



## CASUALIDAD Y CAUSALIDAD

*“cuanto mayor sea la precisión con que los hombres comprendan la verdadera causalidad, más crítico será su entendimiento de la realidad (1989:101)” P. Freire*

### 1. ¿SUCESOS ALEATORIOS, DETERMINISTAS O CAÓTICOS?

Buscamos entender el mundo y lo que nos rodea. Creemos entender las cosas que pasan a nuestro alrededor si a cada hecho le encontramos unas causas. Hasta aquí todo razonable e incluso deseable que actuemos de esa forma, que nos preocupe buscar por qué pasan las cosas, por qué pasa una cosa y no otra, si existe relación entre dos hechos, si es mejor que pase esto o lo otro, a quién beneficia lo que pase o quién está interesado en que eso pase. En definitiva, buscar explicaciones a lo que sucede en nuestro entorno: ¿porqué hay racismo?, ¿porqué son tan caros los pisos?, ¿cuáles son los problemas más graves de la sanidad?...

En un intento de organizar un poco los hechos para buscar explicaciones, podríamos dividirlos (aunque sólo sea para organizarnos) en: deterministas, aleatorios y caóticos.

#### Hechos deterministas:

Los hechos o fenómenos deterministas son los esperados cuando antes se ha producido una causa inicial: cuando llueve nos mojamos, si la temperatura baja por debajo de menos 3 grados la botella de agua explota, si dejamos la comida más de una hora se nos quema... en definitiva *siempre que ocurre p pasa q*.

#### Hechos aleatorios:

Los hechos aleatorios son los producidos por el azar, no sólo los clásicos como tirar un dado o jugar a la lotería (el azar es el que elige el número, ver mirada 4), también se pueden considerar fenómenos más o menos aleatorios, el tener un accidente de coche, coincidir en algún sitio con alguien conocido... Aunque los sucesos aleatorios dependen del azar, se puede calcular si hay unos más probables que otros o si es más fácil que ocurra un fenómeno u otro. Así, si tiramos un dado 1200 veces va a salir el 3



alrededor de 200 veces y si juego a la lotería seis números que acaban en cifra distintas tengo bastantes probabilidades de que me toque el reintegro. Igualmente si aumento la velocidad de la conducción quizás tenga más probabilidad de tener un accidente o si frecuento lugares donde se mueve gente de mi edad es más probable que me encuentre con algún conocido. Formalmente los sucesos aleatorios serán aquellos que *cuando pase  $p$  no sabemos si va a pasar  $q_1$ ,  $q_2$  o  $q_3$ .*

### Hechos caóticos:

Aquí llamaremos hechos caóticos, para entendernos, a aquellos fenómenos en los que al cambiar ligeramente las condiciones iniciales, se modifican fuertemente los efectos finales. Imagínate una mesa de billar llena de bolas, si se golpea una de ellas se provoca en toda la mesa un movimiento que dejará de una forma determinada la posición de las bolas cuando todas se paren. Si el golpe a la primera bola lo hacemos de forma ligeramente distinta, la posición final de las bolas será muy diferente al primer caso. Hay muchos fenómenos caóticos alrededor de nuestra vida, aunque a veces difíciles de detectar: encontrarnos de repente con un profesor bueno de química nos

puede llevar a tomar la decisión de estudiar química en la universidad (de todo el sistema educativo cambia ligeramente una de las partes y de repente las consecuencias son muy definitivas, aunque en estos casos es complicado saber cómo hubiera sido de otra forma), coincido con alguien que me enseña a montar en bicicleta y me dedico a arreglar bicicletas, se podría decir que la vida es un poco caótica si creemos que pequeñas decisiones o pequeñas coincidencias van orientándola en sus aspectos fundamentales.

