



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA ESTADÍSTICA A TRAVÉS DE UN APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP)

Autor/es

Adrián Gil Carlile

Director/es

Elena Mengual

Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Campus de Huesca.

2019

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	5
2.	MARCO TEÓRICO.....	7
2.1.	Aprendizaje significativo.....	7
2.2.	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).....	10
2.3.	Estadística y probabilidad.....	12
3.	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	16
4.	METODOLOGÍA.....	17
5.	PROPUESTA.....	18
5.1.	Contextualización.....	18
5.2.	Temporalización.....	19
5.3.	Vinculación con el currículo.....	19
5.3.1.	<i>Contenidos</i>	19
5.3.2.	<i>Criterios de calificación</i>	19
5.3.3.	<i>Estándares de aprendizaje</i>	20
5.4.	Sesiones.....	21
5.4.1.	<i>Sesión 1</i>	22
5.4.2.	<i>Sesión 2</i>	22
5.4.3.	<i>Sesión 3</i>	23
5.4.4.	<i>Sesión 4</i>	23
5.4.5.	<i>Sesión 5</i>	24
5.4.6.	<i>Sesión 6</i>	24
5.4.7.	<i>Sesión 7</i>	25
5.4.8.	<i>Sesión 8</i>	25
5.4.9.	<i>Sesión 9</i>	26
6.	ANÁLISIS Y RESULTADOS.....	27
7.	CONCLUSIONES.....	33
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35
9.	Anexos.....	38

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

Título del TFG: Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

Title (in English): Significant learning of statistics through problem-based learning (PBL).

Elaborado por: Adrián Gil Carlile.

Dirigido por: Elena Mengual.

Presentado para su defensa en la **convocatoria de Diciembre del año 2019.**

Número de palabras (sin incluir anexos): 10018.

Resumen

El objeto de este trabajo consiste en realizar una comparación entre dos aulas, en el ámbito de las matemáticas, de los diferentes resultados académicos obtenidos por los alumnos utilizando dos metodologías de aprendizaje diferentes. En un aula se utilizará el aprendizaje tradicional, mientras que en la otra un aprendizaje significativo junto a un Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Para ello se ha planteado como objetivo principal: valorar si el aprendizaje significativo junto al Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) mejora el aprendizaje en el aula, y los siguientes objetivos específicos: evaluar la eficacia del aprendizaje significativo en el aula, investigar y analizar la metodología del aprendizaje significativo y el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y comparar los resultados obtenidos en el aula utilizando un aprendizaje significativo y uno tradicional.

La metodología se ha basado en una investigación tanto cuantitativa como cualitativa, es decir, se estaría hablando de una investigación mixta.

Con este trabajo se puede observar la mejora académica de los resultados de los alumnos utilizando un aprendizaje significativo y un aprendizaje basado en problemas (ABP)

Finalmente se ha pretendido recoger la motivación de los alumnos utilizando este nuevo método de enseñanza, y esto se evaluará con un cuestionario ad hoc.

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

Palabras clave: Matemáticas, aprendizaje significativo, aprendizaje basado en problemas (ABP), estadística y probabilidad.

Abstract

The purpose of this task is to carry out a comparison between two classrooms, in the field of mathematics, of the different academic results obtained by students using two different learning methodologies, in one classroom traditional learning will be used, whereas in the another classroom significant learning will be used along with Problem - Based Learning (PBL). Therefore, the next proposal will be the main target: Valuate if significant learning along with Problem-Based Learning (PBL) will improve classroom learning, and the following specific objectives: evaluate the effectiveness of significant learning in the classroom, investigating and analyzing the significant learning methodology and Problem Based Learning (PBL) and compare the results obtained in the classroom using significant and traditional learning.

Methodology has been based on a research both quantitative and qualitative, that is to say, we would be talking about a mixed research.

With this task you can observe the academic improvement of the students' results using significant learning and problem-based learning (PBL)

Finally an attempt has been made to gather the student's motivation using this new teaching method, and this will be evaluated with an ad hoc questionnaire.

Keywords: Mathematics, significant learning, problem-based learning (PBL), statistics and probability.

1. INTRODUCCIÓN.

Las matemáticas son una asignatura troncal de Educación Primaria con la que se pretende construir un razonamiento lógico-matemático en los niños de esta etapa. Esta asignatura tiene funciones formativas, instrumentales y funcionales.

Los aprendizajes matemáticos se consiguen cuando los niños y niñas realizan abstracciones matemáticas a partir de la consecución de información, la observación de propiedades, el establecimiento relacional y la resolución de problemas concretos. Los objetivos de esta asignatura dentro de la legislación actual española, la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa, son:

En este trabajo fin de grado se va a llevar a cabo una comparación entre dos aulas, en el ámbito de las matemáticas, de los diferentes resultados académicos obtenidos por los alumnos utilizando dos metodologías de aprendizaje diferentes, en un aula se utilizará el aprendizaje tradicional, mientras que en la otra un aprendizaje significativo junto a un Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Con este programa se espera conseguir que los alumnos que están aprendiendo las matemáticas con la metodología de aprendizaje significativo junto con el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) obtengan unos resultados superiores a los que están aprendiendo con un aprendizaje tradicional, además se pretende que los alumnos que están aprendiendo con el aprendizaje significativo colaboren plenamente, aumentando así su motivación en el aprendizaje.

El aprendizaje tradicional es un modelo pedagógico en el cual recae todo el peso de la enseñanza en la figura del profesor, el cual genera sus propias estrategias de aprendizaje y debe exponer ante el alumno sus conocimientos. La principal herramienta de aprendizaje del alumno es la memoria. Las características del aprendizaje tradicional son las siguientes:

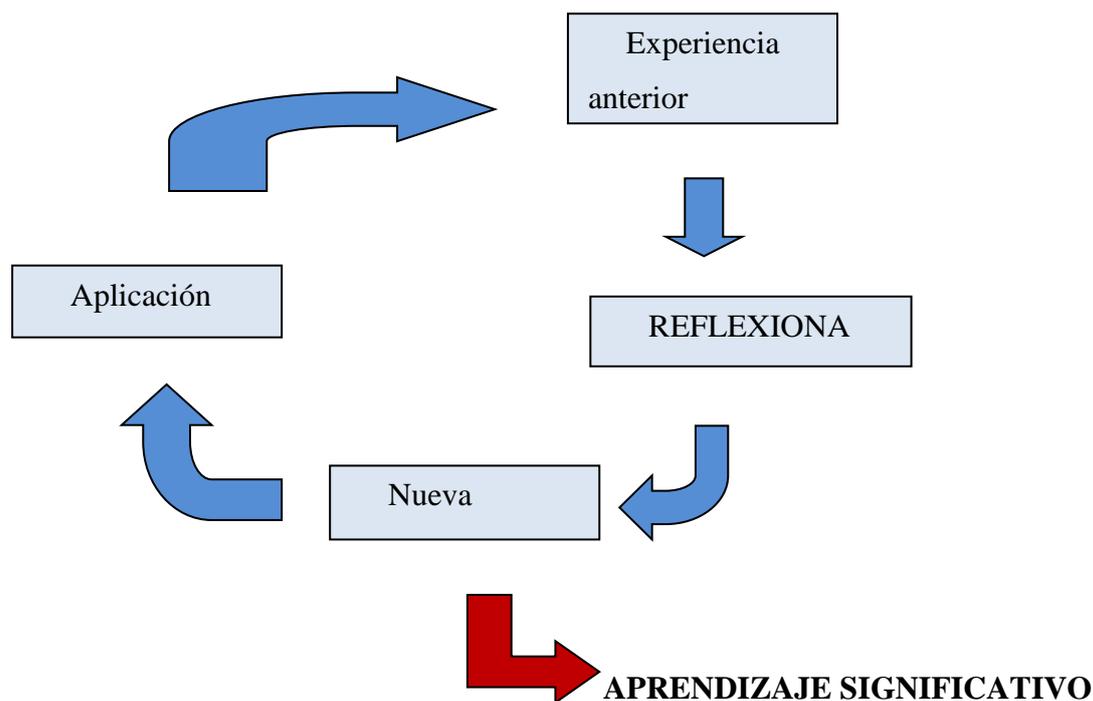
- Fuente principal de información el profesor y el libro.
- El formato de información es el texto.
- El espacio de interacción es el aula.

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

- Los objetivos son específicos predefinidos. (Castaño Garrido, 2003).

Mientras que el aprendizaje significativo según el estadounidense David Ausubel, el estudiante relaciona la información nueva con información anterior que ya posee, reconstruyendo y reajustando ambas para el aprendizaje (Ausubel, 1963).

Gráfico 1. Aprendizaje significativo



El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un modelo basado en el alumno como protagonista de su aprendizaje. Las dudas, incertidumbres, curiosidades del alumno guiarán su aprendizaje. En el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se pueden encontrar las siguientes ventajas:

- Fomentar la resolución de problemas, el pensamiento crítico y las habilidades de comunicación de los alumnos.

- Mejorar la toma de decisiones e identificación de problemas.

- Incentivar el trabajo en equipo.

- Desarrollar actitudes y valores como la tolerancia, precisión, etc. en el alumno.

- Concienciar de su propio aprendizaje. (Prieto, 2006).

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

El objetivo principal de este proyecto:

1. Valorar si el aprendizaje significativo junto al Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) mejora el aprendizaje en el aula.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Aprendizaje significativo.

El aprendizaje significativo ahora es muy popular aunque no es reciente ya que tiene su origen años atrás, donde el alumno debe de utilizar de manera efectiva lo que ha aprendido en situaciones anteriores para solucionar un problema concreto, intentando conseguir la memorización comprensiva de los temas a profundizar (Coll y Solé, 2001).

El aprendizaje significativo es el desarrollo por el cual una información nueva se vincula de forma sustantiva y no arbitraria con la estructura cognitiva. Durante el aprendizaje significativo el significado lógico del elemento varía en significado psicológico para la persona (Moreira, 1997). Según Ausubel (1963, p. 58), *“el aprendizaje significativo es el mecanismo humano, por excelencia, para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo de conocimiento.”* (Ausubel, D.P., 1963).

David Ausubel propuso el concepto de aprendizaje significativo. En el aprendizaje significativo el elemento principal del proceso de enseñanza-aprendizaje es la construcción de significados. Cuando le asigna el alumno un significado a un elemento aprende un nuevo contenido. Por ello, el profesor animará a la participación de sus alumnos para que reflexionen y desarrollen los contenidos ya aprendidos para conseguir un aprendizaje significativo (Romero 2009).

No solo podemos entender al aprendizaje significativo como una conexión simple de la información con la que ya tenemos en la estructura cognoscitiva, ya que únicamente el aprendizaje mecánico es la sencilla conexión, arbitraria y no sustantiva. El aprendizaje significativo implica el cambio y desarrollo de la información que adquirimos. Ausubel (1983) distingue tres tipos de aprendizaje significativo:

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

- Aprendizaje de representaciones: los demás aprendizajes dependen de éste ya que es el más importante. Basado en otorgar significados a determinados símbolos, donde Ausubel (1983: 46) dice *“Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan”*. Este aprendizaje por lo general surge en los niños.

- Aprendizaje de conceptos: Ausubel (1983: 61) define los conceptos como *“objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos”*. Aquí los conceptos se adquieren a través de la formación y la asimilación. En el aprendizaje de conceptos las características del criterio son obtenidas por la experiencia directa en varias fases de formulación y prueba de hipótesis. Este aprendizaje surge cuando los niños ya tienen más vocabulario, y ya asimile otros objetos de diferentes colores, tamaños...

- Aprendizaje de proposiciones: este aprendizaje requiere entender el significado en forma de proposiciones, ya que no sólo se queda con la simple asimilación de la representación de las palabras. El aprendizaje de proposiciones implica la mezcla y el vínculo de un conjunto de palabras, combinándolas para producir nuevos significados los cuales son asimilados en la estructura cognoscitiva.

