



UNIVERSIDAD DE JAÉN  
*Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación*

Trabajo Fin de Grado

# **Razonamiento bajo incertidumbre. Antecedentes y teoría presente.**

**Alumno: Antonio Jesús Jiménez Ocaña**

Tutora: Prof. Dra. Dña. María Concepción  
Paredes Olay

Dpto: Psicología Básica

**Julio, 2015**

# ÍNDICE

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| Resumen.....                             | 1  |
| Introducción.....                        | 1  |
| Programa de Heurísticos y<br>sesgos..... | 2  |
| Conclusiones.....                        | 6  |
| Referencias.....                         | 6  |
| ANEXO1.....                              | 8  |
| ANEXO2.....                              | 13 |

## Resumen

El presente trabajo recoge la evolución de las diferentes y más importantes teorías que han versado sobre el razonamiento humano bajo incertidumbre, centrándonos posteriormente, y debido a su vigencia e importancia, en la teoría propuesta por Amos Tversky y Daniel Kahneman, (1974). Al final del mismo y a modo de anexo, se incluye un breve trabajo experimental donde se muestran los heurísticos propuestos por estos autores, y se comprueba la relación de estos con la formación académica de los participantes.

*Palabras clave: Incertidumbre, heurístico, sesgo, representatividad, teorema de Bayes.*

## Introducción

En nuestro día a día nos enfrentamos a infinidad de decisiones que tomamos bajo incertidumbre, con dudas y con riesgo de equivocarnos, sin una certeza absoluta sobre el evento en cuestión, objeto de la decisión que hemos de tomar. Estas decisiones son tan cotidianas que seguro que al lector se le han planteado en alguna ocasión, elecciones del tipo elegir llevar paraguas un día nublado, escoger un número en la lotería, etc.

El estudio y el interés sobre este tipo de decisiones (bajo incertidumbre) viene de lejos, teniendo su origen en el siglo XVIII, durante la Ilustración, época en la que los estudiosos asemejaban el sentido común de las personas con teorías de la probabilidad, como la de Bayes o la de Bernoulli. Esta concepción fue la tónica general hasta la década de los 70 del siglo pasado, cuando Amos Tversky y Daniel Kahneman (1974)<sup>1</sup> publicaron un artículo que revolucionó la forma de entender el cómo las personas emitimos juicios bajo incertidumbre.

Hasta la publicación del artículo citado anteriormente, se tenía al ser humano como un perfecto estadístico intuitivo, que tomaba sus decisiones acorde con las leyes de la lógica y la probabilidad, considerando todos los parámetros presentes en el contexto que pudiesen influir en la decisión a tomar. Las teorías más destacadas, explicadas brevemente, que se engloban dentro de esta concepción, son:

-La lógica probabilística o Teoría de la probabilidad. Es el más claro exponente de esta corriente, aunando todos los elementos descritos con anterioridad, haciendo uso de la inducción y la deducción, combinadas con leyes probabilísticas.

-La concepción bayesiana o subjetiva (Taborda, 2010). Entiende que la probabilidad se puede concebir como una medida numérica de la fuerza con la que creemos en una

---

<sup>1</sup> Tversky, A. y Kahneman, D. (1974) "Judgmente under uncertainty: heuristic and biases", *Science*, 185, 1124-1131. Trad. cast. De J. I. Pozo: "Juicio en situación de incertidumbre: heurísticos y sesgos" en M. Carretero y J.A. García Madruga (eds) *Lecturas de psicología del pensamiento*. Madrid: Alianza Editorial, 1984.

determinada proposición, otorgando un 0 cuando es totalmente falsa, no creemos en la proposición, y un 1 cuando creemos que es totalmente verdadera. Esta teorización fue puesta experimentalmente a prueba en 1963, de la mano de Edwards, Lindman y Savage (en Diaz, 2003), concluyendo que las inferencias hechas por los sujetos eran proporcionales a las predichas por el teorema de Bayes.

-El programa de heurísticos y sesgos. En este trabajo se recogen los errores sistemáticos (sesgos) que las personas realizamos a la hora de hacer juicios de probabilidad, atribuyéndolos a una limitación de la capacidad a la hora de procesar la información. La importancia de esta teoría es notoria, teniendo utilidad y siendo aplicada en diversos campos como el derecho, la economía, la medicina o la psicología.

Esta última teoría, de heurísticos y sesgos, es la que actualmente tiene mayor relevancia y la que pasaremos a explicar de una forma más detallada a continuación.

