

EDUCATION ISSUES/ ASPECTOS EDUCACIONALES

UNA EXPERIENCIA DIDÁCTICA SOBRE PROBABILIDAD MEDIANTE UN CASINO

M. E. García-Ligero*, M. J., García-Ligero** y P. Román**

* I.E.S. Luis Carrillo de Sotomayor, Baena (Spain)

** Dpto de Estadística e Investigación Operativa. Universidad de Granada (Spain)

ABSTRACT

Since the Probability has its origins in gambling, we have thought suitable to use them as a pedagogic resource. Thus, a didactic experience has been realized, based on a Casino, to introduce non-university student in the Probability of funny form. Also, this learning experience has been used through data collected in its development and an opinion poll, to introduce them in the Descriptive Statistics and Survey Sampling.

RESUMEN

Dado que la Probabilidad tiene su origen en los juegos de azar, parece apropiado usarlos como recurso pedagógico. Así, se ha realizado una experiencia docente, basada en un Casino, para introducir a alumnos no universitarios en el mundo de la Probabilidad de forma amena. Además, a través del análisis de los datos recopilados y la realización de una encuesta, se ha incluido en esta experiencia el estudio de la Estadística Descriptiva y el Tratamiento de Encuestas.

KEY WORDS: Didactic experience, probability games.

MSC: 97C80, 97D40

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo es mostrar el desarrollo de una metodología diferente a la vez que natural, para introducir al alumnado de Secundaria en la Teoría de la Probabilidad y de paso, a través de su involucración en la realización de encuestas y estudios estadísticos, animarlos a la investigación y estudio del Tratamiento de Datos y de la Estadística Descriptiva.

Presentar la Teoría de la Probabilidad no requiere excesivos esfuerzos por parte del profesor, pero su desarrollo sí presenta dificultades, principalmente a la hora de desarrollar los conceptos y sobre todo en la resolución de problemas.

La Probabilidad tiene sus orígenes en los juegos de azar, principalmente en los juegos con dados o cartas, que han sido siempre muy populares (en [2] se relata la relación histórica entre probabilidad y juegos de azar). Por ello, el hecho en sí de usar los juegos de azar para presentar la probabilidad, no es en absoluto algo novedoso ni ingenioso, pero el utilizarlos directamente en el aula organizando un Casino, con todo lo que ello conlleva, si supone una metodología nueva y diferente que, como quedó de manifiesto, motivó a los alumnos y los llevó a una mayor comprensión de la asignatura. Además, con la recogida de datos, in situ, para su posterior estudio, y la realización de una encuesta acerca del parecer de los alumnos sobre la experiencia, se ha tratado de englobar la Estadística Descriptiva y la Probabilidad en una misma experiencia. También se ha hecho hincapié en el método científico, cómo gracias a la experimentación podemos llegar a formulaciones teóricas que modelicen la experiencia y nos ayuden en posteriores situaciones similares, explicando así la Ley de los Grandes Números.

Se ha tenido muy en cuenta y se ha promovido el uso del ordenador, que ha desempeñado un papel muy importante en el desarrollo de la actividad. Por un lado, con la utilización de Internet para la búsqueda de datos y descargas de algunos juegos (por ejemplo, [1], [3], [4], [5], [7] y [9]), y por otra, para el tratamiento y estudio de la información obtenida.

Se ha pretendido que la experiencia tenga un fondo lúdico y entretenido, pero sin olvidar el rigor científico y promoviendo la capacidad de análisis del alumno, así como su interés por la investigación y la capacidad de disfrutar pensando.

Esta experiencia didáctica se ha llevado a cabo en el Instituto de Educación Secundaria “Luis Carrillo de Sotomayor” de Baena (España) con los alumnos de 2º de Bachillerato Tecnológico y 1º de Bachillerato de Ciencias Sociales, por incluirse en la programación de la asignatura de Matemática, en estos cursos, los temas de Estadística y Cálculo de Probabilidades; sin embargo, finalmente la experiencia involucró a la mayor parte del Centro al transformar los alumnos la Biblioteca del Instituto en un improvisado Casino y con ello introdujeron a sus compañeros a través de los juegos de azar en el mundo de la Probabilidad.

2. DESARROLLO DE EXPERIENCIA

La parte fundamental de la experiencia didáctica que se ha realizado ha sido el montaje de un Casino y se ha llevado a cabo a través de varias fases con sus correspondientes actividades que describimos a continuación de forma detallada.

