



RINCÓN DEL INVESTIGADOR  
Artículo en español

Rev Esp Podol. 2021;32(2):155-157  
DOI: 10.20986/revesspod.2021.1626/2021

## La mujer probando té

*Lady tasting tea*

Javier Pascual Huerta

*Clínica del Pie Elcano, Bilbao*

Ronald A. Fisher (1890-1962) fue un matemático y biólogo británico que durante las décadas de 1920 y 1930 revolucionó el diseño y análisis de los estudios científicos de la época (Figura 1). Se le considera como el autor con más influencia en los métodos estadísticos modernos y sus planteamientos de análisis científico se mantienen vigentes hoy en día. En 1935 publicó un libro llamado *The Design of Experiments*, que es considerado por muchos como el trabajo fundacional de la experimentación científica<sup>1</sup>. En el capítulo 2 del libro, Fisher introduce el concepto de hipótesis nula a través de un ejemplo experimental conocido como “La mujer probando té” (“*Lady tasting tea*”). El ejemplo es el siguiente: había una mujer en Londres que decía que sabía diferenciar el sabor de una taza de té cuando el té se echaba primero en la taza y después se echaba la leche, que al contrario (cuando se echaba primero la leche y después el té en la taza). Fisher describe la forma de demostrar si la mujer tiene razón o no y si realmente es capaz de diferenciar cuándo se echa primero el té o la leche o si, por el contrario, está equivocada y realmente no es capaz de diferenciarlo.

Este argumento aparentemente tan trivial es el que ha tenido un impacto más profundo en la historia de los métodos estadísticos modernos y en el diseño y análisis de la ciencia moderna. El capítulo cuenta de forma detallada el razonamiento lógico que sigue Fisher para resolver el misterio. Para saber si la mujer tiene razón o no, Fisher diseña un experimento que consiste en lo siguiente: se prepararán 8 tazas de té; en 4 de ellas se echará primero el té y luego la leche (té primero –T–) y en las otras 4 se echará primero la leche y luego el té (leche primero –L–). Se le darán las 8 tazas a la mujer de forma aleatoria para que las pruebe explicándole en qué consiste el



**Figura 1.** Ronald A Fisher. Autor desconocido. Obtenida de <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/21/RonaldFisher1912.jpg>

experimento y que existen cuatro tazas de cada tipo para que ella señale en cuál se echó primero el té (T) y en cuál se echó primero la leche (L).



¿Por qué este diseño? Fisher comienza calculando cuáles son todas las posibles combinaciones aleatorias en el orden de las tazas de té que se le van a entregar a la mujer para probar (por ejemplo: T, L, L, T, T, L, T, L). Si a cada una de las 4 tazas de té primero y leche primero les ponemos un número para identificarlas (por ejemplo: T2, L4, L2, T1, T3, L1, T4, L3), tendríamos un total de 40320 posibilidades en el orden de presentación del experimento ( $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$ ). Sin embargo, si retiramos todas las combinaciones en las que el orden de la categoría T o L no varía de orden, independientemente del número que tenga (por ejemplo: T2, **L4, L2**, T1, T3, L1, T4, L3 es lo mismo que T2, **L2, L4**, T1, T3, L1, T4, L3 para el objetivo de este experimento), tendríamos que dividir entonces 40320 entre 24, que son las posibilidades de cambio de orden de las tazas L ( $4 \times 3 \times 2 \times 1$ ) con lo que tendríamos 1680 posibilidades. Posteriormente, esas 1680 posibilidades tendríamos que volver a dividirlas entre 24 ( $4 \times 3 \times 2 \times 1$ ) que son las posibilidades de cambio de orden de las tazas T. Lo cual nos dejaría un total de 70 posibilidades. Es decir, a la mujer se le entregarán las 8 tazas (cuatro T y cuatro L) de forma aleatoria en un único orden de combinación de 70 posibles combinaciones que aleatoriamente podrían haber ocurrido.

Si la mujer realmente no tiene esa habilidad de distinguir el orden del té o la leche es muy improbable que adivine todas las tazas en las que se puso primero el té y todas las tazas en las que se puso primero la leche. De hecho, si la mujer realmente no tiene esa habilidad, la probabilidad que tendría de acertar sería únicamente de 1 entre 70, que es la probabilidad de acertar el orden exacto en el que se le presentan las tazas T y L por pura casualidad. Una probabilidad de 0.0142. Sabiendo que hay 4 en las que se puso primero el té es posible que acertara 1 o 2 de las tazas T únicamente por casualidad, pero

sería rarísimo que acertara las cuatro tazas T si realmente ella no tiene esa habilidad. Si por el contrario, acierta las 8 tazas podemos decir que la mujer es capaz de diferenciar cuándo se echa primero el té y cuándo se echa primero la leche, porque sería realmente raro que hubiera acertado la combinación aleatoria de orden de las tazas si ella no tiene esa habilidad.