Otro ejemplo: Hay gente que cree que la economía se mueve por efecto caótico, en el sentido que a poco que se modifique uno de los factores iniciales, por ejemplo el cambio de dólar-euro, las condiciones son un poco imprevisibles. De ahí que los economistas no sepan nunca con certeza lo que va a pasar cuando se toma una medida concreta, como por ejemplo bajar los tipos de interés, hay demasiados factores a su alrededor, todos interactuando entre ellos que complican la conjetura final. Las cosas que comen, que visten, los habitantes del tercer mundo pueden estar decididas por otras personas muy alejadas de ese lugar y que estén pensando en otro tipo de estrategias, a veces sin saber que las decisiones que ellos tomen para un sitio



involucran a otros terceros en lugares distintos. Si educamos a un hijo de una forma determinada nunca tendremos la seguridad de que luego se comporte como nosotros hubiéramos deseado. Demasiados factores hay en la formación de una persona como para pensar que algo concreto de su educación es definitivo para el futuro. Como se ve, *los fenómenos caóticos son difíciles de prever, y de buscar sus causas.*

## 2. ¿CAUSA O AZAR?

Hay muchos fenómenos que no sabemos en qué cajón meterlos por eso no es fácil buscar causas de hechos. El fútbol por ejemplo, ¿es aleatorio?, ¿cuánto de azar hay en los resultados de los partidos?, ¿el hecho de que existan las quinielas implica que el fútbol es un juego de azar?, ¿si es un juego de azar por qué nos vamos a enfadar si nuestro equipo pierde?, ¿es caótico?, ¿si alguien mete gol al principio del partido modifica mucho el resultado final?, ¿es determinista?, ¿a mejores jugadores seguro que ganamos? Quizás haya un poco de todo. Pero si hay quinielas hay azar.

Lo que está claro es que la duda está servida ¿las cosas siempre pasan por una causa determinada, o el azar también interviene, o hay tantos factores a tener en cuenta que nunca sabremos realmente lo que ha producido el efecto? Veamos con algunos ejemplos que no es todo tan claro como parece.

Comencemos por la medicina. Como todos sabemos por experiencia la mayoría de las pequeñas enfermedades que esporádicamente nos atacan (procesos gripales, constipados, dolores de rodilla...) igual que llegan se van, incluso hay un refrán que dice que un constipado dura 7 días si tomamos pastillas y una semana si no las tomamos. La mayor parte de estas enfermedades pasan por cuatro fases: comienzan, se agudizan, remiten y se curan. Si llegamos al médico, curandero o sanador en la fase de remisión cualquier cosa que nos recete nos hará pensar que ha sido útil. Lo más probable es que nos curemos, lo que no es tan probable es que sea gracias a lo que nos aconsejaron tomar. En definitiva no está tan claro que el hecho de curarnos esté causado por el procedimiento llevado. En la misma línea podríamos decir que las curaciones milagrosas pueden ser producidas por múltiples factores combinados aleatoriamente, quizás algunos desconocidos por la ciencia hasta ese momento, que posibiliten la curación y que de milagrosas no tengan nada. Hay cosas que pasan por puro azar o simplemente porque tienen que pasar porque es lo más probable. Esa



manía de ir buscando explicaciones a los constipados (“te quedarías frío en la siesta”, “no te abrigaste el otro día al salir de casa”...) olvida siempre que puede haber otros muchos factores que intervengan en la entrada de un constipado, que posiblemente desconozcamos o no podamos tenerlos en cuenta con la información que poseemos, desde la falta de defensas hasta la casualidad.

Podemos leer en el periódico deportivo hablando de fútbol el siguiente titular “el Manchester, el Madrid, y el Barcelona en su día, triunfan porque tienen un núcleo sólido y a partir de ahí generan el equipo” (Noviembre de 2003). Este comentario aparentemente serio, que busca explicaciones contundentes a triunfos de un equipo u otro, olvida muchos factores: la potencia de los equipos contrincantes, la motivación de los jugadores que no depende de la estrategia llevada en la selección de los mismos, que otros muchos equipos seguro que han elegido la misma estrategia pero los resultados han sido un fracaso, las veces en que un buen juego no lleva a una victoria, e incluso olvida el factor de azar que tiene el deporte en sí mismo, etc. (por no hablar de los goles en el último minuto o las ayudas arbitrales...). Hay tantas cosas que pueden ser causa de un éxito deportivo (el azar incluido) que romper una lanza por alguna de ellas resulta poco menos que imaginativo.