En cuanto a las condiciones del aprendizaje significativo, el objeto debe de ser potencialmente significativo para que la persona aprenda de manera significativa. Este objeto deberá de ser claro, estructurado, lógico, no arbitrario y natural. Se bloqueará o no podremos entenderlo si el significado del objeto no es así, debido a que se dificulta el ejercicio de atribuir significados, donde escogeremos la opción de realizar un aprendizaje mecánico y repetitivo. Por otro lado, para lograr un aprendizaje significativo también se deberá disponer del bagaje esencial para ejecutar la asignación de significados que define al aprendizaje significativo. Esto quiere decir que la persona deberá de tener de antemano unos conocimientos previos valiosos para poder comenzar un aprendizaje nuevo (Coll y Solé, 2001).

El aprendizaje significativo tiene muchas aplicaciones en el ámbito escolar. Este aprendizaje implica un nuevo proceso de enseñanza y una nueva manera de incorporar nuevos aprendizajes. El aprendizaje significativo da importancia la acción constructiva

de la persona que aprende, la cual consiste en un desarrollo de atribuir significados a través de los conocimientos que ya habíamos adquirido anteriormente. Se encarece los procesos de pensamiento, que se manifiesta como mediadora entre las formas de intervención pedagógica y los resultados del aprendizaje (Coll, 1988).

Al hablar de las ventajas del aprendizaje significativo, ayuda a obtener conocimientos nuevos los cuales estén relacionados con los conocimientos ya asimilados, ya que estos actúan como amarre para los conceptos nuevos. Estos nuevos conceptos serán comprendidos y almacenados de manera más fácil debido a que se cimientan sobre conceptos estables y sólidos de la estructura cognitiva. Además es un proceso personal, ya que según los recursos cognitivos que active cada alumno dependerá del tipo de información que incorpore, tomando cada uno ciertas decisiones y limita el compromiso del alumno y del maestro. El alumno decidirá si quiere aprender de manera significativa, dando lugar a un proceso centrado en el alumno. Por otro lado, el aprendizaje significativo incrementa la motivación tanto de los alumnos como del maestro. En cuanto a los alumnos, implica un reto grupal e individual al propiciar ese agrado ante conseguir esos aprendizajes, mientras que al maestro ve la respuesta positiva de los alumnos, donde el aprendizaje se centra en ellos y él es un mero mediador del aprendizaje. El docente pasa a tener otra función, donde deberá de organizar e incorporar materiales que sean potencialmente significativos en el aula, además de poner en situación a los alumnos donde ellos mismos se desenvuelvan en una zona de proximidad al alumnado (Rodríguez 2011).

Según Ausubel (1963) *“El aprendizaje significativo es muy importante en el proceso educativo porque es el mecanismo humano por excelencia para adquirir y almacenar la vasta cantidad de ideas e información representadas por cualquier campo de conocimiento”*. (Ausubel, D.P., 1963)

En esta investigación se realiza un proyecto de aprendizaje significativo porque se quiere demostrar que utilizando este método de aprendizaje se consigue mejores resultados académicos en los alumnos que utilizando uno tradicional. De los tipos de aprendizaje significativo nombrados anteriormente en esta investigación se ha utilizado dentro de la teoría de Ausubel el aprendizaje de conceptos ya que se ha usado la experiencia directa en varias fases de formulación y prueba de hipótesis, al ser alumnos

de sexto de primaria son niños que poseen mayor vocabulario y pueden relacionarlo con lo que están aprendiendo.

2.2 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Un grupo de médicos de la Universidad de McMaster (Canadá) en los años 60 y 70 se replantearon los contenidos y la forma de enseñar medicina, con el fin de mejorar la preparación de los estudiantes de cara a su futuro laboral. Las clases de medicina se basaban en clases expositivas de ciencia básica y de enseñanza clínica, donde vieron los maestros que cada vez era un método inefectivo. Los educadores vieron que los alumnos debían de tener distintas habilidades para solucionar los problemas que surgían una vez en el mundo laboral, por lo que debían de tener la habilidad para obtener información, resumirla en posibles hipótesis y después probarlas a través de la información complementaria. Se denominó como un Razonamiento Hipotético Deductivo. A partir de aquí, la Universidad de McMaster creó una escuela de medicina nueva, originando una propuesta innovadora, originando así mismo el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) (Problem Based Learning, PBL). Después de esta propuesta, otras universidades se sumaron al cambio innovador como la Universidad de Maasrecht (Holanda) y Newcastle (Australia) entre ellas (Morales y Landa, 2004).

Barrows (1986) define al ABP como *“un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”*.

El estudiante es el protagonista de su propio aprendizaje en la metodología del ABP. Es facilitador de obtener el conocimiento de la materia, pero además ayuda a originar actitudes favorables para trabajar en equipo al estudiante, preparándole a trabajar con otras personas, aspecto muy importante para la vida laboral de su futuro. El ABP parte de los casos para enseñar a los estudiantes los contenidos de las distintas asignaturas, partiendo de los problemas que existen y se encontrarán en su vida laboral. Esto le ayudará al alumno a originar información distanciándose del aprendizaje teórico. Gracias a esto tendrán la posibilidad de ensayar y progresar habilidades. El estudiante con este método podrá examinar y analizar las actitudes y valores que antes con el método tradicional no podía llevar a cabo. El ABP quiere que el estudiante conciba y reflexione en la solución de las cuestiones que emplean para aprender. Los alumnos

trabajan de manera grupal, con la ayuda de un profesor, donde examinan un problema escogido específicamente para aprender determinado contenido. El objetivo del ABP no es el problema, sino que éste se usa como base de los temas de aprendizaje. (Molina, García, Pedraz y Antón, 2018).

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) fomenta un conocimiento en profundidad, anima el desarrollo de habilidades personales, origina un ambiente más estimulante en el aprendizaje, establece una interacción más fluida entre alumno y profesor, mejora la motivación de los alumnos en las clases, promueve la participación entre distintas disciplinas, ayuda a los alumnos a trabajar en grupo y establece interacciones entre ellos y mejora la retención de los conocimientos (Alzate, Montes, Escobar, 2013).

El profesor para llevar a cabo el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) debe de conocer la materia pero sobre todo tener bien claros los objetivos a los que quiere llegar a través de los problemas, tener en cuenta las actitudes, habilidades y valores que se estimulan durante cada sesión, conocer distintos métodos y estrategias para el mejor desarrollo, relacionar distintas cuestiones para estimular a los alumnos, motivándoles a buscar distintas informaciones y contrastarlas de manera adecuada, fomentando siempre el trabajo en grupo, originar que los alumnos promuevan el pensamiento crítico en la ejecución de los problemas, habilidades para animar y activar al grupo de manera efectiva, impulsando un discurso evolutivo, elaborar los grupos de manera adecuada y evitar largos discursos ante los alumnos (Galeana, 2018).

El estudiante también cumple una función muy importante en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), ya que este método se centra en el alumno. El rol del alumno pasa de tener un papel pasivo, donde el profesor explicaba la materia y el alumno recibía la información de manera directa, para después memorizarla, a tener un papel activo. Esto provocaba que los alumnos, pasados los días, ya no recordaban los contenidos explicados en clase, por lo que esta metodología busca que el alumno pase a tener un papel activo en el aula. El alumno se motivará por la búsqueda de información y por resolver los problemas junto a su grupo pequeño de trabajo, aprenderá a colaborar con el resto de compañeros, viendo cuales son los mejores pasos a seguir para resolver los distintos problemas y alcanzar los objetivos establecidos por el tutor (Alzate, Montes, Escobar, 2013).

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

2.3. Estadística y probabilidad.

En 1961 fue introducida la enseñanza de la estadística y la probabilidad en el currículo de Inglaterra para los alumnos de dieciséis y diecinueve años especializados en matemáticas. El fin era introducir una gran variedad de materias a los alumnos que cursaban las matemáticas y conseguir que los alumnos tuvieran un mayor conocimiento sobre la materia. Con el proyecto School Council Project demostraron que en la escuela primaria debían de introducir la estadística y la probabilidad debido a:

- Los futuros ciudadanos necesitan tener conocimientos sobre la estadística para leer e interpretar tablas y gráficos estadísticos, ya que aparecen de manera continua en los medios de comunicación.

- Se necesitan conocimientos básicos de estadística y probabilidad para la vida futura laboral.

- La estadística y la probabilidad ayuda al desarrollo personal, el cual fomentará un razonamiento crítico y objetivo.

- Ayuda a entender el currículo de la educación obligatoria como posterior.

Aparece el término “statistical literacy” de manera espontánea entre los educadores estadísticos. Este término acuña que la estadística forma parte de la herencia cultural hoy en día (Batanero y Díaz, 2002). Como dice Ottaviani (1998):

“a nivel internacional la UNESCO implementa políticas de desarrollo económico y cultural para todas las naciones, que incluyen no sólo la alfabetización básica, sino la numérica. Por ello los estadísticos sienten la necesidad de difusión de la estadística, no sólo como una técnica para tratar los datos cuantitativos, sino como una cultura, en términos de capacidad de comprender la abstracción lógica que hace posible el estudio cuantitativo de los fenómenos colectivos” (p. 1).

En los actuales Principios y Estándares Curriculares del National Council of Teachers of Mathematic se encuentran los siguientes objetivos para alumnos de tercero, cuarto y quinto de primaria:

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

- Plantear investigaciones para ver cómo la recogida de datos afecta a los datos recogidos anteriormente.

- Agrupar datos de observación, experimentos y encuestas.

- Reproducir los datos en tablas, gráficos de línea, barras y puntos.

- Diferenciar datos numéricos de datos categóricos.

- Utilizar posiciones centrales, como la mediana y conocer qué indica cada una sobre el grupo de datos.

- Relacionar y comparar diferentes representaciones de los mismos datos y diferenciar cuáles son los aspectos más importantes.

- Dar y demostrar conclusiones y predicciones basadas en los datos recogidos anteriormente y plantear posibles estudios para mejorar las conclusiones o predicciones. (NCTM, 2000).

Aunque hoy en día la estadística y la probabilidad se estudia en todos los niveles educativos, muchos de los estudiantes, incluso en la universidad, tienen muchos errores o no son capaces de realizar una interpretación de datos y resultados estadísticos. Esto es debido a una enseñanza rutinaria en la mayoría de los centros, donde pone todo el centro de atención en fórmulas y definiciones en vez de centrarse en actividades de interpretación y el contexto de los datos de los problemas.

“La estadística estudia el comportamiento de los fenómenos llamados de colectivo. Está caracterizada por una información acerca de un colectivo o universo, lo que constituye su objeto material; un modo propio de razonamiento, el método estadístico, lo que constituye su objeto formal y unas previsiones de cara al futuro, lo que implica un ambiente de incertidumbre, que constituyen su objeto o causa final” (Gutierrez, 1994, p. 22).

Watson (2006) propone una serie de niveles para calificar cómo los alumnos comprenden la cultura estadística:

- Aumento de los conceptos de estadística y probabilidad del conocimiento básico.

- Comprender la estadística fuera del contexto escolar.

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

- Originar una actitud crítica al debatir juicios estadísticos.

Un modelo que desarrolla el razonamiento estadístico es gracias a Wild y Pfannkuch (1999), los cuales lo conciben como la suma de cuatro dimensiones. La primera dimensión es el ciclo de investigación, que consiste en la sucesión de pasos que se debe seguir desde el inicio del problema estadístico hasta su final, donde se resuelve, proceso semejante al de resolución de problemas; en segundo lugar los modos de razonamiento estadístico fundamental; tercero el ciclo de interrogación, donde se centra continuamente en la resolución de problemas estadísticos, tanto de forma general como detallada, comprobando constantemente las posibles preguntas e hipótesis.; y por último, una sucesión de actitudes.

En el currículo español se ha originado un incremento de los contenidos estadísticos en la escuela primaria. En el Decreto de Enseñanzas Mínimas de la Educación Primaria (MEC, 2006) se introducen en cada ciclo los siguientes contenidos:

- Primer ciclo: gráficos estadísticos, obteniendo información cualitativa con fenómenos cercanos, y azar y probabilidad, diferenciando lo imposible, lo seguro y aquellos que es posible pero no seguro.