2.1. PRIMERA FASE: Adquisición de conocimientos previos y destreza en el manejo de todas las herramientas de la Estadística y de la Probabilidad, aprendiendo su lenguaje, familiarizándose con todos los conceptos fundamentales y aplicándolos a la resolución de problemas.

El desarrollo de esta fase se realizó en el aula mediante la exposición y desarrollo de los temas correspondientes por parte de la profesora, así como el planteamiento y resolución de problemas fomentando la participación activa del alumnado en clase; todo ello se basó en el material bibliográfico usado habitualmente en bachillerato (por ejemplo, [6] y [8]).

2.2. SEGUNDA FASE: Selección de los diferentes juegos de azar, elaboración de sus reglas, cálculo de las probabilidades de ganar y diseño de tablas de resultados. Para llevar a cabo esta fase el alumnado realizó las siguientes actividades:

Actividad 1: Desarrollo de una lista de juegos conocidos, ampliándola con una búsqueda exhaustiva en Internet (ver en las referencias algunas de las páginas usadas). Cálculo de la probabilidad de ganar asociada a los diferentes juegos considerados.

Actividad 2: Selección de aquellos juegos que fueran fáciles de explicar por parte de los alumnos a sus compañeros, fáciles de jugar, no necesitaran de muchos materiales para su desarrollo y que abarcaran y se ajustaran al mayor número posible de los puntos tratados en los temas explicados.

Actividad 3: Asignación a cada grupo de alumnos de uno de los juegos seleccionados. Los grupos trabajaron en la elaboración de las reglas de los juegos, cálculo de las probabilidades de ganar, elaboración de una hoja de recogida de datos para su posterior análisis estadístico. Además, con el objetivo de recabar información sobre la aceptación de la experiencia por parte de sus compañeros, elaboraron un cuestionario para la realización de una encuesta.

La selección de juegos fue supervisada por el profesor con la idea de que cubrieran los principales conceptos que deberían asimilar. En concreto, el manejo del cálculo de probabilidades en espacios equiprobables, el uso de métodos de conteo como la combinatoria, la comprobación empírica de las leyes de los grandes números y, por último, el cálculo de probabilidades condicionadas y aplicación de algunos teoremas importantes como el Teorema de Bayes.

A continuación presentamos el desarrollo que los alumnos, con la ayuda del profesor, realizaron sobre esta actividad:

JUEGO I: RULETA

El objetivo de este juego es que los alumnos manejen el cálculo de probabilidades en espacios equiprobables y comprueben de forma empírica la Ley de los Grandes Números. Además, entiendan que los premios recibidos por el acierto de cada apuesta son inversamente proporcionales a la probabilidad de cada una.

1. – Descripción del juego: Se dispone de una ruleta numerada del 0 al 36. En ella se alternan los colores rojo y negro para los distintos números, excepto para el cero, que es de color verde. Además, se tiene un tapete, donde se realizan las apuestas. En dicho tapete, se presentan de forma ordenada,

los 36 números en tres columnas de doce números cada una, también el cero, y otras casillas que ofrecen la posibilidad de apostar a los números pares e impares, rojos y negros, o bien, a los números del 1 al 18 ó del 19 al 36. Los jugadores realizan una apuesta entre las siguientes:

- Apuesta directa: se apuesta a un solo número.
- Apuesta dividida: se apuesta a dos números situados en casillas consecutivas.
- Apuesta sencilla: se apuesta a un bloque de cuatro números situados en casillas contiguas.
- Apuesta a la columna: se apuesta a una de las tres columnas de doce números.
- Apuesta a los números bajos: se apuesta a los números del 1 al 18.
- Apuesta a los números altos: se apuesta a los números del 19 al 36.
- Apuesta a los números pares o impares.
- Apuesta a los números rojos o negros.

Una vez realizada la apuesta, el crupier lanza la bola de la ruleta y gana aquella persona cuya apuesta se realice.

2. - Material necesario

- Una ruleta, su tapete de juego y fichas para realizar las apuestas sobre el tapete.