También será fácil creer en supersticiones si tomamos como extraordinarios hechos que no lo son. Por ejemplo, si suponemos que cada madrileño conoce a 1000 personas, a pesar de ser Madrid una ciudad tan grande, hay una probabilidad cercana al 30% de que dos personas tengan un conocido común (otra cosa es que lo sepan) si además añadimos que nos movemos en subgrupos diferenciados en función de barrios, ideologías o edades, la probabilidad aumenta y no nos resultará extraño tener conocidos comunes<sup>1</sup>. Quizás esto explique un poco porqué corren tan rápidos los rumores o los chistes. Otro ejemplo: existe un 50% de probabilidades de que en 23 personas reunidas, al menos estén dos que hayan nacido el mismo día (los cálculos son similares a los anteriores). Lo que está claro es que hay muchas cosas que parecen casualidades y se puede llegar a creer que significan algo “especial” pero en el fondo son relativamente normales.

---

<sup>1</sup> Una forma de hacerlo: si pensamos que Madrid tiene 3 millones de habitantes, la probabilidad de tener al menos algún conocido común es  $1-P$  (de no tener ningún conocido común). Y esta última probabilidad se calcula dividiendo los casos favorables (Combinaciones de 2999000 de elementos tomados de 1000 en 1000) entre los casos posibles (Combinaciones de 3000000 de elementos tomados de 1000 en 1000) Lo que nos da exactamente 0.717 luego  $1-0.717=0.283$ , casi el 30%.



Muchas cosas de las que oímos nunca nos planteamos si son esperables o no. Por ejemplo cuando se dice que la segunda película siempre es peor que la primera o que segundas partes nunca fueron buenas olvidamos que estamos partiendo de que la primera película, el primer disco, o la primera parte fue buena, en ese momento se produce una regresión a la media, la probabilidad de que la segunda sea buena habiendo sido buena la primera posiblemente descienda (si la calidad de las películas siguieran una distribución normal y la primera película de un cierto director es buena, es decir, está por encima de la media, hay más probabilidad de que la segunda esté por debajo de la primera que por encima). Además, se habla menos de las segundas películas si las primeras ya fueron malas. Otro ejemplo, la dirección general de tráfico nos abrumba todos los puentes para que tengamos cuidado en la carretera y nos muestra números de muertos y heridos en otros puentes. Lo que nunca se dice es el cálculo de los accidentes en relación al número de desplazamientos de vehículos, porque es posible que el número de accidentes de un fin de semana normal sea el mismo o incluso mayor a los que se producen en el puente en relación al número de desplazamientos. Entonces, si sólo nos fijamos en la seguridad, las medidas a tomar, o la alarma a producir, no tendrían que ser especiales en los puentes, quizás cuándo hay más desplazamientos al mismo tiempo la velocidad es menor y el número de accidentes es menor. Habría que estudiarlo.

Otras veces tendemos a personalizar y damos más importancia a ciertos hechos porque estamos más implicados en ellos. Por ejemplo, si nos hemos comprado un coche de un modelo concreto parece que vemos más coches en la ciudad de ese tipo, si estamos comprando una casa detectamos, sin querer, todos los carteles de casas que se venden llegando incluso a pensar ¡la cantidad de casas que se venden por aquí!, si los medios de comunicación hablan a menudo de la inmigración nos ayudarán a ver más inmigrantes de los que realmente hay. En definitiva, estaremos más pendientes de los coches de un tipo, de los carteles de se vende o de los inmigrantes que nos encontremos. También es fácil encontrar “señales” en nuestra vida, sólo es cuestión de dirigir la mirada al sitio adecuado, siempre nos encontraremos una calle con nombre de santo, una pegatina en un escaparate, el comentario de una noticia, una campana que suena, una iglesia nueva cerca del barrio, pero todo esto no es un síntoma de que Dios nos quiera decir algo, las coincidencias, si se buscan, se acaban encontrando. Una colección de coincidencias no puede tener el mismo peso que una evidencia estadística, es decir, no se debe tomar una decisión sin analizar fríamente lo



