

La Inteligencia Detrás De La Investigación

Lo que la estadística y las marcas susurran

Jorge Andrade Rios

22/08/2021

Índice general

Derechos de Autor	7
Bienvenida	9
Dedicatoria	11
Reconocimientos	13
Acerca del autor	15
I. INTRODUCCIÓN	17
1. Introducción	19
II. HERRAMIENTAS DEL HOMO STATISTICUM	25
2. Primeras herramientas del homo statisticum	27
3. Jack en el fin del mundo	31
4. Divide y vencerás	35
5. El origen	39
6. El perico jefe	43

III. LA CIENCIA DEL ERROR	49
7. Estadística, la ciencia del error	51
8. Barcos de papel	53
9. Para muestra un botón	61
10. La trilla	67
11. Un sombrero seleccionador	79
IV. CASUALIDADES Y CAUSALIDADES	89
12. Casualidades y causalidades, los aparejos	91
13. Juntos, pero no revueltos	93
14. Camino arriba, camino abajo, uno y el mismo	101
15. De tin, marín, de do pingüé...	113
V. CAPITAL DE MARCA	145
16. Capital de marca, transacciones de la memoria	147
17. Un viaje de mil millas comienza con un solo paso	151
18. Marca que no está en el anaquel no vende	163
19. Una imagen vale más que mil palabras	165
20. Redes Semánticas Naturales	171
21. Share a Coke with MaVa	181

VI. MISCELÁNEA	185
22. Miscelánea de la investigación	187
23. Gritos y sombrerazos	191
24. Lo barato sale caro	197
25. Cuestión de peso, no de pesos	205
26. El Principito	211
Bibliografía	221

Derechos de Autor

Esta obra se encuentra disponible en www.bookdown.org¹ y se puede disponer de ella libremente sin solicitar permisos al autor. Naturalmente, agradecemos profundamente cualquier referencia a la misma y a su autor, cuando se disponga de su contenido.

Para comprar una copia impresa del libro favor de solicitar informes en admin@marketvariance.com². El libro físico se elabora de forma artesanal en un tamaño de $16.5\text{cm} \times 24.2\text{cm}$; pastas duras de 1.75mm de grosor con lomo de tela y cubiertas con una camiseta ilustrada; el papel es de color ahuesado de 90g . Lleva una semana de tiempo hacerlo y enviarlo a su destino. A petición expresa la obra se envía autografiada por el autor.

Primera edición en español: 24 de agosto del 2020.

¹http://www.bookdown.org/marketvariance/inteligencia_detras

²<mailto:admin@marketvariance.com>

Bienvenida

La Inteligencia Detrás De La Investigación: Lo que la estadística y las marcas susurran es el resultado de más de una década de *postear* en el blog de Market Variance®. En todo este tiempo hemos hablado de muchas cosas relacionadas a la investigación de mercados; principalmente de estadística y de marcas. A veces lo hemos hecho con buen tino y otras sin él; aunque, siempre ha sido con mucha alegría y entusiasmo. Confieso que cuando empezamos el blog jamás pensamos que el tiempo transcurriría tan rápido, lo cual ahora nos da mucho gusto porque la obra que estás a punto de leer deriva de una selección de sus artículos, que a nuestro juicio son los más útiles, amenos y divertidos; ojalá y coincidas con nosotros. Sean bienvenidos todos los lectores, los que nos han seguido a lo largo de estos años y nos han hecho muy felices con sus comentarios; y los interesados en conocer algo de lo que hemos aprendido, durante una vida dedicada a la investigación de mercados.

Dedicatoria

Mi primer libro, Marcas, Memoria y Significado: Análisis de estructuras semánticas³ lo dediqué a las personas que más amo en la vida. Ahora me puedo dar el lujo de dedicar esta obra a la vida misma y en especial a los jóvenes. Un joven es una flor que se debe cultivar para que dé buen fruto; sirva esta obra de riego para ese futuro fruto.

La juventud me resulta mucho más cercana ahora que cuando yo era joven. Quizá porque ya no veo la felicidad como algo inalcanzable. Ahora sé que la felicidad puede ocurrir en cualquier momento y que no se debe perseguir.

—Jorge Luis Borges (1899-1986).

³http://www.marketvariance.com/recursos/marcas_memoria_y_significado.pdf

Reconocimientos

Gracias a todas las personas que tienen en común la felicidad, la alegría de dar, compartir, y enseñar, es posible para mí escribir esta obra: a todos los que desarrollan software libre, crean tutoriales en línea, vídeos didácticos, suben imágenes gratuitas, etc. De la misma forma, agradezco a los lectores desinteresados por sus valiosos comentarios y sugerencias publicados en el blog de Market variance®. En particular, mi gran agradecimiento a Eduardo Villegas Castro⁴ por su gentil y amable contribución revisando y comentando la obra. A Jesús Romero Montes de Oca por sus comentarios y observaciones, siempre tan perspicaces. A mis hijos Jorge Andrade Vidal⁵ por ayudarme a revisar la obra y Fernando Adrián Andrade Vidal por la asesoría matemática; a Carlos Grajales⁶ por su valiosa asesoría en la parte estadística. Finalmente, mi enorme agradecimiento a mi esposa Olivia Vidal Gutiérrez por estar siempre a mi lado, apoyándome incondicionalmente.

⁴<https://www.linkedin.com/in/eduardovc/>

⁵<https://www.linkedin.com/in/jorge-andrade-vidal-13633b174/>

⁶<https://www.linkedin.com/in/cgrajales/>

Acerca del autor

Jorge Andrade Rios⁷ es Psicólogo Social egresado de la Universidad Autónoma Metropolitana de Iztapalapa.

Ha impartido cátedra en las universidades: UniTec y Universidad ELEIA de Psicología. Ha sido expositor y conferencista en el Congreso de Psicología Interamericana organizado por la Sociedad Interamericana de Psicología; el Instituto de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM, durante el tercer encuentro internacional sobre el Cambio Climático; la Universidad Tec Milenio sobre Inteligencia Artificial, y los Talleres de Actualización Profesional AMAI (Asociación Mexicana de Agencias de Investigación).

Cuenta con más de 30 años de experiencia en investigación de mercados, durante los cuales ha ocupado los cargos de director de estudios cuantitativos en diversas empresas. Analista del Centro de Estudios de Opinión de la Cámara de Diputados (CESOP). Y ha sido responsable de estudios nacionales como el primer monitoreo nacional de medios electrónicos llevado a cabo por el IFE (Instituto Federal Electoral) en 1997; encuestas de opinión y conteo rápido en las elecciones del 2000 y de conocimiento de candidatos a la cámara de diputados para el PRI (Partido Revolucionario Institucional), entre otros. Actualmente, es Director de la empresa de Consultoría e Investigación de Mercados Market Variance®

Otro libro escrito por el autor es Marcas, memoria y significado: análisis de estructuras semánticas⁸.

⁷<http://www.linkedin.com/in/jorge-andrade-rios1963/>

⁸http://www.marketvariance.com/recursos/marcas_memoria_y_significado.pdf

Parte I.

