
SESGO DE LA DISPONIBILIDAD EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Audy Salcedo

audy.salcedo@ucv.ve

UCV

Julio Mosquera

jmosque@una.edu.ve

(UNA)

RESUMEN

El objetivo de este artículo es reportar una investigación sobre el sesgo de la disponibilidad en estudiantes universitarios. Se habla de sesgo de la disponibilidad en los casos en que una persona estima la probabilidad de ocurrencia de un evento, sobre la base de su experiencia relacionada con un cierto caso de ese evento. Para esta investigación se seleccionó una muestra intencional de 221 estudiantes universitarios. Los datos fueron recogidos mediante un cuestionario escrito. En la primera parte, se le presentó una situación a los participantes (tomada de Tversky y Kahneman, 1974), quienes debían elegir una de las tres opciones dadas y, en la segunda parte, debían justificar su elección. Los resultados permiten afirmar que entre los estudiantes universitarios participantes predomina el sesgo de la disponibilidad como heurística para responder a la situación propuesta. Lo anterior confirma resultados previos obtenidos por Tversky y Kahneman (1974), y Guisáosla y Barragüés (2002).

Palabras clave: probabilidad; sesgo de la disponibilidad; estadística.

Recibido: 12/04/07

Aprobado: 11/06/07

ABSTRACT

AVAILABILITY BIAS IN UNIVERSITY STUDENTS

The objective of this paper is to report an investigation about the availability bias in university students. Availability Bias, or Availability Heuristics, refers to the process in which people estimate the possibility of occurrence of an event based on their experience related to a certain case of that event. For this research an intentional sample of 221 students was selected. The data was recollected through a written survey. In the first phase, a case (taken from Tversky and Kahneman, 1974) was presented to the participants, who had to choose one of three given options. In the second phase, students had to justify their choice. The results obtained lead to conclude that among the participant university students the availability bias is predominant when responding to the given situation. The latter confirms results obtained by Tversky and Kahneman (1974), and Guisáosla and Barragués (2002).

Keywords: probability; availability bias; statistics.

RÉSUMÉ

TOURNURE DE LA DISPONIBILITÉ CHEZ LES ÉTUDIANTS UNIVERSITAIRES

L'objectif de cet article est de rapporter une recherche sur la tournure de la disponibilité chez les étudiants. On parle de tournure de la disponibilité dans les cas où une personne pense qu'il est probable qu'un événement quelconque se passera sur la base de son expérience rapportée à un certain cas de cet événement. Pour cette recherche, on a choisi un échantillon intentionnel de 221 étudiants. Les données ont été quêtées par le biais d'un questionnaire écrit. Dans la 1^{ère} partie, on a présenté aux participants une situation empruntée à Tversky et Kahneman, 1974. Ils devaient choisir une des trois options proposées et, dans la 2^{ème} partie, ils devaient justifier leur choix. Les résultats permettent de signaler que chez les étudiants composant l'échantillon prédomine la tournure de la

disponibilité comme heuristique pour répondre à la situation proposée. Cet aspect corrobore des résultats préalables obtenus par Tversky et Kahneman (1974) et Guisáola et Baragués (2002).

Mots clés: probabilité; tournure de la disponibilité; statistique.

Introducción

El interés por la investigación sobre problemas relacionados con la comprensión de tópicos de probabilidad y estadística ha aumentado en la última década (ver, por ejemplo, Lecoutre y Fischbein, 1998; Serrano, Batanero, Ortiz de Haro y Cañizares, 1998; Batanero, 2005 y Bakker, Derry y Konold, 2006). Tres fuerzas principales lo han estimulado. La primera de ellas, la inclusión de tópicos de estadística y probabilidad en los programas de estudio de Matemática desde Educación Básica (EB) hasta el último año de la Educación Media Diversificada y Profesional (EMDP). La segunda, el creciente uso de información cuantitativa y de métodos cuantitativos en diversos ámbitos de la actividad humana, por ejemplo: el uso de encuestas para comprender y tomar decisiones en situaciones políticas y económicas. Basta hojear un periódico o dedicarle unos minutos a ver televisión o visitar páginas web para darse cuenta del gran caudal de información expresada numérica y gráficamente, la mayor parte de la cual sería incomprensible sin un conocimiento adecuado de contenidos de estadística y probabilidad. Y, la tercera, cada vez más especialistas en estadística y en didáctica de la estadística son conscientes de que entre esta disciplina y las matemáticas hay importantes diferencias. A tal punto de que algunos autores, como Groth (2007), señalan como un supuesto errado considerar a la estadística como parte de las matemáticas. Esta visión ha sido reconocida desde hace cierto tiempo atrás, también por Moore (1988), quien señaló que:

La estadística no es más una rama de las matemáticas de lo que lo es la economía (...). Ésta es una disciplina separada que hace un uso intenso y esencial de herramientas matemáticas, pero que tiene sus orígenes, contenido, preguntas fundacionales y normas que son distintos de aquellas de la matemática (p. 3)

Los investigadores en didáctica de la estocástica (lo que funciona por el azar) se han desarrollado en estrecha relación con los especialistas en estadística y psicología interesados en el estudio del pensamiento probabilístico. Esta investigación, como se indicó más arriba, se enmarca en esta tradición.

