

# Casino “Ganas”



*Integrantes: Antón Diego Castro, María González Pereira, Eugenia Ugarte Roqueñí y Pablo Valdés Fernández.*

## Índice:

- Introducción
- Justificación
- Objetivos de estudio
- Fases del proyecto
- Recogida de datos (Diseño de la encuesta, población, elección de la muestra, diseño y desarrollo de la encuesta)
- Descripción y análisis de datos
- Resultados
- Curiosidades/ Anécdotas
- Propuestas de mejora/ Posible extensión del estudio
- Conclusiones
- ANEXOS

## Introducción y justificación

Este trabajo de estadística lo hemos realizado porque queríamos, lo primero de todo, innovar un poco. En general, todas las encuestas que rellenamos alguna vez suelen ser siempre iguales, y las preguntas, en ocasiones, se vuelven repetitivas. Sobre todo, se vuelven repetitivas las que tienen que ver con la psicología, que era, junto con las matemáticas, de lo que queríamos que tratara nuestro trabajo. Por eso, decidimos presentar la encuesta en formato de “juego”, metiendo a los encuestados dentro de un casino ficticio.

Además de eso, también queríamos saber más acerca de un problema común en algunos jóvenes: la adicción al juego. ¿Acaso la gente tiene en cuenta sus posibilidades antes de apostar? ¿Pierden mucho dinero? Eso era lo que queríamos averiguar.

### Objetivos de estudio

Lo que queríamos estudiar, y por tanto, nuestros objetivos eran conocer cómo y cuánto dinero apostaban los adolescentes en los juegos de azar, si tenían en cuenta el riesgo de perder mucho dinero o si acaso calculaban las probabilidades de ganar. Pero todo esto en un tiempo limitado, sin pensar mucho, porque si pensaban que era como una especie de examen, probablemente le hubieran dado muchas vueltas, que es justo lo que no se hace cuando se juega.

## Fases del proyecto

Para hacer este proyecto necesitamos varios meses:

-En un principio nos centramos en los sesgos cognitivos. Estuvimos investigando, pero era un grupo muy amplio y varios de ellos no eran de fácil estudio. Pero uno de esos sesgos nos llamó la atención, “la falacia del jugador” o “la falacia del apostador”, que tiene que ver con la gente tiende a pensar que en los juegos de azar, los sucesos pasados afectan a los futuros. Y de ahí sacamos la primera pregunta del cuestionario.

-Después de eso, empezamos con otro punto de vista nuevo, dirigido más bien a los juegos de azar, y nos dimos cuenta de que era un tema con muchas posibilidades. Así que seguimos por ahí, diseñando y perfeccionando el cuestionario actual.

-Lo siguiente fue pasar la encuesta, en este caso, a los alumnos de tercero y cuarto de la ESO. Debido a que tuvimos que coordinarnos con los profesores, esto llevó más tiempo de lo esperado: casi un mes.

-Cuando tuvimos todos los cuestionarios ya cubiertos, lo siguiente fue pasar los datos a formato digital. Utilizamos *Google Forms*, ya que tiene un formato de cuestionario *on line* y es más fácil rellenarlo sin errores porque es muy visual. Esto fue un trabajo mecánico y repetitivo, y junto con la posterior revisión de los datos, nos llevó más tiempo de lo esperado.

-Lo último, y lo más complejo, fue analizar esos datos, y como íbamos ajustados con los plazos, tuvimos que hacerlo en muy poco tiempo: dos semanas. Realizamos gráficos, tablas, etc. e introdujimos otros conceptos para hacer más completo el trabajo.

## Recogida de datos (Diseño de la encuesta, población, elección de la muestra y desarrollo de la encuesta)

Lo primero de lo que debemos hablar es del diseño de la encuesta, ya que, en la cabecera, aparece una institución ficticia el "Instituto Estadístico-Matemático Ciudad de Oviedo". Atribuimos la encuesta a esta supuesta institución porque hemos observado que la gente tiende a no tomarse las encuestas muy en serio. Sin ir más lejos, el año pasado, unos chicos mintieron en el trabajo de unos compañeros, que tuvieron que modificar por su culpa. Pensamos, tristemente y con razón, que siendo unos simples alumnos, el resto de nuestros compañeros a los que encuestáramos no nos tomarían en serio, y algún gracioso sabotearía la encuesta. Y como queremos resultados reales y algo serios, decidimos inventarnos este "Instituto Matemático" para darle cierto aire de rigor e importancia a la encuesta.

El diseñar la encuesta como si estuvieran en un casino la propusimos para introducir al encuestado en una especie de juego de rol. Queríamos que se involucrara más, de alguna manera, en la encuesta. Además, también quisimos que se asemejara a la realidad, como un Casino de verdad. También incluimos la frase "Al finalizar ganará el que más dinero tenga", para animar a la gente a pensar un poco y no gastarse todo el dinero de golpe.

La población que queríamos estudiar eran los jóvenes de más o menos nuestra edad, pero como no teníamos tiempo ni recursos como para estudiar a toda la población de Oviedo, estudiamos solo a la población de nuestro instituto. Esto podría considerarse como un muestreo por conglomerados.

A la hora de pasar la encuesta, les encargamos a nuestros profesores de matemáticas que las repartieran en los diez primeros minutos de su clase. Hicimos esto porque quisimos encubrir nuestra identidad como alumnos, y así evitar, como ya hemos dicho, respuestas poco serias. Muchos profesores nos ayudaron amablemente, aunque llevó tiempo, y les dimos instrucciones para realizar la encuesta, que incluimos en la carpeta con los cuestionarios.

Después de tener todos los datos en los cuestionarios, los pasamos a un cuestionario digital a través de *Google Forms*, que los puede transformar a formato de hoja de cálculo Excel. Una vez tuvimos todos los datos en la hoja de cálculo, corregimos los errores y empezamos a analizar los resultados.

El análisis lo incluimos en el siguiente apartado.

## Descripción y análisis de datos

El test constaba de 5 preguntas sobre juegos de azar en las que se podía apostar (hasta un tope de 20€) llevándose el doble de lo apostado, más una pregunta extra cuya correcta resolución reportaba 10€ más al jugador. La cantidad de dinero inicial era de 100€. La encuesta estaba diseñada para ser completada en 5 minutos, a fin de obtener la respuesta más inmediata e intuitiva, imitando los verdaderos juegos de los casinos.

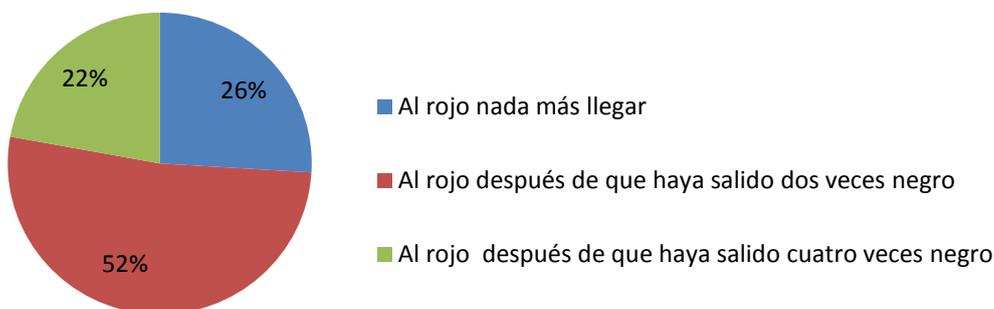
Lo primero que vamos a analizar son las respuestas de los alumnos: 158 encuestados, teniendo en cuenta que no todos contestaron a todas las preguntas. Por un lado, analizaremos la opción escogida en cada mesa; después, el dinero apostado en cada una; y, por último, la relación entre ambas.