INTRODUCCIÓN

1. Introducción

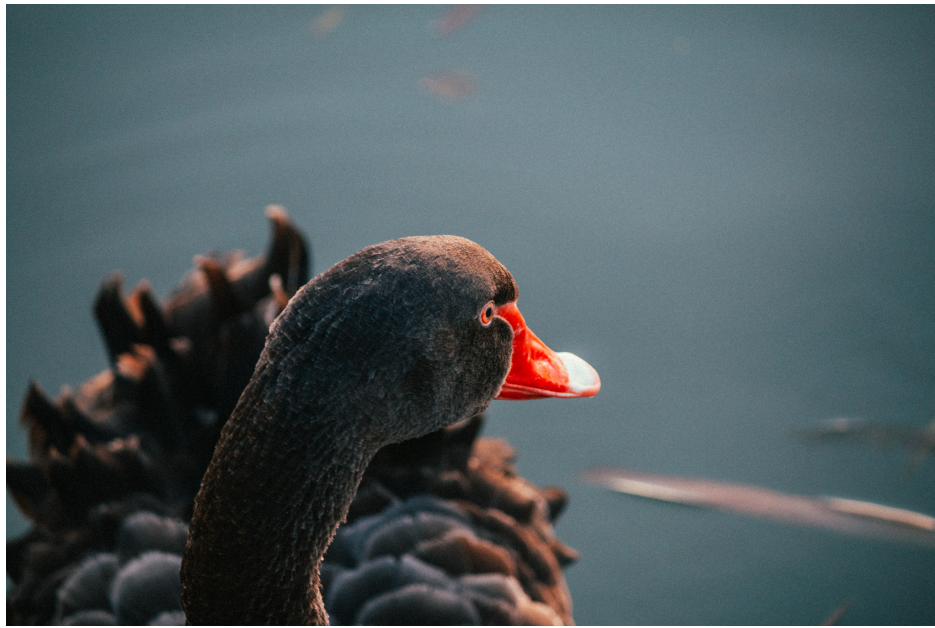


Figura 1.1.: Photo by John Kappa on Unsplash

La alegría de ver y entender el mundo es el más perfecto don de la naturaleza.

—Albert Einstein (1879-1955).

¡Respira!

¡Respira!

¡Respira!

Probablemente en el terreno espiritual ésta es la mejor forma de describir una expansión de conciencia. Comienzas con una pequeña inspiración y terminas respirando lo más fuerte y profundo que puedes; no por desesperación, sino por el júbilo que sientes cada vez que lo haces. Con asombro te das cuenta qué con cada nueva inspiración tu conciencia se ensancha más. Puedes ver y sentir más, mucho más de lo que hasta antes de ese momento habías visto y sentido jamás. Ojalá y así fuera el aprendizaje, espontáneo y lleno de significado; desafortunadamente no lo es. En vez de ello, nos topamos con el *long and winding road* de Los Beatles. Casi cualquiera, lo suficientemente motivado, que decide adentrarse en esos caminos sinuosos con el fin de aprender estadística es rápidamente desalentado por los libros sobre el tema, que con la misma velocidad con la que se pone el Sol se vuelven totalmente abstractos a la vuelta de unas cuantas páginas; dejando al lector con una sensación de nostalgia por algo que se fue y que se percibe totalmente inalcanzable. Sí, justo como la puesta del Sol. El panorama para aprender modelos de investigación no es muy diferente. La mayoría de las agencias de investigación de mercado guardan con celo el *know how* de sus modelos de investigación porque piensan que eso les da una ventaja competitiva. Aunque en algunos casos podría ser cierto, en general, se trata de la misma gata, pero revolcada. La alternativa para hacerse de estas *tecnologías* es buscar en *journals* de la industria información sobre dichos modelos o asistir a talleres y cursos. En ambos casos casi nunca el resultado es el esperado, ya sea porque los artículos no explican bien esos modelos, están incompletos o vienen en un idioma que no dominamos (i.e. matemático). En el caso de los talleres o cursos difícilmente se abarca a detalle el modelo o es sólo autopromoción de la empresa o profesional que presenta.

Pese a ello, con los años y la experiencia, la mayoría de los investigadores de mercados cuantitativos aprenden gran variedad de análisis estadísticos, que van desde un simple análisis de frecuencias hasta sofisticados

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

modelos discretos de investigación de marca. Sin tiempo para reflexionar, se ven forzados a aprender vía *fast track* debido a las exigencias de su trabajo. Eso abre un boquete enorme en su formación, pues se trata del desconocimiento de los fundamentos básicos de esos análisis estadísticos y modelos de investigación. Ese hueco enorme da al investigador una sensación de que falta algo; ese algo limita la comprensión y creatividad de los investigadores cuantitativos. ¿Quién no ha escuchado la queja de un cliente diciendo: *Todas las agencias hacen y entregan lo mismo, no hay diferencia?* La razón de esa falta de plenitud y originalidad subyace en la forma en que los profesionales que trabajan en esas agencias han adquirido sus conocimientos: **no son conscientes de lo que hay detrás de lo que hacen.**

Se requiere toda una vida para aprender todo lo que hay que saber y, de todas formas, siempre se tendría que usar la frase de Buzz Lightyear: *Al infinito y más allá*; nunca se deja de aprender. Saber hacer cosas es bueno e interesante y va de la mano con el desarrollo cognitivo de cualquier investigador, pero no siempre garantiza que éste aprenda a pensar; para ello hace falta tener momentos de lucidez acerca de las cosas que hacemos: cómo y porqué las hacemos. Desarrollar tal pensamiento reflexivo es lo que debería de consumir la mayor parte del tiempo del analista, no el aprendizaje de modelos o fórmulas estadísticas que alguien pensó por ellos. Este libro tiene el propósito de despertar en ti esa curiosidad innata. Esas famosas preguntas que hacías desde que eras niño(a): ¿Por qué?, ¿cómo?, ¿qué es?, ¡¿Verdad que te acuerdas?! Aquí vas a encontrar un compendio de artículos que he escrito a lo largo de más de 10 años en el blog de Market Variance®, organizados por temas y grado de abstracción. La mayoría de ellos los he editado para darles más frescura y adaptarlos al formato del libro. Asimismo, he dejado fuera del libro muchos artículos del blog original por razones de obsolescencia o porque sentí que no encajaban en él. En cualquier caso, mi intención es que el lector comprenda lo subyacente al ejercicio estadístico o modelo de investigación. No es enseñarle a hacer algo, es ayudarlo a tomar consciencia de lo que hay detrás, que comprenda y que piense más allá de la simple ejecución de las cosas. Si el lector siente que algo le hace ruido y se detiene a reflexionar sobre lo leído, considero que habré tenido éxito en mi empeño; si sólo suma algo nuevo a sus múltiples conocimientos, mi éxito habrá sido parcial.

Cada parte y capítulo del libro puede ser leído de manera independiente, sin embargo, si no eres experto en el tema o estás iniciando en la profesión de investigador de mercados u otra profesión que te demande aprender estadística, te sugiero que sigas el orden del libro, porque veladamente te va contando una historia que toma más sentido conforme vas avanzando en la lectura. Por otro lado, si eres experto y ya sabes de qué hablamos puedes ir directo a los temas que te llamen más la atención. Este libro está dividido en cinco partes. La primera parte, *PRIMERAS HERRAMIENTAS DEL HOMO STATISTICUM*, arranca con cuatro capítulos sobre los fundamentos básicos de la estadística clásica lineal. ¡No te espantes!, sólo los más básicos, pero los más importantes. Entenderlos te hará ver y apreciar el mundo de la investigación de otra manera. Todos caen dentro del tema de la estadística descriptiva y los instrumentos de los que se vale para descubrir los fenómenos naturales (los sociales también caen en el mismo dominio). Por ejemplo, frecuencias absolutas y relativas se explican en los capítulos *Jack en el fin del mundo* y *Divide y vencerás*, respectivamente. La media y la varianza están contenidos en los capítulos *El origen* y *El perico jefe*, en ese mismo orden. Si te estás preguntando por qué esos nombres tan extraños para titular capítulos sobre ciencia estadística, las razones son, en primer lugar, que no queremos parecer suntuosos ni formales; eso pone barreras al entendimiento. En segundo lugar, sabemos que las metáforas son en extremo valiosas para explicar cualquier cosa, cuantimás algo complejo como los conceptos estadísticos. La segunda parte aborda el tema de la estadística inferencial y se titula *ESTADÍSTICA, LA CIENCIA DEL ERROR*. Vas a entender por qué este título y cómo gracias al famoso error estándar, el cual se explica en el capítulo *Barcos de papel*, existen las pruebas clásicas de inferencia estadística. Hablaremos en particular de dos, la t-test y chi-cuadrado; sus respectivos capítulos son: *La Trilla* y *Un sombrero seleccionador*. La tercera parte titulada *CASUALIDADES Y CAUSALIDADES, LOS APAREJOS NATURALES*, aborda el escabroso tema de la estadística multivariable. Incluye los capítulos de correlación titulado *Juntos, pero no revueltos*, el de regresión lineal llamado *Camino arriba, camino abajo, uno y el mismo*, y el famoso análisis de conjunto, mejor conocido como *conjoint analysis*, bajo el nombre de *De tin, marín, de do pingüe...* La cuarta parte deja del lado la estadística para adentrarse en el área de la investigación de marca. Esta penúltima parte tiene un nombre sugerente: *CAPITAL DE MARCA, TRANSACCIONES DE LA MEMORIA*. Verás, la memoria es el *Wall Street*