La investigación sobre razonamiento ante situaciones de incertidumbre se inició principalmente entre los psicólogos (Piaget e Inhelder, 1951, del que se cree sea uno de los primeros estudios en este campo; Fischbein, 1975; Kahneman, Slovic y Tversky, 1982; Stanovich, 1986). En esta misma línea, el sesgo ha llamado la atención de numerosos investigadores (Shaughnessy, 1992; Serrano, Batanero y Ortiz, 1996). Entre los estudios más influyentes hasta ahora, sobre los sesgos, encontramos los realizados por Kahneman y Tversky (1972).

De lo anterior se desprenden como los sesgos identificados hasta ahora son: a) insensibilidad al tamaño de la muestra, b) conceptos erróneos sobre secuencias aleatorias, c) disponibilidad (Kahneman y Tversky, 1972 y Tversky y Kahneman, 1974), d) equiprobabilidad (Lecoutre, 1992) y, e) enfoque en el resultado aislado o *outcome approach* (Konold, 1989, 1995). La importancia de este tipo de trabajo se encuentra en que se puede orientar a los docentes sobre las dificultades que reviste la comprensión de la probabilidad y con ello una mejor selección de las actividades de aprendizaje que pueden proponer a sus estudiantes. Como se señaló antes, esta investigación se ocupa del sesgo de la disponibilidad.

Sesgo de la disponibilidad

Cuando una persona estima la probabilidad de ocurrencia de determinados acontecimientos basándose en la mayor o menor facilidad con que puede construir ejemplos de ese acontecimiento, se considera que emplean la heurística de la disponibilidad. Esta heurística generalmente está asociada a experiencias y perspectivas personales, por lo que son limitadas. Su uso inapropiado genera el sesgo de disponibilidad, o de la información disponible, en la evaluación

o interpretación de la probabilidad de ocurrencia de un evento. Por ejemplo, si una persona visita por primera vez un restaurante y recibe un mal servicio, puede pensar que ese establecimiento es malo o muy malo. Sin embargo, para un cliente que frecuenta el mismo restaurante, a quien siempre han atendido bien, si en una oportunidad recibe un mal servicio no pensará lo mismo (Tversky y Kahneman, 1974). Una situación similar se presenta cuando un individuo estima el nivel de rechazo o aceptación de un político tomando en consideración sólo la opinión de las personas en su trabajo o en su hogar.

En los casos anteriores, las personas estiman la probabilidad de ocurrencia de un evento considerando sólo la facilidad que tienen para recordar o construir ejemplos de situaciones similares a la considerada. Se guían sólo por la información que tienen disponible sobre hechos semejantes, en otras palabras, mediante la valoración de la información disponible.

Se usa el término disponibilidad como un paraguas que describe un conjunto de falacias que la gente usa al juzgar probabilidades, estas se dividen en: a) recuerdo de instancias, b) correlación ilusoria, c) sesgo debido a la efectividad de un conjunto de búsqueda y d) sesgo debido a la imaginación. Se explicará brevemente, siguiendo a Fenton (s.f.), cada una de estas falacias o sesgos. A continuación se describen esas falacias:

- a) **El recuerdo de instancias.** Si se acaba de presenciar un accidente de tránsito, la estimación de la probabilidad subjetiva de tener un accidente de este tipo aumentará temporalmente. El evento es prominente, por tanto, más accesible. Igual sucede en el caso de la familiaridad con los objetos o los eventos. Por ejemplo, Tversky y Kahneman (1974), le presentaron a un grupo de sujetos una lista de nombres de personalidades conocidas y le preguntaron si en ésta había más hombres que mujeres. Los sujetos respondían afirmativamente que los hombres en la lista eran más conocidos que las mujeres, cuando en efecto el número de hombres y mujeres era el mismo.