3. - Cartulina de presentación del juego

RULETA		
APUESTAS	PROBABILIDAD	POSIBILIDAD
A un número	$\frac{1}{37} = 0.0270$	2.70%
A dos números	$\frac{2}{37} = 0.0540$	5.40%
A cuatro números	$\frac{4}{37} = 0.1081$	10.81%
A una columna	$\frac{12}{37} = 0.3243$	32.43%
Del número 1 al 18	$\frac{18}{37} = 0.4864$	48.64%
Del número 19 al 36	$\frac{18}{37} = 0.4864$	48.64%
Números Pares	$\frac{18}{37} = 0.4864$	48.64%
Números Impares	$\frac{18}{37} = 0.4864$	48.64%
Números Rojos	$\frac{18}{37} = 0.4864$	48.64%
Números Negros	$\frac{18}{37} = 0.4864$	48.64%

4. - Recogida de datos para el estudio posterior

- Se anotará el número de personas que aciertan cada una de las posibles apuestas.

JUEGO II: BONOLOTO

El objetivo de este juego es que los alumnos manejen el cálculo de probabilidades en espacios equiprobables, usando nociones de Combinatoria (en concreto, en este caso, las combinaciones). Además, el análisis de los resultados, permite la introducción de forma intuitiva de la Ley de los Grandes Números.

1. – Descripción del juego: El jugador elegirá tres números de entre los números uno al veinte. Una vez que todos los jugadores han realizado su elección, se extraen tres números del bombo. El primer premio lo obtienen aquellos jugadores que acierten los tres números, el segundo premio los que acierten dos de los tres números y, finalmente, el tercero para los que sólo acierten un número.

2. - Material necesario

- Un bombo de lotería con 20 bolas numeradas del 1 al 20.
- Papel para anotar las combinaciones por las que apuestan los jugadores.

3. - Cartulina de presentación del juego

BONOLOTO: Acertar 3 números de entre 20		
ACIERTOS	PROBABILIDAD	POSIBILIDAD
3	$\frac{1}{C_{20}^3} = 0.0009$	0.09%
2	$\frac{17 \times C_3^2}{C_{20}^3} = 0.0447$	4.47%
1	$\frac{C_{17}^2 \times C_3^1}{C_{20}^3} = 0.3579$	35.79%
0	$\frac{C_{17}^3}{C_{20}^3} = 0.5965$	59.65%

4. - Recogida de datos para el estudio posterior

- Número de personas que aciertan los tres números, dos números, un número o ningún número.
- Número de veces que salen los distintos números.

JUEGO III: CARRERA DE CABALLOS APOSTANDO AL 1º Y 2º

De nuevo, el objetivo de este juego es que los alumnos, junto al manejo del cálculo de probabilidades en espacios equiprobables, usen el concepto de variaciones sin repetición, dado que en el resultado obtenido importa el orden y los elementos no se pueden repetir. También, nuevamente, el análisis de los resultados permite la adquisición de forma intuitiva del resultado proporcionado por la Ley de los Grandes Números.

1. - Descripción del juego: En un hipódromo cuatro caballos, de igual valía, compiten por llegar a la meta. La persona que apuesta deberá indicar en un papel cuál de ellos llegará el primero y cuál el segundo. El primer premio es para aquellos que acierten los caballos que llegan en primer y segundo lugar y el segundo premio para aquellos que acierten solamente el caballo que llega en primer lugar, o bien, el caballo que llega en segundo lugar.

2. - Material necesario

- Ordenador con juego de carreras y papel de apuestas.

3. - Cartulina de presentación del juego

CARRERA DE CABALLOS APOSTANDO A LOS DOS PRIMEROS Acertar el 1º y 2º puesto de la carrera de caballos		
ACIERTOS	PROBABILIDAD	POSIBILIDAD
1º y 2º puesto	$\frac{1}{V_4^2} = 0.0833$	8.33%
Sólo 1º	$\frac{2}{V_4^2} = 0.1667$	16.67%
Sólo 2º	$\frac{2}{V_4^2} = 0.1667$	16.67%
Ningún puesto	$\frac{7}{V_4^2} = 0.5833$	58.33%

JUEGO IV: TRAGAPERRAS

De nuevo, el objetivo de este juego es que los alumnos, junto al manejo del cálculo de probabilidades en espacios equiprobables, usen el concepto de variaciones con repetición, dado que en el resultado obtenido importa el orden y los elementos se pueden repetir. También, nuevamente, el análisis de los resultados permite la adquisición de forma intuitiva del resultado proporcionado por la Ley de los Grandes Números.

1. - Descripción del juego: Se dispone de una máquina tragaperras que consta de tres rodillos. Cada rodillo tiene dibujadas cinco figuras: un “smiley” rosa, otro azul, otro verde, un sol amarillo, una mariquita roja y un espacio en blanco. El jugador pulsa el botón de juego y los rodillos giran hasta pararse de forma aleatoria. El jugador gana si obtiene tres “smiley” iguales, también gana si obtiene una mariquita y un sol, que estén consecutivos, o bien si obtiene los “smiley” rosa, azul y verde, en ese orden de colocación.