- Segundo ciclo: gráficos y tablas, realizando una iniciación eficaz de registro de datos sobre objetos, fenómenos y situaciones familiares a través de la encuesta, la observación y la medición, y azar y probabilidad, contrastando los datos obtenidos donde interviene el azar.

- Tercer ciclo: gráficos y parámetros estadísticos, donde se recogen y se registran datos a través de la encuesta, la observación y la medición, y azar y probabilidad, donde se presencia el azar en la vida cotidiana y la estimación de probabilidad del grado. (Batanero, Gea, Arteaga y Contreras, 2014).

En España la Educación Primaria es obligatoria y gratuita, donde los alumnos cursan seis años las clases, desde los seis años hasta los doce años de edad. El currículo está estructurado en tres ciclos, cada uno de dos años, donde el primer ciclo incluye los dos primeros cursos (1º y 2º curso de primaria), el segundo ciclo incluye los dos años del centro (3º y 4º curso de primaria) y por último el tercer ciclo incluye los dos últimos años (5º y 6º curso de primaria), divididos en cuatro bloques de contenidos en cada

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

ciclo: *números y operaciones; medida; geometría*; y tratamiento de la información, azar y probabilidad (MEC, 2007). En el Bloque 4 se estructuran dos aspectos, tratamiento de la información y azar y probabilidad.

En las matemáticas coexisten muchos significados de la probabilidad:

- Significado intuitivo: usa conceptos de utilización común para designar a incertidumbre y manifestar el grado de creencia de esos hechos que no se conocen.

- Significado laplaciano: valora la posibilidad de un hecho como la proporción del número de casos positivos al número de hechos posibles, siempre que todos los resultados sean igual de probables.

- Significado frecuencial: se asigna posibilidades a un suceso a partir de la frecuencia relativa que se observa en una serie de repeticiones dejando estimar la probabilidad del suceso.

- Significado subjetivo: basado en la creencia que una persona pone sobre la verdad de una proposición concreta. La posibilidad depende de la persona que observa y de lo que sabe sobre el hecho que se está estudiando.

- Significado axiomático: se vincula la probabilidad con la teoría de medida.

En la unidad didáctica que se trabaja con los alumnos de sexto de primarias se introducen los siguientes términos:

- Frecuencia absoluta: es la cifra de veces que se manifiesta en la muestra dicho valor de la variable.

- Frecuencia relativa: división entre la frecuencia absoluta y el tamaño de la muestra.

- Diagrama de barras: representación de datos a través de barras de altura las cuales son proporcionales a su magnitud. Los datos pueden ser cuantitativos o cualitativos, pero no se pueden agrupar en clases.

- Diagrama de sectores: representación de datos a través de la división de un círculo en sectores, donde cada sector es proporcional a la magnitud que representa cada dato.

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

- Media aritmética: se obtiene al sumar todos los datos obtenidos y dividir el resultado entre el número total de datos.

- Mediana: el valor que ocupa una posición central a tener un número impar de datos. Si hay datos pares, la mediana ocupará el mismo lugar que la media aritmética. El 50% de los datos son menores o iguales y el otro 50% son mayores o iguales respecto a la mediana. La función de la mediana es dividir los datos en dos subconjuntos iguales.

- Rango: es la desigualdad entre el valor máximo y el valor mínimo de una variable estadística. Los datos estarán alejados unos de otros si el rango es grande, donde no serán muy representativos los valores centrales. Por lo contrario los datos estarán cerca si el rango es pequeño, donde los valores centrales son representativos.

- Frecuencia: número de veces que se repite un mismo dato.

- Moda: mayor frecuencia del valor de la variable.

- Suceso seguro: siempre se va a cumplir ese suceso.

- Suceso posible: puede que el resultado que esperamos podamos obtenerlo o no.

- Suceso imposible: nunca va a ocurrir dicho suceso. (Bernaveu, J., González, Y., et. all, 2018).

3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

En este Trabajo de Fin de Grado se pretende comparar dos clases del colegio Padre Enrique de Ossó, Zaragoza, abordando dos metodologías distintas. Ambas clases han seguido el modelo tradicional hasta el momento, siguiendo el libro de texto y realizando los ejercicios del mismo.

Se intenta diseñar una propuesta donde los alumnos de la clase A de sexto de primaria se salgan de la rutina de la enseñanza tradicional a una más innovadora, introduciendo el aprendizaje basado en problemas (ABP) y un aprendizaje más significativo. Ambas clases tendrán nueve sesiones donde abordarán el Bloque 5. Estadística y probabilidad, siguiendo cada clase una metodología distinta.

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

En este estudio queremos saber si mediante la introducción del aprendizaje significativo junto al aprendizaje basado en problemas (ABP), los alumnos de la clase de sexto de primaria tienen mejoras en el aprendizaje, comparándolos con la otra clase de sexto, donde ambas clases han seguido una metodología tradicional a lo largo de los años anteriores.

Con esto se pretende conseguir los siguientes objetivos específicos:

- Investigar y analizar la metodología del aprendizaje significativo y el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).
- Evaluar la eficacia del aprendizaje significativo en el aula.
- Comparar los resultados obtenidos en el aula utilizando un aprendizaje significativo y uno tradicional.
- Comprobar la motivación de los alumnos en el aula utilizando un aprendizaje significativo en matemáticas.

4. METODOLOGÍA.

Una investigación puede ser cuantitativa, cualitativa o mixta. En el caso de este proyecto se utiliza una investigación cuantitativa.

Los datos cuantitativos sobre variables son aquellos que son analizados y agrupados por la investigación cuantitativa. En cuanto a la investigación cualitativa, elude de la cuantificación. En la investigación cualitativa se realizan estudios mediante técnicas como la observación y las entrevistas. La diferencia entre ambas investigaciones es que la cuantitativa se basa en la inducción probabilística del positivismo lógico mientras que la cualitativa se centra en la fenomenología y comprensión. Además, la investigación cualitativa es subjetiva, mientras que la investigación cuantitativa es objetiva. Otro dato a destacar, es que la investigación cuantitativa se centra en el resultado, mientras que la investigación cualitativa se centra en el proceso (Fernández y Pértegas, 2002).

Por otro lado, nos encontramos con la investigación mixta, la cual une ambas perspectivas, la cuantitativa y la cualitativa.

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

En este estudio recogemos datos cuantitativos una vez que los alumnos realizan los distintos problemas durante las sesiones y una prueba final, donde se recoge una nota numérica. Además al finalizar las sesiones se pasa un cuestionario ad hoc en el que de manera también cuantitativa se recoge la opinión de los alumnos respecto a este método de aprendizaje.

5. PROPUESTA

5.1. Contextualización.

La intervención se ha llevado a cabo en el colegio Padre Enrique de Ossó. Es un colegio concertado, católico, que pertenece a la Fundación Escuela Teresiana. Está situado en la Calle Enrique de Ossó, 2, 50017 Zaragoza. Se encuentra en el barrio de Delicias, un barrio comercial de Zaragoza. Es un barrio poblado donde se encuentran multitud de culturas que conviven. La población de alumnos inmigrantes en algunos centros públicos de la zona supera el 80%.

En cuanto a nivel económico podemos destacar que la mayor parte de la población tiene un poder adquisitivo medio. La amplitud del barrio ocasiona que en algunas zonas se concentre la población con un nivel económico alto y en otras se empiecen a vislumbrar niveles de pobreza. La mayoría de los alumnos que acuden a este centro tienen su domicilio dentro de la zona.

En cuanto a los alumnos la mayoría vienen de una familia de una clase media, donde de forma general ambos padres trabajan y pocos tienen estudios superiores.

Además encontramos multiculturalidad en el aula, ya que existen alumnos españoles, ecuatorianos y chinos. Esto no supone ningún problema para el correcto funcionamiento del aula.

Tenemos tres alumnos los cuales han repetido curso. A, B y C han repetido cuarto de primaria. Este año A y B siguen sacando notas bajas, incluso llegando a suspender alguna asignatura. C no ha suspendido ninguna asignatura en la primera Evaluación, pero sí que saca notas bajas, y teniendo como la máxima un 8 en matemáticas, ya que según él dice: “me gustan mucho”.

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

En general, podemos clasificar dos grupos en clase. El 80% de los alumnos sacan buenas notas, sacando notables y algún sobresaliente. Además, tenemos un alumno J que en el primer trimestre ha sacado todo sobresaliente. Por otro lado, un 20% no ha sacado buenas notas. Ha suspendido una, dos o ninguna, pero la nota más alta que ha sacado ha sido un 7-8, y siempre es en Educación Física.

5.2. Temporalización.

Es muy importante la organización de la Unidad Didáctica con los alumnos de sexto de primaria. Durante la UD trabajaremos el Bloque de “Estadística y Probabilidad”, el cual es titulado “JUEGA CON LOS DADOS”.

5.3. Vinculación con el currículo.

5.3.1. Contenidos.

El estudio se va a desarrollar en 6º de Primaria. El bloque de contenidos específico en el que aparece en el currículo de educación Primaria en la asignatura de Educación Física es el BLOQUE 5: Estadística y Probabilidad.

En cuanto a los contenidos, encontramos:

- *Recogida y clasificación de datos cualitativos y cuantitativos.*
- *Construcción de tablas de frecuencias absolutas y relativas.*
- *Iniciación intuitiva a los conceptos de media aritmética, rango, frecuencia y moda .*
- *Realización e interpretación de gráficos sencillos: diagramas de barras, poligonales y sectoriales.*
- *Análisis crítico de las informaciones que se presentan mediante gráficos estadísticos.*
- *Carácter aleatorio de algunas experiencias.*
- *Iniciación intuitiva al cálculo de la probabilidad de un suceso.*

5.3.2. Criterios de calificación.

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

Según la Orden de 16 de junio de 2014, de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación Primaria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón, los criterios de calificación son:

- *Crit.MAT.5.1. Recoger y registrar una información cuantificable, utilizando algunos recursos sencillos de representación gráfica: tablas de datos, bloques de barras, diagramas lineales, comunicando la información.*

- *Crit.MAT.5.2. Realizar, leer e interpretar representaciones gráficas de un conjunto de datos relativos al entorno inmediato.*

- *Crit.MAT 5.3. Hacer estimaciones basadas en la experiencia sobre el resultado (posible, imposible, seguro, más o menos probable) de situaciones sencillas en las que intervenga el azar y comprobar dicho resultado.*

- *Crit.MAT.5.4. Observar y constatar que hay sucesos imposibles, sucesos que con casi toda seguridad se producen, o que se repiten, siendo más o menos probable esta repetición.*

- *Crit.MAT.5.5. Identificar, resolver problemas de la vida cotidiana, adecuados a CMCT su nivel, estableciendo conexiones entre la realidad y las matemáticas y valorando la utilidad de los conocimientos matemáticos adecuados reflexionando sobre el proceso aplicado para la resolución de problemas.*

5.3.3. Estándares de aprendizaje.

Según la Orden de 16 de junio de 2014, de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación Primaria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón, los estándares de aprendizaje son:

- *Est.MAT.5.1.1. Recoge y registra datos cualitativos y cuantitativos en situaciones familiares.*

- *Est.MAT.5.2.1. Recoge y clasifica datos cualitativos y cuantitativos, de situaciones de su entorno, utilizándolos para construir tablas de frecuencias absolutas y relativas.*

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

- *Est.MAT.5.2.2. Aplica de forma intuitiva a situaciones familiares los conceptos de media aritmética, rango, frecuencia y moda.*

- *Est.MAT.5.2.3. Realiza e interpreta gráficos muy sencillos: diagramas de barras, poligonales y sectoriales, con datos obtenidos de situaciones muy cercanas.*

- *Est.MAT.5.3.1. Realiza análisis crítico argumentado sobre las informaciones que se presentan mediante gráficos estadísticos.*

- *Est.MAT.5.4.1. Identifica situaciones de carácter aleatorio.*

- *Est.MAT.5.4.2. Realiza conjeturas y estimaciones sobre algunos juegos (monedas, dados, cartas, lotería...).*

- *Est.MAT.5.5.1. Resuelve problemas que impliquen dominio de los contenidos propios de estadística y probabilidad, utilizando estrategias heurísticas, de razonamiento (clasificación, reconocimiento de las relaciones, uso de contraejemplos), creando conjeturas, construyendo, argumentando, y tomando decisiones, valorando las consecuencias de las mismas y la conveniencia de su utilización.*

- *Est.MAT.5.5.2. Reflexiona sobre el proceso de resolución de problemas de estadística y probabilidad revisando las operaciones utilizadas, las unidades de los resultados, comprobando e interpretando las soluciones en el contexto, proponiendo otras formas de resolverlo.*

5.4.Sesiones.