### Parte 1

1. En la primera pregunta, los jugadores debían apostar en el juego de la ruleta, en el que existe la misma probabilidad de que la bola caiga en una casilla roja o negra ( $\frac{1}{2}$ ). Se les presentaban tres opciones:

- Apostar a que la bola caería a una casilla roja antes de tirar por primera vez.
- Apostar a la casilla roja después de salir la negra dos veces.
- Apostar a la casilla roja después de salir la negra cuatro veces.

### **Mesa 1**



El resultado es altamente llamativo: un 74% de las personas pensaron que el resultado anterior condiciona al siguiente, verificando así la existencia del sesgo de la "falacia del jugador". Sin embargo, ¿por qué entonces la opción mayoritaria de apuesta no fue la tercera? Si uno de veras cree que después de varios resultados negativos debe darse uno positivo, debe intentarlo con el caso más extremo. Creemos que, en este punto, podría darse una suerte de otra interpretación del sesgo: si una opción en un juego de azar se repite varias veces, intuitivamente se tiende a pensar que se volverá a repetir, y de esta forma, se prefirió optar por la segunda posibilidad. No obstante, el caso sigue presentando complicaciones: ¿acaso prima un sesgo sobre otro? No en verdad, sino que todo depende del pensamiento de cada uno en cada momento; una vez resuelto que la probabilidad de la opción roja aumenta con los

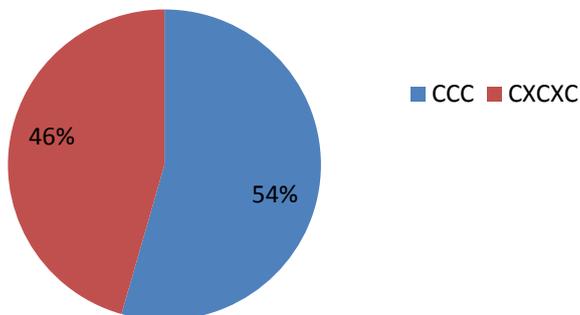
resultados negros, se obvia la primera opción (apostar directamente a la roja) y se llega a la disyuntiva entre las respuestas 2 y 3, que es solucionada empleando la segunda variante del sesgo.

2. La segunda pregunta consistía en un juego de tiradas de monedas, en el que los dos casos posibles son equiprobables; tenían que escoger entre dos opciones: C (cara)

- Apostar a la combinación CXCX.
- Apostar a la combinación CCC.

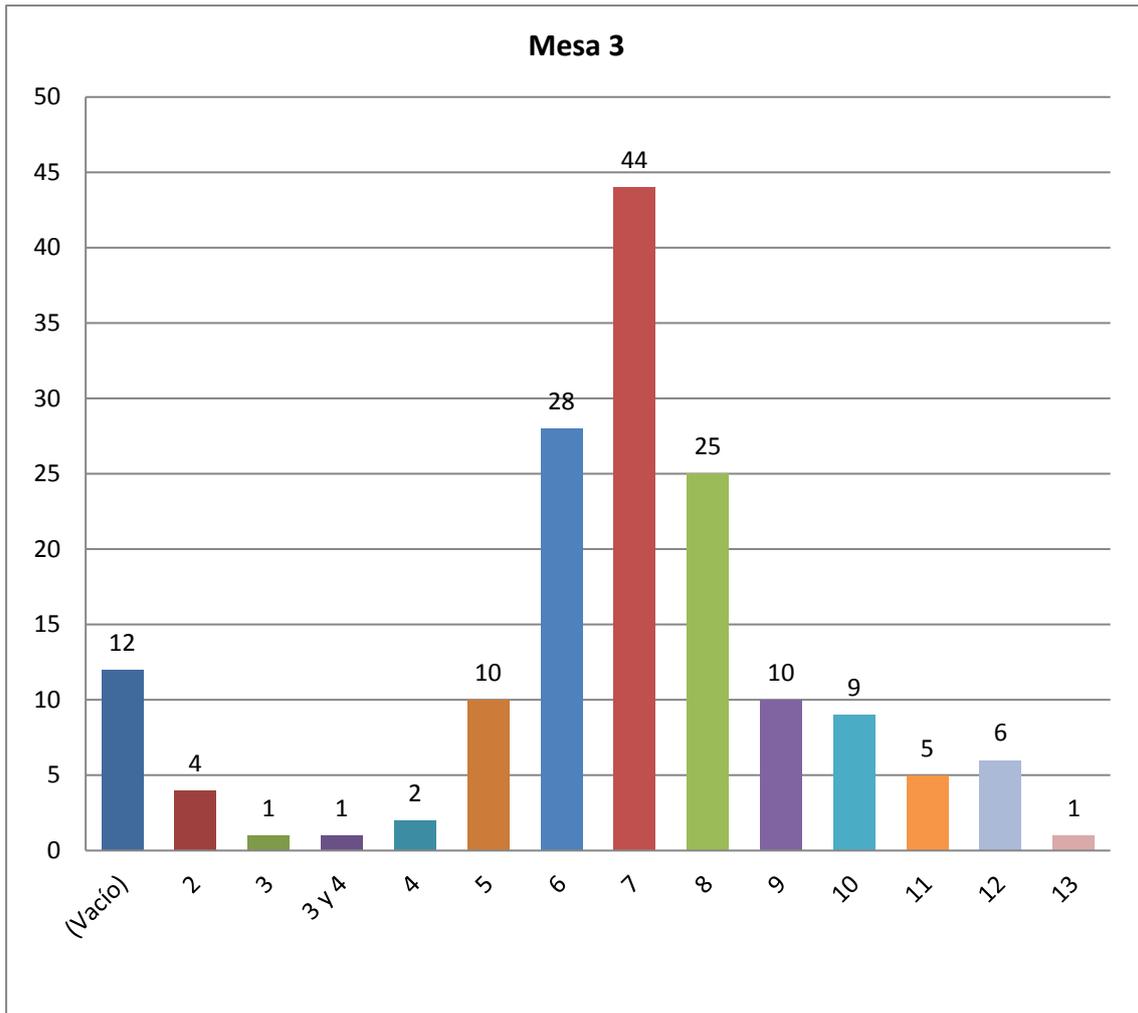
C (cara), X (cruz)

### Mesa 2



Dada la equiprobabilidad de sacar cara o cruz, la opción más segura es la más corta: CCC, que tiene una probabilidad del 77% en comparación al 23% de la otra. En este caso el resultado sí que fue el esperado, aunque un elevado número de personas se decantó por la respuesta CXCXC, de lo que se extrae el sesgo de que una apuesta variada es más probable que una en la que se repitan varias cifras, algo en lo que ahondaremos en el análisis de la pregunta 4.

3. La respuesta a esta tercera pregunta es menos evidente que las de las dos anteriores. En ella, se pedía a los estudiantes que apostaran en un juego de dados: en el caso de tirar dos dados cúbicos (con caras numeradas del 1 al 6) al aire y sumar sus resultados, ¿cuál era el número al que apostarían?



A primera vista puede parecer que la elección del número es indiferente, pero en este caso sí que hay resultados más probables que otros; lo comprobamos realizando un diagrama cartesiano.