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

donde se hacen todas las transacciones que le dan o quitan valor a una marca. En los capítulos que integran esta parte nos enfocamos en modelos de investigación clásicos e incitamos al lector a reflexionar sobre ellos y tomar conciencia del efecto que tienen sobre la preferencia por una marca. Estos modelos son el conocimiento de marca que se discute en *Un viaje de mil millas comienza con un solo paso*; la compra y uso de marca en *Marca que no está en el anaquel no se vende*; el posicionamiento de marca, cuyo capítulo se titula *Una imagen vale más que mil palabras*; las *Redes semánticas naturales*, así sin nombre rebuscado, pues expresa perfectamente lo que es; y valores de una marca en *Share a Coke with MaVa*. La quinta y última parte, titulada *MISCELÁNEA DE LA INVESTIGACIÓN*, contiene los artículos de nuestro blog que más comentarios han generado. Por ejemplo, Discriminant Quadrant Analysis (DQA) en el capítulo *Gritos y sombrerazos*; elasticidad de precios en el capítulo que lleva por nombre *Lo barato sale caro*; y ponderación de datos que se encuentra en *Cuestión de peso, no de pesos*. En esta última parte también he incluido un capítulo llamado *El Principito* que refleja los avatares de un servidor; aunque no es tan popular ni despierta tanto interés viene como un bono extra, porque de alguna manera representa el inicio de una vida profesional más satisfactoria y pone fin a esa búsqueda tan infructuosa de lo que llamamos éxito. **¡Leva tus anclas e iza las velas, que el mar es todo tuyo!**

Parte II.

HERRAMIENTAS DEL HOMO STATISTICUM

2. Primeras herramientas del homo statisticum



Figura 2.1.: Photo by Luca Huter on Unsplash

Si después del Big Bang pudiéramos regresar todo a su estado original, encontraríamos la esencia de Dios. Ante esta imposibilidad nos limitamos a recoger pedacitos para analizar cómo encajan.

¿Por qué muchos libros sobre investigación incluyen o comienzan siempre con un capítulo sobre teoría de conjuntos? Sí, esa materia tan abstracta, aburrida y de la cual no sabemos ni que pitos toca en la investigación social. ¿Será por eso que sólo unos cuantos logran acreditarla sin dificultad? Sabes porqué, pon mucha atención a lo que sigue: te **enseña a expresar y manipular cualquier tipo de relación a través del lenguaje matemático**. Cuando pides un café latte nunca dices: me sirve, por favor, un *Café Unión Leche*. En la simbología de lógica de conjuntos es algo como $C \cup L$ (C unión L). Cuando te preguntan qué tienen en común María y tú o Juan y tú, tampoco contestas: *María Intersección Yo es igual a* o *Juan Intersección Yo es igual a*. En términos matemáticos, $M \cap Y = (M \text{ intersección } Y)$ o $J \cap Y = (J \text{ intersección } Y)$. Eso es muy complicado para cualquiera, pero no debería serlo para un investigador. ¿En qué momento entran las matemáticas en todo esto? Bueno, la clave para descubrirlo es que siempre que quieres establecer una relación de cualquier tipo el pegamento que usas es el símbolo $\cup$ de unión, $\cap$ de intersección, $\subset$ de subconjunto, etc. lo cual equivale a los operadores matemáticos $+$ de suma, $\times$ de multiplicación y $\div$ de división, respectivamente. Isaac Newton, Albert Einstein o cualquier otro científico entienden este tipo de relaciones. Einstein, por ejemplo, sabía que una interacción equivale a una multiplicación, si no cómo habría postulado la teoría de la relatividad. Lo que dice con ella es que la masa de un objeto m interactúa con su velocidad elevada al cuadrado c^2 . El resultado de esa interacción da lugar a un conjunto llamado energía E . Eso es lo que nos dice esta famosa ecuación, que de tan simple resulta impresionantemente hermosa: $E = mc^2$.

En resumen, si quieres decir que una cosa interactúa con otra u otras, dices que hay una intersección y utilizas el símbolo $\cap$ para representar esa interacción; o sea actúan en conjunto. **En matemáticas cualquier interacción se expresa a través de una multiplicación**. Tal vez te estés preguntando, ¿qué tiene que ver todo ese asunto con la estadística y la investigación de mercados? Pues fácil, si no eres capaz de entender este punto no podrás entender lo que es una suma de cuadrados; algo clave para comprender muchas de las fórmulas que hay en la estadística lineal. Ambas operaciones de conjuntos, unión e intersección se hacen evidentes en la suma de productos cruzados (véase sección 13). Todo esto es tan elemental que casi es un milagro que uno no se dé cuenta que es necesario aprender el lenguaje matemático. ¿Cómo se puede ser un gran

CAPÍTULO 2. PRIMERAS HERRAMIENTAS DEL HOMO STATISTICUM

músico si ni siquiera se sabe leer una partitura, o un gran programador si no se entiende de lógica ni se conocen las reglas semánticas y sintácticas del lenguaje de programación; o un gran científico si no se sabe matemáticas? Michael Faraday es la excepción que confirma esta regla. Éste postuló las leyes del electromagnetismo en el lenguaje común y ordinario que utiliza cualquier mortal. Indudablemente, es más fácil entender la frase *Me da un café con leche* que $C \cup L$ (C unión L), pero **no es más fácil manipularlo ni tampoco expresar esta relación universalmente**. El hecho de que aprendas a leer fórmulas y entenderlas te abre las puertas a algo más grande y satisfactorio en tu vida profesional.

No, no tenemos un capítulo completo dedicado a la teoría de conjuntos ni tampoco te vamos a llenar la cabeza con fórmulas y ecuaciones. Para nosotros es más importante que comprendas la esencia y no la materia. Parafraseando al Poeta Rey Nezahuacóyotl, si tu corazón entiende, escucharás un canto, contemplarás una flor. Después de estas consideraciones preliminares, qué te parece si nos adentramos al tema de la estadística descriptiva¹.

¹La estadística descriptiva es lo primero que se aprende sobre la materia. Se trata de los conceptos más básicos: frecuencias, porcentajes, media, varianza, entre otros.