2. - Material necesario

- Un juego de tragaperras, que previamente se ha descargado de Internet en un ordenador.

3. - Cartulina de presentación del juego

TRAGAPERRAS: Obtener alguno de los premios que se indican		
PREMIOS	PROBABILIDAD	POSIBILIDAD
3 “smiley” iguales	$\frac{3}{VR_6^3} = 0.0139$	1.39%
Una mariquita y un sol	$\frac{6 \times 2}{VR_6^3} = 0.0555$	5.55%
Rosa-Azul-Verde	$\frac{1}{VR_6^3} = 0.0046$	0.46%
No obtener premio	$\frac{VR_6^3 - 16}{VR_6^3} = 0.9259$	92.59%

4. - Recogida de datos para el estudio posterior

- Número de veces que se obtienen tres figuras iguales.

JUEGO V: CARRERA DE CABALLOS APOSTANDO A TODOS

De nuevo, el objetivo de este juego es que los alumnos, junto con el manejo del cálculo de probabilidades en espacios equiprobables, utilicen la noción de permutación, dado que lo que distingue un resultado de otro es el orden de los elementos que intervienen.

1. - Descripción del juego: En un hipódromo 4 caballos, diferenciados por colores pero, en principio, de igual valía, compiten por llegar a la meta. La persona que apuesta deberá indicar el orden en que llegán los cuatro caballos a la meta. Gana quién acierte el orden exacto de llegada de los 4 caballos.

2. - Material necesario

- Ordenador con el juego de las carreras y papel de apuestas.

3. - Cartulina de presentación del juego

CARRERAS DE CABALLOS APOSTANDO A TODOS LOS CABALLOS Acertar el orden de llegada de los caballos a la meta		
ACIERTOS	PROBABILIDAD	POSIBILIDAD
Acertar el orden exacto de llegada	$\frac{1}{P_4} = 0.0417$	4.17%
No dar el orden exacto de llegada	$1 - \frac{1}{P_4} = 0.9583$	95.83%

4. - Recogida de datos para el estudio posterior.

- Se anota el número de veces que gana cada uno de los 4 caballos.

JUEGO VI: PÓQUER

El objetivo de este juego, además de los comentados para juegos anteriores, es plantear la complicación del cálculo de las probabilidades de ganar, cuando el resultado final depende de los resultados de un descarte previo.

1. - Descripción del juego: Se reparten cinco cartas, de una baraja francesa de 52 cartas, a cada uno de los jugadores. Cada jugador observa sus cartas y decide de cuáles descartarse con el fin de obtener aquella combinación que mejor se adapte a las cartas que posee y que sea lo más alta posible, dentro de la escala que se da a continuación. Puede suceder que tenga que descartarse incluso de las cinco.

Después, se vuelven a repartir tantas cartas, a cada jugador, como cartas de las que se haya descartado. Una vez que cada jugador tiene sus cinco cartas en mano, se levantan todas las cartas. El ganador del juego es aquel que posee la mayor jugada siendo el orden de mayor a menor el siguiente:

- Escalera de Color: cinco cartas seguidas del mismo palo.
- Póquer: cuatro cartas iguales.
- Full: dos cartas iguales y otras tres cartas iguales.
- Color: cinco cartas del mismo palo, no consecutivas.
- Escalera: cinco cartas consecutivas de distintos palos.
- Trío: tres cartas iguales.
- Dobles parejas: cuatro cartas iguales dos a dos.
- Pareja: dos cartas iguales.

2. - Material necesario

- Una baraja de cartas francesa.

3. - Cartulina de presentación del juego

Aunque el juego descrito anteriormente considera que el jugador puede descartarse, las probabilidades aquí calculadas son sin descartes, con el fin de facilitar los cálculos.