- b) **Correlación ilusoria.** En este caso se trata de eventos que ocurren conjuntamente, lo cual es juzgado sobre la base del peso de su asociación. Chapman y Chapman (1967) mostraron que las personas tienen expectativas y creencias sobre las relaciones entre variables que los lleva a sobrestimar la asociación entre las variables y pensar que existe una relación causa efecto entre ellas.
- c) **Sesgo debido a la efectividad de un conjunto de búsqueda.** Si se piensa por un momento en una palabra en español de tres o más letras. ¿Es más probable que una palabra escogida al azar y que contenga una letra “r” comenzaría con la “r”, o la “r” sería la tercera letra? Este ejemplo se retomará más adelante.
- d) **Sesgo debido a la imaginación.** Si un grupo de personas está planeando una excursión y les interesa evaluar los riesgos que podrían correr durante ese viaje, lo primero que pueden hacer es imaginar las posibles contingencias con las cuales se podrían enfrentar durante la excursión. Mientras más vivamente se planteen los posibles riesgos, más peligrosa les parecerá la excursión. Sin embargo, la probabilidad real de ocurrencia de todos esos eventos podría ser muy baja. La frecuencia es evaluada en este caso sobre la base de lo imaginado o la disponibilidad de ideas elaboradas. El problema planteado a los participantes en este estudio es un ejemplo del tipo de problemas usado para evaluar este tipo de sesgo.

Tversky y Kahneman (1974) sostienen que los sujetos que utilizan la disponibilidad juzgan la frecuencia según la fuerza de ciertas asociaciones. En una de sus investigaciones, le solicitaron a un grupo de sujetos clasificar la frecuencia relativa de palabras en el idioma inglés que tuvieran la letra “r” en la primera posición o en la tercera posición, y se les preguntó cuál de las dos posiciones de la “r” era más probable de encontrar. La mayoría de los sujetos respondieron que la “r” tiene más posibilidades de aparecer en la primera posición. Sin embargo, en el idioma inglés la letra “r” es mucho más frecuente en

la tercera posición que en la primera. Tversky y Kahneman (*op. cit.*), indican que la respuesta de los sujetos está sesgada por la facilidad para evocar las palabras que comienzan por la letra “r”, es decir, generalmente se evocan con más facilidad ejemplos de clases grandes que ejemplos de categorías menos frecuentes. Se estima que las palabras que comienzan con “r”, en inglés, son más fáciles de generar que aquellas cuya tercera letra es “r”, por lo que se piensa que las primeras son más frecuentes.

La disponibilidad es producto de la percepción de la frecuencia relativa, lo que puede influir en las decisiones que se tomen en ciertas circunstancias. Un médico al diagnosticar una enfermedad recurre a su experiencia. Esto lo lleva a evocar más fácilmente ejemplos de enfermedades asociadas a los síntomas que presenta el paciente, que en contraejemplos donde los síntomas se presenten sin tener la enfermedad. Esto puede llevar a errores o demoras en la obtención del diagnóstico correcto. De forma similar, distintos tipos de profesionales podrían tomar decisiones importantes en su campo de trabajo, únicamente sobre la base de sus recuerdos más significativos.

Kahneman, Slovic y Tversky (1982) son poco optimistas sobre los efectos de la enseñanza sobre las heurísticas y los sesgos, ya que consideran que estos son muy difíciles de cambiar. Ellos sugieren que hay una interferencia psicológica que lleva a las personas, incluso con formación en probabilidad, a dar respuestas subjetivas, basadas en heurísticas y sesgos. Delmas y Bart (1989) dicen que la enseñanza tradicional no sólo es insuficiente para ayudar a mejorar la comprensión de la probabilidad por parte de los estudiantes, sino que incluso podría tener efectos negativos. Una posición distinta tiene Sedlemeier (1999) quien señala que la enseñanza mediante la resolución de problemas puede ayudar a mejorar la comprensión de tópicos de probabilidad y estadística. Donde si hay acuerdo es sobre la importancia del estudio de las concepciones erróneas de estudiantes en el área de la probabilidad y la estadística. En este sentido, es relevante investigar sobre los sesgos en la interpretación de la probabilidad (Shaughnessy, 1992; Serradó, Cardeñoso y Azcárate, 2005).

Método

El estudio a realizar es una investigación de campo de carácter exploratorio. La revisión bibliográfica realizada indica que en Venezuela no se han realizado estudios sobre sesgos en la interpretación de enunciados de probabilidad. Por ello, se considera que lo adecuado es desarrollar una investigación de carácter exploratorio. Hernández, Fernández y Baptista (2004) señalan que las investigaciones de tipo exploratorio permiten elevar el grado de familiaridad con el tema, en este caso, la interpretación de la probabilidad por parte de estudiantes venezolanos, para obtener información sobre la cual se pueden desarrollar otras investigaciones.