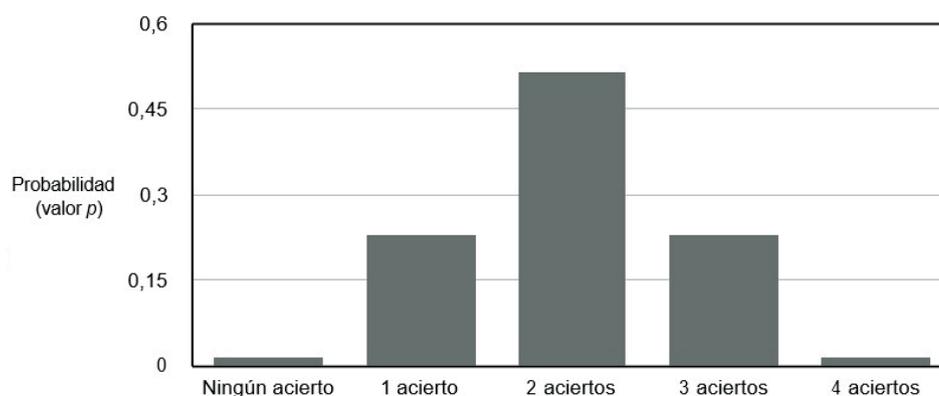
Este diseño y su explicación para resolver el experimento es la exposición original del concepto de Fisher de **hipótesis nula** (designada como  $H_0$ ) y su primera descripción formal en la literatura. Para poder resolver el experimento se podían haber hecho muchos otros diseños, pero la forma que explica Fisher en su capítulo parte de esta teoría estadística de la hipótesis nula. La hipótesis nula es la postura inicial escéptica que adopta el investigador al iniciar un estudio que niega la presencia de una conexión o una asociación mientras no se demuestre lo contrario. En este caso concreto, la teoría consiste en calcular las probabilidades que existen de acertar todas las tazas partiendo de la base de que la mujer no tiene esa habilidad para discriminar si se echó primero el té o primero la leche.

Pero, ¿por qué es necesario partir de esta teoría inicial de negación que supone la  $H_0$ ? Si la mujer acertara todas las tazas de forma correcta existen únicamente 2 explicaciones a ese fenómeno: 1) la mujer realmente tiene la habilidad para distinguir cuándo se echa primero el té y cuándo se echa primero la leche; o 2) simplemente ha tenido suerte. Para ver cuál de estas 2 opciones es la más probable, se calcula cuál es la probabilidad que existe en cada uno de los posibles resultados que se podrían obtener en el experimento (por ejemplo: no acertar ninguna taza, acertar 1 taza, acertar 2 tazas, etc. [Tabla I]) para saber cuál es la probabilidad que tendría la mujer de acertar todas las tazas por pura casualidad o, lo que

**Tabla I. Probabilidades de acierto del experimento**

Ningún acierto	1 acierto	2 aciertos	3 aciertos	4 aciertos
1/70	16/70	36/70	16/70	1/70
0,014	0,229	0,514	0,229	0,014

**Distribución de la Hipótesis Nula del Experimento**



es lo mismo, suponiendo que  $H_0$  es cierta. Si la probabilidad de acertar todas las tazas es baja (en este caso 0.0142) y la mujer las acierta, es muy raro que nos encontremos en el escenario 2 (ha tenido suerte) y tenderíamos a pensar que lo correcto es la opción 1, es decir, la mujer tiene realmente la habilidad de distinguir cuándo va antes el té o la leche. En ese caso rechazamos la hipótesis nula con cierto nivel de seguridad.

Pero, ¿y si la mujer acierta 3 tazas de tipo T de las cuatro posibles? ¿Qué probabilidad hay de que la mujer acierte 3 de las 4 tazas bajo  $H_0$ ? La probabilidad calculada en ese caso es 0.229. Es decir, un 22.9 % de las veces. Aproximadamente 1 de cada 4 veces la mujer podría llegar a acertar 3 de las 4 tazas si realmente no tuviera esa habilidad de distinguir cuándo se echó primero la leche y cuándo se echó primero el té. Es importante señalar que para que podamos concluir que la mujer realmente sabe distinguir el orden de la leche o el té en la taza tiene que acertar las 4 tazas T (o las 4 tazas L) porque si acierta 3 muchos de nosotros nos quedaríamos en esa duda de saber si realmente ha sido solo suerte y no podríamos rechazar  $H_0$  con seguridad. Fisher aporta la fórmula para calcular la probabilidad de cada posible resultado del experimento. Este test se conoce actualmente como Test Exacto de Fisher y se utiliza juntamente con el test de Chi cuadrado para testar variables categóricas.

El ejemplo de la mujer probando el té era un debate británico muy típico de aquella época y existe mucha rumorología en el mundo estadístico acerca de esta historia<sup>2</sup>. Se dice que la mujer era Muriel Bristol, una psicóloga dedicada al estudio de algas que trabajaba con Fisher y que en un descanso de trabajo le rechazó una taza de té a Fisher porque había echado primero el té y después la leche al prepararlo y el sabor, según ella, era muy diferente y ella prefería primero la leche y luego el té. Nunca se ha llegado a saber sobre si el experimento se llevó a cabo realmente o no, aunque se rumorea que se llevó a cabo y que Muriel Bristol acertó las 8 tazas que le pusieron, rechazando así la hipótesis nula.

#### CONFLICTO DE INTERESES

El autor no presenta ningún conflicto de intereses relevante con la presente carta.

#### FINANCIACIÓN

No ha existido ninguna fuente de financiación alguna en la presente carta

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Fisher RA. The design of experiments. London: Oliver and Boyd; 1935.
2. Sean S. Tea for Three: Of infusions and inferences and milk in first. Significance. 2012;9(6):30-3. DOI: 10.1111/j.1740-9713.2012.00620.x.