Dado 1. \ Dado 2.	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
2	3	4	5	6	7	8
3	4	5	6	7	8	9
4	5	6	7	8	9	10
5	6	7	8	9	10	11
6	7	8	9	10	11	12

Como se puede observar, de un total de 36 casos posibles el 7 es el número con más casos favorables (6 casos favorables); por lo que  $p = 6/36 = 0,17$  (probabilidad sobre 1). Un 30% de las personas (el porcentaje más alto) apostó por él. Podemos asumir que la mayor parte del resto (y también una parte de los que se decantaron por el 7) apostó al azar; sin embargo, las dos siguientes soluciones más elegidas, 6 y 8, también son las segundas más probables, con un 0,14 cada una. Estos datos podrían ser indicadores de que la mayoría de los estudiantes *eran conscientes* de que los valores del medio tenían más posibilidades. En realidad no es difícil llegar a este punto: basta con darse cuenta de que solo hay un caso en el que salga dos, que hay dos en el que sale tres, etc. El total de personas que apostaron a alguno de estos 3 números es del 56%. En el hipotético caso de que un 30% de estos alumnos eligiera estas cifras al azar, el porcentaje de ellos que intuían que tenían más posibilidades de ganar con ciertos números sería del 40%.

4. En la cuarta pregunta, sencillamente se pedía a los estudiantes apostar a un número de la lotería de cinco cifras; si ganaban, les daban 1000€ por cada euro jugado. No incluiremos ningún gráfico porque hay muchos resultados diferentes y sería poco ilustrativo. De todos modos, resaltaremos ciertos aspectos:

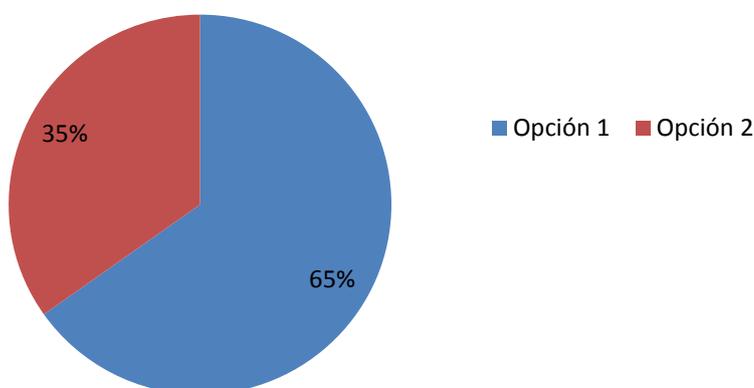
A pesar de que es más probable que se repitan números en la combinación premiada, mucha gente volvió a razonar que la variedad aporta probabilidad, y no empleó dos veces la misma cifra.

Hubo números que varias personas repitieron, pero fueron números como el 11111 o el 12345.

5. La última pregunta volvió a ser un juego de monedas; se contemplaban dos opciones:

- Apostar a tirar dos veces la moneda sacando la combinación CX.
- Apostar a tirar diez veces la moneda sacando cinco caras y cinco cruces.

#### Mesa 5

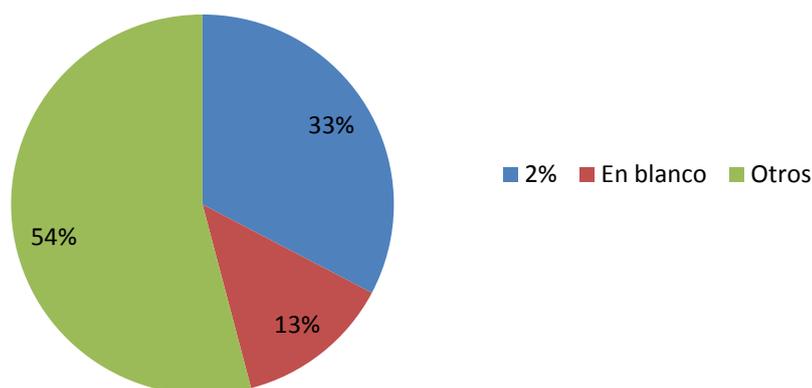


Ciertamente, si repitiéramos el experimento de la segunda opción indefinidamente, descubriríamos que apostar por ella sería la opción más segura, pues ambas (cara y cruz)

tienen una probabilidad de  $\frac{1}{2}$ . No obstante, la limitación del número de tiradas juega en contra de ella, pues cuanto menos se repita la tirada, más probable es obtener otro resultado. Por ello, un 65% de las personas apostó por la primera respuesta, CX, que tiene una probabilidad de  $\frac{1}{4}$ , y es más segura, en apariencia. Utilizando la hoja de cálculo Excel que permite la simulación de experimentos de azar, repetimos el juego 1000 veces y obtuvimos una probabilidad de CX del 25,80% y una para la segunda opción de 24,61%. Vemos, así, que en realidad que CX era una combinación más fácilmente ganadora, pero por tan sólo un 1,19%; hubiera sido de esperar que un mayor número de personas se decantara por las cinco caras. Los hechos nos indican que existe una elevada polarización de los estudiantes a la hora de apostar.

**Pregunta extra.** Al final del cuestionario, se ofrecía a los participantes la posibilidad de ganar 10€ al acertar la pregunta propuesta, un problema matemático sobre el juego del bingo. Se planteaba de la siguiente forma: habiendo una partida de bingo con 50 jugadores, cada uno con un cartón con 15 números entre el 1 y el 99, ¿cuál es tu probabilidad de ganar (si estuvieras jugando) cantando bingo y llevándote el premio de 110€?

### Pregunta Extra



El problema estaba diseñado para desorientar a los participantes. No hacían falta los datos de los números, tan sólo el de los jugadores. En el juego del bingo, sencillamente se van cantando unos números extraídos de un bombo al azar, que pueden coincidir con los tuyos o con los de cualquier otro; de esta forma, únicamente había que dividir tu posibilidad (1) entre los jugadores totales (50) y obtenías una solución del 2% de probabilidad. Un tercio de las personas llegó a esta conclusión, un 13% se limitó a dejar la pregunta en blanco y un 54% puso alguna otra respuesta. Generalmente cada opción alternativa fue propuesta por tan sólo una persona, excepto el 15% y el 20%, que fueron secundadas por 7 y 4 personas, respectivamente. Podemos asumir que el valor 20% viene de una multiplicación errónea, y el valor 15%, de tomar los números del cartón como las posibilidades sobre el total. El resto de respuestas son de origen tan variados que resultan imposibles de analizar en un proyecto a pequeña escala como éste. De aquí podemos concluir que, o bien un elevado porcentaje de alumnos no conocían el mecanismo del juego del bingo, o bien no supieron contestar a la pregunta.