Antes de empezar a preparar mi Unidad Didáctica, hablé con mi tutor de prácticas para ver qué método utilizaban. Utilizan el libro de SM SAVIA y el profesor en clase sigue el libro. El proyecto Savia para matemáticas se desarrolla a través de tres ejes fundamentales, un programa específico de cálculo mental, el trabajo de las matemáticas manipulativas y la resolución de problemas. En cuanto al programa específico de cálculo mental, se articula en torno a dos bloques, rutinas diarias que mejoran la agilidad mental del alumno a través de juego, y trabajo de estrategias de cálculo mental mediante tácticas de descomposición.

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

Generalmente, el profesor proyecta el libro en la pizarra digital y los alumnos leen mientras se van haciendo las explicaciones. Una vez leído, los alumnos copian las definiciones en sus cuadernos y realizan los ejercicios que hay en las mismas hojas.

5.4.1. Sesión 1

En la primera sesión realizaremos una introducción al tema de probabilidad y estadística. Tenemos como primer objetivo empezar a conocer los términos de “frecuencia absoluta” y “frecuencia relativa” y realizar una tabla de frecuencias a partir de los datos obtenidos con los dados. En cuanto a los contenidos, se verá la recogida y clasificación de datos cualitativos y cuantitativos y la construcción de tablas de frecuencias absolutas y relativas.

Los alumnos se ponen en grupos de cinco personas y se reparte un dado a cada pareja. Cada grupo deberá de tirar 10 veces el dado, y apuntar en su hoja de apuntes los resultados. Una vez hayan acabado los alumnos, el profesor empezará la explicación a modo de guía para los alumnos.

Con una tabla de frecuencia absoluta y relativa en la pizarra, los alumnos dirán el primer resultado y el profesor apuntará algunos de los resultados de todos los grupos en la pizarra.

Una vez obtenidos todos los resultados, clasificamos los datos. Vemos cuantas veces hemos obtenido cada uno de los números y los apuntamos en nuestra tabla de la pizarra. Una vez completada la primera columna de la tabla, explicamos a los alumnos en qué consiste la Frecuencia Absoluta, y que el total será igual en este caso al número de tiradas. Realizamos de la misma manera el proceso para explicar la Frecuencia Relativa. Explicamos a los alumnos que se realiza una división, y que en el numerador pondremos el número resultante de la frecuencia absoluta partido del total. Para explicar este proceso, primero ponemos en todas las filas el total como divisor, y luego explicamos que deberemos de poner el número obtenido en la frecuencia absoluta. Por último, decimos que el resultado de la división será igual a la frecuencia relativa.

Por último, los alumnos deberán de completar una tabla de frecuencias y completarla con los datos propios obtenidos con el dado al principio de la clase.

5.4.2. Sesión 2.

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

En la segunda sesión seguiremos con los mismos objetivos que en la primera sesión, afianzando y ampliando los conocimientos adquiridos anteriormente. Seguiremos con los términos de “frecuencia absoluta” y “frecuencia relativa” y realizando tablas de frecuencia a partir de datos obtenidos y viceversa. Al igual que los objetivos, los contenidos de la sesión serán iguales que la sesión anterior.

De manera grupal, completaremos una tabla de frecuencias. Preguntaremos a los alumnos cuál es su deporte favorito, y vamos apuntando los resultados en la pizarra. Una vez completado el primer paso, les pedimos a los grupos de cinco personas que completen la tabla.

Una vez acabado, en grupos de cinco personas completarán unos ejercicios (ANEXO 1). Al final, se corregirán.

5.4.3. Sesión 3.

En la tercera sesión se seguirán realizando tablas de frecuencias a partir de los datos obtenidos, e introduciremos la elaboración y comprensión de gráficos estadísticos. En cuanto a los contenidos tenemos la construcción de tablas de frecuencias absolutas y relativas, realización e interpretación de gráficos sencillos (diagramas de barras, poligonales y sectoriales) y análisis crítico de las informaciones que se presentan mediante gráficos estadísticos.

Partimos del ejercicio de la sesión 2, en la que tenían que indicar los alumnos cuál era su deporte favorito. El profesor repartirá a cada grupo los resultados expuestos en un diagrama de barras y en un diagrama de sectores. A partir de éste, deberán de realizar un diagrama de barras y de sectores de los ejercicios 1 y 2 de la sesión anterior en una cartulina.

Una vez que cada grupo haya terminado se expondrán al resto de la clase, explicando en qué consiste cada diagrama y cómo lo han hecho.

5.4.4. Sesión 4.

En la cuarta sesión seguimos afianzando los objetivos aprendidos en las anteriores sesiones, al igual que los contenidos serán los mismos, incluyendo el análisis crítico de las informaciones que se presentan mediante gráficos estadísticos.

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

Mandamos a los grupos que realicen un diagrama de barras y un diagrama de sectores a partir de la tabla de frecuencias de la primera sesión, realizada en la pizarra, reforzando los conocimientos aprendidos el día anterior.

Los grupos que acaben podrán decorar ambos diagramas. Una vez que los grupos hayan terminado, se corregirán de manera grupal.

Después se pone un gráfico de barras en la pizarra, y de manera conjunta con los alumnos lo resolveremos (ANEXO 2).

5.4.5. *Sesión 5.*

En la quinta sesión nos centramos en aprender los conceptos de media aritmética, rango, frecuencia y moda, poniéndolo como objetivo principal de la sesión. En esta sesión, además de la materia impartida en las clases anteriores, tenemos como contenido principal la iniciación intuitiva a los conceptos de media aritmética, rango, frecuencia y moda.

Colocamos en la pizarra una sucesión de números y una tabla de frecuencias. Los grupos rellenarán la tabla a partir de los datos (goles de Lionel Messi en los últimos 20 partidos). Después deberán de realizar la media aritmética, moda, mediana y rango a partir de la tabla anterior. Los alumnos aún no habían visto estos conceptos, por lo que el profesor deberá de estar atento a los grupos para que lo hagan bien. Una vez acabado, se corregirá de manera grupal (ANEXO 3).

5.4.6. *Sesión 6.*

La sexta sesión se basa en aprender cuándo es un suceso seguro, suceso posible y suceso imposible. Tenemos como objetivo general conocer el carácter aleatorio de algunas experiencias.

Se proyectará en clase una serie de imágenes (ANEXO 4) donde los alumnos deberán de debatir si son sucesos seguros, sucesos posibles o sucesos imposibles por grupo de cinco personas.

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

Una vez apuntados en un papel, de manera grupal se corregirá, y cada grupo expondrá sus resultados explicando el por qué de esa respuesta, así mismo explicando en qué consiste cada suceso.

Después cada grupo deberá de poner en cada suceso anterior cómo podría ser el mismo ejemplo pero distinto suceso, por ejemplo, en el caso de ganar la Champions League que es un suceso posible, deberán de decir un suceso seguro (por ejemplo el ganador de la Liga jugará al año siguiente la Champions League) y un suceso imposible (por ejemplo España jugará la final de la Champions League contra Inglaterra).

5.4.7. Sesión 7.

En esta sesión los alumnos aprender el concepto de probabilidad y saber cómo calcular la probabilidad. Los contenidos de esta sesión serán calcular el carácter aleatorio de algunas experiencias y la iniciación intuitiva al cálculo de la probabilidad de un suceso.

Se repartirá a cada grupo ocho pelotas de distintos colores (tres rojas, dos amarillas, dos verdes y una azul) y deberán de responder a unas preguntas (ANEXO 5).

Una vez que los grupos tengan las respuestas, deberán de poner en una hoja un ejercicio parecido al anterior, el cual se lo darán al grupo de al lado para que lo realice. Por último al acabar lo corregirán.

5.4.8. Sesión 8.

En esta sesión se realizará un repaso general de todas las sesiones impartidas anteriormente, mediante un juego de pistas. Los alumnos en la clase de Educación Física están con el Bloque 4: Acciones motrices en el medio natural, realizando una unidad didáctica de senderismo.

Los alumnos realizarán un juego de pistas por todo el patio del colegio, donde se realizará mediante las distintas pruebas un repaso general de todo el tema.

Se darán las primeras órdenes, explicando así mismo cómo se debe de desarrollar el cuadernillo “¿Dónde está el tesoro?” (ANEXO 6).

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

Los alumnos una vez entendido las normas, comenzarán a realizar el juego de pistas. Una vez acabado, en el pabellón se corregirán las distintas pruebas. Acabada la corrección, el último tramo de la clase se dedicará a dudas y preguntas de los alumnos.

5.4.9. Sesión 9.

Los alumnos en esta última sesión realizan la prueba para conocer lo que han aprendido los alumnos durante toda la Unidad Didáctica. Para ello realizarán una prueba (ANEXO 7).

A continuación, se realizará una pequeña asamblea donde los alumnos podrán exponer sus opiniones sobre la Unidad Didáctica realizada en las sesiones anteriores, exponiendo las experiencias buenas y malas que han tenido.

Para finalizar, de manera individual, se les pasará el siguiente cuestionario ad hoc para recoger y conocer las opiniones de cada alumno, y así poder ver si les ha servido de utilidad para seguir usando esta manera de enseñanza.

Tabla 1. Cuestionario AD HOC

1. ¿Te han gustado las clases?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
2. ¿Te ha parecido interesante esta manera de aprender las matemáticas?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
3. ¿Te ha gustado trabajar en equipo con tus compañeros?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
4. ¿Te han explicado tus compañeros los problemas cuando tenías alguna duda?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
5. ¿Te ha parecido una manera más fácil de aprender matemáticas?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
6. ¿Crees que los problemas planteados te van a ser de utilidad	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

en tu día a día?	
Pon tu opinión respecto a esta nueva manera de aprender:	

6. ANÁLISIS Y RESULTADOS.

Se ha empleado un programa EXCELL para recoger todas las notas de los alumnos de la prueba realizada en la sesión 9 (ANEXO 7).

La Tabla 2 recoge el número y el porcentaje de aprobados y suspensos, dice cuál ha sido la nota más alta y más baja, el número y el porcentaje de alumnos que han sacado cada nota y la nota media de la Clase A. Esta tabla se saca del ANEXO 8 dónde aparece la puntuación de cada alumno en cada una de las preguntas de la prueba final.

Tabla 2. Notas Clase A

APROBADOS	25 (100%)	SUSPENSOS	0 (0%)
NOTA MÁS BAJA	5	NOTA MÁS ALTA	10
MENOS DE 5		0 (0%)	
5-5.75		2 (8%)	
6-6.75		1 (4%)	
7-7.75		9 (36%)	
8-8.75		8 (32%)	
9-10		5 (20%)	
NOTA MEDIA: 7.93			

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

La Tabla 3 recoge el número y el porcentaje de aprobados y suspensos, dice cuál ha sido la nota más alta y más baja, el número y el porcentaje de alumnos que han sacado cada nota y la nota media de la Clase B. Esta tabla se saca del ANEXO 9 dónde aparece la puntuación de cada alumno en cada una de las preguntas de la prueba final.

