates. Matemáticas divertidas. Juegos, ejercicios y exámenes que puedes personalizar
- Amo las mates. Recursos, juegos y material interactivo.

Videos

- Math TV. Lecciones explicativas de matemáticas.
- Khan Academy. Lecciones de matemáticas organizadas por niveles educativos y temas.
- Unicoos. Además de videos incluyen materiales complementarios.
- Más por menos y Universo matemático. Series pertenecientes a la aventura del saber de RTVE. Incluyen documentales y se complementan con propuestas didácticas para trabajar el tema en el aula.

Matemática práctica

- Sector Matemática. Cuentos, imágenes, canciones.
- Matemáticas de cine. Lista de películas relacionadas con las matemáticas.
- Experiencing Maths. Para poner en práctica las Matemáticas interactuando con el mundo físico.
- Pasatiempos y juegos en clase de Matemáticas. Uso de las matemáticas en la vida cotidiana.



A continuación, se hará hincapié en dos recursos TIC que se utilizarán a lo largo de la investigación como herramientas fundamentales en el proceso de gamificación:

4.6.1 Edmodo.

Edmodo es una plataforma educativa que funciona igual que una red social, al estilo Facebook o twitter, con todas las ventajas de este tipo de webs, pero sin los peligros que las redes sociales abiertas tienen, ya que se trata de crear un grupo cerrado entre el alumnado y el docente, para compartir mensajes, enlaces, documentos, etc.

Edmodo permite crear un espacio virtual de comunicación con el alumnado y con otros docentes, en el que se puede compartir mensajes, archivos y enlaces, un calendario de trabajo, así como proponer tareas y actividades y gestionarlas.

Página principal de Edmodo

Free Technology for Teachers nos presenta una lista de aplicaciones o usos que estudiantes y profesores pueden darle a la aplicación:

1. **Colgar deberes para los alumnos:** el servicio nos permite adjuntar archivos que pueden ser perfectamente los deberes del próximo día, o archivos que se necesiten para completar las tareas asignadas en casa.
2. **Crea librerías digitales:** tanto estudiantes como profesores pueden crear librerías digitales para guardar todos sus archivos importantes.



3. **Publica mensajes en el muro de un grupo:** permitirá a estudiantes del mismo grupo realizar preguntas para que el profesor pueda resolver las dudas que los estudiantes puedan tener, y los mensajes pueden ser privados para un estudiante o públicos para todo el grupo.
4. **Crea grupos de aprendizaje:** los profesores pueden crear grupos de estudiantes según estén organizados los cursos, o según en qué grupos trabajen los estudiantes de una clase.
5. **Publica preguntas para tus estudiantes:** investiga cómo se sienten tus estudiantes acerca del curso, pregúntales cómo llevan un examen o una lección en general.
6. **Publica cuestionarios para que tus estudiantes respondan.** Puedes incluir enlaces, cuestionarios con respuestas incluidas ... Este tipo de documento pueden ayudar a que los estudiantes repasen la lección y sepan si llevan bien un tema en concreto o no.
7. **Conéctate con otros profesores:** únete a distintos grupos para planificar lecciones y estrategias de enseñanza.
8. **Crea un calendario de eventos con exámenes, deberes, entregas ...**
9. **Adjunta vídeos, imágenes y audio** en Edmodo para crear una experiencia menos aburrida y mucho más multimedia.

Otras plataformas educativas que se pueden utilizar de este tipo son ClassDojo o Classcraft.

4.6.2 Kahoot!

Es una herramienta gratuita que permite la creación de diferentes tipos de actividades educativas a modo de juego, en el que los participantes pueden competir entre ellos y recibir retroalimentación inmediata sobre su desempeño.

La plataforma permite el diseño de cuatro tipos distintos de actividades, que reciben el nombre de “Kahoots”:

- Quiz (cuestionario): presenta una serie de preguntas de selección múltiple con sus respectivas opciones. Al finalizar, se muestra la puntuación obtenida por cada jugador en una tabla de posiciones de acuerdo con el número de aciertos y a la velocidad de respuesta.
- Discussion (foro): funciona a modo de votación. Se inserta una sola pregunta con las respectivas opciones de respuesta y arroja los porcentajes que obtuvo cada una al finalizar la actividad. Esta modalidad permite iniciar un debate o discusión en torno a un tema específico.
- Survey (encuesta): presenta una o más preguntas con las respectivas opciones de respuesta. Funciona como herramienta para recolectar

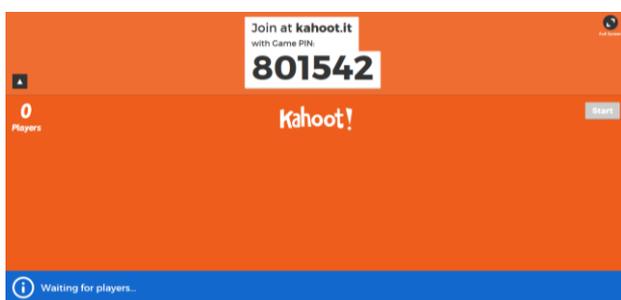


información sobre la opinión de los participantes respecto a un tema, mas no arroja una calificación.

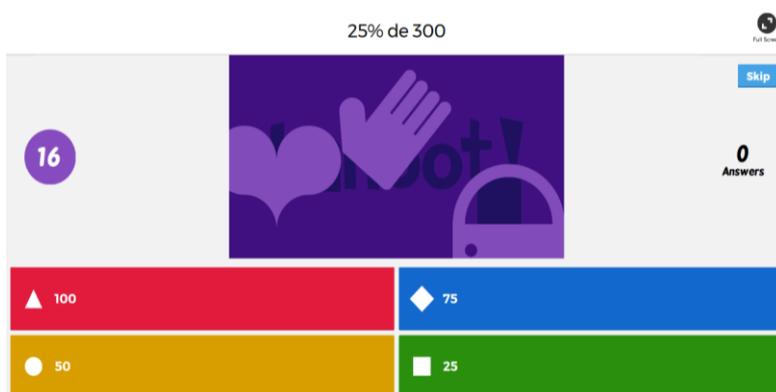
- Jumble (orden correcto): crea una pregunta o enunciado y define las opciones de respuesta ofrecidas como una secuencia de pasos que lleva un orden específico. El jugador debe indicar el orden correcto en el que van las opciones para acertar.

El docente puede asignar una cantidad definida de puntos y tiempo límite a cada pregunta de las actividades. Además, puede complementar los enunciados y problemas con imágenes y videos. Los estudiantes pueden responder a través de cualquier dispositivo que tenga un navegador web.

Para comenzar a jugar con Kahoot, los alumnos deben introducir en sus dispositivos electrónicos el código que aparecerá en su pantalla digital y un Nick.



A continuación, se muestra un ejemplo del Quiz sobre porcentajes utilizado para para el desarrollo de la investigación. La primera imagen corresponde a lo que los alumnos ven proyectado en la pizarra digital y la segunda es la que se muestra en los dispositivos electrónicos que estén utilizando.



Kahoot es una manera divertida par que el alumnado trabaje de forma individual o en grupo. Es un instrumento que fomenta la competitividad, la motivación y el interés.



4.7 EL JUEGO COOPERATIVO

Al llevar a cabo esta planificación, hay que tener en cuenta que al aplicar la gamificación podemos trabajar tanto de manera individual como por grupos.

Investigaciones recientes muestran que la interacción y la cooperación entre el alumnado, cuando se enfrentan a las metas de grupo y la búsqueda común de estrategias para la resolución de un determinado problema, suelen ofrecer mejores resultados.

En este caso, el sistema gamificado de este proyecto no se centra en buscar un ganador, de hecho, todos los jugadores pueden optar al rango de Gran Chef, no hay nadie que pierda o gane, simplemente llegan a un nivel u otro dependiendo de su trabajo, motivación e interés. Por ello, potenciaremos el aprendizaje cooperativo, que fomenta la amistad, la colaboración y el trabajo en grupo como algo necesario y divertido, sin necesidad de que alguien gane o pierda.

A lo largo de la unidad, serán varias las misiones que se realizarán en grupos con distinto número de participantes. Por ejemplo, la misión II, Brownie de chocolate y nueces o la misión III, ¡Ahora toca cocinar!, que se debe realizar por parejas o la misión IV, Macarrones con verduras, cuyo número de participantes es cuatro.

Por ello, a través de este proyecto y por medio de la gamificación fomentaremos además el trabajo cooperativo cuyas múltiples virtudes se citan a continuación:

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



Una vez definido el concepto de gamificación, su uso para potenciar la motivación del alumnado, los elementos básicos de este proceso así como la forma de aplicarlo, a continuación, nos centraremos en el desarrollo de la unidad donde se va a llevar a cabo la investigación.



5. CONCURSO GASTRONÓMICO MATECHEF

MateChef es un proyecto de gamificación en la asignatura de matemáticas de 2º ESO durante la Unidad Didáctica 3: Proporcionalidad.

El objetivo de los alumnos en MateChef es conseguir el mayor número de puntos a través de las diferentes actividades o misiones hasta alcanzar el rango de Gran Chef.