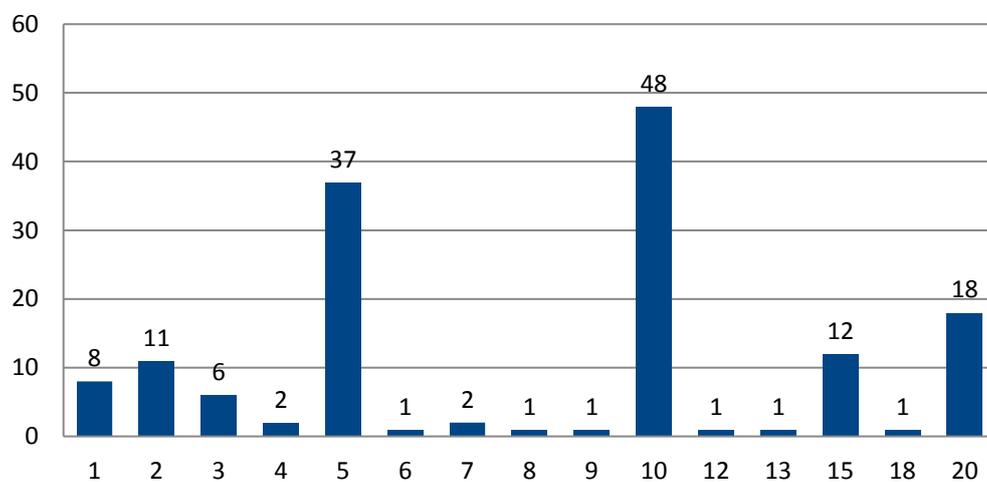
## Parte 2

Analizando la base del dinero hemos realizado unos gráficos para investigar cuánto dinero se gastarían los adolescentes en estos juegos de azar.

Observando el gráfico del dinero del primer ejercicio podemos ver que bastantes personas han apostado diez o cinco euros.

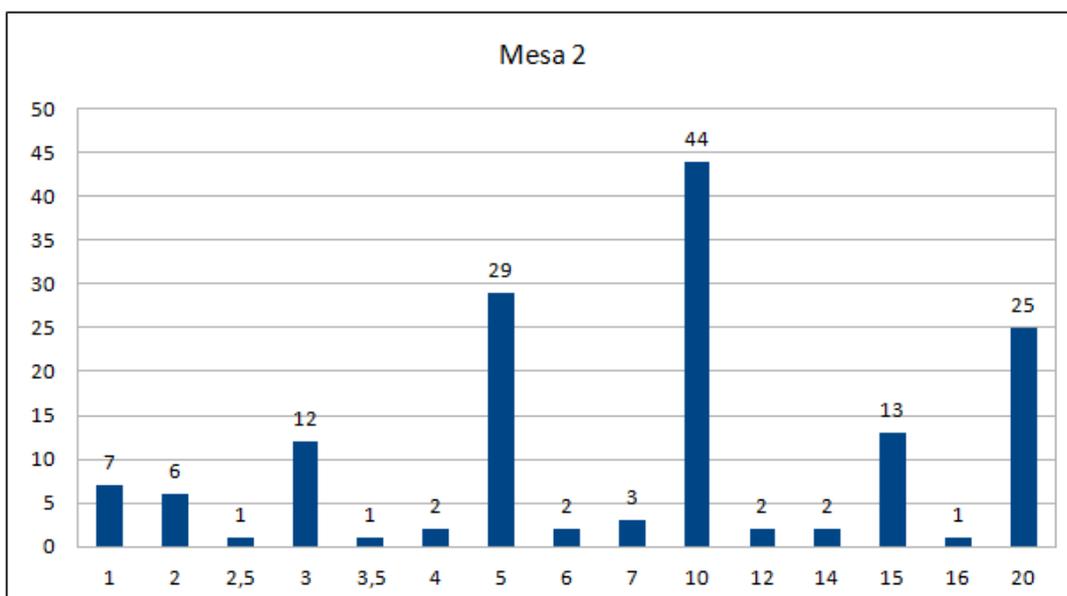
La media es 8,94€ y la desviación 5,6€, por lo que los datos están muy dispersos.

Mesa 1

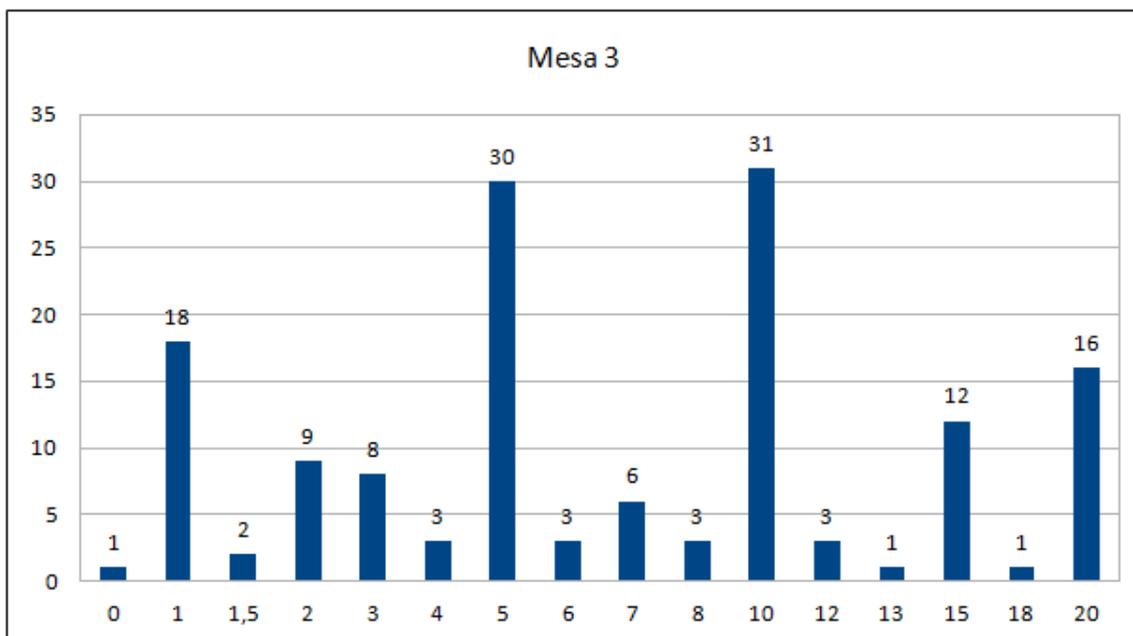


En el segundo diagrama se puede observar que ha habido bastante gente apostando mucho dinero (concretamente 10, 20 y 5 euros) en relación con la probabilidad de un juego de azar como cara y cruz. La media es de 9,75 y la desviación de 5,97.

Esto podría ser debido a que la gente creía tener más posibilidades en ese juego. Aparte de eso, también hay una cierta predisposición a apostar por números redondos, exactos.



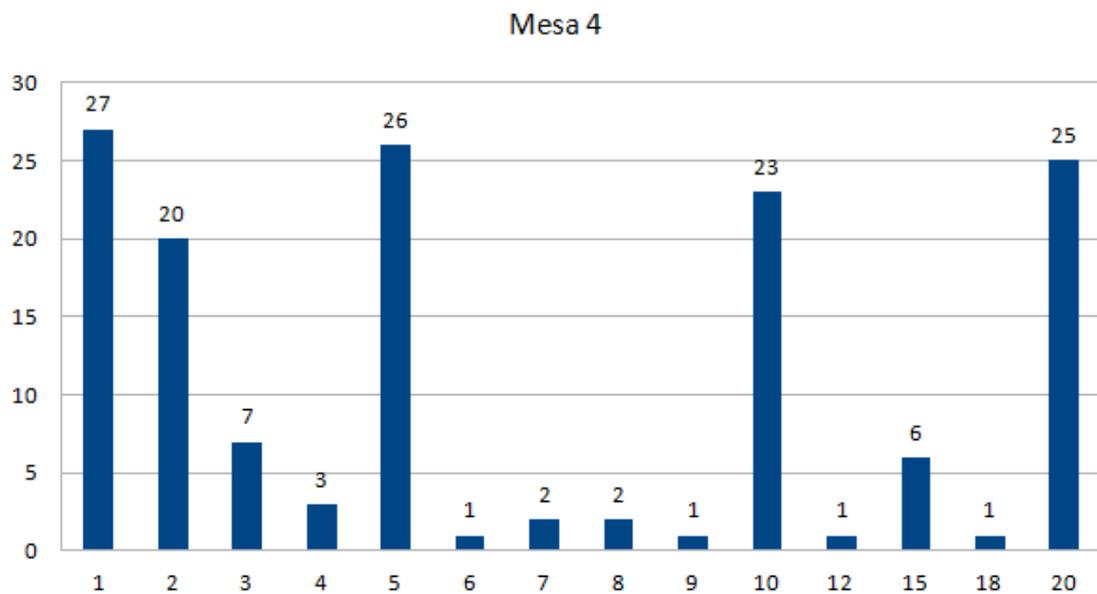
En el gráfico del tercer ejercicio podemos observar que la mayoría de la gente, como en la pregunta anterior, ha apostado 10 o 5 euros, decantándose de nuevo por los números redondos.



