



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDOS UNIVERSITÁRIOS



Agencia Española
de Cooperación
Internacional
para el Desarrollo

Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

AZAR



REFERENCIA: 7MMG120

Otros temas de cultura científica

CONTRATAPA

Azar

📄 Por Adrián Paenza

📄 ¿Qué es el azar?

Si yo le pidiera que definiera lo que significa el “azar”, ¿qué diría? No se apure en leer lo que sigue. Trate de pensar qué es lo que usted cree que es el azar. En todo caso, la/lo estoy invitando a reflexionar. Es una palabra muy conocida (y usada) por todos, pero no estoy tan seguro de que tengamos una buena definición de lo que es. No pretendo replicar acá algo que se puede buscar en cualquier enciclopedia, diccionario o en Internet, pero sí quiero compartir algunas experiencias para mostrar cómo la percepción que tenemos los humanos de lo que es el azar no necesariamente es uniforme o universal.

Voy a empezar con un experimento que realizó el Dr. Theodore P. Hill, profesor en el Instituto de Tecnología de Georgia 1. Hill les pidió a los estudiantes de matemática de su curso que hicieran el siguiente trabajo en sus casas: “Tomen una moneda y arrójenla al aire 200 veces. Anoten la sucesión de resultados que van obteniendo (en caras y cecas, obviamente). Sin embargo, si no tienen ganas de arrojar la moneda al aire, me alcanza con que pretendan que lo hicieron, y anoten lo que les parece que podría darles”.

No parecía una tarea muy difícil. Al día siguiente, los alumnos entregaron hojas con las sucesiones de caras y cecas que cada uno había obtenido. Hill los fue nombrando a uno por uno mientras leía el papel que le habían entregado y casi sin error podía detectar quién había hecho el experimento tirando la moneda al aire 200 veces y quién no. ¿Cómo podía saber? Antes de avanzar, está claro que cualquier sucesión que le fuera entregada es una sucesión posible de 200 resultados posibles entre caras y cecas. Pero lo que sucede es que hay ciertos patrones que es muy probable que aparezcan al arrojar verdaderamente una moneda —que no son los que uno esperaría— y por lo tanto los alumnos que inventaban el resultado no los incluían. De esa forma, se estaban —casi— autoincriminando.

¿A qué me refiero? Yo voy a escribir acá abajo dos sucesiones de 100 2 tiradas. Una la inventé yo 3 y la otra se corresponde con un experimento real. Usé números 1 para indicar cada vez que salía cara y 0 para ceca. Acá van:

```
10001 10010 10101 10110
00101 11001 10010 01110
10010 00110 01111 01001
00110 10001 11001 00110
10100 10001 10110 11100
10001 01100 01110 00110
00000 10111 10110 00100
00111 11001 10001 00000
01101 11101 11110 01101
11011 00010 01010 01111
```

Mírelos con detenimiento y decida cuál le parece que es la “falsa”. Antes de dar la respuesta, quiero escribir una explicación que dio Hill en ese mismo artículo: “La gente, en general, no tiene idea de lo que significa el azar. Por lo tanto, cuando tiene que inventar datos, lo hacen de acuerdo con su creencia o percepción. En consecuencia, como es tan fácil errar en lo que es azaroso, también me resulta fácil a mí descubrir quién en realidad se tomó el trabajo



SUBNOTAS

» [Difícil falsificar](#)

MIS RECORDES: 0 [0%]