3. Jack en el fin del mundo

No existe lo absoluto; todos dependemos de algo o alguien. Nadie puede subsistir solo, como Jack Sparrow en el fin del mundo. **Lo absoluto**, así como Jack Sparrow, **no depende de nada** ni de nadie para existir. El caso es que en la estadística sí existe el término absoluto y, en efecto, no depende de nada. Vamos a ver cómo se dice esto matemáticamente. Te apuesto 10 a 1 a que cuando ves este símbolo $\sum$ en alguna fórmula matemática o estadística, te suda la amígdala¹. Esto se debe a que nos causa estrés lo que no conocemos. Hasta una ecuación tan simple como la (3.1) tiene el poder de activar tu sistema de alarma.

$$\sum_{i=1}^n f_i = N \quad (3.1)$$

Esta ecuación es la fórmula más sencilla que hay en estadística; se trata de contar palitos. Sí, aunque no lo creas, hubo un tiempo en que los investigadores de mercado contaban palitos. Cuando no existían las computadoras o no era fácil ni barato tener acceso a ellas se tabulaban las respuestas de cada cuestionario sobre un papel cuadriculado o milimétrico llamado sábana. Por ejemplo, para contar cuántas marcas de cigarros conocían los consumidores, el investigador trazaba un palito inclinado (/) por cada marca distinta que conocía el consumidor. Cuando el investigador llegaba a la cuenta de cinco palitos de una misma marca cruzaba los cuatro palitos anteriores con el quinto palito; algo parecido a esto ////. Efectivamente, te imaginas bien, igualito que un matón del viejo oeste marcando en la cacha de su Colt el número de muertitos que tenía en su haber, o el preso contando los días que lleva encerrado en la cárcel. Eso es lo que representa este símbolo $\sum$. Se llama sigma por el alfabeto griego, se conoce como sumatoria y te indica que debes sumar lo que aparece

¹La amígdala es un parte del cerebro humano que se encarga de regular las emociones.

a su derecha. ¿Verdad que hay algo familiar en la letra sigma que nos recuerda el símbolo que se formaba cuando la cuenta del investigador llegaba a cinco marcas: //// $\rightarrow \sum$?

La igualdad debajo del símbolo de la sumatoria de la ecuación (3.1) $i = 1$, se llama índice y señala que hay que hacer la suma iniciando con el elemento 1; la n , en la parte superior de la sumatoria, expresa que se termina de contar hasta que se llega a n , el cual es un número también, pero se desconoce porque depende del total de objetos dentro de una categoría o clase específica. Asimismo, tampoco se dice qué elemento es i , sólo se sabe que empezaremos a contar desde el primero. Sin embargo, podemos mencionarle como los que fuman camel, los que votan por el PAN, los católicos, las universitarias, etc. Es decir, cualquier persona, animal o cosa que se pueda contar. Como en la teoría de conjuntos, son subconjuntos de un conjunto más grande. Entonces, la idea es contar los elementos, empezando desde el primero para cada subconjunto y sumarlos. A eso se refiere la f_i ; frecuencias de una clase, categoría o subconjunto. Al final, la suma de las frecuencias de todos los subconjuntos: $\sum_{i=1}^n f_i$ es igual a toda la población de estudio: N . Disponer las cosas de esta manera hace que la ecuación pueda ser aplicada a cualquier cosa o fenómeno que queramos contar.

La siguiente historia te va a sonar familiar. Para el común de los mortales un número es un número y nada más, no tiene ninguna característica especial con respecto a los otros; ni modo que los haya con pedigrí. Sin embargo, para los griegos no era así, ellos clasificaban a los números de acuerdo a su función. Por ejemplo, los que usamos para contar, ellos los llamaban números naturales; o sea, el uno, el dos, el tres, el cuatro, y así sucesivamente. Posiblemente, fijándose en esto los matemáticos decidieron usar el símbolo N , de natural, para recordarnos que la N **es un conjunto de números que se cuentan**; no son decimales ni fracciones, sino enteros. La diferencia con la n minúscula es que ésta representa un elemento n del conjunto N . En este caso n representa a cada elemento o caso del conjunto total N . En términos generales, **en matemáticas siempre se usan mayúsculas para referirse a conjuntos y minúsculas para hablar de sus elementos**. ¿Entiendes ahora porque Einstein escribió su famosa ecuación de la relatividad con una E (Energía) mayúscula y las letras m y c minúsculas? Exacto, porque la E es un conjunto y la m y c son tan sólo dos elementos o casos particulares de masa y

CAPÍTULO 3. JACK EN EL FIN DEL MUNDO

velocidad de un conjunto infinito de posibilidades.

En resumen, la fórmula de la ecuación (3.1) nos dice que las frecuencias absolutas, simbolizadas por f_i , se obtienen sumando todas las frecuencias (número de veces) de una misma clase i de una población N . Nota que usamos el verbo contar para referirnos a los símbolos que están debajo y encima de la sumatoria y usamos sumar cuando nos referimos a lo que está a la derecha de la sumatoria. Es una diferencia sutil, pero sustancial. Contar y sumar no es lo mismo. Cuando cuentas lo haces de uno en uno, empleando números naturales; es decir, enteros y consecutivos. Cuando sumas no existe tal restricción, lo puedes hacer por bloques, números no consecutivos, decimales, etc.

Cualquier resultado de sumar así las cosas depende del número de sujetos o cosas que se tienen para contar. ¿Cuántos fumadores de Marlboro hay? Bueno, depende del tamaño de muestra que hayas escogido. Es decir, no es lo mismo entrevistar 1,000 fumadores que 100. Hay más fumadores de Marlboro en una muestra de 1,000 que en una de 100; eso nadie lo discute. Ese es el problema con el cálculo de **las frecuencias absolutas: te dice cuántos, pero no te ayuda a entender el fenómeno, o a comparar y relacionar las cosas**; porque son absolutas, no dependen de ninguna otra cosa más que de sí mismas. El número de fumadores depende exclusivamente de cuántas personas entrevistaste. En otras palabras, si haces publicidad, bajas el precio del producto, cambias el empaque, o cualquier otra cosa que hagas, no se ve reflejado en el número absoluto de fumadores. Jamás se puede saber si hay una variación, a menos de que el experimento se repita bajo las mismas condiciones; específicamente hablando, se entrevistaste al mismo número de sujetos. Claramente, no se puede llegar a ninguna conclusión cuando un investigador nos dice que hay 35 personas que fuman Marlboro y otro investigador independiente comenta que él encontró 170 personas que fuman dicha marca. Necesitamos un indicador que nos de una buena idea de los resultados de ambas investigaciones; que ayude a comparar entre investigaciones y establecer diferencias. Ese indicador es **la frecuencia relativa, el principal instrumento de medición** de cualquier investigador social y, algo que no imaginas, **es la semilla de una mente científica**. En términos vulgares, se le dice porcentaje.

4. Divide y vencerás

En estos momentos tu fobia a las fórmulas debe haber disminuido por lo que probablemente puedas leer la ecuación (4.1) de frecuencias relativas. Ilustrándola con nuestro ejemplo de fumadores, decimos que los n sujetos que fuman i es igual a la cuenta del subconjunto i ; es decir, la frecuencia absoluta f_i , dividida entre la cuenta total del conjunto de sujetos N .

$$n_i = \frac{f_i}{N} \quad (4.1)$$

En términos prácticos, sabes que se trata de un porcentaje; sin embargo, hay mucho que aprender de esta fórmula tan sencilla. Haz memoria para recordar cuál fue el nivel de complejidad con el que fuiste aprendiendo en la escuela primaria. Primero aprendiste a sumar y restar, luego a multiplicar, eso era más difícil que sólo sumar o restar, pero podías salir adelante utilizando nuevamente tus dedos y un poco de imaginación. Después de todo, multiplicar era sólo sumas con esteroides. Sin que te dieras cuenta, una vez libradas esas primeras dificultades, diste un salto cuántico cuando aprendiste a dividir. Desde tu primer encuentro con una división conociste el rostro de Shiva¹. ¡Eso sí que trauma a cualquiera! ¿Sabes por qué? Porque, ¡para oreja!, la división es el as debajo de la manga de la ciencia. **El mundo y los fenómenos naturales no se encuentran separados; los científicos necesitan dividirlos para estudiarlos.** Siempre que usas una división tu mente inquisidora está buscando explicaciones. **La división es el equivalente al por qué. La respuesta a ese por qué es el denominador de cualquier división.**

¹Shiva es el Dios hindú de la creación y destrucción del universo. Posiblemente, la mejor forma de dimensionar esta metáfora sea buscando una imagen y la historia del monumento que hay a la entrada del antiguo CERN (European Organization for Nuclear Research), actualmente gran colisionador de hadrones (LHC).