5.1 JUSTIFICACIÓN EDUCATIVA

5.1.1 Ubicación de la unidad en el currículo y en la programación

Esta Unidad Didáctica estará recogida en la Programación de 2º ESO y se ubica en los contenidos del currículo oficial según el Real Decreto 1105/2016, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato, y que se contextualiza para la Comunidad Autónoma de Andalucía en la Orden de 14 de julio de 2016, en la materia de matemáticas, segundo curso de la ESO, en el “Bloque 2. Números y Álgebra” bajo los epígrafes: “Cálculos con porcentajes (mental, manual, calculadora). Aumentos y disminuciones porcentuales. Magnitudes directa e inversamente proporcionales. Constante de proporcionalidad. Resolución de problemas en los que intervenga la proporcionalidad directa o inversa o variaciones porcentuales. Repartos directa e inversamente proporcionales.”

Esta unidad se desarrollará en el primer trimestre siendo la tercera unidad del curso:

Unidad 1.- Números enteros.

Unidad 2.- Fracciones y decimales.

Unidad 3.- Proporcionalidad.

5.1.2 Precedentes/Conocimientos previos.

En el tercer ciclo de primaria, se trabajan las **magnitudes directamente proporcionales** mediante la representación gráfica, a través de la elaboración de tablas de valores, relacionando medidas como cantidad y precio, recorrido y tiempo, etc. Además, se estudia el concepto de porcentaje, su interpretación y cálculo, mediante problemas extraídos de situaciones cotidianas.

En 1º ESO se introduce el concepto de razón y proporción, se realizan problemas donde interviene tanto la proporcionalidad directa como inversa, cálculos con porcentajes y resolución de problemas donde intervengan los mismos.



5.1.3 Justificación.

La proporcionalidad es un concepto sumamente importante para el desarrollo del pensamiento formal, por lo tanto, un tratamiento deficiente de este concepto impide la comprensión y el pensamiento matemático necesario para otras disciplinas como son el álgebra, la geometría, la biología, la física y la química.

5.2 **OBJETIVOS**

OBJETIVOS DE MATECHEF

El objetivo de los alumnos en MateChef es conseguir el mayor número de puntos a través de las diferentes actividades o misiones hasta alcanzar el rango de Gran Chef.

OBJETIVOS DE LA GAMIFICACIÓN

Al margen de los objetivos académicos propios de la unidad, que se especificarán en el siguiente apartado, el objetivo principal del proyecto de gamificación es tratar de cambiar la actitud del alumnado hacia la asignatura potenciando su motivación.

El objetivo principal se puede desglosar en los siguientes:

- Fomentar en los alumnos actitudes positivas hacia las matemáticas haciendo que tome conciencia de la importancia de las mismas viendo su aplicación en la vida diaria.
- Potenciar en el alumno un aprendizaje significativo.
- Desarrollar en el alumnado estrategias para la resolución de problemas.

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Además de los objetivos anteriores pretendemos que el alumno desarrolle los siguientes objetivos didácticos.

- Conocer los conceptos de razón y proporción.
- Identificar pares de magnitudes directamente e inversamente proporcionales y resolver problemas donde intervengan ambas.
- Calcular porcentajes de números dados y resolver problemas con ellos.
- Identificar y apreciar la utilidad de los contenidos estudiados en su aplicación a la vida diaria.



5.3 COMPETENCIAS CLAVE

Una de las novedades que introdujo la *LOE* (Ley Orgánica de Educación de 2006) fueron las competencias básicas. La implantación de la *LOMCE* (Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa de 2013) las ha modificado pasando a ser siete y a denominarse competencias clave. A lo largo de este proyecto de gamificación, se contribuirá al desarrollo de estas siete competencias:

1. **Competencia en comunicación lingüística.** Se desarrollará mediante la expresión de ideas, la resolución y creación de problemas, con la exposición de misión que requieran de la explicación ante el resto de compañeros.
2. **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.** En todo momento se utilizará el razonamiento matemático, los conocimientos científicos y tecnológicos, para resolver cuestiones de la vida cotidiana.
3. **Competencia digital.** Se fomentará el uso crítico de las TIC para obtener, analizar, producir e intercambiar información.
4. **Aprender a aprender.** Se desarrollará en el alumnado su capacidad para iniciar el aprendizaje y persistir en él, organizar sus tareas y tiempo, y trabajar de manera individual o colaborativa para conseguir el objetivo del proyecto.
5. **Competencias sociales y cívicas.** Se potenciarán las capacidades para relacionarse con las personas y participar de manera activa, participativa y democrática en la vida social y cívica.
6. **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor.** Se desarrollará habilidades como la creatividad o las capacidades para asumir riesgos y planificar y gestionar proyectos.
7. **Conciencia y expresiones culturales.** Se mostrará la importancia de la expresión a través de la música o las artes plásticas y escénicas.

5.4 METODOLOGÍA

Debemos hacer entender a nuestros alumnos que las matemáticas, en general, y esta unidad en concreto, forman *parte de su mundo* y son herramientas que utilizan cada día. Resulta curioso cómo realizan en su vida cotidiana operaciones matemáticas correctamente y, sin embargo, se equivocan si la misma operación se plantea en el aula.

Estos objetivos requieren de una **metodología activa y participativa**, que favorezca el trabajo individual y cooperativo del alumnado. Por ello, será de suma importancia la motivación del alumno, que se estimulará introduciendo el tema de manera atractiva y partiendo de los **conocimientos previos** del mismo. En esta unidad se



comenzará con una receta donde los alumnos podrán ver, a raíz de los ingredientes, el concepto de razón y proporción, y como al aumentar o disminuir el número de personas, aumentan o disminuyen, respectivamente, los ingredientes (proporcionalidad directa).

Se requiere un **aprendizaje funcional**, de forma que los conocimientos tengan relaciones claras entre sí, así como una aplicación práctica en situaciones reales que contribuya a regular la propia actividad y, por tanto, a **aprender a aprender**. Se introducirán los conceptos partiendo de situaciones problemáticas en las que esté subyacente aquello que se quiera enseñar. En el estudio de esta unidad se analizarán en clase las magnitudes que los alumnos utilizan continuamente, aunque no sean conscientes de ello (por ejemplo, si compran el doble de bolsas de patatas pagan el doble).

Toda esta metodología se pone en práctica, a través de la gamificación, fundamentalmente utilizando una serie de mecánicas de juego, una adecuada selección de actividades y de la temporalización con la que se llevan a cabo, la secuenciación que se hace de ellas, los materiales, los recursos y los agrupamientos.

5.4.1 Escenario: MateChef.

En primer lugar, es necesario decidir el contenido del sistema gamificado que se va a promover, fijando de forma estricta las reglas a seguir y qué tipo de recompensa recibirán los alumnos.

A través de la plataforma Edmodo los jugadores recibirán la **misión I** (Ver anexos), consistente en un conjunto de operaciones combinadas que les llevará a un mensaje secreto, la palabra MateChef. Los jugadores deberán enviar un mensaje al profesor con la solución al enigma y este les responderá con el siguiente:

¡Enhorabuena! Has sido seleccionado/a para el programa MateChef que tendrá lugar dentro de dos días en las instalaciones de El Toyo TV bajo la maravillosa dirección de la gran cocinera Marian Arguiñano.

Dándole la enhorabuena de nuevo por haber sido elegido/a para este concurso y esperando pueda convertirse en un Gran Chef.

Reciba un cordial saludo.

Marian Arguiñano

Los alumnos entrarán en el concurso como cocineros novatos. En cada sesión se plantearán diferentes retos, actividades o misiones, relacionadas con la proporcionalidad, de manera que vayan adquiriendo puntos para alcanzar su objetivo, convertirse en Gran Chef.



Las actividades serán proyectadas en la pizarra digital para que los alumnos conozcan perfectamente en que consiste su desarrollo. Cada actividad llevará asignada un número de puntos en función de la dificultad de la misma.

Los puntos tendrán dos usos:

1.- Los puntos les permitirán ir subiendo de nivel y categoría según el rango de puntos establecidos:

Nivel	Puntuación	Categoría
1	0 – 120	Aprendiz
2	121 – 240	Ayudante
3	241 – 360	Cocinero de tercera
4	361 – 480	Cocinero de segunda
5	481 – 600	Cocinero de primera
6	601 – 720	Chef de zona
7	721 – 840	Segundo Chef
8	841 – 960	Chef ejecutivo
9	961 – 1080	Gran Chef

Elaboración propia

2.- Los puntos se utilizarán para reflejar la nota final de la unidad. Estos se realizarán de manera directamente proporcional al número de puntos, donde la mayor nota obtenida por los alumnos corresponderá a 10.

5.4.2 Material.

Los concursantes deberán llevar un *diario del programa*, donde realicen todas las anotaciones necesarias para llevar a cabo sus misiones.

- Pizarra digital.



- Ordenadores o tablets.
- Fichas con actividades o misiones.
- Calculadora, será utilizada a lo largo de todo el proceso excepto en las actividades de cálculo mental.
- Material de dibujo.

5.4.3 Secuenciación. Misiones y actividades.

1º programa: Explicación de la dinámica de juego. Actividad inicial.

En primer lugar, explicaremos la dinámica del juego a través de una presentación donde aparecerán las mecánicas del mismo y el objetivo a conseguir.

Posteriormente, a través de la pizarra digital, mostraremos a los concursantes los ingredientes para realizar “*Brownie de chocolate y nueces*”. A continuación, se les mostrará la siguiente tarea que corresponde con la **misión II**. (Ver anexos)

Una vez introducidos y trabajados los conceptos de razón y proporción, los concursantes tendrán que realizar la **misión III** fuera de plato. (Ver anexos)

Debemos enseñar a nuestro alumnado a generar contenido matemático inédito y desarrollar la comunicación audiovisual desde las matemáticas y en este caso, se contribuirá con la creación de un vídeo.