Tabla 3. Notas Clase B

APROBADOS	24 (92.3%)	SUSPENSOS	2 (7.69%)
NOTA MÁS BAJA	4	NOTA MÁS ALTA	10
MENOS DE 5		2 (7.69%)	
5-5.75		7 (26.9%)	
6-6.75		2 (7.69%)	
7-7.75		4 (15.38%)	
8-8.75		10 (34.6%)	
9-10		1 (3,84%)	
NOTA MEDIA: 7.08			

Gráfico 2. Comparación de notas Clase A y Clase B

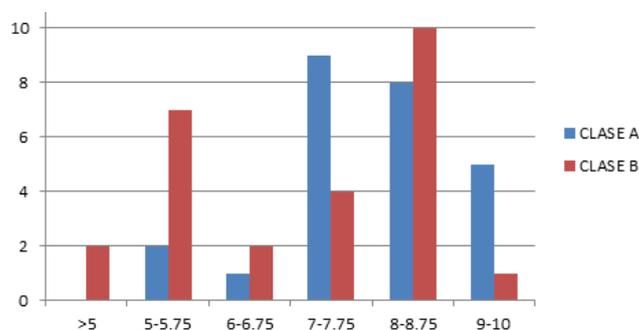


Gráfico 3. Número de aprobados y suspensos Clase A y Clase B

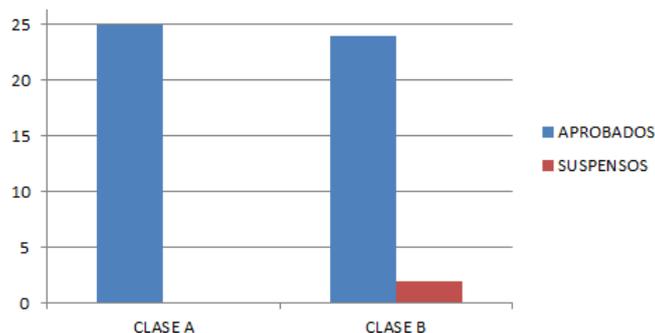
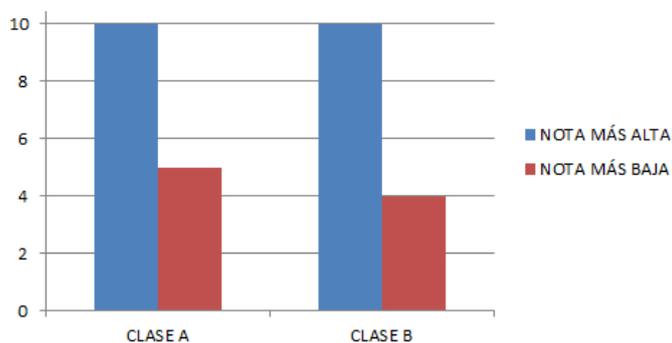


Gráfico 4. Nota más alta y nota más baja Clase A y Clase B



En este programa se dispone de dos clases, las cuales han realizado la misma prueba después de utilizar cada una un método de enseñanza totalmente distinto. Por un lado se encuentra la clase A, compuesta por 25 alumnos, en la que se ha empleado un aprendizaje significativo y un aprendizaje basado en problemas, mientras que por otro lado se encuentra la clase B, compuesta por 26 alumnos, y esta ha seguido un método de aprendizaje tradicional.

La nota media obtenida en la prueba por la clase A es de 7.93 y la de la clase B es de 7.08. Ambas clases han sacado siempre una nota media general muy parecida, entre 7 y 7.5. Por lo que se puede observar que utilizando un método de enseñanza de aprendizaje significativo y aprendizaje basado en problemas, ha incrementado la media general entre 0.43 y 0.93. Por otro lado respecto a la clase B, la clase A ha obtenido una media 0.85 superior.

Por otra parte, en la clase A han aprobado todos los alumnos, siendo que anteriormente había 3 alumnos que llevaban notas bajas y habían suspendido la primera evaluación, utilizando el método de enseñanza de aprendizaje significativo y aprendizaje basado en problemas se ha conseguido que estos 3 alumnos aprueben. Mientras que en la clase B han aprobado 24 alumnos, habiendo por lo tanto 2 suspensos.

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

En cuanto a las nota más alta de la clase A ha sido un 10, y la nota más baja ha sido un 5. La nota más alta de la clase B ha sido la misma que la otra clase, un 10, mientras que la nota más baja ha sido un 3.75. Por lo general en ambas clases algún alumno saca sobresaliente y pocos sacan una nota inferior a cinco.

En cuanto a las notas generales de la clase A no se ha obtenido ningún suspenso, dos alumnos ha sacado entre 5-5.75, un alumno entre 6-6.75, nueve alumnos entre 7-7.75, ocho alumnos entre 8-8.75 y cinco alumnos entre 9-10. Vemos que la gran mayoría ha sacado una nota entre 7-8.75, habiendo pocos alumnos que hayan sacado menos de 6.75. En la clase B dos alumnos han sacado menos de cinco, siete personas han obtenido una nota entre 5-5.75, dos alumnos entre 6-6.75, cuatro alumnos entre 7-7.75, diez alumnos entre 8-8.75 y una persona entre 9-10. En esta clase, la mayoría de los alumnos ha obtenido unas notas entre 5-5.75 y 8-8.75, sacando notas bajas o bien notas altas, sin tener alumnos con una nota media.

Por lo tanto en la clase A el porcentaje más alto de puntuación está entre el 7 y el 10 que abarca el 88% de la clase, mientras que en la clase B el porcentaje más alto de resultados está entre el 5-5.75 que es el 26,9% y el 8-8.75 que es el 34.6 % de la clase. Es verdad que en la clase B hay un mayor porcentaje de alumnos que han sacado entre 8-8.75 de puntuación respecto a la clase A y que en la clase A es superior el porcentaje de alumnos que han sacado entre 7 y 7.75 que entre 8 y 8.75, pero en su defensa decir que en la clase A hay un porcentaje más superior de alumnos que han sacado entre el 8.75 y el 10.

La Tabla 4 recoge la nota media por pregunta de todos los alumnos de la Clase A que se realizó mediante un cuestionario Ad Hoc en la última sesión (ANEXO 10).

Tabla 4. Nota media por pregunta Clase A Cuestionario Ad Hoc

PREGUNTA	NOTA MEDIA
1	9
2	8.52
3	9.72
4	7.36
5	8.64
6	7.68

La Tabla 5 recoge el número y el porcentaje de alumnos que han sacado cada nota y la nota media de la Clase A que se realizó mediante un cuestionario Ad Hoc en la última sesión (ANEXO 10).

Tabla 5. Notas alumnos Clase A Cuestionario Ad Hoc

MENOS DE 5	0 (0%)
5-5.9	0 (0%)
6-6.9	0 (0%)
7-7.9	4 (16%)
8-8.9	16 (64%)
9-10	5 (20%)
Nota Media de Todas las Preguntas: 8.48	

Para finalizar comentar que respecto al cuestionario ad hoc que se ha pasado en la clase A para ver la opinión de los alumnos respecto al método de enseñanza del aprendizaje significativo y Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), la mayoría de ellos se encuentran motivados y ven útil este método de aprendizaje. Además en general están muy contentos de haber trabajado en equipo y coinciden en que se han ayudado unos a otros cuando tenían dificultad a la hora de resolver los problemas.

Observando profundamente la tabla del ANEXO 10 que recoge los resultados de los alumnos en el cuestionario Ad Hoc, podemos ver que:

- En la primera pregunta “¿Te han gustado las clases”, 2 alumnos lo han puntuado con un 7, 6 alumnos con 8, 7 alumnos con 9 y 10 alumnos con 10, lo que sale a una media de 9, una cualificación muy satisfactoria.

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

- En la segunda pregunta “¿Te ha parecido interesante esta manera de aprender las matemáticas?”, 5 alumnos lo han puntuado con un 7, 7 alumnos con 8, 8 alumnos con 9 y 5 alumnos con 10, lo que sale a una media de 8.52.

- En la tercera pregunta “¿Te ha gustado trabajar en equipo con tus compañeros”, 1 alumno lo ha puntuado con 8, 5 alumnos con 9 y 19 alumnos con 10, lo que sale a una media de 9.72. Es la pregunta que mayor puntuación ha obtenido.

- En la cuarta pregunta “¿Te han explicado tus compañeros los problemas cuando tenías alguna duda?”, 3 alumnos lo han puntuado con un 5, 4 alumnos con 6, 7 alumnos con 7, 5 alumnos con 8, 4 alumnos con 9 y 2 alumnos con 10, lo que sale a una media de 7.36. Es la pregunta que menor puntuación ha tenido.

- En la quinta pregunta “¿Te ha parecido una manera más fácil de aprender matemáticas?”, 3 alumnos lo han puntuado con un 7, 8 alumnos con 8, 9 alumnos con 9 y 5 alumnos con 10, lo que sale a una media de 8.64.

- En la sexta pregunta “¿Crees que los problemas planteados te vana ser de utilidad en tu día a día?”, 1 alumnos lo han puntuado con un 5, 5 alumnos con 6, 5 alumnos con 7, 6 alumnos con 8, 6 alumnos con 9 y 2 alumnos con 10, lo que sale a una media de 7.68.

- Para concluir el cuestionario se ha planteado la siguiente cuestión “Pon tu opinión respecto a esta nueva manera de aprender” varios alumnos coinciden diciendo que les ha gustado mucho esta nueva manera de aprender, en lo que más coinciden como ya hemos podido observar en las notas anteriores es que les encanta trabajar en equipo y les llama mucho la atención todo lo que han aprendido sin necesidad de utilizar el libro de clase que llevan utilizando hasta ahora en todas las ocasiones.

Analizando de manera cuantitativa y global este cuestionario se puede observar que el 16% de la clase le han puesto una puntuación de entre 7 y 7.9, el 64% entre 8 y 8.9 y el 20% entre 9 y 10, esto nos indica que los alumnos presentan un alto nivel de motivación respecto al proyecto.

También es necesario destacar que lo que más les ha motivado es trabajar en equipo con sus compañeros de clase ya que en la pregunta 3 que recoge: “¿Te ha gustado trabajar en equipo con tus compañeros?” la nota media es de 9.72. Sin embargo el

aspecto que menos éxito ha tenido en el programa lo recoge la pregunta 4 “¿Te han explicado tus compañeros los problemas cuando tenías alguna duda?” en la que los alumnos le han dado una puntuación de 7.36.

7. CONCLUSIONES.

El aprendizaje significativo en el aula es muy importante, ya que se quiere conseguir la funcionalidad y memorización comprensiva de los contenidos, donde el alumno debe de utilizar de manera efectiva lo que ha aprendido en situaciones anteriores para solucionar un problema concreto.

En esta investigación se realiza un proyecto de aprendizaje significativo, en concreto dentro de la teoría de Ausubel se ha utilizado el aprendizaje de conceptos ya que se ha usado la experiencia directa en varias fases de formulación y prueba de hipótesis.

En cuanto a la clase utilizada para llevar a cabo el proyecto, se ha realizado en la clase de sexto de primaria ya que son niños que poseen mayor vocabulario y pueden relacionarlo con lo que están aprendiendo de una manera más sencilla y significativa, lo que es otro aspecto a destacar del éxito de la investigación.

El objetivo principal de este programa es valorar si el aprendizaje significativo junto al aprendizaje basado en problemas mejora el aprendizaje en el aula. Con los resultados obtenidos, se podría decir que se ha aumentado el aprendizaje en el aula, puesto que en la clase que se ha utilizado el método de enseñanza que estamos defendiendo se ha obtenido mayor puntuación en la prueba final.

Otro objetivo es evaluar la eficacia del aprendizaje significativo en el aula. Al finalizar el programa los alumnos han obtenido resultados positivos tanto académicamente como personalmente. Académicamente han obtenido una puntuación más alta en la prueba final que los alumnos que han usado un método de enseñanza tradicional y personalmente han participado en su aprendizaje, han cooperado, han trabajado en equipo y ayudado a sus compañeros. El alumno se ha motivado por la búsqueda de información, por resolver los problemas junto a su grupo pequeño de trabajo, por aprender a colaborar con el resto de compañeros viendo cuales son los mejores pasos a seguir para resolver los distintos problemas y alcanzar los objetivos

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

establecidos por el profesor. Por lo que se podría calificar este aprendizaje como un método adecuado para la enseñanza.