PÓQUER: Gana la mejor jugada		
JUGADAS	PROBABILIDAD	POSIBILIDAD
Escalera de color	$\frac{10 \times 4}{C_{52}^5} = 0.00002$	0.002%
Póquer	$\frac{13 \times 48}{C_{52}^5} = 0.00024$	0.024%
Full	$\frac{C_4^3 \times C_4^2 \times 12 \times 13}{C_{52}^5} = 0.00144$	0.144%
Color	$\frac{(4 \times C_{13}^5) - 40}{C_{52}^5} = 0.00197$	0.197%
Escalera	$\frac{(4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 10) - 40}{C_{52}^5} = 0.00392$	0.392%
Trío	$\frac{(C_4^3 \times C_{48}^2 \times 13) - 3744}{C_{52}^5} = 0.02113$	2.113%
Dobles parejas	$\frac{C_4^2 \times C_4^2 \times 44 \times C_{13}^2}{C_{52}^5} = 0.04754$	4.754%
Pareja	$\frac{C_4^2 \times 13 \times C_{12}^3 \times 64}{C_{52}^5} = 0.42257$	42.257%
Menos que pareja	$\frac{1302540}{C_{52}^5} = 0.50118$	50.118%

3. - Recogida de datos para el estudio posterior

- Número de veces que aparecen las distintas jugadas.

JUEGO VII: LAS SIETE Y MEDIA

El objetivo de este juego es manejar el concepto de probabilidad condicionada (probabilidad de cada resultado en función de las cartas obtenidas hasta ese momento) y hacer uso del Teorema de Bayes (en función del resultado final obtenido, calcular la probabilidad de resultados en cada una de las etapas previas).

1. - Descripción del juego: Disponemos de una baraja española de 40 cartas, donde todas las cartas tienen por valor su valor nominal salvo las figuras que valen media. El juego consiste en ir pidiendo cartas hasta conseguir que la suma de los puntos se acerque lo más posible a “siete y media” sin pasarse. Los jugadores mantiene una carta cubierta, pero la banca tiene que descubrirlas todas. Gana aquel que tenga “siete y media” o el que más se aproxime sin pasarse. En caso de empate, gana el crupier.

2. - Material necesario

- Una baraja española de cartas.

3. - Cartulina de presentación del juego

En este caso, dado que la probabilidad de ganar depende de los resultados que se van obteniendo en cada etapa del juego, no se pudo hacer una cartulina con probabilidades generales y se explico el planteamiento de las opciones posibles en cada paso.

SIETE Y MEDIA: Obtener “siete y media”

Planteamiento de las probabilidades de “ganar si me planto” y de “pasarme si pido otra”, teniendo en cuenta las cartas descubiertas.

4. - Recogida de datos para el estudio posterior

- Número de veces que se obtiene “siete y media”, número de veces que nos pasamos y número de veces que no llegamos.

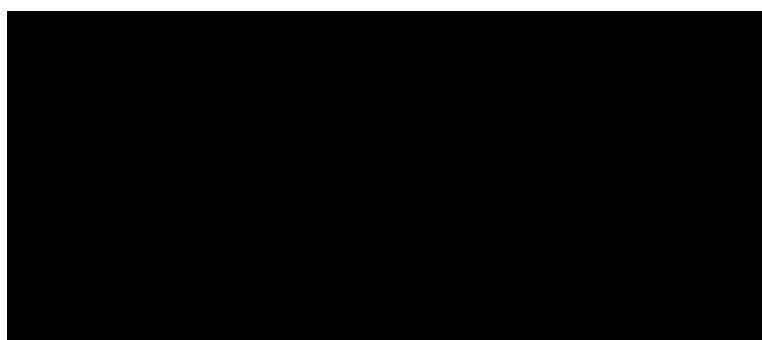
Puede verse cómo a través de la elección de todos estos juegos, tocamos los distintos puntos del temario que ven los alumnos de los niveles seleccionados y sirven de claro ejemplo de los mismos. Además pueden relacionar los diferentes temas ya que estos juegos sirven de nexo de unión entre la Estadística Descriptiva, la Probabilidad y el Tratamiento de encuestas.

2.3. TERCERA FASE: Realización del Casino. Para ello, distribuidos en mesas de juego y con su correspondiente cartulina de presentación los alumnos participantes en la experiencia explicaron los juegos, junto con sus probabilidades, a sus compañeros invitándolos a continuación a jugar.

2.4. CUARTA FASE: Análisis de los resultados. Recopilaron toda la información recogida y aplicaron los conocimientos adquiridos para la realización de un estudio estadístico y probabilístico de los datos. A continuación mostramos algunas de las tablas y gráficos realizados por los alumnos (las que a nuestro juicio hemos considerado más relevantes). Los plasmamos tal y como ellos los realizaron, con las interpretaciones a que dieron origen.