### **Programa de Heurísticos y Sesgos.**

En general, las personas no razonamos estadísticamente de una forma correcta cuando tomamos decisiones en situaciones de incertidumbre, bien porque desconocemos las leyes de la probabilidad, o bien porque su aplicación supera nuestra capacidad de cálculo mental. La alternativa que llevamos a cabo es confiar en unas reglas bastante simples, los heurísticos. Estas reglas, con una validez aceptable y que guían nuestros juicios, nos llevan con cierta frecuencia a cometer errores, denominados “sesgos”

*-¿Qué diferencia a un error de un sesgo?*

La diferencia es muy sencilla, se trata del azar. Ambos términos se refieren a errores, pero cuando tenemos unos errores que aparecen ligados a un proceso, en este caso a los heurísticos, sabemos de antemano que estos errores van a ocurrir, pudiendo corregirlos. Estos errores, sistemáticos (aparecen siempre) y controlables, son los que denominamos “sesgos”; mientras que a los errores debidos al azar, que son fortuitos y por ello incontrolables, se les denomina simplemente “errores”.

*Quizás en este punto pueda surgir otra duda, ¿Si los heurísticos presentan tales inconvenientes, por qué se siguen usando? ¿Podrían controlarse?*

A la primera duda la respuesta es sencilla. Las condiciones para los heurísticos son la rapidez, y un nivel de acierto razonable, no exacto. Estas dos características hacen que los heurísticos, pese a los inconvenientes que parecen presentar, son una herramienta útil y adaptativa para las personas, aglutinando mucha información y emitiendo unos juicios que generalmente, no se alejan demasiado de la realidad. A la segunda cuestión se pretende contestar con la

realización de esta revisión, ya que si se obtiene que hay diferencias a la hora del uso de heurísticos por parte de la población con cualificación académica, ya sea alta o media, se podría inferir que el estudiar, te permite no caer en las “trampas heurísticas” de nuestra mente, aunque como se ha dicho anteriormente, los heurísticos son útiles y adaptativos, y no habría necesidad real de controlarlos.

*-¿Cómo podríamos definir los heurísticos de una forma más sencilla?*

Los heurísticos podríamos entenderlos como una especie de atajos mentales. Son trucos que nuestra mente usa cuando reconocemos un patrón determinado, un estímulo que ya hemos procesado y que por lo tanto tenemos en la memoria. De este modo, cuando el estímulo se vuelve a presentar, o uno similar, se activa directamente, ahorrándonos procesarlo de nuevo y permitiéndonos mantener unos recursos cognitivos que podemos usar para cualquier otra demanda del ambiente.

Los heurísticos analizados por Tversky y Kahneman (1974) fueron tres:

-Heurístico de Accesibilidad o Disponibilidad. Se usa principalmente en juicios de frecuencias. Se hace una estimación de la probabilidad de ocurrencia de un evento basada en la facilidad con la que se recuerdan acontecimientos o hechos similares. Por ejemplo, cuando ocurre una catástrofe natural, es más probable que nos vengan a la mente catástrofes previas que hayan ocurrido. Los sesgos asociados al uso de este heurístico son:

\*Sesgos debidos a la facilidad de recuperación de los casos. “Cuando el tamaño de una clase se valora en función de la accesibilidad de casos conocidos, una clase cuyos casos se recuperen más fácilmente parecerá más numerosa que una clase igualmente frecuente cuyos casos sean más difíciles de recuperar” (Carretero y García Madruga, 1984, p. 177).

\*Sesgos debidos al efecto de la disposición de la búsqueda. Cuando un estímulo es más fácil de recordar debido a los procesos mentales limitados, que, por ejemplo, nos permiten recordar mejor palabras que comiencen por la letra A, a palabras que lleven esta letra en segunda posición.

\*Correlación ilusoria. “Se produce cuando estimamos con una alta probabilidad la co-ocurrencia de dos hechos, basada en el vínculo asociativo existente entre ambos” (Carretero y García Madruga, 1984, p. 179). Por ejemplo, una asociación entre un tipo de risa y una determinada personalidad, nos hará pensar que van asociadas cuando escuchemos la risa, pese a que puede ser que no tenga correlación directa con el tipo de personalidad con la cual sabemos emparejada dicha sonrisa.

-Heurístico de Ajuste y Anclaje. Se usa para estimar un determinado valor posicional dentro de una dimensión concreta usando un valor inicial al que se ajusta o se ancla el individuo. Un ejemplo sería calcular el sueldo de un compañero de trabajo, de características similares a las nuestras, usando como valor “ancla” nuestro propio sueldo. Este heurístico lleva asociados los siguientes sesgos:

\*Ajuste insuficiente: Cuando a las personas se les da un número aleatorio, en base al cual tenemos que hacer una valoración posicional respecto a algo, lo tomamos como válido pese a ver claramente que es erróneo.