LA INTELIGENCIA DETRÁS DE LA INVESTIGACIÓN

Después de las frecuencias absolutas ya no queda nada en la estadística que no use la división para comparar o explicar los fenómenos. Hay un patrón en todas las ecuaciones estadísticas: la diversidad (varianza, otra forma de decir diversidad), la independencia (aleatoriedad, otra forma de decir independencia) siempre son el común denominador de esas ecuaciones. Si crees que esto se empieza a poner turbio, no te desanimes; sigue leyendo y poco a poco irás entendiendo el enunciado anterior.

Vamos a repasar la ecuación (4.1). Primero se calcula la frecuencia absoluta f_i , o sea, contamos las veces que sucede lo que nos interesa (recuerda que i se lee como un subconjunto, una clase o categoría de algo). Posteriormente, al dividirlo por N , esto es, el total de casos o la variación total, se busca una respuesta a cuánto equivale esa categoría o clase; es decir, cuál es su peso. N es la variable independiente; la que explica ese cuánto. La frecuencia f_i y su porcentaje dependen del total de casos o variación. Una vez que se ha separado f_i y descubierto el peso que tiene es posible compararlo con otro fenómeno de su misma naturaleza para analizar si tienen causas comunes o están relacionados de alguna forma. Por ejemplo, supón que entrevistamos 200 personas: $N = 200$ y 60 de ellas nos dicen que fuman la marca Camel: $f_c = 60$, nota que cambié i por c para identificar que se trata de la categoría Camel, entonces el peso de esa marca es del 30 %: $\frac{60}{200} = .30$. Por otro lado, la suma de los que fuman Marlboro es de 120: $f_m = 120$, lo cual corresponde al 60 %: $\frac{120}{200} = .60$. Si comparamos estos dos resultados entre sí, es obvio que Marlboro es más importante que Camel. En general, así es como se presentan los resultados de cualquier estudio, en porcentajes; nunca en frecuencias absolutas². De esta forma es posible comparar en el tiempo si el consumo, conocimiento, crecimiento, etc. aumentó o disminuyó. No importa si una vez se entrevistaron a 200 consumidores y otra a 300; el colocar al total de esas entrevistas en el denominador de la ecuación el resultado queda explicado por el tamaño de la muestra; la variable independiente. Ten presente que **la muestra es la suma total de todas las respuestas; o sea, la variación total, esa siempre va en el denominador de la ecuación porque es la explicación de la variación que observas**. Esta relación: independencia o variación y explicación es tan

²Como en todo hay excepciones, en un estudio en el que las muestras son pequeñas, 20 casos o menos, quizá sea preferible mostrar los resultados en frecuencias absolutas porque los porcentajes nos inducen a pensar en grandes poblaciones.

CAPÍTULO 4. DIVIDE Y VENCERÁS

importante que volveremos a hablar de ella en la sección *Barcos de papel* (13). Con eso deberá de quedarte claro el truco que usaron los grandes genios de la estadística: Pearson, Gauss, Galton, y muchos otros; y que siguen usando los científicos de nuestra época.

5. El origen

Dios debió de empezar su creación a partir de un punto. Digo, creó a Adán y a Eva; ambos *perfectos* por el simple hecho de que no había con quien compararlos. Los hombres y mujeres que fueron creados después salieron de Adán y Eva, ya no de Dios. Es decir, fueron copias con defectos. Ahora sí se podían comparar entre ellos. ¿Acaso, a eso se refiere la religión católica cuando menciona que somos el resultado del pecado original? Jesucristo sabía que no hay perfección en una copia. Por eso dijo a los judíos: *quienes no hayan pecado arrojen la primera piedra contra Magdalena*, la pecadora; nadie lo hizo, no se vio ninguna piedra volando por allí. Porque no es posible encontrar copias exactas a Adán o a Eva; no existe nadie infalible o que no se haya equivocado. Lo sorprendente de esta tesis es que podemos regresar al origen y encontrarnos con el Adán y la Eva *originales y perfectos*. ¿Cómo?, aquí te lo vamos a decir.

Cuenta Tucídides (Guerra 2008) que los griegos para poder escalar los muros de una ciudad con la cual estaban en guerra, mandaban a sus soldados de inteligencia militar a contar cuántas filas de ladrillos (bloques de piedra) había desde la parte más baja hasta la más alta del muro; con esos datos construían torres de la longitud necesaria para asaltar los muros e invadir esa ciudad. ¿Cuántos soldados mandaban?, eso si quién sabe pues no da detalles, sólo dice que muchos. Porque la cuenta de uno solo puede estar equivocada, pero dos es menos probable que se equivoquen, y con tres, pues todavía es más segura la cuenta. ¡A ver, momento! Qué tal si mandaban diez y todos llegaban con un conteo diferente. En ese caso, ¿por qué no mandaban al más listo en matemáticas a que contara? ¿Por qué tenían que mandar a varios soldados? La cuestión es que no importa quien sea, siempre va a incurrir en un error de medición. Su agudo ingenio les dictó que se fiaran de los soldados que coincidían en contar

el mismo número de bloques; se le denomina moda¹, en el lenguaje estadístico. ¿Sabes cuál hubiera sido la solución ideal?, obtener la media. La media es un promedio, pero no uno simple; es la forma más práctica de hacer un *reset*, de reiniciar, de empezar de cero: desde el origen. **La media es el indicador más preciso porque elimina los errores; anula la variación.** La naturaleza tiene una forma muy elegante de disponer las cosas²; compensa los errores. Es decir, siempre habrá la misma proporción de equivocaciones en un sentido como en el otro, en conjunto **la suma de esas equivocaciones se hace cero** (véase sección 6). **La media** no sólo es el indicador más exacto para un grupo de medidas, **también es un instrumento de medición, con él que podemos detectar qué tanto se aleja una medida del origen.** Si se considera a la media como el grado o nivel cero, a partir de ella podemos cuantificar en qué grado una medida crece o decrece. A continuación, la ecuación de la media estadística:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (5.1)$$

Antes de entrar en la explicación de la fórmula, déjame insistir en lo anterior. La media es el *hub*, el núcleo, el centro de gravedad de casi cualquier cálculo que se hace en la estadística clásica, por la sencilla razón de que alrededor de ella se distribuyen los puntajes. Representa un cero imaginario desde el cual es posible ver si hay una desviación positiva o negativa. Es, como dijimos, el primer instrumento de medición, por lo cual, **antes de que realices cualquier cálculo estadístico necesitas obtener la media.** ¡Espera!, no dijimos eso, lo que dijimos es que el primer instrumento era el porcentaje o las frecuencias relativas. Bueno, para que quede más claro, cualquier investigador sabe que la media es lo mismo que un porcentaje, pero ponderado (véase sección 25). Detente un momento a

¹Tucidides no menciona cual fue el criterio para determinar la altura exacta de los muros; aunque se especula que fue la moda.

²Es un decir, para nosotros la naturaleza no tiene un manual de operación ni tiene procedimientos o patrones fijos bajo los cuales actuar; es el humano que se inventó una ciencia llamada matemáticas quien se ha empeñado en describir la forma en que ésta opera, pero para ello tiene que partir la realidad en fragmentos tan pequeños que sean cognoscibles; de otra manera, nos ahogaríamos en un caos que nos haría perder la esperanza en la razón humana.