En el caso del juego de la **bonoloto** mostramos la gráfica en la que se muestra la frecuencia relativa del número de veces que salió el 16, en función del número de repeticiones del juego.

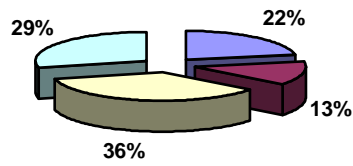
BONOLOTO



Se observa que a medida que el número de extracciones aumenta, la frecuencia relativa se estabiliza entorno al valor 0.05, que es la probabilidad de obtener el 16. De esta forma, el alumno adquiere de una forma intuitiva el resultado proporcionado por la Ley de los grandes números.

En el caso de las **carreras de caballos** se realizó una tabla que muestra el número de veces que ganó cada caballo, así como su frecuencia relativa y porcentaje.

Color del caballo	Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje
Azul	10	0.22	22%
Rosa	6	0.13	13%
Amarillo	16	0.36	36%
Verde	13	0.29	29%
	n=45	1	

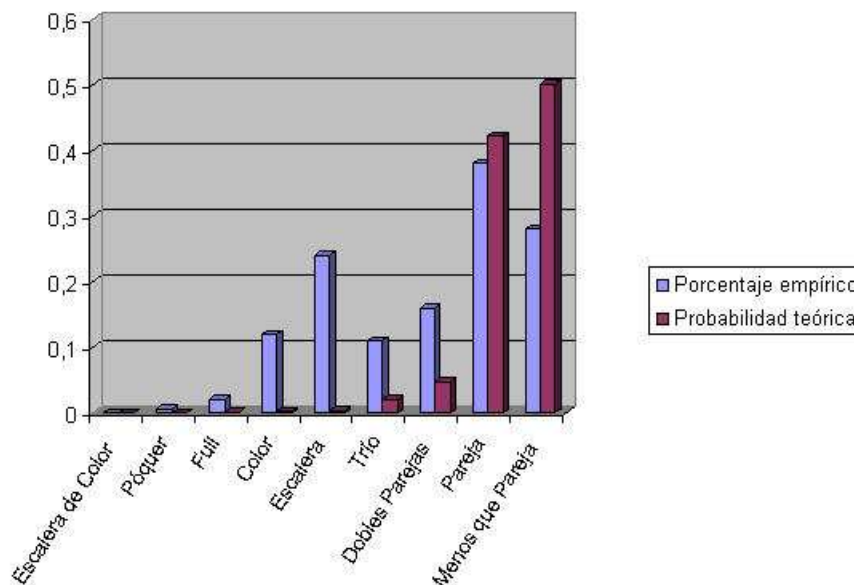


Aunque para el cálculo de probabilidades mostrado en la cartulina de este juego se supuso que todos los caballos eran de igual valía, los resultados no muestran esto. Hay que hacer notar que el caballo amarillo era manejado por los alumnos, mientras que el resto de los caballos los mueve el ordenador. Se pone de manifiesto que la destreza del alumnado, con un gran dominio de los juegos electrónicos, ha provocado un aumento en la probabilidad de que gane dicho caballo.

En el juego del **póker** se realizó una tabla que muestra el número de veces que aparecen las distintas jugadas, el porcentaje empírico y la probabilidad teórica. Además estos resultados han sido plasmados en el gráfico que se muestra a continuación.

POKER

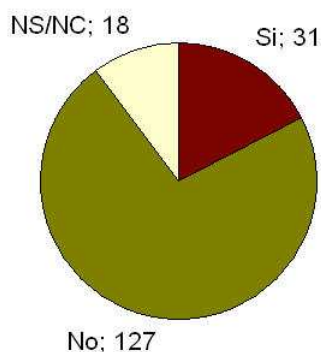
Jugadas	Frecuencia	Porcentaje empírico	Probabilidad teórica
Escalera de Color	0	0	0.00002
Póquer	2	0.006	0.00024
Full	7	0.021	0.00144
Color	4	0.12	0.00197
Escalera	8	0.24	0.00392
Trío	37	0.11	0.02113
Dobles Parejas	53	0.16	0.04754
Pareja	123	0.38	0.42257
Menos que Pareja	91	0.28	0.50118
	n=325	1	