Muestra

En este estudio los participantes fueron seleccionados mediante un muestreo no probabilístico, del tipo estratégico o intencional. La muestra es de un total de 221 estudiantes universitarios, distribuidos de la siguiente forma: 117 son estudiantes del primer año (o semestre) que no habían cursado estadística o probabilidad (grupo 1) y 104 estudiantes que ya habían estudiado la asignatura de estadística y/o probabilidad de la carrera que cursan (grupo 2). Por la forma como se seleccionaron los grupos, el 2 debe tener un mayor nivel de formación en estadística y probabilidad y muy posiblemente se encuentre en él una menor presencia del sesgo de la disponibilidad. Todos los estudiantes provienen de diversas instituciones públicas del Distrito Capital y son cursantes de diferentes carreras universitarias. Internamente, los grupos son similares en cuanto a la edad; en cuanto al sexo hay un mayor número de mujeres, específicamente 55% de los participantes. La composición de la muestra por carrera se visualiza en el cuadro 1.

Cuadro 1
Distribución de estudiantes de la muestra por carrera y grupo

Carrera	Grupo 1		Grupo 2	
	fi	%	fi	%
Educación Integral	50	42,7	15	14,4
Educación Mención Matemáticas	34	29,1	32	30,8
Estadística	21	17,9	15	14,4
Ingeniería	12	10,3	42	40,4
Total	117	100	104	100

Instrumento

Se les administró a los participantes un instrumento escrito. Este instrumento consta de una pregunta dividida en dos partes. En la primera, de selección múltiple, se les propone a los participantes una situación, tomada de Tversky y Kahneman (1974), la cual se muestra a continuación:

1. Se tienen dos grupos de 10 personas cada uno. Con el primer grupo se forman todos los comités distintos y posibles de dos personas cada uno. Con el segundo grupo se forman todos los comités distintos y posibles de ocho personas cada uno. Si se selecciona al azar uno de los comités formados,
 - a. Es más probable seleccionar un comité de dos personas.
 - b. Es más probable seleccionar un comité de ocho personas.
 - c. Todos estos resultados son igualmente probables.
2. Razona tu respuesta.

En la segunda parte, se les solicita a los estudiantes que presenten argumentos para justificar por qué escogieron determinada opción para responder la situación propuesta en la primera parte.

Resultados y análisis

Resolver la situación propuesta en el instrumento requiere que los participantes logren precisar que con un grupo de 10 personas es posible conformar tantos comités distintos de dos personas como de ocho personas. El total de comités distintos de dos personas cada uno, a partir de 10 sujetos, es de cuarenta y cinco, igual que el número de comités distintos de ocho personas cada uno. Responder al problema planteado en la situación requiere poner en juego el razonamiento combinatorio. El número de comités que se forman en cada caso se calcula hallando el número de combinaciones sin repetición de 10 elementos tomados de 2 en 2 y de 10 elementos tomados de 8 en 8, respectivamente, mediante la fórmula:

$$C_{m,n} = m!/n!(m - n)!$$

Sustituyendo los valores dados en dicha fórmula se tiene que:

$$C_{10,2} = C_{10,8} = 45$$

Los estudiantes que responden con la opción (a) usan el sesgo de la disponibilidad de la muestra, ya que creen que son mucho más los comités de dos personas que se pueden formar, por lo tanto concluyen que hay una mayor probabilidad de seleccionarlos. Esto se debe a la facilidad que supone para los individuos formar equipos distintos de dos personas, en contraposición de formar equipos de ocho personas. Mientras que la escogencia de la opción (b) es evidencia de una pobre comprensión del problema, aunque también podría ser producto de un sesgo no identificado. En el cuadro 2 se muestran los porcentajes para cada una de las alternativas de respuestas propuestas en el problema:

Cuadro 2
Respuestas de los estudiantes, clasificadas por grupos

Opciones de Respuesta	Grupo 1		Grupo 2	
	fi	%	fi	%
a) Es más probable seleccionar un comité de dos personas	72	61,54	70	67,31
b) Es más probable seleccionar un comité de ocho personas	17	14,53	9	8,65
c) Todos estos resultados son igualmente probables	28	23,93	25	24,04
Totales	117	100,00	104	100,00

El porcentaje de respuesta normativa es similar en ambos grupos, encontrándose que en cada una de ellos el porcentaje de respuestas incorrectas se aproxima al 76%. La opción b, que indica una pobre comprensión del problema, es la menos seleccionada en ambos grupos, con un porcentaje menor en el grupo 2. Sin embargo, esa diferencia porcentual no se “desplaza” hacia la respuesta normativa, como se podría esperar, sino hacia la respuesta sesgada. La opción a, que evidencia el sesgo estudiado, es la más seleccionada por ambos grupos, incluso con un porcentaje mayor en el grupo que cursó estadística en la universidad, aunque la diferencia es pequeña. El resultado anterior, unido a una baja frecuencia de respuestas normativas en el grupo, supone una alta presencia del sesgo. A continuación, en el cuadro 3, se presenta la distribución de la respuesta normativa por carrera:

Cuadro 3
Respuestas normativas, clasificadas por carrera y grupo

Carrera	Grupo 1		Grupo 2	
	fi	%	Fi	%
Educación Integral	13	11,11	3	2,88
Educación Mención Matemáticas	4	3,42	6	5,77
Estadística	8	6,84	5	4,81
Ingeniería	3	2,56	11	10,58
Total	28	23,93	25	24,04

Nota: los porcentajes son calculados respecto al total de estudiantes de esa carrera en ese grupo. En el grupo 1 los estudiantes de Educación Integral presentan el mejor desempeño seguido por los de Estadística. En el grupo 2, el desempeño más eficaz lo tienen los estudiantes de Ingeniería, seguidos de los de Educación, mención Matemáticas y los de Estadística, los tres grupos que podrían suponerse con mayor formación en matemáticas y probabilidad. Contrario a lo esperado, los estudiantes de Estadística no se desempeñan mejor en ninguno de los dos grupos. Debido a su formación en probabilidades y estadística deberían identificar claramente la respuesta normativa; sin embargo, éste no fue el caso.

Además de seleccionar una de las opciones presentadas, se les solicitó a los estudiantes justificar la respuesta dada, con la finalidad de obtener más información sobre las razones que los llevaron a escoger una cierta respuesta y sobre el razonamiento desarrollado para justificar su respuesta a la situación propuesta. Se generaron unas categorías, a partir del análisis de las respuestas producidas por los estudiantes, se revisaron cuidadosamente a partir del primer análisis y en esta segunda instancia se agruparon algunas de ellas o se separaron para crear nuevas. Las seis categorías que se formaron fueron: a) atención a grupos, b)

cuestión de azar, c) razonamiento combinatorio, d) razón causal, e) eventos equiprobables y, f) atención a las personas. A continuación se explican cada una de ella:

a) Atención a grupos

En este grupo se incluyen respuestas como: “hay más grupos conformados por 2 personas, por lo tanto más probabilidades”; “hay más cantidad de gente, es más probable que salga un comité de 2 personas”; “hay más grupos de 2 personas”; “hay 6 comités de 2 personas y 1 de 8”; “porque el primer grupo está compuesto de más personas y no deja a nadie por fuera”; “porque nada más es 1 solo grupo de 8 personas”; “hay mayor cantidad 1er grupo = 10 personas, esto es igual a 5 comités distintos. 2do grupo = 10 personas, esto es igual a un solo comité de ocho personas”. Este tipo de razonamiento podría ser producto de la utilización de la heurística de la disponibilidad, sin tomar en cuenta el razonamiento combinatorio.

b) Cuestión de azar

Los estudiantes, cuyas respuestas se agrupan en esta categoría, usan el azar para explicar lo desconocido o impredecible. Algunas de las argumentaciones ofrecidas por estos estudiantes son: “puede ser cualquiera de los dos resultados ya que todo es elegido al azar”; “como a ambos comités los selecciona al azar es probable que salga cualquiera de estos comités”; “si se eligen al azar es probable que cualquiera de los resultados sea igual de probable”; “ya que si se basa en selección al azar existe un 50% de posibilidades para cada grupo de que sea seleccionada”; “porque al realizar al sorteo al azar es equiprobable cual comité salga”. Si bien es cierto que el tratarse de una situación aleatoria podría pensarse que se desconoce aquello que sucederá, también es cierto que se les está interrogando por el suceso que es más probable que ocurra. Los estudiantes que hacen este tipo de razonamiento

podrían estar centrando su atención en el resultado. Esta es una forma errónea de interpretar la probabilidad, a este error Konold (1989), lo denominó enfoque en el resultado.

c) Razonamiento combinatorio

En esta categoría se incluyen todas aquellas respuestas en las que se halló evidencias de que los estudiantes realizan algún análisis de tipo combinatorio. Como por ejemplo: “el total de comités que se formará es de $10/2= 45$, mientras que el segundo grupo tenemos $10/8=45$, esto nos indica que es igualmente probable escoger cualquier comité”; “tomar combinaciones de 10 en 2 o tomar combinaciones de 10 en 8 nos genera el mismo número de grupos posibles, por lo tanto ambos tendrán la misma probabilidad de selección”, “Combinaciones de 2 en 10 y de 8 en 10, a través del método de combinaciones, ambos tienen el mismo número de resultados posibles”; “se forman 45 comités distintos en el grupo I como en el grupo II, por lo que al seleccionarlos al azar todos tendrá la misma posibilidad”. Aunque normalmente este tipo de razonamiento es adecuado para justificar la respuesta normativa, algunos estudiantes la utilizaron para justificar respuestas erróneas.