CONTRATAPA INDICE

Azar

Por Adrián Paenza

ESCRIBEN HOY

[Adrián Paenza](#) [Alfredo Zaiat](#) [Alicia Simeoni](#) [Andres Musacchio](#) [Beatriz Vignoli](#) [Carlos Heller](#) [Carlos Rodríguez](#) [Carlos Weitz](#) [Carolina Prieto](#) [Claudio Scaletta](#) [Claudio Zeiger](#) [Cristian Carrillo](#) [Daniel Paz](#) [Darwinia Gallicchio](#) [Diego Rubinza](#) [Edgardo Mocca](#) [Esther Cross](#) [Ezequiel Acuña](#) [Gary Vila Ortiz](#) [Graciela Cutuli](#) [Guido Piotrkowski](#) [Guillermo Saccomanno](#) [Gustavo Veiga](#) [Helen Zout](#) [Horacio Cecchi](#) [Horacio Verbitsky](#) [Ignacio Molina](#) [Irina Hauser](#) [Irina Hauser y Juan Carlos Tizziani](#) [Juan Manuel Dominguez](#) [Juan Pablo Bertazza](#) [Julio Cejas](#) [Julián Varsavsky](#) [Karina Micheletto](#) [Katalina Vásquez](#) [Guzmán Leslie O'Toole](#) [Marcelo Leonardo Levinas](#) [Maria Rosa Lojo](#) [Mariana Enriquez](#) [Mariana Mactas](#) [Mariano Kairuz](#) [Mariano Lago](#) [Mariano del Mazo](#) [Mario Wainfeld](#) [Mark Twain](#) [Martín Granovsky](#) [Martín Pérez](#) [María Gainza](#) [Mercedes Halfon](#) [Natalia Aruguete](#) [Nelly Galasso](#) [Nora Veiras](#) [Pablo Donadio](#) [Pablo Fornero](#) [Raúl Dellatorre](#) [Raúl Kollmann](#) [Raúl Kollmann e Irina Hauser](#) [Ricardo Piglia](#) [Roberto Navarro](#) [Rodrigo Fresán](#) [Sandra Guimenez](#) [Santiago O'Donnell](#) [Sebastián Ochoa](#) [Sergio Kiernan](#) [Soledad Barruti](#) [Soledad Vallejos](#) [Sonia Tessa](#) [Werner Pertot](#)

de hacer el experimento, y quién, en su defecto, eligió imaginarlo".

¿Por qué? ¿Cómo sabía Hill cuál era cada una? ¿Le alcanzó a usted con mirar las dos secuencias que figuran más arriba para sacar alguna conclusión? Lo más probable es que no, pero ahora quiero usar las probabilidades para socorrerlo. Una característica interesante (y muy utilizada en la vida) son las "rachas". Es decir, muchos "ceros" o muchos "unos" seguidos. Pensando en estas rachas, voy a contar cada una que aparece en las dos sucesiones de más arriba. Por ejemplo, como la primera empieza con 10001 10010 10101 10110... entonces, la "sucesión de rachas" empieza así: 1322111112... ya que primero hay un "uno" solo, después le siguen tres "ceros", después dos "unos", y así siguiendo. Luego, fíjese ahora en lo que resulta escribir las dos secuencias de rachas:

13221111121231132221231
12132241121221133212211112
13212132
131123332611412314522316
2141522131231211124

Mirando ahora estas dos últimas tiras de números, ¿cuál le parece más factible de ser la verdadera y cuál la falsa? Por ejemplo, la tira de abajo contiene dos números 6 y dos números 5. Eso se corresponde a que en algún momento del proceso o bien salieron 6 caras o 6 cecas seguidas, y en otra oportunidad, 5 caras o 5 cecas seguidas. En cambio, en la primera tirada, eso no sucedió.

Justamente, estoy ahora en condiciones de preguntarle: ¿Usted diría que es alta o baja la probabilidad de que aparezcan o bien seis o más caras consecutivas o bien seis (o más) cecas consecutivas?

Intuyo su respuesta: "la probabilidad es bastante baja". Es muy posible que ni usted ni yo sepamos cómo explicar esto, pero la intuición que tenemos nos hace sospechar que seis o más caras o cecas consecutivas es poco probable que sucedan en 100 tiradas. ¿Está de acuerdo conmigo en esto? ¿O usted contestó algo diferente?

Lo notable es que la probabilidad de que esto suceda es mucho más alta de lo que uno supone. La teoría indica que la probabilidad de tener rachas de 5 en una tirada de 100 monedas es casi un 81 por ciento, de rachas de 6 un 55 e incluso las rachas de 7 son bastante probables: casi un 33 por ciento (una tercera parte de las veces).

La teoría de probabilidades muestra también que, si uno tira una moneda 354 veces, la probabilidad de que aparezcan 10 caras o 10 cecas seguidas es mayor que 1/2 (más que un 50 por ciento de posibilidades). Después de 512 tiradas, ese porcentaje aumenta a un 63 por ciento. Y por último, si uno tirara una moneda 3550 veces las posibilidades de que salieran 10 caras o 10 cecas seguidas es de un 99,9 por ciento. Más aún: con 3550 tiradas, hay un 50 por ciento de chance de que estas rachas de 10 seguidas (caras o cecas) se reproduzcan al menos 5 veces.

Por eso, cuando uno va a un casino y le dicen que en cierta mesa donde se está jugando a la ruleta salió cinco o seis o siete veces seguidas el color negro, uno tiene la tendencia de intuir que "ahora le toca al colorado". De hecho, cada tirada es independiente y por lo tanto lo que pasó antes es irrelevante. Sin embargo, con el afán de creer que uno es capaz de predecir el tal azar, somos capaces de no utilizar los métodos a nuestro alcance (la teoría de probabilidades por ejemplo) para tomar una decisión más educada. Y piense que en un casino las ruletas funcionan muchas horas seguidas.