Por otro lado, en el programa se comparan los resultados obtenidos en el aula utilizando un aprendizaje significativo y uno tradicional. Como se puede observar el número de aprobados es mayor, el porcentaje de suspensos menor y la media superior en el aula en la que se ha utilizado el aprendizaje significativo, lo que nos lleva a resaltar la eficacia del mismo.

Como último objetivo se encuentra comprobar la motivación de los alumnos en el aula utilizando un aprendizaje significativo en matemáticas, se consigue además la colaboración plena de los alumnos en el aprendizaje, aumentando su motivación y siendo sin duda beneficioso para el éxito del programa.

En cuanto a futuras investigaciones, teniendo en cuenta el éxito del programa, y viendo que el aprendizaje significativo junto al Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) obtiene resultados positivos. Se podría llevar a cabo en otras asignaturas comparándolo con un método de enseñanza tradicional, u otras formas de enseñanza innovadoras. Además, se podrá hacer una comparación a lo largo de todo un curso escolar de una clase utilizando un aprendizaje significativo junto a Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) con una clase usando un método de enseñanza tradicional, o llevar a cabo este método durante toda la etapa de primaria.

Con este programa se desarrollan y pretenden ejecutar las competencias profesionales, propias del grado de Magisterio en Educación primaria, y la aplicación de los conocimientos adquiridos en el plan de estudios de esta titulación.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Alzate Rodríguez, E., Montes Ocampo, J., y Escobar Escobar, R. (2013). Diseño de actividades mediante la metodología ABP para la Enseñanza de la Matemática. *Scientia et Technica Año XVIII*, Vol. 18, 3, 542-547.
- Ausubel, D.P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune and Stratton.
- Barrows, H. (1996) *Problem Based Learning in Medicine and Beyond: A Brief Overview*. *New Directions for Teaching and Learning*, 68, 3-12.
- Batanero, C. (2002). Los retos de la cultura estadística. Granada: Universidad de Granada. Recuperado de: <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/CULTURA.pdf> Consultado el 8 de agosto de 2019.
- Batanero, C. (2013). Sentido estadístico: Componentes y desarrollo en I Jornadas Virtuales de Didáctica de la Estadística, la Probabilidad y la Combinatoria, celebrado en Granada, 2013
- Batanero, C. y Díaz, C. (2002). Estadística con proyectos. Granada: Universidad de Granada. Recuperado de: <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Libroproyectos.pdf> Consultado el 12 de agosto de 2019.
- Batanero, C., Gea, M., Arteaga, P., y Contreras, J. (2014). La estadística en la educación obligatoria: Análisis del currículo español. *Matemática, Educación E Internet*, Vol. 14, 2.
- Bernaveu, J., González, Y., et. all, (2018) *Matemáticas 6º de primaria, más Savia*. Madrid: SM.
- Coll, C., y Solé, I. (2001). Aprendizaje significativo y ayuda pedagógica. *Candidus*, 168, 16-20.
- Galeana de la O, L. (2009). Aprendizaje basado en proyectos. Colima: Universidad de Colima.

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

- Gutierrez, S. (1994). *Filosofía de la estadística*. Valencia: universitat de valencia. Saervei de publicacions.
- Molina Ortiz, J., García González, A., Pedraz Marcos, A., y Antón Nardiz, M, Aprendizaje basado en problemas: una alternativa al método tradicional. *La Red Estatal De Docencia Universitaria*, Vol. 3, 2.
- Morales Bueno, P., y Landa Fitzgerald, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas Problem- Based Learning. *Theoria*, Vol. 13, 145-157.
- Moreira, M.A., Caballero, M.C. y Rodríguez, M.L. (orgs.) (1997). *Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo*. Burgos, España. pp. 19-44
- N.C.T.M. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA; N.C.T.M. Recuperado de: <http://standards.nctm.org/> Consultado el 8 de agosto de 2019.
- Orden, de 16 de junio de 2014, de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación Primaria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Ottaviani, M. G. (1998). Developments and perspectives in statistical education. *Statistics for Economic and Social Development*. Aguascalientes, México: IASS.
- Pita Fernández, S., & Pértegas Díaz, S. (2002). *Investigación cuantitativa y cualitativa*, 9, 76-78.
- Rodríguez Palmero, M. (1989). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. *Revista Electrònica D'Investigació I Innovació Educativa I Socioeducativa*, Vol. 3, 1.
- Romero Trenas, F. (2009). Aprendizaje significativo y constructivismo. *Temas Para La Educación, revista digital para profesionales de la enseñanza*, 3. Recuperado de: <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd4981.pdf> Consultado el 14 de agosto de 2019.

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

Vásquez, C., & Alsina, Á. (2014). Enseñanza de la Probabilidad en Educación Primaria. Un Desafío para la formación inicial y continua del profesorado. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 85, 5-23.

Watson, J. M. (2006). *Statistical literacy at school: growth and goals*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Wild, C. y Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, Vol. 67, 3, 221-248.

9. Anexos

ANEXO 1

1. Para elegir al mejor jugador de la liga, se realiza una encuesta entre los capitanes de los 20 equipos que participan. Estas son las votaciones:

KEKO KEKO MISIESTA SALCEDO SALCEDO RISCO
MISIESTA KEKO RISCO

MISIESTA MISIESTA RISCO MISIESTA RISCO SALCEDO
SALCEDO KEKO RISCO

- Completa la tabla de frecuencias con los datos de la encuesta.

FUTBOLISTA	VOTOS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
RISCO
SALCEDO
KEKO
MISIESTA

2. Esta tabla de frecuencias muestra los resultados de una encuesta entre los alumnos de 6° B sobre su color favorito.

COLOR	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
ROJO	10	
VERDE	5	
AZUL	3	

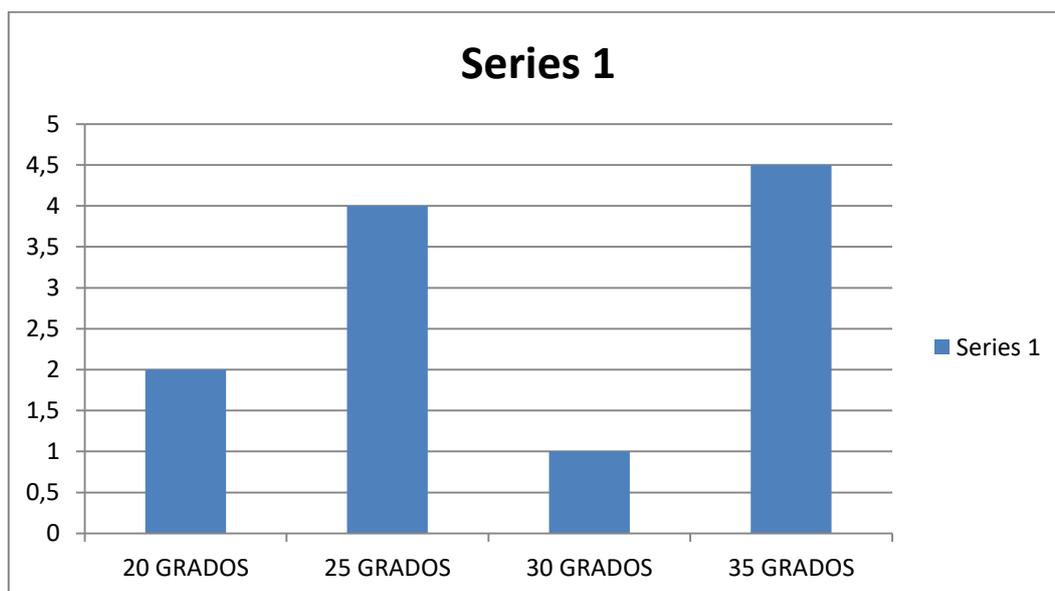
Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

AMARILLO	6	
ROSA	8	
TOTAL		

- Completa la tabla.
- ¿Qué tipo de variable estadística es “el color favorito”? ¿Y si la encuesta hubiese preguntado cuántos realizan cada deporte?

ANEXO 2

- Contesta a las preguntas a partir del siguiente gráfico:



- ¿Cuántos días hizo 30 grados? ¿Y 25 grados?
- Realiza una tabla de frecuencias
- Realiza un diagrama de sectores.

ANEXO 3

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

Cada grupo realizará el siguiente ejercicio:

1. Fíjate en los resultados de los alumnos de 6º en un examen de matemáticas.

8 6 7 4 9 8 5 5 5 4 9 6 6 7 7 8 3 6 7 5 6 7 5 3

- Calcula la media, la mediana, la moda y el rango.

ANEXO 4



ANEXO 5

1. ¿Qué probabilidad hay en cada caso?

- Sacar una pelota.

- Sacar una pelota verde.

- Sacar una pelota roja.
- Sacar una pelota amarilla
- Sacar una pelota azul.
- Sacar una pelota morada.

MATEMÁTICAS Y ORIENTACIÓN

ANEXO 6

¿DÓNDE ESTÁ EL TESORO?



ARTICIPANTES

HOLA CHICOS, HOY VAMOS A REALIZAR UN...

¡¡¡JUEGO DE PISTAS!!!



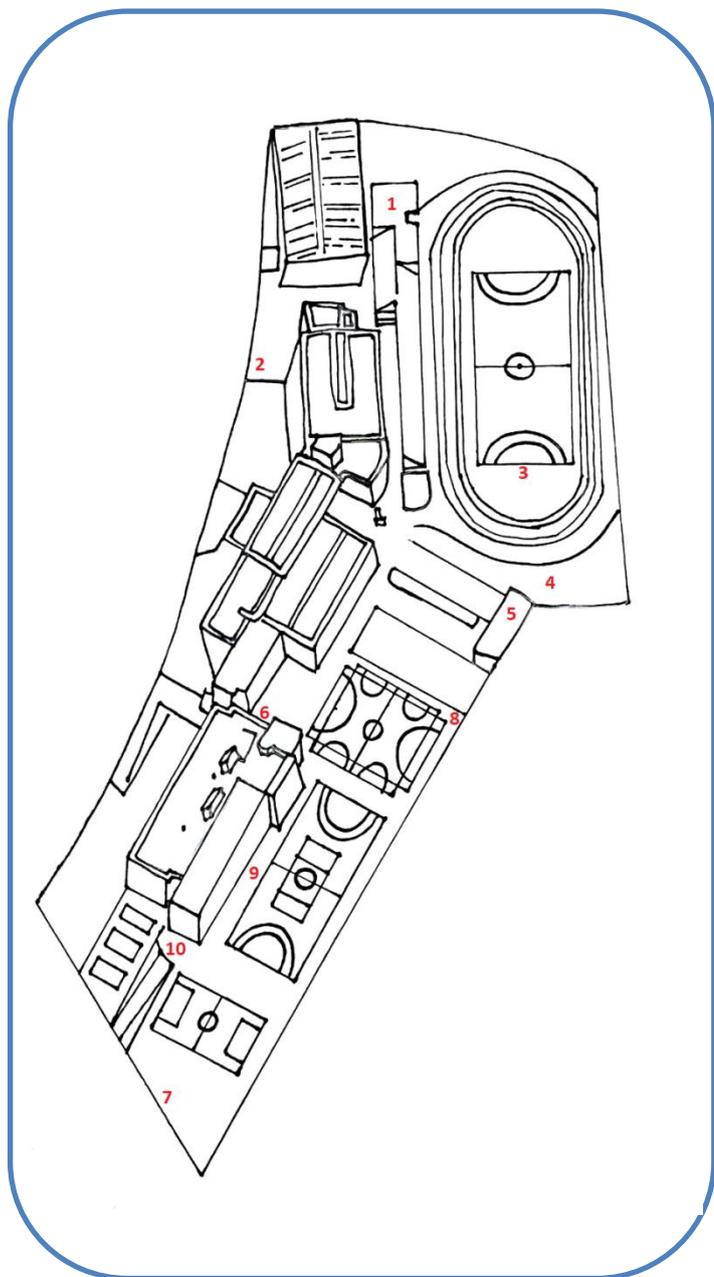
ANTES DE TODO, RECORDAR:

- DEBÉIS DE COMPLETAR EL RECORRIDO INDICADO.
- DEBERÉIS DE DEJAR TODO EN EL MISMO SITIO.
- UNA VEZ COMPLETADO, DEBERÉIS DE DIRIGIROS AL LUGAR QUE OS APAREZCA EN LA PREGUNTA FINAL
- CUALQUIER PROBLEMA, ACUDIR A LA ZONA SEGURA ESTABLECIDA POR EL PROFESOR.