d) Razón causal

En esta categoría se agruparon las respuestas en las que los estudiantes proveen explicaciones causales para justificar su elección en la primera parte de la pregunta: “depende de porque se quiere un comité”; “depende de cómo se selecciona, por ejemplo, podría hacerse por papelitos sin que influya su contenido (N° de personas) a todos tendría la misma posibilidad como equipo de ser seleccionado”; “porque quizás no hayan movido bien los papelitos al seleccionarlos y uno de los que se metió de último fue el del grupo de dos”. Este tipo de razonamiento se considera como evidencia de un pobre razonamiento probabilístico.

e) Eventos equiprobables

En esta categoría se incluyen los argumentos que señalan que los eventos son equiprobables. En este tipo de respuestas los estudiantes desarrollan argumentos en los que asocian azar con igualdad de probabilidades. A continuación se muestran algunos ejemplos de este tipo de explicaciones: “al realizar el sorteo al azar es equiprobable cualquiera que salga”; “cada uno de los grupos tiene la misma cantidad de personas (10) entonces tienen la misma probabilidad”; “son dos grupos, tienen la misma probabilidad de ser seleccionados”; “todos estos resultados son igualmente probables debido a que la selección es al azar”. Es importante señalar que la equiprobabilidad podría ser una argumentación adecuada si la misma se hace en función de la igualdad de comités que se pueden formar. Ninguno de los estudiantes exhibe un razonamiento de esta naturaleza. En casi todos se encuentra la tendencia a relacionar azar con equiprobabilidad o a considerar equiprobables los eventos ya que se está hablando de dos grupos, lo cual podría ser el resultado de una exposición recurrente a eventos equiprobables en la escuela.

f) Atención a las personas

Para los estudiantes, cuyos argumentos se incluyen en esta categoría, lo más importante es el número de personas que conforman el comité, por tanto, los grupos más grandes tendrían más posibilidades de ser seleccionados. Algunos de los argumentos esgrimidos por los estudiantes: “en 10 personas es más sencillo que salgan seleccionadas de 8 que de 2”; “el de 8 personas es más grande y 8 piensan más que 2”; “porque son más personas”; “hay más posibilidades de que sea el de 8 ya que queda conformado 1 solo grupo de 8 porque son 10”; “son los que más hay, pero hay que tomar en cuenta que el % de comités de 2 personas es muy bajo aunque puede ser seleccionado”; “porque es el que tiene poquitas personas, en cambio el de 8 es más numeroso”. En el cuadro 4 se presenta la distribución de las argumentaciones de los estudiantes, agrupadas por categorías.

Cuadro 4
Categorías de argumentos que sustentan respuestas de los estudiantes,
clasificadas por grupos

Categorías de Argumentos	Grupo 1		Grupo 2	
	fi	%	fi	%
a) Se forman más grupos	60	51,28	52	50,00
b) Es cuestión de azar	10	8,55	8	7,69
c) Razonamientos de tipo combinatorio	1	0,85	14	13,46
d) Razones causales	4	3,42	3	2,88
e) Son eventos equiprobables	6	5,13	2	1,92
f) Hay más personas	7	5,98	1	0,96
g) En blanco – No responde	29	24,79	24	23,08
Totales	117	100,00	104	100,00

En ambos grupos la argumentación preferente es: “se forman más grupos”, con una leve tendencia a disminuir entre los estudiantes que han tomado un curso de estadística. Sólo un estudiante del grupo 1 presentó un razonamiento combinatorio para justificar su respuesta. El 99,15% de los estudiantes de ese grupo argumentaron de forma incorrecta su respuesta. Estos estudiantes deberían estar en capacidad para resolver este tipo de problema, no sólo por su edad cronológica, sino porque, además, de acuerdo con los programas oficiales, han estudiado probabilidad en la EB y en la EMDP y combinatoria durante el último año de EMDP. Se podría esperar un mayor número de argumentos correctos en este grupo.

En el grupo 2, el razonamiento combinatorio es el segundo en importancia, aproximadamente el 13% de las respuestas son explicadas por este tipo de argumento. Se tiene que más del 80% de los estudiantes de este grupo presentan explicaciones diferentes de la correcta. Exactamente el 50% de los estudiantes de este grupo justifican su respuesta mediante la argumentación de que se forman más grupos, lo cual puede considerarse como indicador de la presencia del sesgo. Es conveniente recordar que estos estudiantes teóricamente habrían alcanzado un grado de especialización profesional en el tema de la probabilidad y la estadística, por lo que era de esperar un alto porcentaje de argumentos en esta categoría. Esto puede sugerir la existencia de un problema en la enseñanza de la probabilidad y estadística en este nivel educativo. A continuación se examina la distribución de argumentos correctos por carrera y grupo (ver cuadro 5).