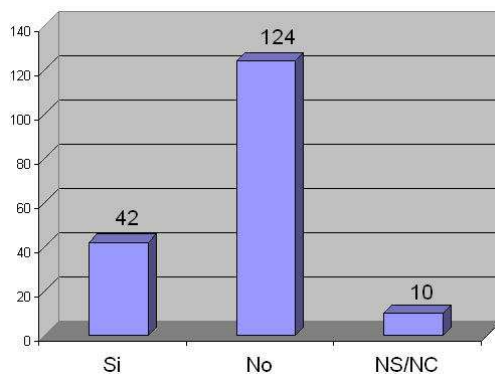
A la vista del gráfico, los alumnos compararon el porcentaje empírico con la probabilidad teórica observando que las diferencias entre ellos son, en algunos casos, bastante significativas. Analizaron este hecho concluyendo que era debido a que en el cálculo de la frecuencia empírica se contemplaba el descarte de cartas por parte del alumno, mientras que en el cálculo de la probabilidad teórica no se consideraba.

2.5. QUINTA FASE: Estudio estadístico por parte de los alumnos participantes en la experiencia de la valoración/aceptación por parte de los compañeros que colaboraron en la experiencia jugando en el Casino. A continuación se muestran las preguntas de las que constaba la encuesta, junto con los resultados obtenidos:

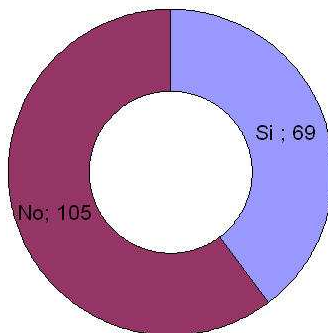
1) Antes de ir al Casino, ¿pensabas que era fácil ganar en los juegos de azar?



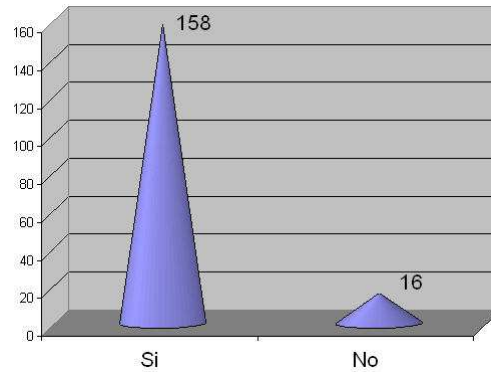
2) ¿Cambió tu opinión tras jugar en el Casino?



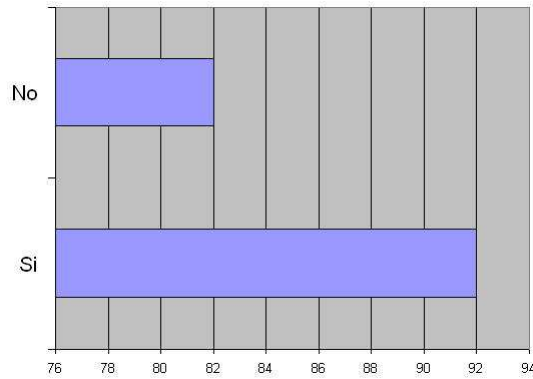
3) ¿Jugaste a todos los juegos?



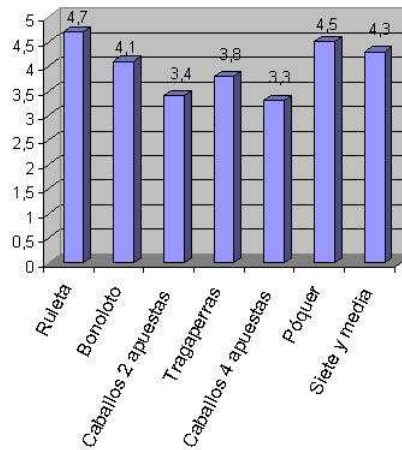
4) ¿Las explicaciones del alumno encargado eran lo suficientemente claras?



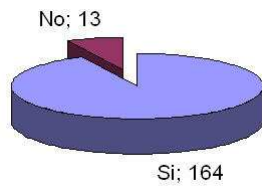
5) ¿Miraste las explicaciones de las cartulinas?



6) ¿Qué juego te gustó más? (asignar una puntuación de 1 para el juego que menos te gustó y 7 para el que mas).



8) ¿Te ha gustado la experiencia?



Del estudio de la encuesta se deduce que antes de entrar al Casino, los alumnos sabían que no había muchas posibilidades de ganar en los juegos de azar, cosa que se corroboró tras su participación en el mismo.

Por otra parte, la mayoría de los alumnos no jugaron a todos los juegos, bien porque si uno les gustaba se quedaban jugando varias veces, bien porque al haber un tiempo máximo de permanencia en el Casino, no siempre era posible jugar a todos los juegos.