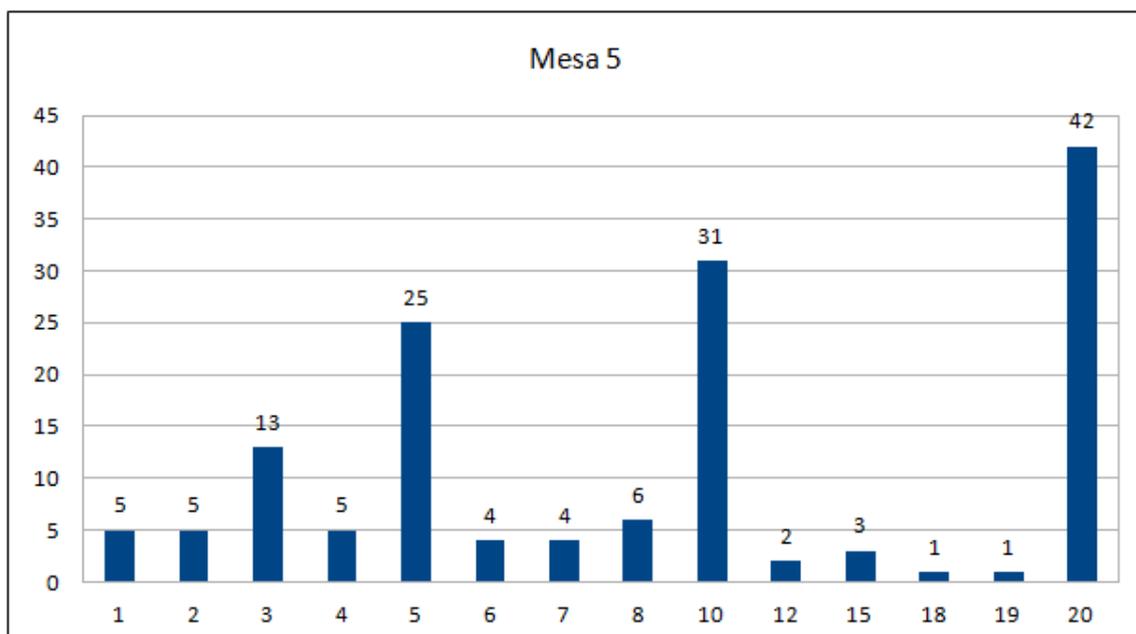
En el cuarto diagrama podemos ver las apuestas a un juego de lotería. Se han experimentado dos caras opuestas: muchas personas han apostado solamente un euro y otras han apostado veinte.

Las que han apostado solamente un euro, probablemente se han dado cuenta de que la posibilidad de ganar en el juego era muy baja, por lo que han apostado poco.

Sin embargo, tenemos de nuevo la gente que apuesta 5, 10 y 20 €, como en las preguntas anteriores.



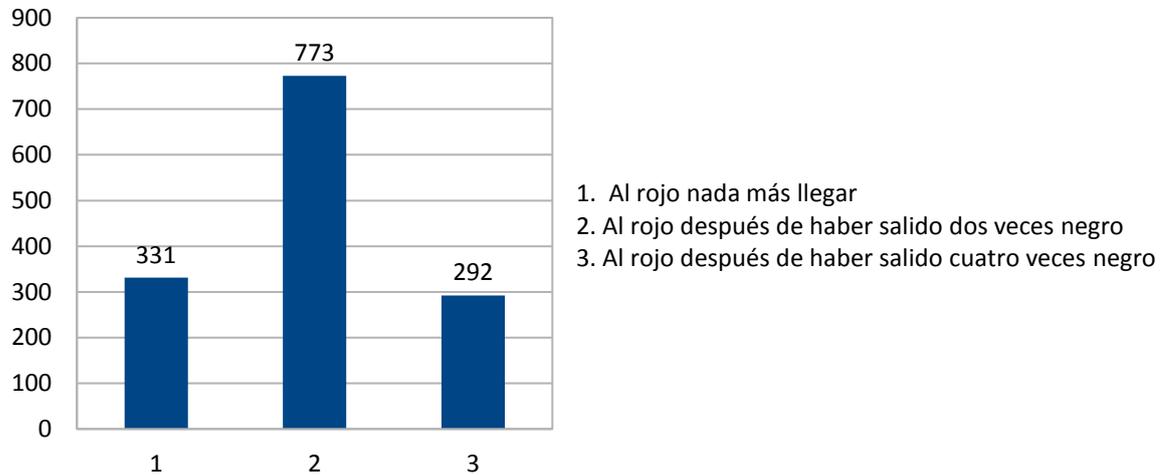
Y, por último, el quinto gráfico da a conocer las apuestas de la gente ante otro problema de cara / cruz. Muchas personas han apostado 20€ porque, al ganar, el dinero apostado se multiplicaba por cinco, aunque sigue habiendo gente que apostó 5 y 10€.



### Parte 3

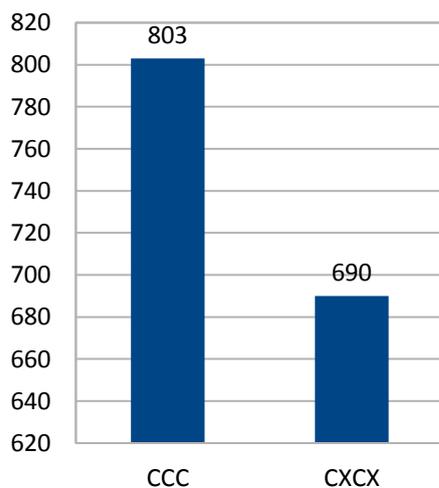
También resulta interesante conocer la apuesta por cada pregunta de cada mesa:

**Mesa 1.** En esta mesa se apostó un total de 1396€, distribuidos de la siguiente forma, tomando 1 como apostar al rojo nada más llegar; 2 después de haber salido 2 veces negro; y 3 como después de haber salido 4 veces negro.