Transversalmente introducimos la *Educación de los hábitos de consumo*, que estará presente a lo largo de toda la unidad. Además, se trabajará la *resolución de problemas* y *el desarrollo del sentido numérico y la simbolización matemática*.

2º programa: Actividades de desarrollo. Magnitudes directamente proporcionales.

En este día de rodaje, los concursantes conocerán el concepto de magnitudes directamente proporcionales, tan necesario en la cocina. Para ello, en grupos de 4 personas realizarán la **misión IV**. (Ver anexos)

Posteriormente, fuera de plató, se le asignará una prueba a través de la plataforma Edmodo, para comprobar que han adquirido los conocimientos necesarios. A continuación, se muestra un ejemplo de una actividad:



Esta prueba lleva asignado un valor de 40 puntos.

3º programa: Actividades de desarrollo. Magnitudes inversamente proporcionales.

En este día de rodaje, los concursantes conocerán el concepto de magnitudes inversamente proporcionales. Para ello, en grupos de 4 concursantes realizarán la **misión V** (Ver anexos).

Como actividad para fuera de plató tendrá que realizar la creación de un elemento muy importante dentro de cualquier cocina matemática, un reloj, que se corresponde con la **misión VI** (Ver anexos).

4º programa: Actividades de desarrollo. Porcentajes.

En este programa se profundizará en el concepto de porcentaje y se potenciará el cálculo mental con ellos. Para ello, se realizarán dos **Kahoot**:



Los concursantes por parejas y con su dispositivo electrónico irán respondiendo a las diferentes preguntas que aparecerán en su pizarra digital.

Una vez terminado con uno de los Kahoot, se darán las siguientes puntuaciones:

Primer puesto: 150 puntos.

Segundo puesto: 100 puntos.

Tercer puesto: 50 puntos.

5º y 6º programa: Actividades de desarrollo. Aumentos y disminuciones porcentuales.

En estos dos programas los concursantes realizarán la **misión VII** (Ver anexos) sobre aumentos y disminuciones porcentuales.

Como actividad para fuera de plató se les pedirá que investiguen los diversos **IVA** que aplica el estado español a los distintos artículos que se pueden comprar. Esta actividad tendrá una puntuación de *50 puntos*.

7º y 8º programa: Actividades de desarrollo. Repartos.

En estos dos programas los concursantes realizarán la **misión VIII** (Ver anexos) sobre repartos directa e inversamente proporcionales.

Como actividad para fuera de plató se les pedirá que investiguen sobre algún matemático que haya existido a lo largo de la historia. Deben convertirse en ellos en el próximo programa. Esta actividad tendrá una puntuación de *50 puntos*.

9º programa: Actividades de consolidación. Trivial matemático de cocina.

A lo largo de este programa, cada concursante representará a un matemático famoso en el gran *Trivial Matemático de Cocina*. Se pueden ver la instrucciones y reglas del juego en **Trivial Matemático de Cocina** (Ver anexos)

Las tarjetas utilizadas en este juego serán creadas por los concursantes a lo largo del programa. En cada sesión los participantes podrán solicitar al Chef Marian Arguiñano tarjetas en blanco para crear sus propios problemas, todos ellos relacionados siempre con la cocina, y asociados al color que se esté trabajando o se haya trabajado antes. Podrán realizar el número de tarjetas que deseen hasta el 8º programa. Los concursantes obtendrán 10 puntos por cada tarjeta entrega correctamente.

Una vez que el Chef Marian Arguiñano revisa y corrige dichas tarjetas puede crear distintos niveles dentro del juego del trivial según las necesidades de cada concursante. De esta manera, realizaríamos los grupos en este programa atendiendo a la diversidad,



utilizando el trivial con preguntas de ampliación para aquellos alumnos que han adquirido los conocimientos necesarios y preguntas de refuerzo para aquellos que aún no lo han hecho.

10º programa: Actividades finales. La receta final.

Este será el último programa, los concursantes tendrán una última oportunidad para demostrar todo su talento culinario en la **misión X** (Ver anexos).

5.5 EVALUACIÓN

Los alumnos a través de la gamificación perciben la evaluación como una experiencia más positiva y motivadora, minimizando el estrés que el alumnado genera ante los exámenes. La gamificación puede ser una estrategia muy interesante en el campo de la evaluación ya que aporta importantes beneficios, tanto a nivel psicológico como respecto a los resultados alcanzados. (Rodrigo Mateo, 2016)

5.5.1 Instrumentos y criterios de calificación

Llevaremos a cabo un control del **trabajo** individual y en grupo de los alumnos, teniendo en cuenta la evolución de sus capacidades y actitudes. Esta evaluación, cualitativa y cuantitativa, se llevará a cabo mediante **la observación, el diálogo y el intercambio** constante entre profesor y alumno.

A lo largo del proceso de gamificación se han ido asignando distintas puntuaciones a las diversas actividades a realizar por los alumnos, estas son las actividades realizadas a lo largo de la unidad:

Instrumento	Puntuación
Medallas adicionales por participación en clase: finalización de actividades, respuestas correctas, preguntas relacionadas con los contenidos tratados,	10 puntos
Misión II	20 puntos
Misión III	50 puntos + Originalidad 20 puntos
Misión IV	35 puntos



Misión V	50 puntos
Misión VI	75 puntos + Originalidad 20 puntos
Misión VII	75 puntos
Misión VIII	45 puntos
Trivial	10 puntos por cada color acertado + 50 puntos primer lugar 30 puntos segundo lugar 10 puntos tercer lugar Las tarjetas realizadas por los jugadores tendrán una recompensa de 10 puntos cada una.
Misión IX	400 puntos
Kahoot	Cada partida: 150 primer lugar 100 segundo lugar 50 tercer lugar
Investigación IVA	50 puntos
Investigación matemático/a histórico/a	50 puntos
Cuestionario de evaluación de las actividades	10 puntos

La nota final de la unidad será la suma de todos los puntos obtenidos a lo largo del proceso de gamificación y que han sido detallados en la tabla anterior. Los alumnos realizarán una regla de tres simple con los puntos anteriores para ponderar la nota de 0 a 10 considerando que 0 equivale a 0 puntos y 10 corresponde a 1080 puntos.



6. DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

En este apartado, en primer lugar, se plantearán los objetivos que se pretenden conseguir con la realización del estudio. En segundo lugar, se justificará la opción metodológica escogida, la muestra sobre la que realizar el estudio teniendo en cuenta el propósito de nuestra investigación y los instrumentos de recogida de información. Para finalizar, se mostrará el procedimiento mediante el cual se analizarán los datos obtenidos, así como la temporalización necesaria para el desarrollo del proyecto.

6.1 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

El fin de esta investigación, es mejorar la actitud hacia las matemáticas despertando el interés y la motivación hacia las mismas dentro de un aula de 2º ESO. Para ello, nos proponemos los siguientes objetivos que guiaran nuestro estudio:

- Demostrar la eficacia o no de la aplicación de los juegos en un aula de 2º ESO para fomentar en los alumnos actitudes positivas hacia las Matemáticas.
- Profundizar o reforzar los contenidos del área de Matemáticas apoyándolos en una metodología distinta a la tradicional utilizando como recurso didáctico el juego.
- Mostrar y enseñar la componente lúdica de las matemáticas que está patente a lo largo de la historia.
- Justificar la importancia de contemplar en el currículo de Educación Secundaria la utilización de los juegos dentro del aula.
- Utilizar los juegos con distintos grados de dificultad como herramienta para atender a la diversidad.

Una vez definidos los objetivos de la investigación, veamos la muestra a la que va dirigida la misma.

6.2 MUESTRA

Dado el propósito de la investigación, el foco de estudio estará centrado en un centro público, de la provincia de Almería, donde se imparta Educación Secundaria Obligatoria, en particular, en un aula de 2º ESO formado por alumnos, principalmente, entre 13-15 años, sin que haya diferencias significativas entre ellos, en cuanto al desfase curricular, es decir, los sujetos de la muestra no presentarán adaptaciones curriculares significativas en ninguna materia.



Según Coleman y Hendry (2003, pág. 57) el alumnado presenta “*un pensamiento más abstracto en los primeros años de la adolescencia (...). Una capacidad creciente para el razonamiento lógico y científico afectará a las destrezas del joven en la comunicación, la toma de decisiones y la negociación.*” En el área de matemáticas se produce un tránsito del pensamiento concreto al pensamiento formal, desarrollando una mayor capacidad de análisis y argumentando a partir de la deducción.

La investigación se plantea en este curso por varias razones. En primer lugar, no es un año de tránsito, con lo cual, el alumnado está habituado al funcionamiento del centro. En segundo lugar, es el nivel donde se empieza a producir el abandono escolar, ya que encontramos alumnos que, tras varias repeticiones entre primaria y secundaria, cumplen los dieciséis años en este curso. En tercer y último lugar, al finalizar el mismo tendrán que decidir que opción deben de cursar el próximo año: **matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas** o **matemáticas orientadas a las enseñanzas aplicadas**. En esta decisión va a tener gran influencia como el alumno viva el proceso de aprendizaje relacionado con las matemáticas ese curso, haciendo que se decante por una opción u otra.