Cuadro 5
Argumentos correctos, clasificados por carrera y grupo

Carrera	Grupo 1		Grupo 2	
	fi	%	fi	%
Educación Integral	0	0,00	0	0,00
Educación Mención Matemáticas	1	0,85	1	0,96
Estadística	0	0,00	5	4,81
Ingeniería	0	0,00	8	7,69
Totales	1	0,85	14	13,46

Nota: los porcentajes son calculados respecto al total de estudiantes de esa carrera en ese grupo.

Los estudiantes de Ingeniería fueron los que obtuvieron el mejor desempeño en ambos grupos, aunque el desempeño en general es muy bajo. Tal como se señaló antes, se considera que ambos grupos tienen la formación académica como para responder acertadamente a la situación presentada. Llama la atención el bajo porcentaje de estudiantes por carrera, menos del 10% de los encuestados en cada una de ellas, que ofreció una argumentación adecuada para justificar sus respuestas. Si bien el desempeño es muy bajo en todas las carreras consideradas en este estudio, el caso de los estudiantes de Educación Integral y Educación Mención Matemáticas del grupo 2, debe ser de mayor preocupación. Ya que una vez graduados, y tal vez antes, ellos serán responsables de enseñar los temas de probabilidad y estadística estipulados en los programas de estudio de Matemática para la EB y la EMDP. Si se les dificulta interpretar información probabilística, posiblemente tendrán problemas para enseñar a sus estudiantes a desarrollar esa misma competencia. En el cuadro 6 se resume la actuación general de los grupos al considerar la respuesta y la argumentación conjuntamente:

Cuadro 6
Respuestas y argumentaciones de los estudiantes, clasificadas por grupos

Categorías	Grupo 1		Grupo 2	
	fi	%	fi	%
a) Respuesta y argumentación incorrectas	88	75,21	76	73,08
b) Sólo respuesta correcta	28	23,93	17	16,35
c) Sólo argumentación correcta	1	0,85	3	2,88
d) Respuesta y argumentación correctas	0	0,00	8	7,69
Número de casos	117	100,00	104	100,00

En el grupo 1 ningún estudiante seleccionó la respuesta correcta, ni sustentaron su opción con argumentaciones correctas. Como era de esperarse, en todos estos casos usaron razonamientos erróneos para justificar sus respuestas. Obsérvese que el 75% de este grupo ofreció respuesta y argumentación incorrectas. En el grupo 2, la situación “mejora” un poco, al encontrarse que 7,69% de los estudiantes ofrecieron respuestas correctas sustentadas de forma adecuada. En otras palabras, menos del 8% de los miembros de este grupo escogieron la respuesta adecuada, lo cual es lo esperado para un estudiante de este nivel educativo.

Conclusiones

El análisis de los resultados permite concluir que entre los estudiantes universitarios que participaron en esta investigación predomina el sesgo de la disponibilidad. Esto se evidencia tanto en las respuestas seleccionadas como en las argumentaciones elaboradas para justificarlas. Las respuestas sesgadas ofrecidas por los participantes son justificadas mayoritariamente por argumentos donde se presenta el uso de la heurística de disponibilidad. Para los miembros de ambos grupos es más fácil construir ejemplos de comités de 2 miembros cada uno, que construir ejemplos de comités de 8 cada uno, por lo que se afirma que la disponibilidad es una heurística que influye o refleja nuestra propia percepción de la frecuencia relativa. Es muy bajo el número de explicaciones matemáticamente adecuadas. En el grupo que no ha realizado cursos de estadística durante sus estudios superiores no se presentan respuestas correctas acompañadas de argumentos correctos. En el grupo que ya estudió estadística, menos del 8% escogió la respuesta correcta acompañada de una argumentación correcta. Esto sugiere, por un lado, deficiencias en la enseñanza de la estadística y probabilidad, tanto en la Educación Superior como en los niveles precedentes y, por el otro, lo estable de la heurística o sesgo de la disponibilidad en la resolución de situaciones como las planteadas a los estudiantes en esta investigación.