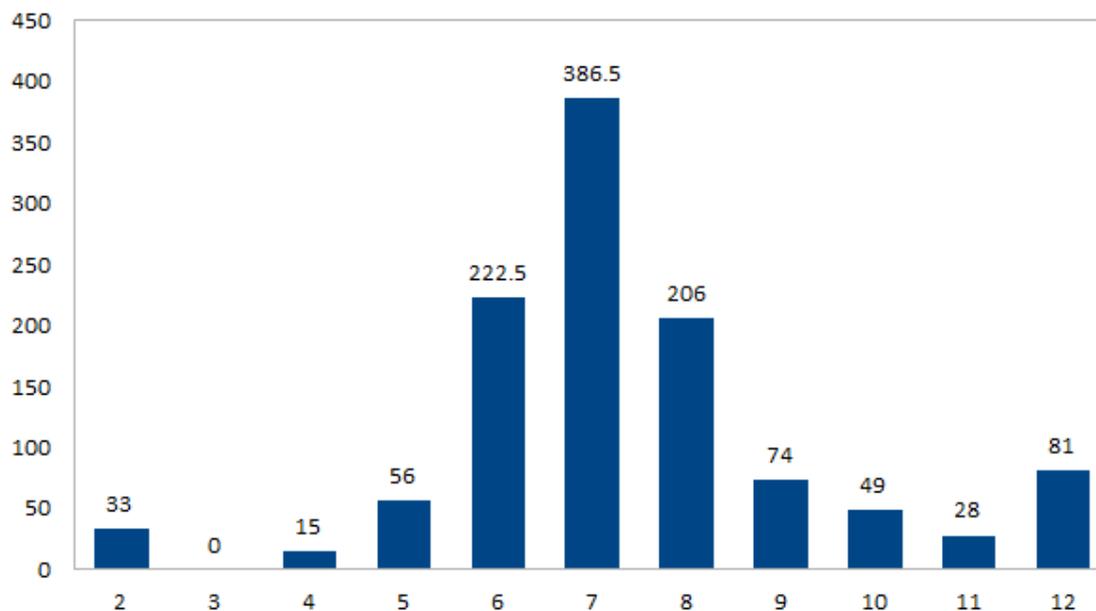
Se puede apreciar a simple vista que los porcentajes de las apuestas son muy similares a los de las respuestas; de aquí extraemos que el comportamiento a la hora de apostar de los encuestados fue uniforme a pesar de la respuesta que hubieran puesto. Es decir, todas las personas apostaron más o menos lo mismo.

**Mesa 2.** El total jugado en la mesa dos fue de 1493€, que fueron apostados así:



Siendo 1 la combinación CCC y 2 la combinación CXCXC. El dato de este gráfico confirma la tendencia ya mostrada en el primero: un 54% de las personas escogió CCC como respuesta, y esta opción ha recibido el 53% del dinero de las apuestas.

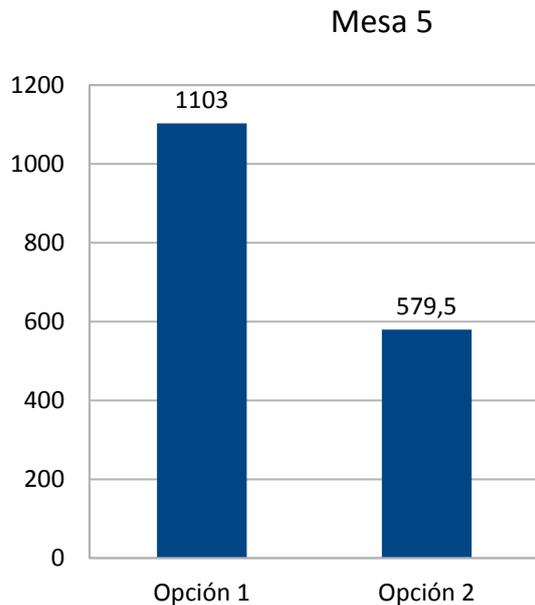
**Mesa 3.** El total apostado en la mesa 3 fue de 1231€, repartidos de la siguiente manera entre las varias opciones:



Este gráfico confirma la hipótesis formulada en el análisis de la mesa 1. Varían, pero, en la opción 12 (11 en el gráfico). Hemos interpretado este dato como un indicador de que las personas que apostaron puramente al azar, pues no puede ser otra la justificación de optar por el 12, también apostaron más dinero. Es, ciertamente, una reflexión preocupante si es cierto que la gente únicamente se deja llevar por el afán de ganar dinero al azar; por ejemplo, en nuestro casino seguramente hubieran perdido.

**Mesa 4.** En la cuarta mesa se jugaron 1173€. Al ser una lotería, se puede concluir, por la diferencia de dinero jugado en esta mesa frente a las otras, que los encuestados sabían que sus posibilidades eran muy bajas (véase el apartado dedicado a la esperanza matemática).

**Mesa 5.** 1683€ fueron apostados en la mesa 5, el número más alto entre todas ellas. Tomemos 1 como la opción CX y 2 como la opción de las cinco caras y las cinco cruces.



¿Por qué el dinero apostado fue apreciablemente mayor en esta mesa? Seguramente tenga que ver con la polarización de los estudiantes a la hora de responder a la pregunta: un abrumador 65% (el mismo que en las apuestas) eligió la opción primera. Una ventaja tal sobre la segunda podría significar asimismo que un sector amplio de la población estaba muy seguro de su respuesta, y se jugaron más dinero convencidos de la amplia probabilidad de ganar. Esta tendencia se puede extrapolar al resto de mesas: a priori, mientras haya menos posibilidades (y más si la solución es aparentemente clara) más dinero se apostará. Esta es una ley que los verdaderos casinos han tenido muy en cuenta.

Para analizar este apartado también tenemos que tener en cuenta la posible ganancia en cada mesa. Para relacionar estos dos apartados, dinero apostado y ganado, es adecuado recurrir al término esperanza matemática.

Una definición fácil de esperanza matemática es la relación entre el premio obtenido y la probabilidad de acertar.

-Si es uno, se considera un juego justo (no se gana ni se pierde, a la larga)

-Si es menor que uno, es un juego desfavorable para el jugador (a la larga se pierde)

-Si es mayor que uno, es un juego favorable para el jugador (a la larga acaba ganando)

Para ilustrar con algunos ejemplos:

Juegos justos: Decidir algo a cara o cruz, pares o nones, piedra, papel, tijera...

Juegos desfavorables: Todas la loterías, primitivas, quinielas, juegos de casino...

Juegos favorables: Por su condición, son difíciles de encontrar (nadie plantea un juego para dar ventaja al contrario), pero ahora veremos si en nuestro "casino" hay alguno.

### Mesa 1

$$\text{Rojo/Negro (equiprobables): } \frac{2 \text{ euros que se pueden ganar} \times 0,5 \text{ de probabilidad}}{1 \text{ euro jugado}} = 1$$

Por lo tanto, esta mesa hay juego justo. Se podría apostar o no, aunque lo ideal, si no hay un claro beneficio, es apostar lo menos posible.

### Mesa 2

$$\text{CXCXC: } \frac{3 \text{ euros que se pueden ganar} \times 0,23 \text{ de probabilidad}}{1 \text{ euro jugado}} = 0,69$$

$$\text{CCC: } \frac{3 \text{ euros que pueden ganar} \times 0,77 \text{ de probabilidad}}{1 \text{ euro jugado}} = 2,31$$

Aquí vemos que jugando a CXCXC tenemos juego desfavorable; sin embargo jugando a CCC acabaríamos obteniendo 2,31 veces lo jugado.

### Mesa 3

La que más probabilidades tiene, y por lo tanto esperanza matemática más alta, es el siete, así que haremos los cálculos con ese número. En esta mesa no indicamos lo que se ganaba, así que calcularemos lo que tendrían que pagarte por cada euro jugado para que fuera un juego justo.

$$7: \frac{X \text{ euros que se pueden ganar} \times 0,17 \text{ de probabilidad}}{1 \text{ euro jugado}} = 1 \quad X = \frac{1}{0,17} = 5,88$$

Esto nos indica que nos tendrían que pagar aproximadamente 5,88 euros el euro jugado.