Y AHORA, MANOS A LA OBRA

MAPA DEL COLEGIO PADRE ENRIQUE DE OSSÓ



<u>PREGUNTA</u>	<u>VALIZA</u>
<u>1</u>	<u>1</u>
<u>2</u>	<u>2</u>
<u>3</u>	<u>3</u>
<u>4</u>	<u>4</u>
<u>5</u>	<u>5</u>
<u>6</u>	<u>6</u>
<u>7</u>	<u>7</u>
<u>8</u>	<u>8</u>
<u>9</u>	<u>9</u>
<u>10</u>	<u>10</u>



<u>GRUPO</u>	<u>RECORRIDO</u>
<u>1</u>	<u>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10</u>
<u>2</u>	<u>10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1</u>
<u>3</u>	<u>3, 4, 1, 5, 2, 7, 8, 6, 10, 9</u>
<u>4</u>	<u>9, 10, 7, 8, 4, 1, 3, 5, 6, 2</u>
<u>5</u>	<u>4, 2, 5, 1, 3, 8, 9, 10, 7, 6</u>
<u>6</u>	<u>8, 7, 6, 9, 10, 2, 5, 1, 4, 3</u>

DEBERÁS DE RESPONDER A LAS SIGUIENTES



1. ¿CUÁNTAS VECES GANÓ MARÍA
EN EL FORNITE?



2. ¿ME PODRÍAS DECIR EL TOTAL DE LA FECUENCIA
RELATIVA?

3. ¿CUÁNTAS VECES HA IDO PEDRO AL CINE?

4. ¿QUÉ MEDIA TUVO VALERIA CUANDO TIRÓ LOS DADOS?

5. ¿CUÁL ES LA MODA DE TEMPERATURA EN JUNIO?

6. ¿CUÁL FUE LA MEDIANA DE GOLES DE VINÍCIUS?



7. ¿CUÁL ES EL RANGO DE TIROS DE PAU GASOL?

8. ¿CREES QUE ES SEGURO (1), POSIBLE (2) O IMPOSIBLE (3)?

9. ¿CREES QUE ES SEGURO (1), POSIBLE (2) O IMPOSIBLE (3)?



10. ¿QUÉ PORCENTAJE DE PROBABILIDAD TUVO AMADOR RIVAS DE QUE LE TOQUE LA LOTERÍA?

¡¡¡ ESPERO QUE HAYAS COMPLETADO

TODAS LAS BALIZAS!!!



PREGUNTA FINAL

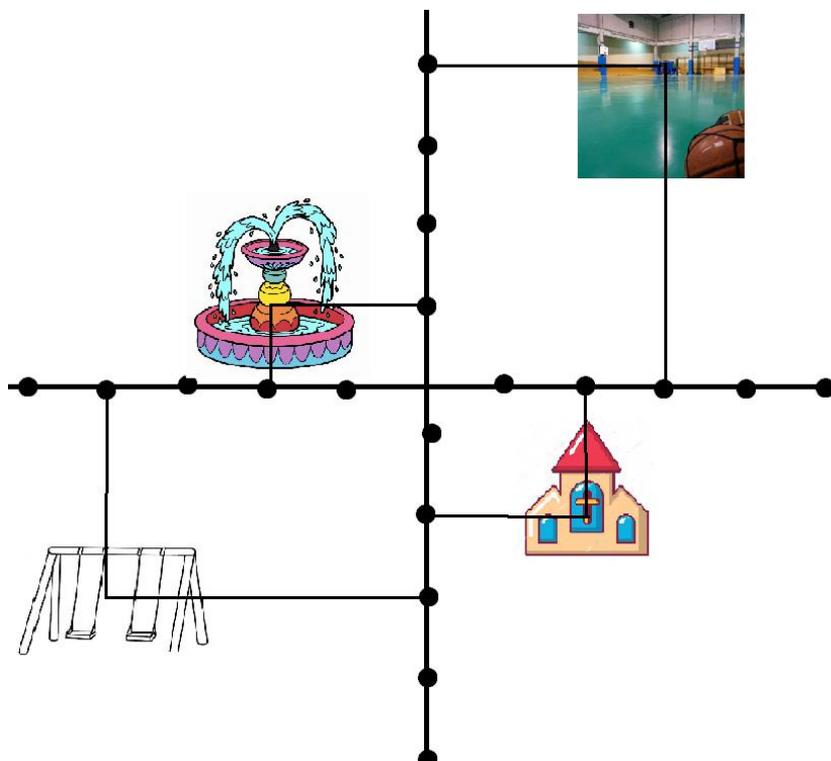
¿CUÁL ES LA MEDIANA DE TODOS LOS

RESULTADOS

___ (X) , ___ (Y)

POR LO TANTO, ¿DÓNDE NOS

ENCONTRAMOS?



PISTAS

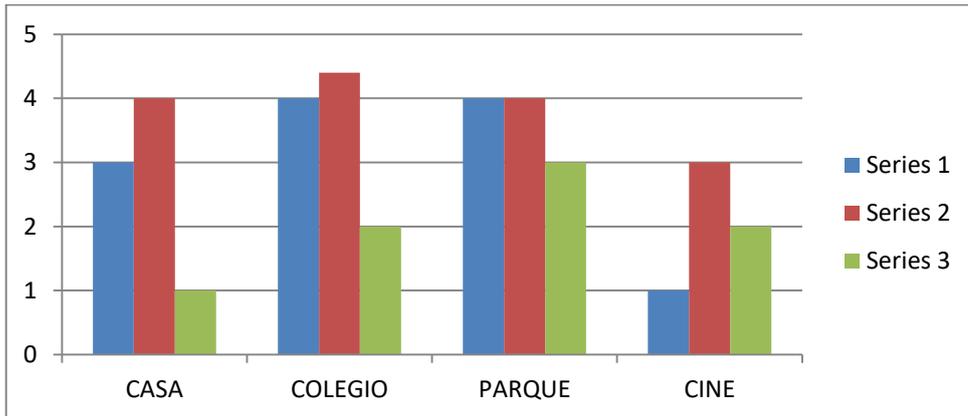
1. GANADORES

PARTIDA	GANADOR
I	MARÍA
II	PAPA NOEL
III	ELFO
IV	MARÍA
V	MARÍA
VI	ELFO
VII	RUDOLF

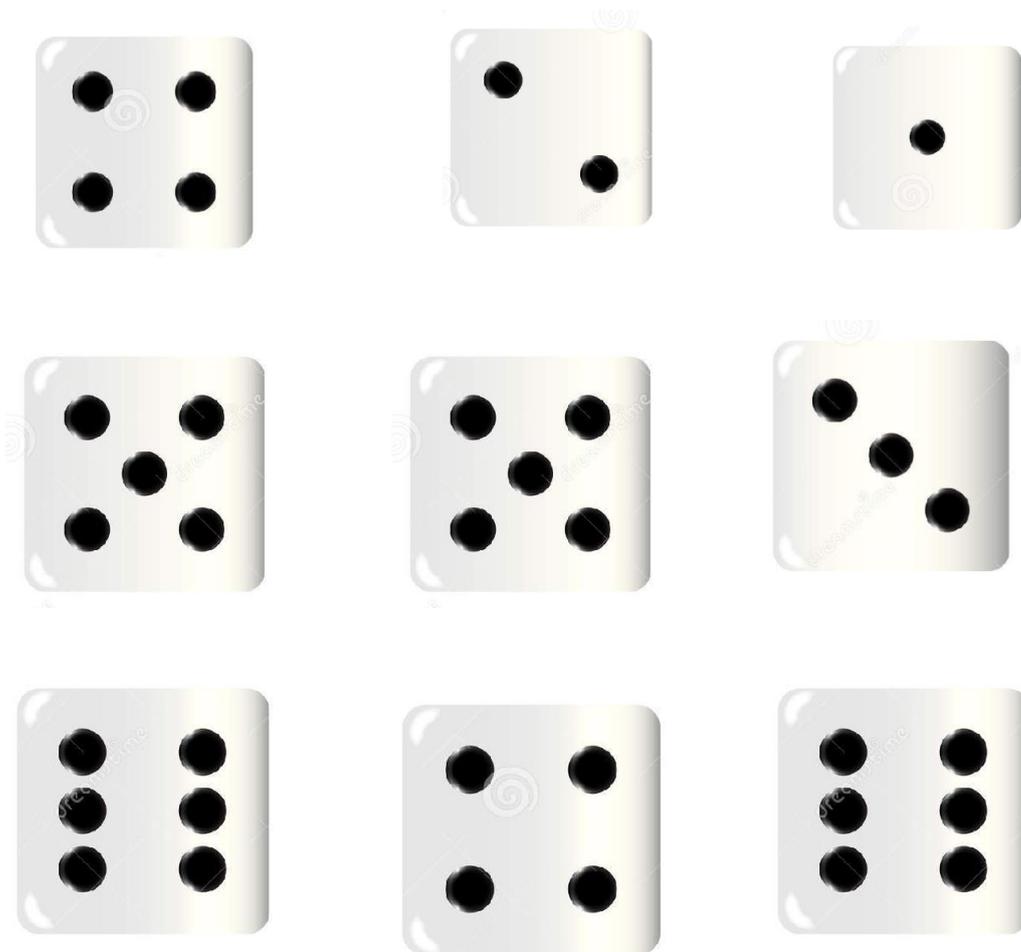
2.

ALUMNO	VIAJES
WOODY	ROMA
BUZZ LIGHTYEAR	PARÍS
REX	ROMA
SEÑOR PATATA	BRUSELAS
HAMM	PARÍS
SLINKY	AMSTERDAM
ANDY	PARÍS

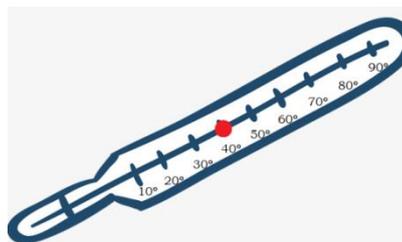
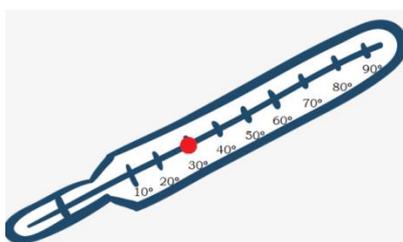
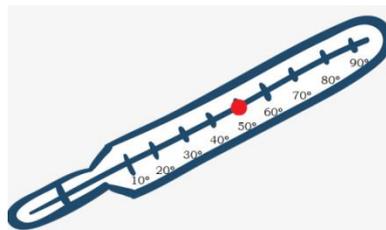
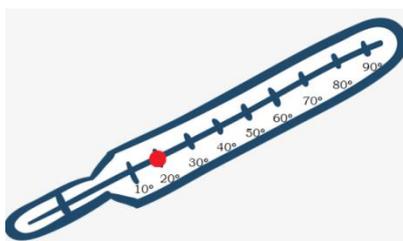
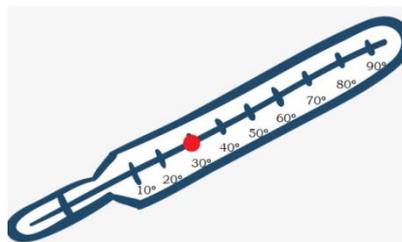
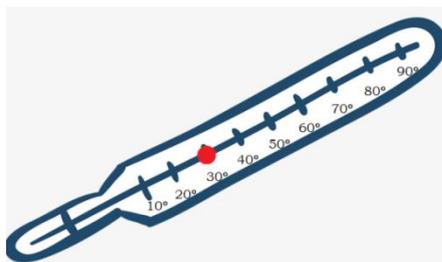
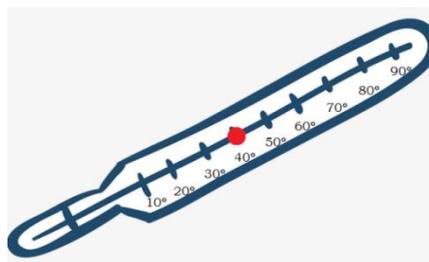
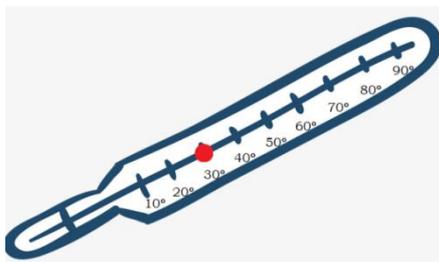
3.