6.3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación va a ser desarrollada desde un paradigma naturalista ya que, a diferencia del modelo racionalista, se considera que la realidad socioeducativa tiene múltiples interpretaciones, no es única y universal, dependiendo de la persona o grupo de personas y sus circunstancias pueden construir su propia visión de la realidad. Por ello, podemos hablar de vivencias y representaciones de la realidad.

El paradigma naturalista descansa sobre el supuesto de que hay múltiples realidades y, que la investigación divergirá en lugar de converger a medida que avanza el conocimiento y que todas esas partes de la realidad están interrelacionadas de tal manera que el estudio de una parte influye necesariamente en todas las demás. (Guba, 1989)

El modelo naturalista es el más adecuado dentro del contexto escolar ya que no se considera a las personas como “objetos de estudio”, sino como sujetos activos, por ello, el trabajo de campo se realiza en el escenario natural donde transcurre el estudio.

“La etnografía y sus variantes del diseño cualitativo ofrecen a los investigadores del campo de la educación y a otros científicos sociales, alternativas para la descripción, interpretación y explicación del universo social, así como de los fenómenos educativos que tienen lugar en él” (Goetz y Lecompte, 1988)



Al contrario que el paradigma racionalista, el modelo naturalista no pretende generalizar los resultados obtenidos a cualquier otro contexto, sino plantea la posibilidad de transferir los descubrimientos a contextos y situaciones similares, siendo los lectores los que apliquen dicha transferibilidad.

Los centros educativos son organizaciones complejas en la que intervienen varios elementos materiales, personales, funcionales, etc., por ello, cuando se inicia una investigación en un centro educativo, la perspectiva naturalista nos permite comprender como afectan todos los elementos anteriores y dando sentido a todo el proceso de toma de decisiones.

Por tanto, nuestro estudio va a estar basado en un paradigma naturalista bajo una metodología cualitativa cuyas características principales son (Taylor y Bogdan, 1984):

1. *La investigación cualitativa es inductiva.*
2. *Tiene una perspectiva holística, “las personas, los escenarios o los grupos no son reducidos a variables, sino considerados como un todo”.*
3. *Los investigadores cualitativos son sensibles a los efectos que ellos mismos causan sobre las personas que son objeto de su estudio.*
4. *Los investigadores cualitativos tratan de comprender a las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas.*
5. *El investigador cualitativo suspende o aparta sus propias creencias, perspectivas y predisposiciones.*
6. *Para el investigador cualitativo todas las perspectivas son valiosas.*
7. *Los métodos cualitativos son humanistas.*
8. *Los investigadores cualitativos dan énfasis a la validez en su investigación. No suelen probar teorías o hipótesis.*
9. *Todos los escenarios y personas son dignos de estudio.*

El método de investigación que se llevará a cabo es un estudio de casos ya que nos permitirá conocer y analizar las realidades educativas invisibilizadas por la cotidianidad para entender procesos internos, estudiar los dilemas y contradicciones, así como ayudarnos a reflexionar sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje dentro del área de las matemáticas. Según Stake (1998) “*El estudio de caso es el estudio de la particularidad y la complejidad de un caso, por el que se llega a comprender su actividad en circunstancias que son importantes*” por tanto, el objetivo principal en un estudio de caso es la “*particularización no la generalización*”, seleccionamos un caso concreto para estudiarlo en profundidad, no como herramienta para ver la diferencia con otros casos “sino para ver qué es, qué hace”. Simons (2011) menciona que la tarea fundamental de un estudio de caso “*es entender la naturaleza distintiva del caso particular*”. Según Cebreiro López y Fernández Morante,

“Mediante este método, se recogen de forma descriptiva distintos tipos de informaciones cualitativas, que no aparecen reflejadas en números si no en



palabras. Lo esencial en esta metodología es poner de relieve incidentes clave, en términos descriptivos, mediante el uso de entrevistas, notas de campo, observaciones, grabaciones de vídeo, documentos” (Cebreiro López y Fernández Morante, 2004)

Si atendemos a la finalidad del estudio de casos, Stake (1998) muestra tres tipologías:

- Estudio de caso intrínseco, cuando el caso se estudia por su propio interés.
- Estudio de caso instrumental, cuando el caso se escoge para conseguir comprender otra cosa.
- Estudio de caso colectivo, cuando se estudian varios casos para hacer una interpretación colectiva del tema.

Este proyecto de investigación se puede clasificar como un estudio de casos instrumental, ya que se pretende conocer cómo la gamificación puede influir en el desarrollo de actitudes positivas hacia las matemáticas despertando su interés y motivación. los factores que influyen en el proceso de enseñanza y aprendizaje a partir de un caso.

6.3.1 Instrumentos de recogida de información

Una vez planteado el sujeto del estudio podemos definir qué instrumentos serán necesarios para la recogida de información. Según Santos Guerra (1990) *“la realidad educativa es tan compleja que no se puede abarcar su comprensión con un solo instrumento”*, además, menciona Fernández Sierra y Fernández Larragueta (2013) son instrumentos que necesitan del contacto directo con los sujetos, alumnos y docentes en el caso de este estudio.

En relación con lo anterior, es importante disponer de una variedad de instrumentos de recogida de datos que nos muestre la mayor información posible. Por ello, para el desarrollo de este proyecto, vamos a utilizar la observación participante, las entrevistas semiestructuradas y en profundidad y el análisis de documentos.

– La entrevista.

Una forma de conocer lo que sucede en un centro educativo es preguntar a los sujetos de estudio, en nuestro caso alumnado de 2º ESO, *“La entrevista es el medio más adecuado para realizar un análisis constructivo de la situación”* (Santos Guerra, 1990). A diferencia de las entrevistas estructuradas, las entrevistas cualitativas o *“entrevistas en profundidad”* son flexibles y dinámicas.

Por entrevistas cualitativas en profundidad entendemos reiterados encuentros cara a cara entre el investigador y los informantes, encuentros



éstos dirigidos hacia la comprensión de las perspectivas que tienen los informantes respecto de sus vidas, experiencias o situaciones, tal como las expresan con sus propias palabras” (Taylor y Bogdan, 1984)

Las entrevistas semiestructuradas y en profundidad *“se establecen bajo un modelo de conversación entre iguales en el que se dialoga para obtener información relativa a la historia profesional de los participantes del hecho educativo”* (Fernández Sierra y Fernández Larragueta, 2013).

Debemos de tener en cuenta el objetivo del estudio y orientar las entrevistas a temas que nos permitan obtener la información necesaria para la consecución del mismo. Para ello, las entrevistas se realizarán en base a los siguientes temas:

- La utilidad de los contenidos trabajados.
- Su participación en el aula, interés, motivación, ...
- Tipos de actividades que realizan.
- Grado de dificultad de las matemáticas.
- Como se enfrentan a la evaluación.
- Otras cuestiones que puedan surgir a lo largo de la entrevista.

Los temas anteriores nos servirán de guía para desarrollar la entrevista alrededor del objetivo de la misma, aunque como dice Taylor y Bogdan (1984) *“Hasta que no entramos en el campo, no sabemos qué preguntas hacer ni cómo hacerlas”*. Por ello, uno de los objetivos de la entrevista es la flexibilidad, *“para para cambiar de dirección y abordar temas emergentes, para sondear un tema o profundizar en una respuesta, y para entablar diálogo con los participantes”* (Simons, 2011). Con lo cual, se realizarán entrevistas semiestructuradas donde su carácter sea flexible, pero sin que sea la improvisación quien marque el ritmo de la misma, evitando las respuestas monosílabas de si o no que no dan lugar a ninguna información relevante.

Además, es importante seleccionar el lugar o lugares donde se van a llevar a cabo las entrevistas de manera que se cree un ambiente de comodidad con el entrevistado, dando lugar a conversaciones informales donde tanto el docente como el alumnado se muestren en una actitud relajada de forma que los sujetos se muestren receptivos y abiertos a participar.

– **Observación participante.**

“Observar es focalizar los sentidos, la atención, la experiencia y la inteligencia del investigador hacia un contexto concreto con la intención de captarlo, entenderlo, comprenderlo, interpretarlo, explicarlo y teorizar sobre el tema en estudio”. (Ibíd., pág. 19)



La observación participante es un instrumento que nos va a permitir conocer de una forma más profunda como el alumnado vivencia el proceso de gamificación a lo largo de la unidad, cuál es su respuesta ante las actividades planteados, cómo adquiere los conocimientos matemáticos que se trabajan a lo largo del proceso, ... Como nos indica Santos Guerra (1990, pág. 89) en su libro *“Hacer visible lo cotidiano”* es necesario saber lo que está sucediendo dentro del aula *“no se trata sólo de mirar sino de buscar”*.

El registro de la observación se realizará mediante un diario de campo donde se anotará la información obtenida después de cada observación, además, no solo deben transcripciones de lo ocurrido durante las observaciones, *“sino también un registro de los sentimientos, interpretaciones, intuiciones, preconceptos del investigador y áreas futuras de indagación”* (Taylor & Bogdan, 1984, pág. 83).

– **El cuestionario.**

El cuestionario se define como una forma de encuesta caracterizada por la ausencia del encuestador, con este instrumento se obtiene un gran número de datos, se puede realizar simultáneamente a un mayor número de personas y hay un menor riesgo de ser influenciado por el investigador.