CAPÍTULO 5. EL ORIGEN

reflexionar sobre esta segunda observación. ¿A que nos referimos con ponderado? Volvamos a los griegos, suponte que la muralla del castillo tuviera 100 bloques (ladrillos) de altura ¿cuál es la probabilidad de que los que estaban contando esos bloques regresaran con la novedad de que eran sólo 20 o al contrario que eran 200; muy pequeña. Para fortuna de los griegos y de todos los investigadores las equivocaciones extremas se dan muy poco; en cambio las cifras más certeras se acumulan alrededor del número preciso. La consecuencia de que las cosas se den así es que hay pocos sujetos muy equivocados; más bien la mayoría está muy cerca del valor real. Esa mayoría es la que pesa más (suman más) cuando divides entre todos los sujetos; la variación completa está contenida en todos los sujetos, pero **cuentan más los que menos se alejan de la media.**

De acuerdo, prosigamos con la explicación de la fórmula. Primero, no te confundas con el factor $\frac{1}{n}$ es sólo una forma matemática de señalar una división. Cualquier estudiante de matemáticas sabe que multiplicar un número por una fracción donde el numerador es 1 es equivalente a dividirlo por su denominador. En este caso la $\sum_{i=1}^{i=n} x_i$ se convierte en el numerador que se divide entre n ; o sea, el número de casos. ¿No era eso lo mismo que se hacía en la ecuación (4.1) de frecuencias relativas o porcentajes?, es exactamente lo mismo. La diferencia radica en que en la ecuación de la media (5.1), en lugar de dividir a una sola clase o subconjunto, se divide a todas. Es decir, se suman todos los elementos. ¿Entiendes por qué decimos que es un porcentaje ponderado? Esto explica porqué algunos investigadores le llaman a la ponderación, factor de corrección de sesgo. Haz un esfuerzo y tómate unos instantes para meditar sobre la ecuación (5.1); ya te diste cuenta que la media se simboliza como $\bar{x}$, no como $\bar{X}$. Este detalle parece insignificante, pero lleva un mensaje. Primero, la media se representa con una letra minúscula porque es un elemento, no un conjunto. Eso lleva a preguntarnos, ¿hay otros elementos o medias?, ¿no se supone que la media es el indicador más fiable?, ¿por qué entonces hay otras medias? Como dije, medita sobre estas preguntas; a las cuales daremos respuesta puntual en la sección 8.

6. El perico jefe

Una persona se dirige a la tienda de mascotas decidido a comprar un perico. Una vez ahí, pregunta por el precio del perico más distinguido de la tienda. El precio que le da el vendedor supera por mucho su presupuesto, por lo que se ve obligado a considerar otro perico menos elegante que el primero. Cuando pregunta su precio, el vendedor dobla el precio. El comprador, molesto y desconcertado, discute con el vendedor por los precios tan elevados que tiene. *¿Cómo es posible que este perico valga el doble si es más chico y menos bonito que el primero?*, dice. El vendedor, con toda la tranquilidad del mundo, contesta: *Ah, lo que pasa es que este perico habla*. Eso lo explica, piensa el comprador; después de todo cualquiera sabe que verbo mata carita. Más tranquilo, aunque no muy convencido, decide preguntar por el precio de otro perico que se ve algo descuidado. Para su sorpresa, el vendedor da un precio aún más alto. El cliente, sumamente molesto, exige una explicación por ese precio desorbitante, a lo que el vendedor, con esa calma tan exasperante, responde: *Este perico cuesta lo que cuesta porque es bilingüe; además de hablar español también habla inglés*. El cliente con el enojo reflejado en el rostro, pregunta a gritos al vendedor: *¿Dónde están los pericos que no hablan?* El vendedor, sin exaltarse y con su habitual tranquilidad, señala un rincón donde se encuentra un perico de aspecto desalineado y con sobrepeso, descansando plácidamente. El comprador lo ve y se da cuenta que no es la mascota que desea, pero en su mente sigue fija la idea de comprar un perico; así que pregunta cuánto cuesta al vendedor y éste responde: no está a la venta. *¡Ahora sí, despertaste al dragón!*, exclama furioso el comprador y sujeta al vendedor por el cuello tratando de estrangularlo, al tiempo que pregunta a gritos: *¿Por qué no vendes ese perico horrible que no habla ningún idioma?* El vendedor, con una voz apenas audible y entrecortada por la falta de oxígeno, dice: *Ya sé que no habla ni sabe hacer nada, pero todos los demás pericos le dicen jefe*.

Así es **la varianza no sabe hacer nada o no describe nada, pero es el jefe**. Es vital que la entiendas si quieres paz en tu vida. ¿Y si no sabe hacer nada para qué la necesitamos?, te has de preguntar. Igualito que pasa con el perico jefe, todas las demás estadísticas requieren de ella. Para explicártelo partamos de lo más obvio, la palabra varianza viene de variar; todo lo que alcanzas a percibir y entender es fuente de esa variabilidad. Si no existiera la varianza todo sería igual. ¿Te imaginas un mundo donde no existiera la noche ni el día, la luz ni la obscuridad, lo bello ni lo feo, lo amargo ni lo dulce, la vida sin la muerte; en pocas palabras, un mundo sin nada? ¿Por qué crees que Dios empezó creando el cielo y la tierra, la luz y la obscuridad, la tierra y el mar? Dicho de otra forma, se puso a dividir las cosas. Él es el culpable de todas esas variaciones que le dan drama, alegría, color, y belleza a la vida. Seguramente, has escuchado a mucha gente preguntándose: ¿Por qué Dios permite esto o aquello? Esa pregunta carece de sentido, porque quieren experimentar placer sin sentir dolor, saciarse sin tener sed, vivir sin morir. Lamentablemente esa forma de pensar del humano le ha llevado a crear procedimientos idénticos, extremadamente homogéneos en la producción de absolutamente todo, sin darse cuenta que la varianza que eliminamos es necesaria para vivir; nos asegura la subsistencia (véase Wallace 2016)¹. Quizá nunca te hayas detenido a pensar en esto, pero gracias a esas variaciones aprendes. El proceso es así, observas, percibes o sientes y comparas con algo que ya conoces; lo que te lleva a aprender y a reconocer el mundo. Este proceso se repite una y otra vez, en un ciclo ininterminable que se va perfeccionando y haciendo cada vez más complejo. La frase bíblica que pronuncia Dios: *Yo soy el alfa y el omega, el principio y el fin* se refiere a que él crea y tú aprendes en ese ciclo infinito; estudiar la varianza es la mejor forma de aprender.

La varianza no describe nada, pero te ayuda a separar las cosas para entenderlas. Este punto es tan fino, que te voy a pedir que prestes mucha atención, **para entender o estudiar cualquier fenómeno primero hay que separarlo**. Como ya lo explicamos anteriormente, la división es la operación más importante científicamente hablando. El caso es que

¹La pandemia por covid-19 que vive el mundo hoy, tiene gran parte de su origen en la forma indiscriminada que el hombre utiliza los agroindustriales en la producción de ganado. Siempre que respetamos la diversidad -parafraseando a un colega nuestro- estamos dando un voto en favor de la vida.