Miraron las cartulinas y creen que sus compañeros explicaron de manera clara la forma de participar en los juegos y las probabilidades de ganar en los mismos.

En general todos los juegos gustaron y no hubo un claro favorito. Para analizar los resultados se contabilizaron las puntuaciones obtenidas para cada juego, se calcularon las medias de dichas puntuaciones y finalmente, para realizar comparaciones, el coeficiente de variación en cada caso.

Y finalmente como queda patente en la última pregunta, la experiencia resultó positiva y les gustó.

3. VALORACIÓN DE LA EXPERIENCIA

La asignatura de Matemáticas, y en particular la Probabilidad y Estadística, casi siempre resulta complicada y poco asequible para el alumnado, en general; quizás sea debido a su complejidad o por el hecho de que los alumnos tienen que “pensar”. Por ello se concibió la idea de realizar una actividad que resultase amena y que hiciera que los alumnos se interesaran por la Probabilidad y Estadística. Así se fraguó la experiencia del Casino, a la que después se le fueron añadiendo otras actividades que la complementarían y además, englobarían la mayor parte de los conceptos aprendidos.

El objetivo fundamental era el de motivarlos para que se interesaran y participaran de forma activa en la experiencia. Se valora muy positivamente conseguir que alumnos con escaso interés en Probabilidad, colaboraran en la realización y la ejecución de la actividad, bien con la elaboración de cartulinas, haciendo el recuento de las encuestas, pasando a ordenador los trabajos, interpretando encuestas, ..., al menos por un tiempo y de alguna forma han sido capaces de trabajar las matemáticas con interés.

Hemos de comentar que la experiencia fue un éxito en todos los niveles. Desde el punto de vista didáctico, la ilusión que tenían los alumnos en el desarrollo de la experiencia hizo que los conceptos de esta asignatura los estudiarán de una forma más concienzuda y profunda que en años anteriores. Además, el propio desarrollo de la experiencia condujo a una mejor asimilación de los conceptos manejados. Todo ello se plasmó en resultados académicos notablemente mejores que en años anteriores, en los que los temas de Probabilidad y Estadística fueron introducidos mediante métodos tradicionales, basados fundamentalmente en clases magistrales por parte del profesor y propuesta de problemas, para su resolución por parte del alumno.

Para los asistentes al Casino también resultó satisfactoria ya que aprendieron algo sobre Probabilidad y su utilidad en la vida real. Además esta experiencia ha despertado el interés de algunos alumnos por estudiar esta asignatura en el siguiente curso. Esto nos ha llevado a proponer otras experiencias que motiven a nuestros alumnos al estudio del Cálculo de Probabilidades y Estadística.

**RECEIVED JULY 2008
REVISED MARCH 2009**

REFERENCIAS

[1] CASINO SOLERA (2009): Juegos de casino. www.casino-solera.com/juegos-de-casino/ [consulta de 23 de marzo de 2009]

[2] DE MORA CHARLES, MARISOL (1989): **Los inicios de la teoría de la probabilidad. Siglos XVI y XVII**. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco

[3] GACETILLA MATEMÁTICA. HISTORIAS (2009) Jugando al póker. <http://www.arrakis.es/~mcj/azar08.htm> [consulta de 23 de marzo de 2009]

- [4] JUEGOS-E, JUEGOS EN LÍNEA (2002). Juegos de carreras de caballos en juegos de Deportes. www.juegos-e.com/juego-4530-carreras_de_caballos.html
- [5] LAGARES, PAULA, PEREA, FEDERICO y PUERTO, JUSTO (2001): **Un juego de cartas: “Las siete y media.** http://optimierung.mathematik.uni-kl.de/mamaeusch/veroeffentlichungen/ver_texte/siete_media_s.pdf
- [6] ROMERO, JOSÉ ANTONIO y DE VICENTE, ESTRELLA (1999): **Estadística.** Editorial McGraw Hill, Aravaca (Madrid).
- [7] VENTURA24ES (2009): La Primitiva. www.ventura24.es/primitiva.do [consulta de 23 de marzo de 2009].
- [8]. VIZMANOS, JOSÉ R. y ANZOLA, MÁXIMO (2001): **Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales.** SM Ediciones, Madrid.
- [9] WIKIPEDIA (2009). Juegos de azar. http://es.wikipedia.org/wiki/Juegos_de_azar