### Mesa 4

$$\text{Cada número: } \frac{1000 \text{ euros que se pueden ganar} \times 0,00001 \text{ de probabilidad}}{1 \text{ euro jugado}} = 0,01$$

Esto nos indica, que como en todas las loterías, lo mejor es no jugar, ya que como se ve, la esperanza matemática es muy baja.

### Mesa 5

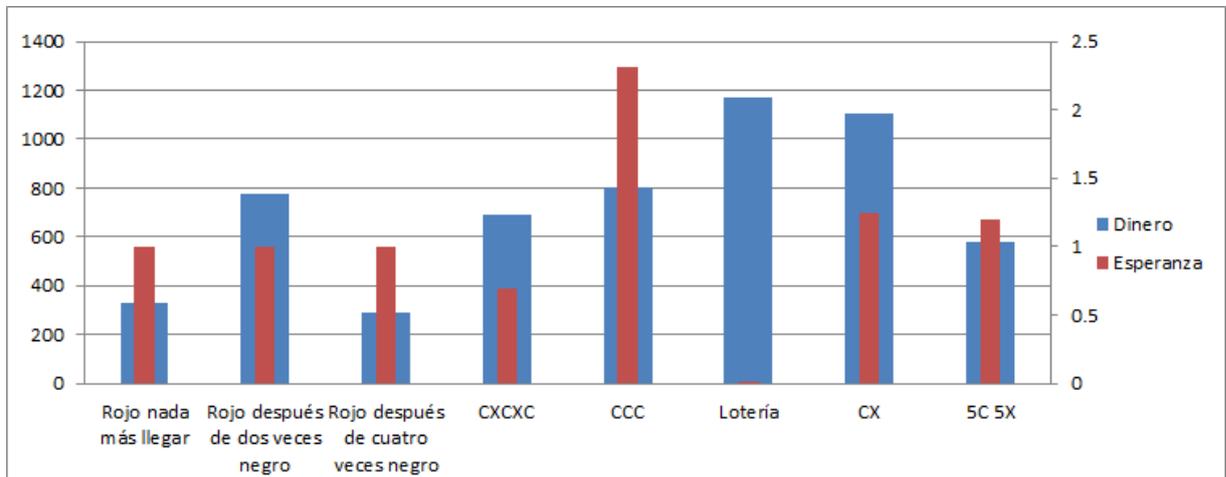
$$\text{CX: } \frac{5 \text{ euros que se pueden ganar} \times 0,25 \text{ de probabilidad}}{1 \text{ euro jugado}} = 1,25$$

$$\text{5C y 5X: } \frac{5 \text{ euros que se pueden ganar} \times 0,24 \text{ de probabilidad}}{1 \text{ euro jugado}} = 1,20$$

Como las dos opciones son mayores que uno, las dos son favorables para el jugador.

Ahora vamos a comprobar si nuestros jugadores han tenido en cuenta la esperanza matemática a la hora de realizar sus apuestas.

Acumulamos el total de dinero apostado en cada opción, indicando la esperanza de cada una. (No hemos incluido la mesa 3 porque, al no decir el dinero que se pagaba, no se podía calcular su esperanza matemática).



Observamos que en la opción de la lotería es donde más dinero se ha apostado cuando tiene, claramente, la menor esperanza. En la mesa 2 se han apostado cantidades relativamente parecidas, aunque como se ve, la esperanza es notablemente diferente en cada una: la de la opción CXCXC es pequeña en comparación a lo apostado, y sin embargo en la opción CCC se ha apostado poco en relación a la elevada esperanza. Otro dato a tener en cuenta, que ya ha sido comentado anteriormente es que, en las tres opciones de la mesa 1, pese a tener la misma esperanza matemática, se han apostado cantidades muy diferentes. Y en la mesa 5, aunque la esperanza es similar, las apuestas han variado bastante, siendo mucho más elevadas en la primera opción que en la segunda.

Como vemos, en nuestro “casino” hay apuestas favorables para el jugador. Un jugador que hubiera estudiado detenidamente estos casos sabría que apostando ahí ganaría dinero a la larga. Sin embargo, en la vida real es muy difícil encontrar este tipo de apuestas, aunque se pueden dar casos, y un buen análisis matemático nos puede ayudar a encontrarlos.

### Curiosidades/anécdotas

Aunque en la realización de la encuesta no nos encontramos con respuestas muy descabelladas, hemos de decir que ha habido algunas que nos han sacado una sonrisa.

-En una de las clases, concretamente en 4ºD, ha habido varios alumnos que en la preguntan extra, la del bingo, nos han contestado:

*“Todos ganan porque todos se lo pasan bien. Disfruta la vida que es gratis” o “Todos porque todos se divierten”.*

Hemos supuesto que, como fueron cuatro alumnos los que respondieron eso, o cosas parecidas, alguien dijo algo en clase, o varios se pusieron de acuerdo para responder eso.

-Otro alumno, varón de 15 años de 4ºA, nos respondió en la casilla “Apuesta”, la del dinero, lo siguiente:

Mesa 2: *“5 cabras y 2 burros”*

Mesa 3: *“El dinero del bocadillo”*

No nos dio pistas de cuánto dinero llevaba para comprar el bocadillo, o cuál es el valor monetario de cinco cabras y dos burros, así que tuvimos que omitirlos para hacer los gráficos.

En fin, pese a todo, estas personas nos dieron unos segundos de risa entre tanto trabajo.

### Propuestas de mejora / Posible ampliación del estudio

Más que propuestas de mejora, tenemos que incluir una lista de las cosas que nos hubiera gustado hacer, pero no hemos podido.

Algunas no las hemos podido llevar a cabo porque no hemos tenido tiempo, sencillamente. Hubiéramos querido hacer una simulación del casino, con los datos de cada encuesta, repetida un elevado número de veces, para así dar con los distintos perfiles de apostador dependiendo de cuánto dinero obtuvieran al final.

Otro aspecto que quisimos investigar en un principio fue si la gente tendía a mentir, y en concreto pensábamos estudiar si mentían con respecto a sus notas. Por ello, pusimos un apartado en la encuesta que pedía tu nota de matemáticas del trimestre pasado. Sin embargo, después vimos que se salía un poco del tema y que, además, varias personas no lo habían puesto. Esto era un impedimento porque, ya que la encuesta era con alias y no queríamos invadir la privacidad de los alumnos. Para saber si mentían o no tendríamos que haber comparado la lista de notas de una clase (sin nombres, sólo los números) con las notas que los alumnos habían escrito en esa misma clase. Este análisis, habiendo gente que no la escribió, y gente ausente, iba a ser un problema, añadiendo el hecho de que probablemente alguno de los profesores no accediera a ayudar.

Aparte de eso, no hubo muchos más aspectos que quisiéramos haber hecho y no pudiéramos.

Como posible ampliación del estudio, sería interesante llevarlo a cabo en más centros educativos de Oviedo. También, aumentando un poco el grado de dificultad de las preguntas, se podría encuestar a personas algo mayores, que ya estuvieran en edad de jugar legalmente a este tipo de juegos.