CAPÍTULO 6. EL PERICO JEFE

la varianza se debe separar y esto se hace mediante una división. Si un promedio es el primer instrumento de medición, la varianza es tu primera regla de cálculo estadística². Efectivamente, es más avanzada que la media, pero, toma nota, también **es un promedio del conjunto de las variaciones de cada sujeto, animal o cosa medida**. La fórmula se parece mucho a la ecuación de la media (5.1), la diferencia radica en que estas promediando desviaciones. ¿Desviaciones de qué o a partir de qué? Elemental, si la media es el cero o el punto de donde parten todas las mediciones, utiliza la media como tu vara de medir y compárala con cada medición independiente, y saca un nuevo promedio, pero ahora de la desviación. Las mismas propiedades de la media (*mediámetro*) aplican a la varianza (*variámetro*):

1. Es un indicador preciso de variación.
2. Sirve como instrumento de medición; aunque mucho más sofisticado.

Antes de ver y analizar la fórmula, es conveniente poner un ejemplo muy sencillo del cálculo de la varianza. Imagina que tres entrañables amigos tienen en total \$18.00 pesos. Enrique tiene \$12.00 pesos; Felipe tiene \$5.00 pesos, y Andrés tiene sólo \$1.00 peso. Si no existieran variaciones, diferencias entre estos amigos, ¿cuánto dinero de esos \$18.00 pesos crees que traería cada uno de ellos? Fácil, cada uno traería \$6.00 pesos: $3 \times \$6 = \18 . Si eres observador te darás cuenta que ese número es ni más ni menos que el promedio; el primer instrumento de medición. Por lo tanto, usa el promedio para comparar las diferencias que observamos entre estos amigos. Enrique tiene \$6.00 pesos más que el promedio ($12 - 6 = 6$); Felipe tiene \$1.00 peso menos que el promedio ($5 - 6 = -1$), y Andrés \$5.00 pesos menos que el promedio ($1 - 6 = -5$). Para sacar la suma total de variación entre ellos tenemos que sumar lo que se desvía cada uno del promedio, pero si lo haces así, como va, sin miramientos, el resultado sería cero: $\$6 + (\sim\$1) + (\sim\$5) = \0 . Debido a esa circunstancia es que se elevan al cuadrado las diferencias para eliminar los números negativos y poder sumarlos: $\$6^2 + (-\$1)^2 + (-\$5)^2 = \62 ; **a la suma de esas desviaciones elevadas al cuadro se le llama suma de cuadrados**. Ya estás enterado que el número más exacto es la media (promedio)

²Una regla de cálculo fue la primera calculadora moderna, no era electrónica sino mecánica, pero tenía una belleza que sólo hoy se entiende; tanto que se ha vuelto un objeto de colección.

y que ésta se obtiene dividiendo entre el numero de casos. Pues bien, a la **media de esa suma de cuadrados se le llama varianza**. Aquí es donde te das cuenta que la varianza sólo sirve para que las cosas funcionen; algo así como el jefe: el promedio de $\frac{62}{3} = 20.66$ no te dice nada. ¿Qué pasó con los \$18.00 pesos que tenían en total los tres amigos? ¿Qué significa que están variando en promedio \$20.66 pesos? Es muy difícil entender por qué la varianza y el perico jefe valen tanto. Para que ese número sea expresivo, el truco es regresar ese promedio a sus unidades originales obteniendo su raíz cuadrada: $\sqrt{20.66} = 4.54$. Este número sí significa algo; dice que hay casi \$5.00 pesos de diferencia en promedio entre estos tres amigos. La varianza en reversa; es decir, sacándole raíz cuadrada, se llama desviación estándar (sección 6.1). La estandarización ayuda al investigador a describir, entender y comparar muchos fenómenos. Una frecuencia absoluta se estandariza cuando se convierte en porcentaje; una varianza hace lo propio cuando se convierte en desviación estándar; una covarianza se estandariza cuando se convierte en correlación (véase sección 13), etc. En términos sencillos, convertimos los resultados de una investigación en algo más amigable y entendible para el público en general y/o los investigadores.

Para finalizar, te pido que observes con detenimiento la ecuación de la varianza (6.1). ¿Por qué crees que el denominador de la ecuación es $n - 1$? Ya no suena a un promedio, ¿no es así? Puedes imaginarte que sucede cuando tienes $n = 200$, es casi imperceptible el cambio en la varianza. Lo que intento decir es que no te debe engañar ese -1 ; al final de cuentas el resultado es un promedio³. Por otro lado, observa que a cada elemento

³Muchos profesionales, incluyendo a un servidor, batallan tratando de entender qué son los grados de libertad; responsable de ese menos 1. ¿Por qué es necesario dividir entre el tamaño de muestra menos uno?, ¿por qué no se toma en cuenta toda la muestra y ya? Matemáticamente tiene su razón de ser, no es posible calcular la varianza cuando sólo hay una observación. No hay variación posible en un caso ni libertad de movimiento. Imagina la ecuación más simple: $1 + x = 5$. ¿Qué otra cosa puede ser x si no 4? Filosóficamente, se puede entender como la pérdida de independencia, si los casos son independientes; éstos no dependen del resultado, sino al revés. ¿Qué sucede cuando hay un solo par de casos para calcular la varianza? una vez conocida ésta y un caso se puede determinar el valor del otro. Éste último pierde en automático su independencia; ya no sirve como predictor de la varianza. Lo dicho es un tema que requiere de mucha reflexión para todos los que no somos matemáticos. Por fortuna, su influencia ante tamaños de muestra más o menos grandes carece de importancia.

x del conjunto de variaciones se le resta la media $\bar{x}$. Significa que si un elemento es más grande que la media el resultado es positivo; hay una variación por arriba del promedio o mayor que cero; si pensamos en la media como un cero. Por el contrario, si una variación es menor que la media, el resultado será negativo; sin embargo, cuando elevas al cuadrado nada de eso importa, lo que importa es la suma total de variación. De hecho, se podría trabajar la varianza y muchas otras estadísticas con puras sumas totales, sin promediarlas; pero no serían tan entendibles como cuando se estandarizan.

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x - \bar{x})^2}{n - 1} \quad (6.1)$$

6.1. El Pentapichichi

En una ocasión preguntaron a Hugo Sánchez⁴ qué pensaba de su rival que le había despojado del trofeo al mejor goleador de ese año. La respuesta fue simple, pero tremendamente insinuante, él dijo, palabras más palabras menos: *no sé si mi rival sea otra vez campeón de goleo el próximo año, pero sí sé que yo seguiré metiendo goles*; y efectivamente, Sánchez continuo haciendo goles durante los siguientes años, tantos que llegó a acumular cinco trofeos al mejor goleador de España; de allí el mote de Pentapichichi que se le dio en México, porque el trofeo al mejor goleador de la temporada se llamaba Pichichi. Ese año el futbolista que despojó de su trofeo al goleador Hugo Sánchez hizo casi 40 goles. Sin embargo, el siguiente año ni siquiera se acercó a los máximos goleadores. **La consistencia es importante para poder comparar una medida con otra.** Por esa razón los mercadólogos utilizan medidas de dispersión para evaluar la calidad de sus productos o servicios. **La desviación estándar es una medida de dispersión y de ejecución de calidad.** Alguien o algo que a veces es excelso y otras veces es malo tiene mucha variación; no es confiable.

Voy a tomar prestado este relato que leí en Internet para explicártelo. Un viejo ganadero llamó a sus dos hijos para heredarles su granja; sólo

⁴Sánchez es el futbolista más exitoso que ha tenido México, quien se hizo famoso internacionalmente cuando jugaba en España.

puso como condición que la herencia sería para aquel que criara el mejor ganado de puercos. El hijo que criara los puercos más pesados y los hiciera crecer uniformemente sería quien heredaría la granja. El primer hijo tomó 30 lechoncitos para criarlos mientras que el segundo se llevó 20. Pasado un tiempo prudente, el padre volvió a reunir a sus hijos y pesó el ganado de cada uno. El ganado del hijo que se había llevado 30 pesaba más que el ganado del que sólo tomó 20. Por supuesto, el hijo con menos puercos protestó argumentando que no era justo pues su hermano se había llevado más puerquitos. El padre, hombre justo y sabio, estuvo de acuerdo y para resolver el dilema calculó el peso medio⁵ del ganado de cada hijo, con eso quedaba resuelto el primer requisito, pero aún faltaba cubrir el segundo. ¿Cómo saber qué tan distinto es el ganado de cada uno? Fácil, el granjero volvió a obtener una media, pero ahora sólo promedió la suma total de las diferencias⁶; eso es lo que se llama desviación estándar. Obviamente, un promedio más grande de desviación estándar implica puerquitos más diferentes, lo que evidenciaba una calidad de crianza inferior. **La desviación estándar no sólo es una medida de calidad; en general, representa un indicador de la fuerza y la coherencia de la media.** Imagina un promedio que no tiene ninguna variación. ¿Puedes confiar en esa media?, ¿tiene la suficiente fuerza para evidenciar que es real el indicador y no sólo es un garbanzo de a libra?, obviamente sí. Sin embargo, difícilmente o más bien es casi imposible encontrar un indicador tan preciso que no tenga variación. Por otro lado, la variación tiene un aspecto predecible. **Empíricamente, se sabe que el 68 % de los resultados o el 68 % de la variación se va encontrar dentro del rango de una desviación estándar; el 95 % lo hará dentro de dos; y el 99 % dentro de tres.** Algunos resultados caerán fuera de estas tres desviaciones estándar; menos del 1 %. La desviación y esa distribución de los resultados es el fundamento de la mayoría de las pruebas de inferencia estadística, el tema de la siguiente parte del libro.