-Heurístico de Representatividad. Este heurístico se pone en juego a la hora de decidir si un elemento (una persona, un acontecimiento, etc.) pertenece a una categoría determinada en base a su parecido con el general de la categoría. En este heurístico es donde se encuadran los estereotipos, donde se decide que alguien pertenece a un grupo social solo porque su apariencia y acciones encajan con el estereotipo. Los errores o sesgos que aparecen en el uso de este heurístico, son los siguientes:

\*Insensibilidad a la probabilidad previa de los resultados. “Uno de los factores que no tiene ningún efecto sobre la representatividad, pero que tiene una influencia importante sobre la probabilidad, es la probabilidad previa, o tasa base de frecuencia” (Carretero y García Madruga, 1984, p. 170). La gente que evalúa la probabilidad en función de la representatividad no tendrá en cuenta estas probabilidades previas (mayor número de X que Y en la sociedad, lo que hace que su probabilidad aumente, por ejemplo, al seleccionar al azar). El ignorar esta tasa base, es lo que lleva a la gente a contestar erróneamente a preguntas tipo: “Imaginemos que Mark es un muchacho norteamericano, determinar ahora cuál de las siguientes opciones es más probable: a) Mark tiene pelo o b) Mark tiene pelo y es rubio.” Pues bien, el grueso de la gente tiende a contestar que es más probable que Mark tenga pelo y sea rubio, ignorando la tasa base de gente con pelo (hay más cantidad de gente con pelo, que rubios específicamente, gente con pelo abarca también a la población rubia, pero no ocurre al revés)

Curiosamente los sujetos utilizan correctamente las probabilidades previas cuando no tienen ninguna otra información, en ausencia de una descripción de la personalidad por ejemplo, llevan a cabo la estimación correctamente. A modo de resumen, parece claro que la gente responde de un modo diferente cuando se le dan datos sin ningún valor y cuando no se dan, siendo en este último caso cuando se usan correctamente las probabilidades previas.

\*Insensibilidad al tamaño de la muestra. “Cuando la gente tiene que evaluar la probabilidad de obtener un resultado concreto de una muestra extraída de una determinada población, suele aplicar el heurístico de representatividad” (Carretero y García Madruga, 1984, p. 172). Es decir, evalúa la probabilidad de un resultado de una muestra, mediante la semejanza entre ese resultado y el parámetro correspondiente. La semejanza entre el estadístico de la muestra y el parámetro de la población no depende del tamaño de la muestra, por lo tanto, si las probabilidades se evalúan por la representatividad, la probabilidad considerada para un estadístico de una muestra será básicamente independiente del tamaño de la muestra.

\*Concepciones erróneas del azar. “La gente espera que una secuencia de hechos producida por un proceso aleatorio representara las características esenciales de ese proceso aún cuando la secuencia sea breve” (Carretero y García Madruga, 1983, p. 173). Las concepciones erróneas del azar no son exclusivas de los sujetos inexpertos y conllevan la creencia de que en el azar no existe ningún tipo de orden, por lo que una secuencia AAAAAA, de seis lanzamientos, es menos probable que una secuencia ABBABA, siendo ambas igualmente probables.

\*Insensibilidad a la predictibilidad. La gente suele recurrir al cálculo de predicciones numéricas, tales como el futuro precio de un artículo, la demanda de un producto o el resultado de una competición, seleccionando el resultado más representativo de la información recibida (si es positivo, negativo, mediocre, etc...). Estas predicciones suelen hacerse por representatividad. En consecuencia, cuando se predice un resultado únicamente en función de lo favorable que sea la descripción, sus predicciones no tendrán en cuenta la fiabilidad de esos datos ni la exactitud esperada en la predicción.

\*La ilusión de la validez. La confianza que tiene la gente en sus predicciones depende esencialmente del grado de representatividad con la imagen mental que ellos poseen (correspondencia entre el resultado seleccionado y la información recibida), con poca o ninguna consideración de los factores que reducen la precisión de la predicción. Por lo tanto la gente se muestra confiada en la predicción de que una persona es científico siempre y cuando la descripción de su personalidad se corresponda con el estereotipo de ese rol, aunque la descripción sea insuficiente, irreal o anticuada.

## Conclusiones

La teoría de Tversky y Khaneman (1974), aunque de gran utilidad, ya que nos permite entender los procesos subyacentes a la elección bajo incertidumbre, presenta una crítica asociada prácticamente desde su teorización, esta teoría se trata de un modelo descriptivo de los procesos mentales relacionados con la toma de decisiones bajo incertidumbre, no de un modelo explicativo de estos mismo procesos. Para simplificar la crítica, se podría decir que en un mundo donde nadie mirase al cielo (haciendo aquí alusión a que los heurísticos han estado presentes siempre, pero han pasado desapercibidos), esta teoría nos describiese el color azul del cielo, pero no nos explicase el porqué de ese color azul.

Otra de las críticas que se hacen a esta teoría es que dichas estrategias sencillas y rápidas son de tipo no lógico, lo que nos lleva a razonar adecuadamente en algunas circunstancias y en otras, a cometer errores o sesgos. En el caso de los errores que se producen al usar los heurísticos, y como todos los sesgos, al ser sistemáticos, se tiene como referencia un sistema normativo, en este caso se trata de la lógica y los principios básicos de la estadística. En este punto los heurísticos obtienen la crítica de que para su realización se omiten leyes fundamentales tanto de la lógica como de la probabilidad.