En el caso de esta investigación, un punto importante es obtener información sobre lo que piensan el alumnado de las actividades que se van a realizar a lo largo de la misma. Por ello, después del desarrollo de cada actividad, los alumnos/as a través de la plataforma Edmodo, realizarán una encuesta con las preguntas que se muestran a continuación:

1. ¿Te gustó esta forma de trabajar?
2. ¿Pudieron participar todos los integrantes del grupo?
3. ¿Qué es lo que más te ha gustado de la actividad?
4. ¿Te aburriste?
5. ¿Te gustaría repetir otra experiencia parecida?
6. ¿Qué nota le pondrías a tu participación, de 1 a 10?
7. ¿Qué cambiarías para mejorar la actividad?
8. ¿Qué has aprendido con esta actividad?
9. ¿Te sucedió algo curioso mientras desarrollabas la actividad?

– **Diario de campo.**

El diario de campo es donde se registran todas aquellas situaciones que están impregnadas de significado dentro del contexto en el que nos encontramos.

“Las notas de campo deben incluir descripciones de personas, acontecimientos y conversaciones, tanto como las acciones, sentimientos,



intuiciones o hipótesis de trabajo del observador. La secuencia y duración de los acontecimientos y conversaciones se registran con la mayor precisión posible. (...) Las notas de campo procuran registrar en el papel todo lo que se puede recordar sobre la observación. Una buena regla establece que si no está escrito, no sucedió nunca” (Taylor y Bogdan, 1986, citado en Santos Guerra, 1990).

El uso de esta herramienta permite reflejar por escrito todo aquello que observar a lo largo de todo el proceso de recogida de información, diferenciándolo de las notas que se toman en la observación participante y de los registros de entrevistas “*en que vigila la propia implicación del evaluador con total honestidad, con todas las virtudes y todos los defectos y sin el pensamiento de entregarlo a los demás” (Ibíd.). Por ello, es necesario tomar las notas tan pronto como sea posible para no dar lugar a pérdida de información. El diario es el instrumento que se utilizará desde principio hasta el fin de la investigación.*

6.3.2 Secuenciación del proceso de investigación

A continuación, presentaremos la secuenciación de la investigación, aunque posteriormente pueda ser modificada en el desarrollo de la misma, por ello, se debe considerar como una propuesta, “*el diseño de trabajo no se aplicará rígidamente, pero el evaluador sabrá con claridad qué, cómo, cuándo, dónde y por qué desea obtener datos en el Centro.*” (Santos Guerra, 1990)

El desarrollo de la investigación tendrá una temporalización de aproximadamente un año, dando por comenzada en junio de 2017 y finalizando en junio de 2018. En la siguiente tabla se mostrarán las distintas fases del proceso, así como las actividades previstas y su secuenciación.



Período	Fase	Actividad
06/2017- 06/2018	<u>Fase 1: Documentación.</u> <i>(Presente a lo largo de todo el proceso)</i>	Lectura de documentos e investigaciones existentes relacionadas con la gamificación.
08/2017- 09/2017	<u>Fase 2: Elaboración de los instrumentos de recogida de datos</u>	Elaboración de los instrumentos necesarios para la recogida de información.
10/2017 – 12/2017	<u>Fase 3: Trabajo de campo y recogida de datos.</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Las primeras semanas de curso se utilizarán para detectar las actitudes del alumnado hacia las matemáticas o los distintos ritmos de aprendizaje que presenta el grupo entre otros aspectos. • Posteriormente, comenzará el trabajo de campo y la recogida de datos a través de los siguientes documentos: <ul style="list-style-type: none"> – Entrevista semiestructurada y en profundidad. – Observación participante. – Análisis de documentos. – Cuestionario. – Diario de campo <p>La unidad didáctica se llevará a cabo aproximadamente entre mediados de noviembre y mediados de diciembre.</p>
01/2018 – 06/2018	<u>Fase 4: Análisis de datos</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizará una primera codificación obteniendo las primeras pre-categorías que tomará fuerza a través de la triangulación.

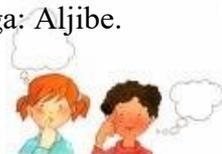


		<ul style="list-style-type: none">• Realización del pre-informe y vuelta al campo si fuera necesario para recabar o contrastar información.• Elaboración de un informe final.
--	--	--



7. Bibliografía

- BARTLE, R. A. (2003). *Designing virtual worlds*. Estados Unidos: New Riders.
- BLANCA IBÁÑEZ, M. (2015). *Gamificación en la educación*. Obtenido de VIII Jornada profesional de la red de bibliotecas del instituto Cervantes. Gamificación: el arte de aplicar el juego en la biblioteca. Recuperado el 31 de julio de 2017 de: http://www.cervantes.es/imagenes/File/biblioteca/jornadas/jornada_8/acta_ibanez_maria_blanca_gamificacionEnLaEducacion.pdf
- BORRAS GENÉ, O. (2015). *Fundamentos de la Gamificación*. Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado el 14 de julio de 2017 de: http://oa.upm.es/35517/1/fundamentos%20de%20la%20gamificacion_v1_1.pdf
- BUSTILLO PORRO, V. (2006). Sociedad educación e informática. Recuperado el 11 de agosto de 2017 de: http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_06_2/n6_02_art_bustillo.htm
- CALLEJO DE LA VEGA, M. L. (1994). *Un club matemático par la diversidad*. Madrid. Narcea.
- CARBONELL SEBARROJA, J. (2008). *Una educación para mañana*. Barcelona. Octaedro.
- CEBREIRO LÓPEZ, B. y FERNÁNDEZ MORANTE, M. (2004). *Estudio de casos*. En Salvador Mata, F.; Rodríguez Diéguez, J. y Bolívar Botia, A. Diccionario enciclopédico de didáctica. Málaga: Aljibe.
- COLEMAN, J. C. y HENDRY, L. B. (2003). *Psicología de la adolescencia*. Madrid: Ediciones Morata, S. L.
- CONTRERAS ESPINOSA, R. y EGUIA, J. L. (2016). *Gamificación en las aulas universitarias*. Bellaterra: Institut de la Comunicació, Universitat Autònoma de Barcelona. Recuperado el 2 de agosto de 2017 de: http://incom.uab.cat/download/eBook_incomuab_gamificacion.pdf
- DE GUZMÁN OZÁMIZ, M. (1984). *Juegos matemáticos en la enseñanza*. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado el 7 de agosto de 2017 de: <http://nautilus.fis.uc.pt/bspm/revistas/19/005-025.150.pdf>
- DE GUZMÁN OZÁMIZ, M. (1989). *Juegos y matemáticas*. Suma, 4, pp. 61-64. Recuperado el 9 de agosto de 2017 de: <http://www.fespm.es/sites/revistasuma.es/IMG/pdf/4/061-064.pdf>
- FERNÁNDEZ SIERRA, J. y FERNÁNDEZ LARRAGUETA, S. (2013). Investigar las transiciones académico-culturales: estudios de caso, multicaso, En Fernández Sierra, J. (coord.), *Transitar la cultura: niños y niñas inmigrantes en la educación obligatoria*, pp. 15-29. Málaga: Aljibe.



- GARCÍA SÁNCHEZ, J. N. (1998). *Manual de dificultades de aprendizaje: Lenguaje, lecto-escritura y matemáticas*. Madrid: Narcea.
- GARDNER, M. (1980). *Carnaval matemático*. Madrid: Alianza Editorial.
- GIL IGNACIO, N.; GUERRERO BARONA, E. y BLANCO NIETO, L. (2006). *El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas*. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*. Enero-Abril, pp. 47-72. Recuperado el 7 de agosto de 2017 de: <http://www.redalyc.org/html/2931/293123488003/>
- GOETZ, J. y LECOMPTE, M. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Morata.
- GÓMEZ CHACÓN, I. M. (2000). *Matemática Emocional. Los efectos del aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- GONZÁLEZ RAMÍREZ, T. (2000). *Metodología para la enseñanza de las matemáticas a través de la resolución de problemas: un estudio evaluativo*. *Revista de investigación educativa*, 18, pp. 175-199. Recuperado el 9 de agosto de 2017 de: <http://giete.us.es/assets/uploads/2000-metodologiaparalaensenanzadelasmatematicasatravesdelaresoluciondeproblemasu nestudioevaluativo.pdf>
- GUBA, E. G. (1989). *Criterios de credibilidad en la investigación naturalista*. En Gimeno Sacristan, J. y Pérez Gómez, A., *La enseñanza: su teoría y su práctica* (pp. 149-165). Madrid: Akal.
- HIDALGO ALONSO, S.; MAROTO SÁEZ, A. y PALACIOS PICOS, A. (2004). *¿Por qué se rechazan las matemáticas? Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas*. *Revista de educación*, 334, pp. 75-95. Recuperado el 7 de agosto de: http://www.revistaeducacion.educacion.es/re334/re334_06.pdf
- LOPÉZ-GAY, R. (2012). *Los docentes noveles ante la preparación de las clases de ciencias*. *Alambique. Didáctica de las Ciencias experimentales*, 72, pp. 65-74. Recuperado el 9 de agosto de 2017 de: http://www.cad.unam.mx/programas/actuales/cursos_diplo/diplomados/uaem_2014/00_cont/09_material/material/02_modulo2/02_bio/Modulo_II_Biologia/09_Lopez-Gay_2012.pdf
- MARTÍNEZ-SALANOVA SÁNCHEZ, E. (s.f.). *La motivación en el aprendizaje*. Recuperado el 8 de agosto de 2017 de: <https://www.uhu.es/cine.educacion/didactica/0083motivacion.htm>
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA NACIÓN (2004). *Juegos en Matemática 2º EGB. El juego como recurso para aprender*. Material para docentes. Recuperado el 14 de agosto de 2017 de: <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL001220.pdf>