## Conclusiones

Viendo concluido por fin este trabajo de meses y meses, no podemos sino preguntarnos de nuevo ¿en realidad qué hemos demostrado? ¿qué hemos intentado demostrar? ¿con qué fortuna?, y quizá no exista mayor gratificación a la hora de escribir epílogos que contestar a todas estas inquisiciones y rendir cuenta de nuestros logros. Al fin y al cabo, nunca podremos hablar de fracaso habiendo trabajado en todo momento desinteresadamente y únicamente por amor a la estadística, y así debemos sentirnos satisfechos de lo ya conseguido, y prevenir a los lectores de todo aquello que no ha dado tiempo a incluir en este compendio, para despertar su curiosidad. Si les hemos convencido, entonces nuestra labor aquí habrá acabado.

No nos planteamos el trabajo en ningún momento como una confirmación o una refutación de una hipótesis, sino como un estudio sobre el comportamiento de los adolescentes en contacto con los juegos de azar. ¿Qué hemos averiguado? En realidad se puede obtener una idea muy aproximada tan sólo observando el gráfico que relaciona el dinero apostado con la esperanza matemática. A grandes rasgos, que el sesgo de la falacia del jugador existe, de múltiples formas (véase el apartado dedicado al análisis de las respuestas). También que la mayor parte de la gente apuesta siempre las mismas cantidades, pero no del mismo modo en cada cuestión: cuantas menos opciones aparezcan, más se tiende a apostar. Esto muestra que la población exhibe un comportamiento similar a la hora de apostar; sabiendo esto, los casinos pueden diseñar juegos mejorados para ganar más dinero, y seguramente lo han hecho.

Otra cosa que sabemos es que la gente ha apostado mucho dinero en las preguntas que le eran favorables, pero también en las que no lo eran. Aunque el test estaba diseñado para ser completado en 5 minutos, y de esta forma era difícil que los estudiantes tuvieran una visión global de sus respuestas, claramente se veían diferencias de probabilidad entre ciertas preguntas (como entre la mesa cinco y la cuatro, la de la lotería). Una posible lectura de los hechos sería razonar que apostar es sencillamente una adicción, y que, una vez se empieza, es difícil parar y se quiere jugar más dinero aún, obviando los casos favorables y desfavorables. Aquí meramente estamos ratificando, a nuestra manera, los estudios sobre la relación del sistema nervioso, y los neurotransmisores y las hormonas del cuerpo humano, con el juego.

Otro punto menor, pero a pesar de todo interesante, es el porcentaje de fallos en la pregunta extra sobre el bingo. Podemos asumir que una parte de ellos se originaron matemáticamente, pero otra en el desconocimiento del bingo. Esta sentencia puede parecer insignificante, pero indica que todavía existe cierta ignorancia entre los estudiantes acerca de los juegos de azar.

¿Hemos agotado las posibilidades de este trabajo? Jamás. Incluso informalmente, sin hacer una larga lista, podemos citar una gran variedad de elementos que nos hubiera gustado introducir. Habría sido muy interesante haber calculado la probabilidad real del casino a la hora de ganar dinero; también haber probado a dar la misma encuesta a otro grupo engañándoles simulando que era calificable, ofreciéndoles más tiempo para su resolución.

Una mente despierta, una mente analítica, curiosa y profundamente lógica podrá extraer infinidad de conclusiones más tomando los datos que hemos aportado, pero, por falta de tiempo, y no de voluntad, renunciaremos a ese reconocimiento y adelantaremos nuestra reflexión final: el negocio del juego es rentable. Es rentable para una minúscula parte de la población que se aprovecha del desconocimiento de la inmensa mayoría, y quisiéramos pensar que, con nuestro breve trabajo, hemos contribuido a terminar con todos aquellos prejuicios que surgen de los ignorar, que pueden ser cualquiera de nosotros, y a demostrar que nunca se perseguirá un propósito honorable en un casino. Dicho esto, acabemos.

Oviedo, a 4 de junio del año 2017.

## ANEXO I



### INSTITUTO ESTADÍSTICO-MATEMÁTICO CIUDAD DE OVIEDO

Alias:.....

Sexo:

Mujer

Hombre

Edad: .....

Instituto: .....

Nota de matemáticas del trimestre pasado: .....

Entras en un Casino con tus compañeros y, al comenzar, te dan 100€. Vas pasando por cada mesa, en la que te dirán en qué consiste cada juego. Recuerda que siempre has de apostar una cantidad mínima de 1€ y máxima de 20 €, que deberás anotar en la casilla “Apuesta”. Al finalizar ganará el que más dinero tenga.

#### Mesa 1

Llegas a la ruleta, y tienes que apostar. Si aciertas te llevas el doble de lo apostado y tienes tres opciones a elegir. ¿Qué opción eliges? Marca la casilla que consideres con una cruz.

- Al rojo nada más llegar
- Al rojo después de esperar a que haya salido 2 veces negro
- Al rojo después de esperar a que haya salido 4 veces negro

Apuesta:.....

#### Mesa 2

En una mesa van a tirar una moneda a cara o cruz continuamente hasta que salga una de estas dos combinaciones. Apuesta a cuál saldrá antes, y si aciertas te llevas tres veces lo jugado.

- CXCXC
- CCC

Mesa3

Apuesta:.....
---------------

En esta mesa hay que tirar 2 dados y se suma lo que salga. Escoge el número al que apuestas.

Número (entre el 2 y el 12):

Apuesta: .....
----------------

Mesa 4

En una mesa se está jugando una lotería. Si ganas, te dan 1000 euros por cada euro jugado. Escoge un número de cinco cifras para jugar.

Número (entre el 00000 y el 99999):

Apuesta: .....
----------------

Mesa 5

En una mesa de azar se está jugando una partida de cara o cruz para ganar cinco veces lo jugado. ¿A qué prefieres apostar, a que se tire la moneda dos veces y salga la primera cara y la segunda cruz o a que se tire la moneda 10 veces y salga 5 veces cara y 5 veces cruz?

- Opción 1
- Opción 2

Apuesta:.....
---------------

Pregunta extra (si la aciertas te llevas 10€)

Si en un bingo hay 50 jugadores. Cada uno tiene un cartón con 15 números (entre el 1 y el 99). Se sortean 110 euros, pero sólo el primero que cante bingo se lleva el premio. ¿Cuántas posibilidades tienes de ganar? Exprésalo en tanto por ciento.

Solución:

## ANEXO II



## INSTITUTO ESTADÍSTICO-MATEMÁTICO CIUDAD DE OVIEDO

### Instrucciones para el profesor

En cuanto a la realización del cuestionario:

1. Lo primero, anote si falta algún alumno en clase. Si es así, apúntelo en esta hoja.
2. Reparta el cuestionario a sus alumnos. No les permita empezar hasta que todos lo tengan en sus manos.
3. Una vez se empiece, los alumnos tienen 10 minutos para realizar el cuestionario. Una vez terminado ese tiempo, se les retirará.
4. No puede ayudar en nada a los alumnos ni aclararles ninguna pregunta, ellos deberán rellenar el cuestionario por sí mismos.

Alumnos que faltan:

-.....

-.....

-.....

-.....



## ANEXO III

	Mesa 1	Mesa 2	Mesa 3	Mesa 4	Mesa 5
SUMA	1396	1493	1231	1173	1683
MODA	10	10	10	1	20
MEDIANA	10	10	6,5	5	10
MEDIA	9,18	9,89	8,32	8,03	11,07
DESVIACIÓN	5,95092	6,5517	6,5932	7,4983	7,4893