4.



5.



6.

JORNADA 1	0
JORNADA 2	0
JORNADA 3	2
JORNADA 4	3
JORNADA 5	1
JORNADA 6	1
JORNADA 7	0
JORNADA 8	1

7.

PARTIDO 1	20
PARTIDO 2	30
PARTIDO 3	15
PARTIDO 4	33
PARTIDO 5	12
PARTIDO 6	31
PARTIDO 7	24
PARTIDO 8	15

8.

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).



9.



10.

ANTONIO RECIO



MAITE FIGUEROA



RAQUEL VILLANUEVA



JAVIER MAROTO



AMADOR RIVAS



LOLA TRUJILLO



ANEXO 7

UNIDAD
8
EVALUACIÓN

Nombre: Fecha: Curso:

- 1 A continuación se recogen las temperaturas que apunta Aitor a lo largo de un día de primavera. Ordénalas en una tabla de frecuencias y dibuja el diagrama de barras con el polígono de frecuencias.

temperatura	frecuencia absoluta	frecuencia relativa
16	2	0,2
17	1	0,1
18	1	0,1
19	4	0,4
20	2	0,2

19 °C	20 °C	20 °C	19 °C	19 °C
19 °C	18 °C	17 °C	16 °C	16 °C



- 2 Calcula la media y la mediana de los datos del ejercicio anterior.

La media es:

$$(16 \times 2 + 17 \times 1 + 18 \times 1 + 19 \times 4 + 20 \times 2) : 10 = 183 : 10 = 18,3 \text{ °C}$$

La mediana es el dato que ocupa la posición central, en este caso 19°C.

- 3 ¿Cuánto vale el rango de los datos del ejercicio 1? Explica cómo lo calculas.

El rango es la diferencia entre el mayor y el menor valor de todos. En este caso es $20 - 16 = 4 \text{ °C}$.

- 4 Escribe un ejemplo de experiencia aleatoria y otra que no lo sea. Razona tu respuesta.

Experiencia aleatoria es la que no puede predecirse su resultado, como sacar una carta de una baraja. Si se puede predecir, como medir la temperatura a la que se congela el agua, no es aleatoria.

- 5 Lanzamos dos dados de parchís y sumamos sus resultados. Señala si los siguientes sucesos son seguros, probables o imposibles.

Sacar un número mayor que 2.	Seguro	Obtener un 1.	Imposible
Sacar número primo.	Posible	Sacar múltiplo de 3.	Posible

- 6 Luisa tiene 10 pares de calcetines emparejados en un cajón. Hay 5 pares azules, 3 de rayas y 2 con dibujos. Al sacar un par al azar, ¿qué opción de todas es la más probable?

La probabilidad de sacar azules es $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$, la de sacar de rayas es $\frac{3}{10}$ y la de sacar de dibujos es $\frac{2}{10} = \frac{1}{5}$.

La opción más probable es la de sacar calcetines azules.

Nombre: Fecha: Curso:

La tómbola de Jerónimo

En la tómbola de Jerónimo siempre toca. Pero... ¿Es igual de fácil ganar un premio que otro?
Tienes que tirar un dado de 12 caras. ¿Cuál es tu puntuación?
Busca entre las opciones el premio que te corresponde.

PAR PRIMO → Colección de videojuegos
IMPAR PRIMO → Juego de bolos
PAR NO PRIMO → Pompero
IMPAR NO PRIMO → Karaoke

No lo olvides...
¡El 1 no es primo!

7 Completa con seguro, posible o imposible.

- a) Es ganar un premio.
- b) Es sacar un 3 y que te toque un juego de bolos.
- c) Es que si sacas un 11 te toca un juego de bolos.
- d) Es sacar un 13.

8 ¿Qué es más probable que te toque? Completa la siguiente tabla para averiguarlo.

	Puntuaciones favorables	Número de casos favorables	Número de casos posibles
Videojuegos	2	1	12
Juego de bolos	3, 5, 7 y 11	4	12
Pompero	4, 6, 8, 10 y 12	5	12
Karaoke	1 y 9	2	12

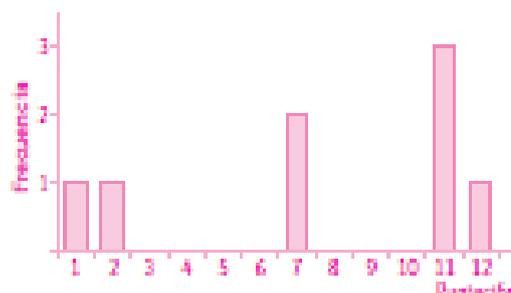
Es más probable que toque... un pompero.....

9 Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, y razona tu respuesta.

- a) Es más probable sacar par que impar.
Falso, hay el mismo número de casos favorables para par que para impar.
- b) Lo más probable es sacar par no primo.
Verdadero. Dentro de la clasificación de par/no par y primo/no primo, este es el conjunto con mayor número de elementos entre el 1 y el 12.

10 En las 8 últimas tiradas las puntuaciones de los jugadores han sido estas. Representa los datos en un gráfico de barras.

7 11 12 11 1 2 11 7



ANEXO 8

CLASE A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
ALUMNO 1	1	1	1	0.5	1	0.5	1	0.25	0.5	1	7.75
ALUMNO 2	1	1	1	0.5	0.5	1	1	0.25	1	1	8.25
ALUMNO 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
ALUMNO 4	1	0.5	1	1	1	1	1	1	0.5	0	8
ALUMNO 5	1	1	1	0.5	0.75	1	1	0	1	1	8.25
ALUMNO 6	1	1	1	1	0.75	0.5	1	1	0.5	0	7.75
ALUMNO 7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
ALUMNO 8	0.5	1	1	1	1	0	1	0.25	0.5	1	7.25
ALUMNO 9	1	0.5	1	0.5	1	1	1	0.5	0.5	1	8
A10	1	0	1	0	0.5	1	1	0.5	1	1	7
A11	1	0.5	1	0.5	0.5	0	1	1	1	1	7.5
A12	1	0.5	0	1	1	0	1	0.5	0	0	5
A13	0.5	1	1	0.5	1	1	1	1	1	1	9
A14	0.5	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8.5
A15	1	1	1	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	8
A16	1	0.5	0	1	0.25	1	1	0	0.5	0	5.25
A17	0.5	0.5	0	1	0.75	0	1	1	1	1	6.75
A18	1	0.5	1	0.5	0.5	1	1	0.25	0.5	1	7.25
A19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
A20	1	0.5	1	1	0.75	1	0	1	0.5	1	7.75
A21	1	0.5	1	1	0.5	1	1	0.5	1	0	7.5
A22	1	1	0	1	1	0	1	0.25	1	1	7.25
A23	1	1	1	0.5	1	1	1	0.25	0.5	1	8.25
A24	1	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	9.5
A25	1	1	1	1	1	0	1	0.5	1	1	8.5
MEDIA = 7.93											

ANEXO 9

CLASE B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
ALUMNO 1	1	0	1	0.5	0.25	0	0.25	0.25	0.5	0	3.75
ALUMNO 2	1	1	1	1	1	1	0.5	0.25	1	1	8.75
ALUMNO 3	1	0.5	1	1	1	1	0.5	1	1	0	8
ALUMNO 4	1	1	1	0	1	1	0.75	1	0.5	1	8.25
ALUMNO 5	1	1	0	0.5	1	1	0.25	0.25	0.5	0	5.5
ALUMNO 6	0.5	1	0	0.5	0.25	1	0	0.5	1	1	5.75
ALUMNO 7	1	0	1	0.5	0.5	0	1	0.5	0.5	1	6
ALUMNO 8	1	0.5	1	1	0.75	1	1	0.75	1	0	8
ALUMNO 9	1	1	1	1	0	1	0.75	1	1	0	7.75
A 10	1	1	0	0.5	1	1	0.75	1	1	1	8.25
A 11	1	1	0	1	0.5	1	0.25	0.5	0.5	1	6.75
A 12	0.5	1	1	1	1	1	1	0.5	0.5	1	8.5
A 13	1	1	1	1	0	0	1	0.25	1	1	7.25
A 14	0.5	1	1	1	1	0	1	1	0.5	1	8
A 15	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	7
A 16	1	0.5	1	1	0.5	1	0.75	1	1	0	7.75

Aprendizaje significativo de la estadística a través de un aprendizaje basado en problemas (ABP).

A 17	1	1	0	0.5	0	1	0.25	0	0.5	1	5.25
A 18	1	1	0	0.5	0.75	1	1	0.5	0	0	5.75
A 19	1	1	1	1	1	1	0.5	0.25	0.5	1	5.25
A 20	1	1	0	0	1	0	0.5	1	0.5	0	5
A 21	1	1	0	0.5	0.75	0	0.75	0.5	0.5	0	5
A 22	0	1	1	0.5	0.25	0	0.5	0.5	1	0	4.75
A 23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
A 24	1	1	1	1	1	1	1	0	0.5	1	8.5
A 25	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8
A 26	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	0	8.5
MEDIA = 7.08											

ANEXO 10

CLASE A	PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	PREGUNTA 3	PREGUNTA 4	PREGUNTA 5	PREGUNTA 6	MEDIA POR ALUMNO
ALUMNO 1	9	9	10	8	8	8	8,7
ALUMNO 2	8	10	10	5	7	7	7,8
ALUMNO 3	7	10	10	7	9	5	8,0
ALUMNO 4	9	8	10	6	8	9	8,3
ALUMNO 5	9	9	10	8	9	9	9,0
ALUMNO 6	10	7	9	8	8	8	8,3
ALUMNO 7	10	7	9	7	9	7	8,2
ALUMNO 8	10	8	10	5	8	6	7,8
ALUMNO 9	9	7	9	9	7	7	8,0
ALUMNO 10	8	9	10	9	9	6	8,5
ALUMNO 11	10	8	9	8	9	8	8,7
ALUMNO 12	10	10	10	10	10	10	10,0
ALUMNO 13	10	8	10	7	10	9	9,0
ALUMNO 14	10	7	10	7	8	7	8,2
ALUMNO 15	8	8	10	6	10	6	8,0
ALUMNO 16	9	9	10	7	10	8	8,8
ALUMNO 17	7	9	10	6	8	6	7,7
ALUMNO 18	9	8	10	8	8	9	8,7
ALUMNO 19	8	9	8	5	9	7	7,7
ALUMNO 20	8	10	10	9	9	6	8,7
ALUMNO 21	10	10	10	10	10	10	10,0
ALUMNO 22	10	8	10	7	7	9	8,5
ALUMNO 23	10	9	9	9	9	9	9,2
ALUMNO 24	9	9	10	6	8	8	8,3
ALUMNO 25	8	7	10	7	9	8	8,2
MEDIA POR PREGUNTA	9	8,52	9,72	7,36	8,64	7,68	MEDIA TOTAL: 8,48