- MUÑIZ-RODRÍGUEZ, L.; ALONSO, P. y RODRÍGUEZ-MUÑIZ, L. J. (2014). *El uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: estudio de una experiencia innovadora*. Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 39, pp. 39-33. Recuperado el 7 de agosto de 2017 de: <http://www.fisem.org/www/union/revistas/2014/39/archivo6.pdf>
- MUÑOZ CANTERO, J. y MATO VÁZQUEZ, M. (2008). *Análisis de las actitudes respecto a las Matemáticas en los alumnos de ESO*. Revista de investigación Educativa, vol. 26, núm. 1, pp 209-226. Recuperado el 8 de agosto de 2017 de: <http://www.redalyc.org/pdf/2833/283321884011.pdf>
- PERRENOUD, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona. Graó.
- PIAGET, J. (1980). *Seis estudios de Psicología*. Barcelona: Barral.
- PLANAS IRAIG, N. (1999). *Etnomatemáticas*, en Essombra M. A. (Ed), Los retos de la escuela intercultural, pp. 134-144. Barcelona: Graó.
- ROBLIZO COLMENERO, M.; SÁNCHEZ PÉREZ, M. y CÓZAR GUTIÉRREZ, R. (2016). *El reto de la competencia digital en los futuros docentes de Infantil, Primaria y Secundaria: los estudiantes de Grado y Máster de Educación ante las TIC*. Prismasocial, nº 15, pp. 254-295.
- RODRIGO MATEO, C. (2016). *Aplicación de la metodología de la gamificación a través de las TIC en 3º ESO*. Universidad Internacional de la Rioja. Facultad de Educación. Recuperado el 31 de julio de 2017 de: <http://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/4639/RODRIGO%20MATEO%20CESAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- SALVADOR ALCAIDE, A. (2013). *El juego como recurso didáctico en el aula de matemáticas*. Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado el 8 de agosto de 2017 de: <http://www2.caminos.upm.es/Departamentos/matematicas/grupomaic/conferencias/12.Juego.pdf>
- SANTOS GUERRA, M. A. (1990). *Hacer visible lo cotidiano. Teoría y práctica de la evaluación cualitativa de los centros escolares*. Madrid: Akal.
- SIMONS, H. (2011). *El estudio de caso: Teoría y práctica*. Madrid: Morata.
- STAKE, R. (1998). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata.
- TAYLOR, S. y BOGDAN, R. (1984). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Paidós.
- TEIXES, F. (2015). *Gamificación. Motivar jugando*. Barcelona: UOC.



Legislación

- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa.
- Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria y el bachillerato.
- Orden de 25 de julio de 2008, por la que se regula la atención a la diversidad del alumnado que cursa la educación básica en los centros docentes públicos de Andalucía.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- Real Decreto 310/2016, de 29 de julio, por el que se regulan las evaluaciones finales de la Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato (BOE 30-07-2016).



ANEXOS



MISIÓN I: DESCUBRE EL MENSAJE SECRETO

Componentes: Individual.

Resuelve las siguientes operaciones combinadas. El resultado de cada una de ellas se corresponde con una letra del abecedario. Averigua de que letra se trata y descubre el mensaje secreto.

NOTA: En los resultados negativos se tomará el valor absoluto. Las fracciones se computarán como dos números, utilizando primero el numerador y después el denominador.

a) $3 - 4 : (-4) + 4 \cdot (-4) - 1$

b) $5 \cdot 2 - 2 \cdot (5 - 2) - 5 : 1$

c) $\left(\frac{4}{5} - \frac{3}{2}\right) : \frac{1}{6}$

d) $(-3)^2 - (-5 + 3 - 2) + 5 \cdot (-2)$

e) $\frac{3}{5} - \frac{2}{4} + (-2) \cdot \left(\frac{-1}{2}\right) + \frac{1}{2}$

f) $-2^0 + (-3) \cdot 5 + 2^3 - 12 : 3 - (-2) \cdot 2$

A B C D E F G H I J K
L M N Ñ O P Q R S T U
V W X Y Z

— — — — — — — —

Tendrás que enviarme la respuesta a la plataforma de manera privada, con las operaciones y la palabra secreta.



PRESENTACIÓN DEL JUEGO

A continuación, se les mostrará a los alumnos/as en que consiste el sistema de gamificación que se llevará a cabo mediante la siguiente presentación:



MATECHEF
CONVIÉRTETE EN UN GENIO DE LA COCINA



¿QUÉ ES MATECHEF?

MateChef es un revolucionario concurso de cocina que esta arrasando en EEUU. Habéis sido elegidos para participar en la versión española que retransmitirá El Toyo TV y presentada por la gran Chef Marian Argiñano.

En este momento se encuentran en el plato.

El concurso consiste en superar una serie de actividades o misiones relacionadas con la cocina y así obtener puntos necesarios para convertirse en el Gran Chef.

CATEGORÍAS

Nivel	Puntuación	Categoría
1	0 – 120	Aprendiz
2	121 – 240	Ayudante
3	241 – 360	Cocinero de tercera
4	361 – 480	Cocinero de segunda
5	481 – 600	Cocinero de primera
6	601 – 720	Chef de zona
7	721 – 840	Segundo Chef
8	841 – 960	Chef ejecutivo
9	961 – 1080	Gran Chef



MISIÓN II: BROWNIE DE CHOCOLATE Y NUECES.

Componentes: 2 concursantes.

Brownie de chocolate y nueces

Ingredientes para 8 personas:

- | | |
|---------------------------------------|------------------------|
| • 150 gramos de chocolate semi amargo | • 100 gramos de harina |
| • 100 gramos de mantequilla | • 20 gramos de nueces |
| • 2 huevos | • Corteza de limón |
| • 250 gramos de azúcar | |



En esta misión tendréis que resolver las siguientes preguntas necesarias para ser un buen repostero. Cada cocinero que determine la cocinera Marian Arguiñano deberá elegir un compañero para contestar a las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo serían los ingredientes para 32 personas?
2. ¿Y para 4 personas?
3. ¿Qué relación existe entre la cantidad de chocolate y los huevos?
4. ¿Qué es una razón y una proporción? Expresa el resultado anterior en forma de razón.
5. ¿Cuál es la razón entre el azúcar y la mantequilla? Escribe la proporción para 16 comensales.
6. Con ayuda de la pirámide de la alimentación saludable, ¿Con qué frecuencia debemos tomar este alimento?
7. ¿Cuántos kilos de fruta debe de comer una persona al día? ¿Y a la semana?

Puntuación: Los grupos que acaben la misión correctamente tendrán una recompensa de 20 puntos para cada jugador/a.



MISIÓN III: ¡AHORA TOCA COCINAR!

Componentes: 2 concursantes.

Se debe realizar un vídeo (máx 20 minutos) donde:

- Se realice la receta anterior (los pasos están en el siguiente enlace web <http://www.vix.com/es/imj/gourmet/7271/brownie-de-chocolate-y-nueces>) u otro tipo de bizcocho. Deben aparecer los dos miembros del grupo a ser posible bajo la supervisión de un adulto.
- A lo largo del programa, los concursantes podrán compartir sus postres con el resto de los grupos en los sucesivos programas.
- Los vídeos deben ser colgados en la plataforma Edmodo, los concursantes del resto de grupos deberán realizar su votación a través de la misma. Una vez realizada la votación se procederá a la asignación de puntos.

Puntuación: Los grupos que acaben la misión correctamente se les recompensará con 50 puntos. Además, los concursantes que obtengan la votación más alta recibirán 20 puntos extra.



MISIÓN IV: MACARRONES CON VERDURAS

Componentes: 4 concursantes.

La prueba de hoy consistirá en cocinar pasta con verdura. Para ello, en primer lugar, deberéis ir al supermercado del plató

Macarrones
500 g cuestan 0,59 €



Cebolla
1,05 €/kg



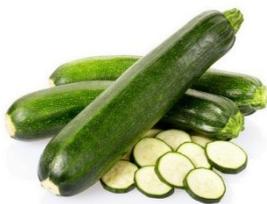
Tomate Pera
0,99 €/kg



Jamón
150 g cuestan 1,95 €



Calabacín
1,25 €/kg



Aceite de oliva
4,95 €/l



(15 puntos) Debes realizar la receta para **16 personas** y para ello tendrás que comprar las siguientes cantidades:

Producto	Cantidad	Precio
Macarrones	1,5 kg	
Tomate Pera	500 gramos	
Calabacín	2,5 kg	
Cebolla	750 gramos	
Jamón	1250 gramos	
Aceite de oliva	1 botella	
TOTAL		

(5 puntos) ¿Cuánto te costó una botella de 0,75 litros de aceite de oliva?



(5 puntos) Si para servir a 16 personas se tarda una media de 15 minutos, ¿Cuánto se tardará en servir a 24 personas?

(5 puntos) Si para limpiar 200 platos han hecho falta 15 ml de detergente para platos, ¿Cuántos platos se limpiarán con 990 ml?