En mi opinión, esta crítica puede y debe servir como base para continuar investigando, puesto que ya conocemos el objeto sobre el cual investigar, ahora hay que centrarse en explicar esos procesos.

A continuación se presenta en el anexo 1 un pequeño trabajo experimental, donde se muestra como varios participantes incurren en el uso de los heurísticos, infiriéndolos gracias a la aparición de los sesgos asociados a los mismos (recordemos que al estar asociados sesgos con heurísticos, la presencia de uno indica el uso del otro). En el anexo 2 tenemos la hoja de ejercicios con las preguntas que se hicieron, junto a sus respuestas correctas.

## Referencias.

- Carretero, M. & García Madruga, J. A. (1984). Juicio en situación de incertidumbre: Heurísticos y sesgos. En *Lecturas de Psicología del Pensamiento*. (pp. 169-181). Madrid. Alianza Editorial.
- Cortada de Kohan, N. (2008). Los sesgos cognitivos en la toma de decisiones. *International Journal of Psychological Research*. 1 (1), 68-73.

- Díaz, C. (2003). Heurísticas y sesgos en el razonamiento probabilístico. Implicaciones para la enseñanza de la estadística. *Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa*, 1-11.
- Fernández Berrocal, P. & Santamaría, C. (2001). ¿Por qué no gano nunca la lotería? Una reflexión sobre nuestras concepciones acerca de la probabilidad. En *Manual Práctico de Psicología del Pensamiento*. (pp, 103-114). Madrid. Editorial Ariel Practicum.
- Kahneman, D. (2011). *Pensar rápido, pensar despacio*. Madrid. Editorial Debate.
- Pérez Echevarría, M. (2006). Pensamiento probabilístico. En *Psicología del Razonamiento Probabilístico*. (pp. 177-198). Madrid. Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid.
- Rosas, J. M. & Callejas Aguilera, J. E. (2008). *Aprende condicionando*. Madrid. España. Editorial del Lunar.
- Taborda, H. (2010). Modelos bayesianos de inferencia psicológica: ¿cómo predecir acciones en situaciones de incertidumbre?. *Universitas Psychologica*, 9 (2), 495-507.

## **ANEXO 1**

### **Resumen.**

El siguiente trabajo se basa en un ejercicio recogido en Pérez Echevarría, M & Postigo Angón, Y. (2001). ¿Por qué no gano nunca la lotería? Una reflexión sobre nuestras concepciones acerca de la probabilidad. En Fernández Berrocal, P. & Santamaría, C. “*Manual Práctico de Psicología del Pensamiento*. (pp 103-114). Editorial Ariel Practicum, para comprobar si la cualificación académica influye en el uso de heurísticos, en este caso y debido a su mayor visibilidad, el de representatividad. Hacemos un pequeño viaje por el día a día de una persona cualquiera, viendo como este heurístico está constantemente en marcha, y como se pueden adquirir nuevas situaciones heurísticas que pasen a nuestro repertorio, valorando la utilidad de dicho heurístico y revisando algunas de las connotaciones negativas que tiene y teorizando sobre el porqué del intento de controlar su uso.

### **Introducción.**

El mundo que nos rodea, durante todo el día, todos los días de nuestra vida, bombardea nuestra mente con numerosos estímulos, que nuestro cerebro ha de procesar. Para ello usamos nuestra maquinaria cognitiva, que nos permite interpretar, analizar, recordar y posteriormente emplear toda la información que poseemos, tanto a cerca del mundo como de las personas. Sabiendo esto nos puede surgir una duda, ¿Cómo es posible que nuestra mente no se colapse al tener que procesar tantísima cantidad de información? Pues bien, el lector ha de saber que la famosa ley del mínimo esfuerzo ocurre en todo este proceso, ya que un principio básico de nuestro aparato cognitivo es que se busca economizar nuestros recursos, es decir, nuestros pensamientos acerca de los estímulos externos sobre las personas y el mundo, y es aquí donde entran en juego los heurísticos, que son solo unos de los muchísimos recursos que tenemos disponibles para facilitar el pensamiento y ahorrar recursos mentales, que podemos usar en otras demandas que se nos presenten en nuestro día a día. Estos atajos mentales, los heurísticos, se usan para tomar decisiones, requieren poco gasto cognitivo y se activan de forma automática. Para que los heurísticos se puedan considerar útiles, han de satisfacer dos requisitos, el primero es que deben ser rápidos, permitir a la persona hacer juicios de una forma ágil y rápida, y la segunda es que deben ser generalmente precisos. Son una herramienta utilísima, aunque de forma ocasional llevan asociados unos errores que se repiten casi siempre cuando se pone en marcha el heurístico. El hecho de conocer que en nuestro

pensamiento hay errores, y que estos son incontrolables, hace querer a la gente el poder controlarlos, el poder decidir si usar los heurísticos, o un razonamiento lógico-probabilístico.