Aunque el desempeño de ambos grupos fue muy deficiente, tanto en la escogencia de la respuesta correcta como en la elaboración de una argumentación adecuada para justificarla, llama la atención el desempeño de los estudiantes de Ingeniería y Estadística. En el caso de los primeros, tales resultados podrían explicarse sobre la base de la diferencia entre el conocimiento matemático y el estadístico (Groth, 2007). Es decir, el hecho de que un estudiante de Ingeniería curse un número significativo de asignaturas de matemáticas exitosamente no garantiza que desarrolle su pensamiento estadístico, ni que esté necesariamente mejor preparado para estudiar estadística; porque ambos tipos de conocimientos, matemático y estadístico, son diferentes. Por otro lado, explicar los resultados para el caso de los estudiantes de la carrera Estadística requiere de más investigación. Asimismo, preocupa el bajo desempeño de los estudiantes de Educación Integral y Educación mención Matemáticas, ya que muchos de ellos serán los responsables de enseñar los temas de probabilidad y estadística previstos en los programas de estudios de Matemática para la EB y la EMDP. Si tienen dificultades para interpretar información probabilística, muy probablemente tendrán dificultades para enseñar a sus estudiantes a desarrollar esa competencia. Para concluir, se puede afirmar que los resultados obtenidos en esta investigación, en términos generales, soportan resultados de otras investigaciones similares, como por ejemplo, las realizadas por Tversky y Kahneman (1974), y Guisaosla y Barragués (2002).

Referencias

- Bakker, A., Derry, J. y Konold, C. (2006). Using technology to support diagrammatic reasoning about center and variation. En A. Rossman y B. Chance (Eds.), *Proceedings of ICOTS-7*. Salvador de Bahía, Brasil: International Association for Statistical Education.
- Batanero, C. (2005). Significados de la probabilidad en la educación secundaria. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 8(3), 247-263.

- Chapman, L. J. y Chapman, J. P. (1967). Illusory correlation as an obstacle to the use of valid psycho diagnostic signs. *Journal of Abnormal Psychology*, 74, 271-280.
- Delmas, R. y Bart, W. M. (1989). The role of an evaluation exercise in the resolution of misconceptions of probability. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 11(3), 39-54.
- Fenton, N. (s.f.). *Probability theory and bayesian belief. Bayesian networks* [Documento en línea]. Disponible: <http://www.dcs.qmw.ac.uk/~norman/BBNs/BBNs.htm> [Consulta: 2006, Diciembre 11]
- Fischbein, E. (1975). *The intuitive source of probability thinking in children*. Dordrecht: Reidel.
- Groth, R. E. (2007). Toward a conceptualization of statistical knowledge for teaching. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(5), 427-437.
- Guisáosla, J. y Barragués, J. I. (2002). Heurísticas y sesgos de los estudiantes de primer ciclo de universidad en la resolución de problemas de probabilidad. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(2), 285-302.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, L. (2004). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Kahneman, D. y Tversky A. (1972). Subjective probability: a judgment of representativeness. *Cognitive Psychology*, 3, 430-454.
- Kahneman, D., Slovic, P. y Tversky, A. (Ed.), (1982). *Judgment under uncertainty: heuristics and biases*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Konold, C. (1989). Informal conceptions of probability. *Cognition and Instruction*, 6, 59-98.
- Konold, C. (1995). Issues in assessing conceptual understanding in probability and statistics. *Journal of Statistics Education*. [Revista en línea], 3(1). Disponible: <http://www.amstat.org/publications/jse/v3n1/konold.html> [Consulta: 2006, Octubre 19]
- Lecoutre, M. P. (1992). Cognitive models and problems space in “purely random” situations. *Educational Studies in Mathematics*, 23, 557-568.

- Lecoutre, M. P. y Fischbein, E. (1998). Évolution avec l'âge de "misconceptions" dans les intuitions probabilistes en France et en Israël. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 18(3), 311-332.
- Moore, D. S. (1988). Should mathematicians teach statistics? *The College Mathematics Journal*, 19(1), 3-7.
- Piaget, J. y Inhelder, B. (1951). *La genese de l'idee de hasard chez l'enfant*. Paris: Presses Université France.
- Sedlemeier, P. (1999). *Improving statistical reasoning. Theoretical models and practical implications*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Serradó, A., Cardeñoso, J. y Azcárate, P. (2005). Los obstáculos en el aprendizaje del conocimiento probabilístico: su incidencia desde los libros de texto. *Statistics Education Research Journal*, [Revista en línea], 4(2). Disponible: [http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ4\(2\)_serrado_etal.pdf](http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ4(2)_serrado_etal.pdf) [Consulta: 2006, Septiembre 16]
- Serrano, L., Batanero C. y Ortiz, J. J. (1996). Interpretación de enunciados de probabilidad en términos frecuenciales por alumnos de Bachillerato. *Suma*, 22, 43-50.
- Serrano, L., Batanero, C., Ortiz de Haro, J. J. y Cañizares, M. J. (1998). Heurísticas y sesgos en el razonamiento probabilístico de los estudiantes de secundaria. *Educación Matemática*, 10(1), 7-10.
- Shaughnessy, J. M. (1992). Research in probability and statistics: reflections and directions. En D. A. Grows (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: McMillan.
- Stanovich, K. E. (1986). *How to think straight about psychology*. Londres: Scott, Foresman.
- Tversky, A. y Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: heuristics and biases. *Science*, 185, 1124-1131.