(5 puntos) El cajero del supermercado del programa por tres horas de trabajo ha cobrado 60 euros. ¿Cuánto cobrará por 8 horas?

Puntuación: La puntuación total de la misión es 35 puntos.



MISIÓN V: ¿CUÁNTO SE TARDA EN PARTIR LA VERDURA?

Componentes: 4 concursantes.

La prueba de hoy consistirá en realizar los siguientes problemas relacionados con el funcionamiento de un restaurante.

- 1. (5 puntos)** Los cocineros de un restaurante trabajando 8 horas al día, tardan 5 días en servir un pedido de dos mil platos. ¿Cuánto tardaría si trabajara 10 horas diarias?
- 2. (5 puntos)** Cinco chefs tardan 5 horas en elaborar un menú para una boda. ¿Cuántos cocineros serán necesarios si queremos tardar solo 2 horas en preparar el menú?
- 3. (5 puntos)** Para una celebración con 250 personas necesitamos 10 camareros, ¿cuántos camareros necesitaremos si el número aumenta en 150 personas?
- 4. (5 puntos)** Los 30 comensales de un restaurante consumen 45 litros de agua al día. ¿Cuánto duraría esa misma agua si hubiera 10 clientes menos?
- 5. (5 puntos)** Un restaurante tiene comida almacenada para alimentar a sus 220 comensales durante 20 días. ¿Cuánto le duraría la comida si viniesen diariamente 11 personas más?
- 6. (5 puntos)** Un chef, que dispone de 12 ayudantes, calcula que tardarán 20 días en terminar cierto trabajo. ¿Cuántos deberá contratar para terminar el trabajo en 15 días?
- 7. (5 puntos)** El grifo de nuestro restaurante arroja 270 litros de refresco en minuto y medio. ¿Cuánto tardará en llenar un depósito de 3600 vasos de 50 cl?
- 8. (5 puntos)** Para hacer una remodelación en la cocina de nuestro restaurante se necesitan 14 obreros durante 45 días. Si contratan a 16 obreros más, ¿cuántos días necesitarán para hacer la misma obra trabajando al mismo ritmo?
- 9. (5 puntos)** La factura de la comida de cinco amigos es 20€ cada uno. Si vienen 3 amigos más, ¿cuánto tendrá que pagar cada uno, si todos pagan por igual?
- 10. (5 puntos)** Un restaurante tiene 375 kg de comida para preparar los menús para 125. ¿Cuántos kg de comida necesitará si acuden 50 personas más?

Puntuación: La puntuación total de la misión es 50 puntos.



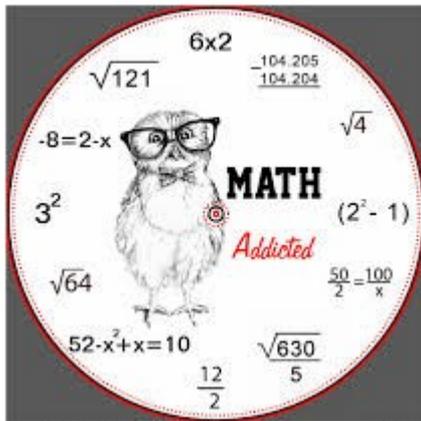
MISIÓN VI: RELOJ DE COCINA MATEMÁTICO

Componentes: 1 concursante.

Una de las cosas imprescindibles en una cocina es un reloj, por ello, la siguiente misión que se os propone es que elaboréis vuestro propio reloj matemático.

Importante: DEBE SER CREADO POR VOSOTROS.

A continuación, el concurso os muestra algunos como ejemplo:



Los relojes deberán ser enviados a la plataforma en un período de una semana.

Puntuación: La puntuación total de la misión es 75 puntos.

Nota: Se premiará el reloj más original, por votación a través de la plataforma, con 20 puntos adicionales.



MISIÓN VII: AUMENTOS Y DISMINUCIONES

Componentes: 4 concursantes.

La prueba de hoy consistirá en realizar los siguientes problemas relacionados con los descuentos y aumentos porcentuales. Esta misión será realizada en dos días de rodaje.

1. **(5 puntos)** Juan debe devolver hoy el 15% de una deuda de 500 euros contraída al comprar la comida de su restaurante. ¿Cuál es la cantidad que tiene que devolver?
2. **(5 puntos)** Pedro posee el 51% de las acciones de un negocio de alimentación. ¿Qué cantidad le corresponde en un reparto de 6.500 euros?
3. **(5 puntos)** En un gran restaurante hay trabando 15 mujeres, lo que supone un 60% del total de la población. ¿Cuántos trabajadores tiene el restaurante?
4. **(5 puntos)** Hoy he pagado al proveedor de mi restaurante 210 euros, lo que supone el 30% del coste de mi factura. ¿A cuánto dinero asciende los alimentos comprados?
5. **(5 puntos)** En el restaurante somos 14 chicos y 16 chicas. ¿Cuál es el porcentaje de chicos? ¿Y el de chicas?
6. **(5 puntos)** Dos cocineros montan una empresa. El primero pone 18.000 euros y el segundo 9.000 euros. ¿Qué porcentaje de las acciones corresponde a cada uno?
7. **(5 puntos)** He pagado 32,00 euros por un queso que estaba rebajado un 20%. ¿Cuál era el precio sin rebajar?
8. **(5 puntos)** Si un jamón antes de las rebajas costaba 60,00 euros y ahora lo rebajan un 7% ¿Cuál es su nuevo precio?
9. **(5 puntos)** El dueño de un restaurante decide aumentar el precio de todos sus artículos en un 15%. ¿A cómo debe poner un plato que costaba 20 euros?
10. **(5 puntos)** Hoy ha subido el precio del pan el 10%. Si una barra me ha costado 0,55€ ¿cuánto valía ayer?
11. **(5 puntos)** Joaquín ganaba 1250 euros al mes trabajando como cocinero y le han subido el sueldo en un 8%. ¿Cuánto gana ahora?
12. **(5 puntos)** La factura de la compra para hoy de nuestro restaurante cuesta 280 a lo cual hay que añadir el 21% de IVA. ¿Cuál será el precio final?
13. **(5 puntos)** En un restaurante nos hacen una rebaja del 20% en una factura por comer, la cual ascendía a 112 €. Calcula la cantidad final que debemos pagar.



- 14. (5 puntos)** Un restaurante paga 10 € por los ingredientes necesarios para elaborar cada uno de sus platos estrella. Si desea ganar el 15% del precio de costo, ¿a qué precio se debe vender cada plato?
- 15. (5 puntos)** En una pescadería el pescado necesario para preparar el menú cuesta 150 euros y nos aplican un 21% de I.V.A. ¿Cuánto nos costará finalmente?

Puntuación: La puntuación total de la misión es 75 puntos.



MISIÓN VIII: ¿CÓMO REPARTIMOS LA CUENTA?

Componentes: 4 concursantes.

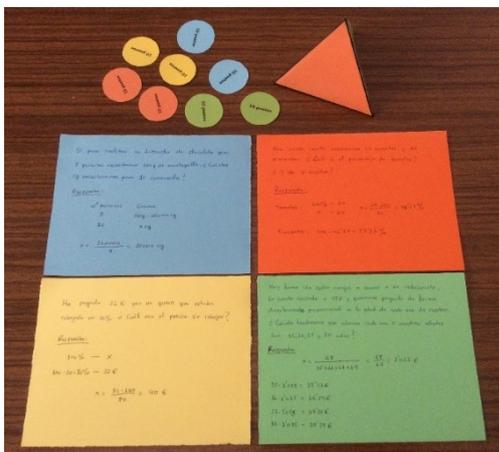
La prueba de hoy consistirá en realizar los siguientes problemas relacionados con los descuentos y aumentos porcentuales. Esta misión será realizada en dos días de rodaje.

1. **(5 puntos)** Un chef reparte 700 € en partes directamente proporcionales a las horas extras trabajadas por sus camareros: Miguel 8, Fátima 12 y Lucía 15. ¿Cuánto recibirá cada uno?
 2. **(5 puntos)** Tres amigos reciben 4500 € de ganancias por su restaurante y los van a repartir de forma directamente proporcional a los días trabajados. Rafa trabajó 3 días, Marina 5 días y Alfredo 7 días. ¿Cuánto le corresponde a cada uno?
 3. **(5 puntos)** Guillermo ha preparado un total de 1200 g de masa para bizcocho. Quiere repartirla en tres moldes de manera directamente proporcional a sus capacidades, que son 600, 800 y 1.000 mL. ¿Cuánta masa debe echar en cada molde?
 4. **(5 puntos)** Tres socios de un restaurante invirtieron 3000, 5000 y 8800 €, respectivamente. La empresa ha obtenido unos beneficios de 5250 €, que se repartirán de forma directamente proporcional a la inversión inicial de cada socio. ¿Cuánto cobrará cada uno?
 5. **(5 puntos)** Tres camareros se reparten 190 € de propinas de forma directamente proporcional a los pedidos servidos durante el día: 17, 20 y 22 respectivamente. ¿Cuánto le corresponde a cada uno?
 6. **(5 puntos)** Tres amigos se reparten una pizza de forma inversamente proporcional a sus pesos que son respectivamente 60, 72 y 90 kilogramos. ¿Qué parte de pizza se debe comer cada uno?
 7. **(5 puntos)** En una competición de cocina se van a repartir 174 puntos entre cinco participantes, en orden inversamente proporcional al tiempo que tardan en realizar la prueba. Si los participantes tardan 4, 6, 8, 10 y 12 minutos respectivamente, ¿cuántos puntos le corresponde a cada uno?
 8. **(5 puntos)** En un restaurante, de tres trabajadores, se van a repartir 2125 euros de forma inversamente proporcional al número de días que han faltado al trabajo cada uno de ellos (Javier 6 días, María 8 días y Antonio 16 días). Calcula que cantidad se lleva cada trabajador.
- (5 puntos)** Se reparte una gratificación de 1080 € entre los cocineros de un restaurante, en partes inversamente proporcionales a los platos que han roto. El primer pastor rompió solo un plato; el segundo rompió tres y el tercero seis. ¿Cuánto le tocará a cada uno?