Para resumir en una idea más global y fácilmente comprensible, se puede decir que nuestra mente usa unos atajos mentales, basados en experiencias previas que el individuo posee y que ante estímulos similares a los que provocaron su creación se activan de forma automática e inconsciente y nos permiten realizar unos juicios razonablemente acertados. Estos atajos mentales son los denominados heurísticos. Los heurísticos son estrategias sencillas y rápidas, que pretenden reducir la complejidad de una tarea a base de valorar probabilidades, y de predecir valores que simplifiquen las operaciones necesarias para hacer juicios.

Dichas estrategias sencillas y rápidas son de tipo no lógico, lo que nos lleva a razonar adecuadamente en algunas circunstancias y en otras, a cometer errores o sesgos. En el caso de los errores que se producen al usar los heurísticos, y como todos los sesgos, al ser sistemáticos, se tiene como referencia un sistema normativo, en este caso se trata de la lógica y los principios básicos de la estadística. Es en este punto donde los heurísticos obtienen su mayor crítica, ya que para su realización se omiten leyes fundamentales tanto de la lógica como de la probabilidad.

### **Objetivos.**

Comprobar si existen diferencias significativas a la hora de usar el heurístico de representatividad entre dos grupos de población diferenciados por su formación académica en formación superior y formación media.

### **Materiales y métodos.**

**a) Materiales.** Para la realización de la prueba se usaron los ejercicios recogidos en Pérez Echevarría, M & Postigo Angón, Y. (2001). ¿Por qué no gano nunca la lotería? Una reflexión sobre nuestras concepciones acerca de la probabilidad. En Fernández Berrocal, P. & Santamaría, C. *“Manual Práctico de Psicología del Pensamiento.* (pp 103-114). Editorial Ariel Practicum (véase anexo 2). Se dispuso de una copia impresa para cada participante y se aclimató una habitación para la pasación de la prueba.

### **b) Método.**

-Participantes: Una muestra de 10 participantes, con edades comprendidas entre los 19 y los 31 años, de ambos sexos (5 hombres y 5 mujeres). Los participantes tenían distintos niveles académicos, encontrándose participantes con estudios superiores (universitarios y

formación profesional de grado superior) y gente con estudios medios (bachillero y formación profesional de grado medio).

-Aparatos: Relación de ejercicios citados anteriormente. La relación de ejercicios así como su corrección se pueden comprobar en el anexo 2.

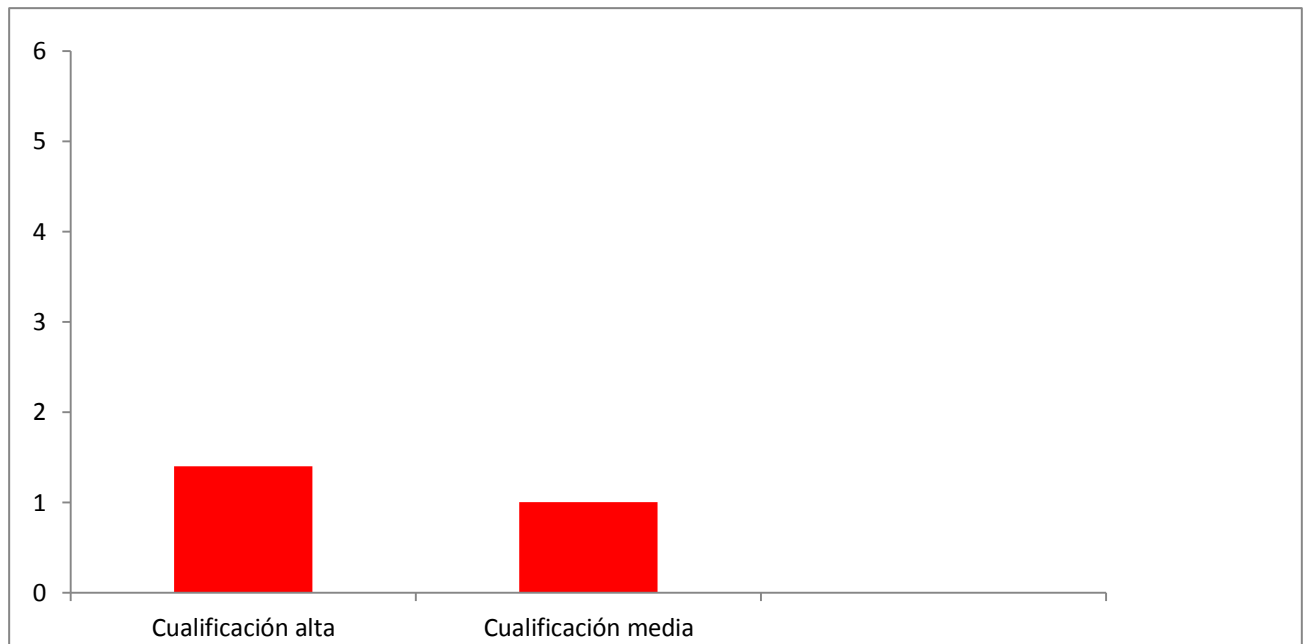
-Variables: Como variable dependiente, la que pretendemos medir, tenemos el uso, o no, de los heurísticos, teniendo en cuenta en los ejercicios si se usan (error) o no (acierto). Como variable independiente, la que manipulamos para ver el efecto sobre la variable dependiente, tenemos el nivel académico (alto o medio).