Por último, situaciones como las que figuran más arriba son las que usan aquellos que estudian a los que quieren fraguar datos impositivos o fraudes equivalentes. Quien tiene un ojo entrenado y "sabe" lo que esperar, es capaz de sospechar o detectar quiénes son los que entregan una declaración viciada y quiénes no, y como siempre la matemática tiene mucho para decir y enseñar al respecto 4.

1 La difusión pública y masiva de la experiencia la hizo Malcolm W. Browne en un artículo que publicó el 4 de agosto de 1998 en el New York Times.

- 2 Elijo 100 tiradas en lugar de 200 simplemente por razones de espacio.
- 3 La idea de hacer esta presentación del problema les pertenece a Pablo Milrud y Pablo Coll. El crédito es para ellos.
- 4 En la contratapa de Página/12 del 3 de mayo del 2009 hay un artículo sobre la Ley de Benford que es otro ejemplo de la misma situación.



[ULTIMAS NOTICIAS](#) [EDICION IMPRESA](#) [SUPLEMENTOS](#) [BUSQUEDA](#) [PUBLICIDAD](#) [INSTITUCIONAL](#) [CORREO](#)  [RSS](#)

Página12 HOSTED BY 



Desde su móvil acceda a través de <http://m.pagina12.com.ar>

© 2000-2010 www.pagina12.com.ar | República Argentina | [Política de privacidad](#) | Todos los Derechos Reservados

Sitio desarrollado con software libre [GNU/Linux](#).



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDOS UNIVERSITÁRIOS



Agencia Española
de Cooperación
Internacional
para el Desarrollo

Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Ficha de catalogación

Título:	Azar
Autor:	Adrián Paenza
Fuente:	<i>Página 12</i> (Argentina)
Resumen:	¿Qué es el azar? ¿Cómo lo percibimos? ¿Somos capaces de simularlo? ¿Tenemos conciencia de la probabilidad de ciertos eventos? Las matemáticas y la psicología tienen un espacio interesante de confluencia en el estudio de las expectativas de los seres humanos sobre sucesos aleatorios. Predecir el azar es más difícil para el ser humano que conoce los sucesos pasados que para la propia realidad que sólo debe ajustarse a las nada deterministas leyes de la probabilidad.
Fecha de publicación:	18/07/10
Formato	☐ Noticia
	☒ Reportaje
	☐ Entrevista
	☐ Artículo de opinión
Contenedor:	☐ 1. Los retos de la salud y la alimentación
	☐ 2. Los desafíos ambientales
	☐ 3. Las nuevas fronteras de la materia y la energía
	☐ 4. La conquista del espacio
	☐ 5. El hábitat humano
	☐ 6. La sociedad digital
	☒ 7. Otros temas de cultura científica
Referencia:	7MMG120



Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Propuesta didáctica

Actividades para el alumnado

1. Señala cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas y cuáles falsas teniendo en cuenta lo que se dice en el texto sobre el azar y la probabilidad:

1. El artículo comienza con una definición del azar.	V	F
2. Todos los humanos tenemos la misma percepción del azar.	V	F
3. El Dr. Theodor P. Hill pidió a sus estudiantes que imaginaran los resultados que obtendrían si arrojaran doscientas veces una moneda al aire o que lo hicieran efectivamente. En ambos casos debían anotar los resultados.	V	F
4. Las listas de las sucesiones de resultados son muy similares cuando se arrojan monedas al aire que cuando se imagina cuál podría ser el resultado.	V	F
5. La percepción que las personas tienen sobre los resultados de una serie al azar es bastante ajustada.	V	F
6. Es casi imposible que salgan seis caras seguidas si se arroja cien veces una moneda al aire.	V	F
7. En la mayoría de las ocasiones en que se tiren sucesivamente cien monedas al aire saldrán rachas de siete de una misma cara.	V	F
8. Para que la probabilidad de que salgan diez caras seguidas sea mayor de la que esto no ocurra habría que tirar 354 veces.	V	F
9. En los juegos de azar, lo que pasó antes es irrelevante. Cada jugada es independiente.	V	F
10. El conocimiento probabilístico puede resultar útil para detectar fraudes en las declaraciones de impuestos.	V	F

2. Busca información sobre los siguientes conceptos: azar, probabilidad, posibilidad.

3. Haz un resumen del texto para que alguien que no lo haya leído pueda saber tres cosas:

- En qué consistía el experimento que el Dr. Theodore P. Hill pidió que hicieran sus estudiantes.
- Las diferencias entre las series resultantes cuando el experimento se hace realmente y cuando sólo se hace una estimación.
- Las conclusiones que se pueden extraer de ese experimento sobre la percepción que las personas tienen del azar.