Puntuación: La puntuación total de la misión es 45 puntos.



TRIVIAL MATEMÁTICO DE COCINA



JUGADORES: Máximo tres jugadores o tres equipos de dos jugadores.

MATERIAL:

- Un dado con cuatro caras.
- Tarjetas con preguntas y respuestas.
- Fichas con la puntuación obtenida con cada tarjeta.

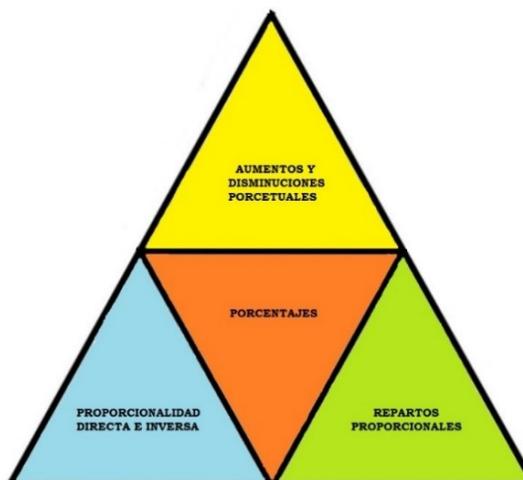
OBJETIVO: Conseguir las cuatro fichas que hay asociadas a cada color antes que el resto de los jugadores.

REGLAS DEL JUEGO:

Puede jugarse de forma individual o en equipos de dos jugadores.

Para establecer quién tira primero, se propondrá una operación combinada, por ejemplo, $28 : (-7) - (-2) \cdot (-1)^3$, y el que obtenga el resultado primero comenzará.

El primer jugador tirará el dado y según el color obtenido tendrá que resolver la pregunta asociada a un tema para obtener el punto que lleva su color. En la imagen podemos observar el tema que lleva asignado cada color.



Uno de los contrincantes debe formular la pregunta. La respuesta está debajo de la pregunta de manera que los jugadores tendrán que ir obteniendo los datos a medida que el contrincante va leyendo la pregunta.

Si el jugador responde correctamente a la pregunta, obtiene la ficha asociada al color acertado que conlleva 10 puntos de bonificación y pasa el turno al siguiente jugador.

Cada vez que se termina con una tarjeta se coloca en la parte trasera de la caja de la que se ha extraído, y para realizar las siguientes preguntas, siempre se toma la nueva tarjeta de la parte delantera.



Si un jugador al tirar el dado obtiene un color del cual ya tiene ficha podrá elegir otro color que aún no haya conseguido.

Se considera ganador al primero que obtenga las cuatro fichas de distinto color. Se continuaría jugando hasta obtener el segundo y tercer puesto. Cada posición lleva asignada una puntuación además de los puntos obtenidos por las fichas conseguidas:

Primer puesto: *50 puntos.*

Segundo puesto: *30 puntos.*

Tercer puesto: *10 puntos.*

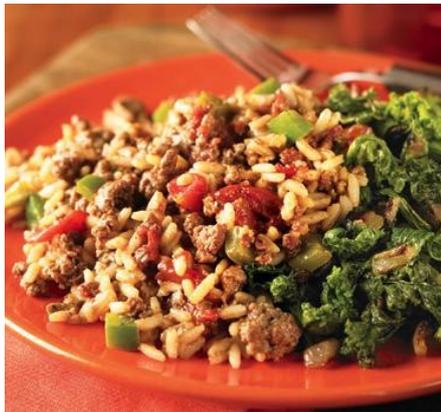


MISIÓN IX: LA RECETA FINAL

Componentes: 1 concursantes.

Esta será la última oportunidad del programa para convertirse en todo un GRAN CHEF. Para ello, tendrás que resolver correctamente las siguientes pruebas:

ARROZ A LA MILANESA (6 personas)



- 450 gr. de arroz
- 1 y 1/2 cebolla mediana
- 1 y 1/2 tomate grande
- 1 y 1/2 pimiento rojo
- 3 dientes de ajo
- 75 gr. de jamón serrano
- 75 gr. de queso curado rallado
- 120 ml. de aceite de oliva

1. **(30 puntos)** Los ingredientes de la receta vienen detallados para 6 personas. ¿Cuáles serían las cantidades para 15 comensales que vamos a tener en nuestro restaurante?
2. Antes de ponernos a cocinar no hemos dado cuenta que falta los ingredientes que se muestran debajo, debes ir al supermercado y comprarlos. Una vez allí, elige los mejores productos según las ofertas que se indican, y obtén el precio final de la compra. En cada caso, debes calcular el precio de cada unidad de producto y explicar por qué escoges cada una de las ofertas:

ARROZ (70 PUNTOS)			
PRODUCTO			
CANTIDAD	1 kg	2 kg	1 kg
PRECIO UNIDAD	1,50 €	2,96 €	1,87 €
OFERTA			
PRECIO DE CADA ENVASE Y MEJOR OFERTA			



JAMÓN SERRANO (70 PUNTOS)			
PRODUCTO			
CANTIDAD	195 gramos	500 gramos	Al corte
PRECIO UNIDAD	5,99 €	6,99 €	14,94 €/kilo
OFERTA			
PRECIO DE CADA ENVASE			

QUESO CURADO (70 PUNTOS)			
PRODUCTO			
CANTIDAD	1 Kilo	250 gr.	500 gr.
PRECIO UNIDAD	12,50 €	4,20 €	7,25 €
OFERTA			
PRECIO DE CADA ENVASE			



3. **(40 puntos)** Una vez comprados los productos nos disponemos a hacer nuestra receta para servir en el restaurante. Teniendo en cuenta que al precio final del plato hay que añadirle el 21% de IVA, ¿cuál sería el coste total de la receta si queremos obtener un beneficio de 3,50€ por plato?
4. **(40 puntos)** La factura final será abonada por tres comensales de edades 31, 35 y 37 años, los cuales pagarán la misma de forma directamente proporcional a sus edades. ¿Qué cantidad corresponderá a cada uno de ellos?
5. **(40 puntos)** Y si el reparto de la factura se realiza inversamente proporcional a sus edades, ¿cuánto corresponderá a cada uno de ellos?
6. **(40 puntos)** Si para elaborar y servir este plato en el restaurante en 45 minutos necesitamos 6 trabajadores, ¿cuántos trabajadores necesitamos si queremos hacerlo 10 minutos más rápido?

Puntuación: La puntuación total de la misión es **400 puntos**.



GUION PARA UNA ENTREVISTA

Estas preguntas van a girar sobre aquellos elementos que influyen en la motivación e interés del alumnado como pueden ser los contenidos, el tipo de actividades o los agrupamientos. Las preguntas que se muestran a continuación pueden utilizarse de guion para comenzar la entrevista, ya que a lo largo de la misma pueden ir surgiendo nuevos temas que no se habían contemplado a priori.

- En primer lugar, ¿cuál es tu calificación en las unidades anteriores?
- ¿Crees que esa nota refleja tu esfuerzo hacia la asignatura? ¿Por qué?
- ¿Te resulta interesante esta materia? ¿Cuál es la parte de las matemáticas que más te interesa? ¿Por qué?
- ¿Recuerdas alguna clase de matemáticas que te haya resultado interesante? ¿Qué contenidos se estaban impartiendo? ¿Qué tipo de actividades realizasteis?
- ¿Te aburres en clase? ¿Cuál crees que es el motivo? ¿Suele ocurrirte en todas las asignaturas? ¿Hay alguna que despierte tu interés? ¿Por qué?
- ¿Qué momento de las clases te resulta más complicado?
- ¿Qué crees que debería cambiar para poder solucionarlo?
- En esta unidad, se han introducido actividades nuevas con respecto a unidades anteriores, ¿Cuáles de ellas son las que te resultan más interesantes?
- ¿Cómo prefieres realizar las actividades que se proponen en clase?
- ¿Te gusta trabajar en grupo? ¿Qué virtudes ves al trabajar con otros compañeros?
- ¿Qué otras actividades piensas que pueden ponerse en práctica en clase?
- ¿Por qué crees que los contenidos trabajados son importantes para tu día a día?
- ¿Qué contenidos eliminarías del temario? ¿Por qué?
- ¿Te gusta participar en clase? ¿Por qué?
- ¿Ha aumentado tu interés por la asignatura a lo largo de la unidad?
- ¿Qué opinas de tu calificación en esta unidad?
- ¿Crees que tu esfuerzo y dedicación ha sido mayor?
- ¿Qué actividades crees que no te han aportado ningún conocimiento?