-Procedimiento: Se citó a los participantes, voluntarios, a las 11:30 de la mañana, en una habitación con temperatura controlada (24°C) e iluminación suficiente (artificial). Al estar todos los participantes a la misma hora, en el mismo sitio, y ante las mismas condiciones, se procedió así al control de las variables extrañas por el método de homogenización. Antes de entregar la hoja de ejercicios se les explicó en qué consistía la tarea, evitando en todo momento proporcionar información relevante o que pudiese condicionar las respuestas de los participantes. En esta explicación se incluyó el objetivo de la tarea, y se les pidió sinceridad ante las preguntas, para evitar deseabilidad social. Una vez finalizada la explicación se procedió a entregar la hoja de ejercicios y a la contestación de los mismos. Hasta que el último participante no acabó, no se procedió a recoger las hojas de los participantes. Las condiciones en las que se les pasó la prueba fueron de silencio, desde la entrega de la primera hoja de ejercicios, hasta la recogida de la última, para evitar distracciones y mantener así el control de las variables extrañas.

La corrección de las pruebas se realizó atribuyendo un 1 (acierto) a aquellas respuestas que no implicaban el uso de sesgos, es decir, cuando no incurrían en el uso de los heurísticos, y atribuyendo un 0 (error) cuando las respuestas presentaban los sesgos típicos asociados a los heurísticos. La elección de los participantes fue totalmente aleatoria, dividiéndose en 5 personas altamente cualificadas y 5 personas con cualificación media.

**Resultados y discusión.** Tras la corrección de las pruebas, se obtienen los siguientes resultados:

En el grupo de cualificación alta se obtiene una media de 1,4 aciertos. En el grupo de cualificación media se obtiene una media de 1 acierto (véase Figura 1).



**Fig.1. Resultados de la prueba. En el eje vertical se representa la media de aciertos por grupo.<sup>2</sup>**

Puesto que las muestras fueron muy pequeñas realizamos una prueba no-paramétrica (U de Mann-Whitney) que confirmó la impresión visual, esto la ausencia de diferencias:

$U_{cal}=11$  para una  $U_{crit}=2$ . Por tanto los resultados no fueron significativos para una  $p<0.05$ .

A la vista de estos resultados podemos inferir que como era de esperar, la cualificación no “inmuniza” a la gente contra el uso de los heurísticos, y por ello de los sesgos asociados a los mismos. Aunque parece haber diferencias entre los grupos, se debe tener en cuenta que han sido un total de 10 participantes, una muestra pequeña y que las diferencias entre los grupos se deben que en el grupo con cualificación alta, una de las participantes, estaba usando conocimientos estadísticos en su ámbito personal, y pudo “obviar” la información extra que se daba en los problemas, y centrarse únicamente en la parte estadística de los mismos.

Estos resultados ponen de relieve que los heurísticos van intrínsecos en la persona, forman parte de nuestro repertorio mental, y han llegado hasta nuestros días porque son adaptativos, han ayudado a la evolución del ser humano, al permitir tomar decisiones rápidas sobre situaciones que requerían una rápida actuación, como huir o enfrentarse a un depredador, iniciar relaciones sociales con otros grupos humanos, o buscar formas de sobrevivir en un entorno hostil.

---

<sup>2</sup> Los valores de la mediana fueron 0 para ambos grupos. Por eso no se representan gráficamente a pesar de haber utilizado una prueba de rangos para el análisis estadístico.

Obviamente las necesidades de nuestro día a día son sustancialmente diferentes a las de nuestros ancestros, pero también suponen demandas que han de ser cubiertas con la mayor brevedad posible. Hoy no nos enfrentaremos a un depredador, pero imaginemos que es de noche, y vamos andando por una calle que no conocemos, alguien viene de frente, hacia nosotros, con un gorro que le tapa la cara y a una velocidad considerable. Seguramente nos cambiemos de acera, como seguramente no hubiese ocurrido nada al coincidir en el mismo sitio y al mismo tiempo con el desconocido, pero nuestra mente se ha adelantado, ha usado la heurística (probablemente haya recordado escenas similares en películas o series, o comentarios que le hayan dicho sobre situaciones parecidas, todos con un final desafortunado) y ha decidido interpretar esa escena como peligrosa, obviando muchísima información e ignorando otras señales que podrían haber indicado lo contrario, como que lleve el gorro por el frío o que corra porque simplemente llega tarde.