que creemos que el “destino” nos dicta. También personalizamos cuando pensamos que las grandes catástrofes (terremotos, grandes incendios, naufragios...) no ocurren en nuestro país, simplemente es que estamos utilizando una muestra mayor, y posiblemente en nuestro país, en proporción, pasan más o menos los mismos desastres que en otros sitios. Por esto último, las noticias internacionales suelen ser peores que las nacionales.

Los medios de comunicación también ayudan a dar más importancia a cosas que estadísticamente no la tienen, y pasan desapercibidos hechos muy cotidianos pero que no aparecen en los periódicos. Así, damos mucha más importancia a sucesos que es poco probable que ocurran -como por ejemplo niños que se caen a un pozo, heridos en actos terroristas, aviones que se caen...- que a otros hechos luctuosos mucho más probables pero que no ocupan las páginas de los periódicos, por ejemplo que al día se mueren de hambre en el mundo el equivalente a los pasajeros de 300 jumbos, dónde la mitad son niños. En la orilla del éxito nos pasa lo mismo, damos importancia a los pocos, poquísimos, que han tenido una infancia pobre pero han logrado de una forma o de otra el éxito económico (deportistas, hombres de negocios que empezaron desde abajo) sin tener en cuenta que no es lo normal, que insistir en que nuestro hijo sea futbolista no implica para nada (probabilísticamente hablando) que podamos vivir de su dinero en el futuro. La tendencia es recordar los éxitos y olvidar los fracasos (A todo esto ayuda la falsa idea de que en la sociedad en que vivimos el que trabaja mucho consigue lo que quiere). Esto mismo nos pasa cuando recordamos a los escasos que a nuestro alrededor les ha tocado la lotería, olvidando todas las veces que todos los de nuestro alrededor han jugado sin éxito.

**Correlación y causalidad** son dos conceptos distintos que muchas veces las personas anaméricas pueden confundir. Puede haber una correlación entre dos hechos sin que eso signifique que uno sea la causa del otro. Se cuenta que en un pueblo el mes de la llegada de las cigüeñas coincidía con el mes en que se producían más nacimientos, por supuesto que la existencia de esa correlación no implica que los niños los traigan las cigüeñas. Otro ejemplo, que el 80% de los pobres de la tierra sean de una raza distinta a la blanca no quiere decir que la causa de la pobreza esté originada por el color de la piel.



Después de todo esto, si uno busca causas hay que ser cauto, relativizar, buscar argumentos ocultos, no personalizar, no generalizar si no se puede, verificar las fuentes...

Como dice Allen (1996:17) “tener en cuenta la probabilidad puede mejorar la información sobre la delincuencia, sobre los peligros que acechan la salud o sobre las tendencia raciales y étnicas. La lógica y la autorreferencia pueden ayudar a comprender los peligros de la fama, del tratamiento partidista de la información, de la implicación personal en la noticia. La aritmética pone al descubierto las ideas equivocadas del consumidor, las trampas electorales y los mitos del deporte. El caos y la dinámica no lineal sugieren lo difíciles y a menudo inútiles que son las predicciones económicas y medioambientales”

## BIBLIOGRAFÍA

ALLEN PAULOS, J. (1990): *El hombre anumérico*. Barcelona: Tusquets.

ALLEN PAULOS, J. (1995): *Un matemático lee el periódico*. Barcelona: Tusquets.

ALSINA, C. (1998): *Contar bien para vivir mejor*. Barcelona: Rubes.

PLAZA, P. (2000): “Números, no cuestan dinero, y son lo primero para convencer”. En *DIÁLOGOS*, 22, 59-65. Barcelona: Diálogos.