4. ¿Hay la misma probabilidad de que salgan rachas de cinco resultados iguales si se tira una moneda al aire cien veces que si se tira doscientas veces? ¿Por qué?

5. Replica el experimento del Dr. Theodore P. Hill proponiendo un grupo de personas (por ejemplo diez) que anoten los resultados de tirar cien veces una moneda al aire y a otro grupo de personas que anoten los resultados que creen que obtendrían si lanzaran cien veces una moneda al aire. Haz que sintetizen esos datos indicando las cifras correspondientes a las rachas con un mismo resultado (al modo de la segunda serie que aparece en el reportaje).

6. Compara los resultados del azar “empírico” y el azar “percibido” partiendo de los resultados del experimento de la actividad 5. ¿Cómo son las rachas en uno y en otro caso? ¿Se confirma la tesis del reportaje? ¿Por qué sucede esto?

7. En la ruleta de un casino ha salido cinco veces seguidas el color negro. Una persona que estaba allí y lo ha visto apuesta ahora al rojo. Otra persona que acaba de llegar y no lo sabe apuesta al negro. ¿Quién ha jugado mejor? ¿Por qué?

8. ¿Son realmente de azar todos los juegos de azar? Escoge alguno de esos juegos y analiza en qué medida interviene el azar u otros factores en su desarrollo.

9. Sobre cada frase de la siguiente quiniela señala tu postura de acuerdo, desacuerdo o duda. Selecciona dos o tres frases de la quiniela que te parezcan destacables (estés o no de acuerdo con lo que dicen) y redacta un comentario sobre ellas.

Quiniela sobre el azar y probabilidad			
1. Es imposible que si se tira cien veces una moneda salga siempre el mismo resultado.	1	X	2
2. Es improbable que si se tira cien veces una moneda salga siempre el mismo resultado.	1	X	2
3. Hay días en que el azar no le favorece a algunas personas.	1	X	2
4. En sucesos independientes el futuro no está condicionado por el pasado.	1	X	2
5. Lo imposible es improbable.	1	X	2
6. No existe el azar en la realidad. Si se pudieran conocer las infinitas cadenas de causas que gobiernan el mundo podríamos predecir lo que va a suceder.	1	X	2
7. Decir que hay una probabilidad del 80 % de que salga una racha de cinco resultados iguales al tirar cien veces una moneda al aire significa que es imposible que no salga al menos una racha de cuatro resultados iguales.	1	X	2
8. El mundo sería mejor si no existiera el azar.	1	X	2
9. Desde el punto de vista de Dios el azar no existe, todo sucede porque ha de suceder.	1	X	2
10. Dios no juega a los dados.	1	X	2

1: De acuerdo; **X:** En duda; **2:** En desacuerdo



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITÁRIOS



Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Propuesta didáctica
Sugerencias para el profesorado

- De entre las actividades propuestas conviene elegir cuáles se adaptan mejor al grupo y a sus intereses. En todo caso, antes de proponer la realización de las actividades se recomienda una lectura atenta del texto.
- La actividad 1 facilita el análisis del contenido del texto. Su revisión permitirá aclararlo y resolver posibles dudas. La actividad 2 propone comentar el significado de algunos conceptos relevantes en relación con el contenido del texto. La actividad 3 pide la realización de un resumen del texto centrado en tres elementos centrales del mismo. La actividad 4 plantea una cuestión significativa en relación con el concepto de probabilidad. En la actividad 5 se propone hacer una pequeña investigación análoga a la descrita en el reportaje, sobre la cual en la actividad 6 se podrán sacar conclusiones en relación con la percepción que las personas tienen del azar. Las actividades 7 y la 8 se relacionan con los juegos de azar, sugiriendo la primera una situación concreta y la segunda el posible análisis de las reglas y el desarrollo de algún juego de azar. La actividad 9 plantea cuestiones valorativas que pueden generar cierta controversia en relación con esos temas.
- Aunque las actividades propuestas están redactadas para ser realizadas individualmente, varias de ellas son especialmente propicias para ser desarrolladas en equipo o incluso en debate abierto con toda la clase. Es especialmente interesante, en este sentido, compartir los trabajos sobre las actividades 5, 6 y 8.
- Podría ser oportuno registrar algunos de los comentarios y las respuestas que aparecen en el aula en torno a las actividades 6, 8 y 9. Tales apreciaciones pueden ser útiles para entender las percepciones que los jóvenes tienen acerca del azar y la probabilidad.