Todo esto nos lleva a concluir que no es útil, ni adaptativo pretender inmunizarnos, dejar de utilizar, una herramienta que, si bien es cierto que su uso lleva asociado una serie de errores, estos son los que menos ocurren, y que nos ha permitido, y nos permite, avanzar en nuestro día a día, dejándonos libre mucha capacidad cognitiva, que podemos usar en la solución de problemas nuevos que permiten adquirir conocimientos prácticos para el presente y el día de mañana.

## ANEXO 2

### **EJERCICIOS HEURÍSTICOS**

**1.-Al rellenar los boletos de la loto, Pepe tacha siempre números consecutivos (por ejemplo, 1, 2,3,4,5,6). Cree que así incrementa sus posibilidades de ganar. Manolo, por su parte, afirma que la probabilidad de que salgan números consecutivos es menor que la probabilidad de que salgan series aleatorias porque la loto se rige por el azar. ¿Estás de acuerdo con alguna de estas opiniones? ¿Con cuál de ellas? ¿Por qué?.**

La respuesta correcta desde el punto de vista normativo es que no se estaría de acuerdo con ninguna de las dos opiniones. No parece existir ningún argumento válido que apoye la afirmación de Pepe, ya que parece responder más bien a una conducta supersticiosa. Tampoco parece existir ningún argumento válido que avale las razones de Manolo, ya que parte de la idea errónea de que las series “aparentemente” ordenadas, no son series aleatorias. Los errores encontrados en esta tarea podrían constituir ejemplos de los sesgos típicos producidos por el heurístico de representatividad, y que se denominan concepciones erróneas del azar (Tversky y Kahneman, 1974). Según este heurístico, la aleatoriedad de una muestra la miden las personas no sólo por la manera en que se ha extraído, sino también por el contenido que se ha extraído.

**2.-Dos personas están jugando a la ruleta. En las últimas 32 jugadas la bola se ha parado en el color rojo. Apuestan una fuerte cantidad al color negro porque piensan que en la siguiente jugada es más probable que la bola caiga en ese color. ¿Actuarías de la misma forma? ¿Por qué?**

Esta tarea también está relacionada con el heurístico de representatividad, las concepciones sobre el azar, y sobre la ley de los grandes números. Estos términos son utilizados para identificar concepciones identificadas hace tiempo en la manera de enfrentarnos al azar (Laplace, 1814) e indican que el azar es concebido como un proceso que se corrige a sí mismo y en el que las desviaciones en un sentido se corrigen con desviaciones en el otro sentido. En realidad, las distribuciones uniformes del azar sólo aparecen en muestras de sucesos suficientemente grandes, tal y como establece la ley de los grandes números. Según esta ley, las desviaciones no se “corrigen”, simplemente se diluyen. En esta tarea hay un pequeño truco. La respuesta puede ser correcta o incorrecta, independientemente de que sigamos o no la actuación de las personas a las que hace referencia la tarea. Lo importante es el tipo de

explicación que demos a nuestra actuación. La respuesta correcta debe incluir la idea de que cualquiera de los dos colores es exactamente igual de probable en la próxima jugada.

**3.-Si el 80% de los enfermos de cáncer de pulmón son fumadores, ¿qué probabilidad de tener cáncer se le puede atribuir a un fumador de 40 años que consumido una media de 20 cigarrillos diarios durante 22 años?**

La respuesta correcta es aquella que indica que estos datos no son suficientes ni representativos para responder a la pregunta demandada. Los datos indican el porcentaje de enfermos de pulmón que son fumadores, pero no indican el porcentaje de fumadores que tienen cáncer de pulmón, ni la distribución en la población, ni su relación con la edad, el tiempo que se lleva fumando, o el número de cigarros consumidos diariamente.

Los errores en esta pregunta pueden tener dos orígenes. En primer lugar, podríamos decir que los datos son representativos de un candidato a padecer cáncer de pulmón. Además, son “aparentemente” válidos en la medida que comienzan con un dato “objetivo” como puede ser un porcentaje. En segundo lugar, puede estar presente otra fuente de error, los datos porcentuales que se presentan son de tipo correlacional y, por tanto, de tipo condicional. Las relaciones condicionales son unidireccionales, aunque otros factores, como la forma de expresión o el contenido pueden hacer que se interprete de manera bidireccional, induciendo a error.

**4.-Dos amigos están jugando a cara y cruz con monedas. Pedro lanza su moneda 200 veces, mientras que Juan sólo la lanza 30 veces. La probabilidad teórica de obtener una tara en cada lanzamiento es de 0,5. Sabemos que uno de los dos amigos, con más suerte, ha obtenido cara en el 80% de sus lanzamientos. ¿Quién crees que es más probable que sea el “suertudo”? ¿Por qué?**

Esta tarea está relacionada con lo antes mencionado, la ley de los grandes números (Laplace, 1814). En este caso la regla se aplica a consideraciones sobre el tamaño de la muestra y no a la independencia de los sucesos. Esta ley indica que cuanto más grande es una muestra, más se parecerán tanto sus medidas centrales como las de dispersión a la población de las que han sido extraídas. El reverso de esta ley es que cuanto más pequeña es una muestra, más probable es que se produzcan desviaciones de la media. Por tanto el resultado será más probable en la muestra más pequeña. Sin embargo el tamaño de la muestra afecta muy poco o casi nada a su representatividad y por tanto sería igual de representativa una muestra pequeña que una grande. En esta pregunta podemos detectar dos tipos de errores. En primer lugar, creer que es igual de probable que dos amigos sean la persona con suerte. Este

error nos estaría indicando la activación del heurístico de representatividad. En segundo lugar, nos podemos encontrar con que haya personas que digan que es más probable que la persona que ha obtenido cara el 79'8% de las veces es Pedro, ya que “cuantas más veces tiremos la moneda, más veces se obtendrá un resultado determinado”, esta respuesta está implicando una confusión entre medidas absolutas (nº de veces que se ha obtenido cara y el nº total de tiradas)

**5.-En los últimos años, la estatura media de los varones españoles ha crecido considerablemente y en este momento es de 1'72 cm. Extraemos una muestra aleatoria de 10 españoles y la comparamos con una muestra de otros 10 varones de los cuales desconocemos la nacionalidad. Sus estaturas son las siguientes:**

**A: 1'69/1'73/1'75/1'70/1'58/1'72/1'71/1'67/1'70/1'84**

**B: 1'63/1'63/1'63/1'63/1'75/1'80/1'80/1'80/1'80/1'93**

**¿Qué muestra crees más probable que sea la de los españoles? ¿Por qué?**

Esta tarea también hace referencia a nuestras concepciones sobre el azar y la apariencia aleatoria de las distribuciones y también hace referencia a la ley de los grandes números y el tamaño de la muestra.

La serie “A” es aparentemente más representativa de la población española de la que supuestamente ha sido extraída, ya que las medidas se agrupan en torno al 1'72, que se ha asignado como estatura media de los españoles. Además su distribución tiene pocos casos extremos, pocas repeticiones de medidas y está desordenada. No obstante, del hecho de que sea más representativa no puede inferirse que sea la más probable, ya que el tamaño de la muestra es demasiado pequeño como para que cualquiera de las dos series sea igual de probable o improbable.

**6.- Carmen es una persona muy metódica. El orden tanto en lo referente a lo social y moral como en lo relativo al aspecto físico o al cuidado de los objetos es uno de sus valores más importantes. Teniendo en cuenta que puedes repetir una misma puntuación si lo crees necesario, valora de 1 a 10 la posibilidad de que Carmen sea:**

**\*Periodista**

**\*Bibliotecaria**

**\*Votante de un partido de izquierdas**

**\*Votante de un partido de derechas**

**\*Periodista y votante de un partido de izquierdas**

**\*Bibliotecaria y votante de un partido de derechas.**

Esta tarea también está relacionada con el heurístico de representatividad. En esta se ha podido incurrir en dos errores diferentes, aunque ligados entre sí, y que nos muestran dos concepciones diferentes sobre la probabilidad. En primer lugar, no nos encontramos con que los datos facilitados en la tarea no permiten inferir nada sobre la profesión e inclinaciones políticas de Carmen. Podemos ver que nos encontramos que la pregunta y su contexto hacen que se valoren datos sin ningún valor diagnóstico para establecer un juicio de probabilidad. Esto no significa que se pueda dar cualquier puntuación o la misma a las 6 opciones de la tarea. Mientras que en las 4 primeras se pide que se evalúe la probabilidad de un acontecimiento aislado, en las 2 últimas se está pidiendo que se evalúe la probabilidad de dos acontecimientos conjuntos. Las reglas estadísticas dicen al respecto que la probabilidad de dos acontecimientos conjuntos nunca puede ser mayor que la probabilidad de cada uno de los componentes por separado.

### **Referencias.**

- Carretero, M. & García Madruga, J. A. (1984). Juicio en situación de incertidumbre: Heurísticos y sesgos. En *Lecturas de Psicología del Pensamiento*. (pp. 169-181). Madrid. Alianza Editorial.
- Fernández Berrocal, P. & Santamaría, C. (2001). ¿Por qué no gano nunca la lotería? Una reflexión sobre nuestras concepciones acerca de la probabilidad. En *Manual Práctico de Psicología del Pensamiento*. (pp, 103-114). Madrid. Editorial Ariel Practicum.
- Kahneman, D. (2011). *Pensar rápido, pensar despacio*. Madrid. Editorial Debate.