⁵A estas alturas ya sabes que la media es el indicador más preciso porque elimina el error intencional o no y también establece un punto de comparación inicial.

⁶Sabes que ese cálculo no puede hacerse directamente, sino a través de la varianza. Bueno, existe la desviación absoluta, la cual se obtiene sumando las diferencias sin considerar si son positivas o negativas.

Parte III.

LA CIENCIA DEL ERROR

7. Estadística, la ciencia del error



Figura 7.1.: Photo by Torsten Dederichs on Unsplash

No debes olvidar que un monstruo es solo una variación, y que para un monstruo la norma es monstruosa.

—John Steinbeck (1902-1968).

¿Recuerdas que en la escuela primaria tu maestro(a) te ponía a llenar planas de números, sumas, divisiones, o cualquier otra cosa que te mantuviera ocupado? Eso con el fin de tener tiempo para reunirse con otros maestros a hacer... , sepa Dios qué cosas. Esa estrategia ha existido desde que Karl Friedrich Gauss¹ era niño. Cuentan que cuando éste tenía 9 años su maestro le pidió a la clase que sumaran los números del 1 al 100. Eso debería de ser suficiente para mantener ocupados a Karl y a sus compañeros, pero Karl no era un niño normal, más bien era uno muy, muy observador. Éste se percató que sumando el primer número natural 1 con el último número natural de la serie, el 100, se obtenía 101; el mismo resultado se lograba si sumaba el segundo número, 2, con el penúltimo, 99. Ya te habrás imaginado que pasa si sumas los números restantes empleando el método de Gauss. O sea, apareando los números ascendente y descendente que siguen en la cuenta: $3 + 98 = 101$, $4 + 97 = 101$, y así sucesivamente. En resumen, es claro que al final hay 50 resultados, todos de 101; por lo tanto, la solución se reduce a una multiplicación de 50×101 . La moraleja de esta historia es que el instrumento más poderoso de investigación que tenemos los humanos son las matemáticas. Hay personas excepcionales que cuentan con ese poder de abstracción matemático y que saben dónde buscar. Éstas buscan **patrones en la naturaleza y formulan ecuaciones para describir las relaciones entre esos fenómenos naturales**; tal es el caso del error estándar. En los siguientes capítulos vas a aprender qué vieron los investigadores en lo que llamaron distribución normal y cómo se utiliza el famoso error estándar para predecir eventos. Eso se llama estadística inferencial y posiblemente sea la parte menos comprensible para cualquier estudiante o investigador de mercados.

¹Gauss es uno de los hombres más prominentes en estadística; la distribución normal, o de campana también es conocida como campana de Gauss en su honor.

8. Barcos de papel

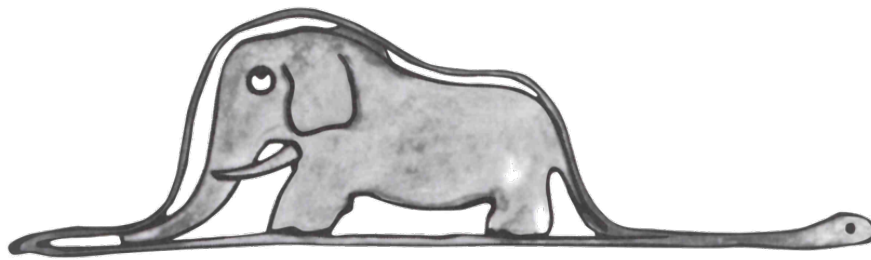


Figura 8.1.: La boa ingiriendo un elefante

Enseñé mi obra maestra a los mayores y les pregunté si les daba miedo. Me contestaron: -¿Por qué me iba a dar miedo un sombrero? Mi dibujo no representaba un sombrero. Representaba una serpiente boa que digería un elefante. Dibujé entonces el interior de la serpiente boa para que los mayores pudiesen entender.

—El Principito de Saint-Exupéry (1900-1944).

Todos hemos visto la figura de la distribución normal, esa que parece una campana, muchos le nombran campana de Gauss; no obstante, pocos investigadores saben lo que hay dentro de ella. Al igual que El Principito, quien dibuja el interior de la boa para que todos se den cuenta de que la figura no es un sombrero, sino una boa que está digiriendo un elefante; debemos hacer visible el interior de esa campana para que todos descubran que no es una campana, sino que en su interior se encuentran las medias de muchas muestras del mismo tamaño; estas medias se agrupan y amontonan dándole esa forma característica. Los estadísticos suelen referirse a este fenómeno con el nombre de distribución probabilística. Es decir, las medias de estas muestras se distribuyen según su probabilidad. ¿Probabilidad de qué?, sigue conmigo para averiguarlo.

¿Alguna vez has hecho barcos de papel? ¿Recuerdas que descubriste intuitivamente que el primer barco lo podías hacer más chico doblándolo nuevamente? El barco *frecuencias absolutas* lo puedes dividir entre los sujetos para hacer un barco más pequeño, pero más robusto llamado *frecuencias relativas* (i.e. porcentajes). El barco que suma varias observaciones: calificaciones, evaluaciones, etc. también se hace más pequeño al dividirlo entre los casos o sujetos para convertirlo en el barco de la *media*; más descriptiva y con mayor significado que la suma de esas observaciones. Incluso puedes doblar el barco de la suma de las desviaciones al cuadrado para obtener el poderoso barco de la *varianza* y desdoblar esa varianza para convertirla en desviación estándar. ¡Ah!, pero el Perla Negra de Jack Sparrow, el barco que te va a sacar de cualquier apuro, no se hace con una simple muestra, sino con muchas. A razón de que está hecho de muestras y no de casos, la desviación es más pequeña que la de una desviación estándar; en estadística ese otro tipo de desviación se conoce como error estándar. La desviación y error estándar son parecidos, ambos describen la desviación, pero el primero mide la distancia promedio de los sujetos o casos a la media muestral, mientras que el segundo mide la distancia promedio que hay de las medias muestrales a la media verdadera; la media verdadera es la de toda la población, no la de una muestra. **En lugar de utilizar observaciones individuales se emplean las medias de múltiples muestras, todas del mismo tamaño, como si fueran casos o sujetos para calcular la desviación estándar, que en este caso se llama error estándar.** Es difícil imaginarse cómo es que se obtienen muchas muestras para calcular estos nuevos instrumentos de medición y cuál es su utilidad; sigue leyendo para satisfacer tu curiosidad.

¿Qué observaron los grandes genios de la estadística? Piensa en el relato de Tucídides, ¿crees que, si los griegos hubiesen mandado a tres grupos de soldados, digamos de cinco soldados cada uno, a contar las filas de la muralla, la media de filas de esos grupos sería la misma? Podría ser, pero es poco probable. Tiene que haber variación, unas veces es mucha y otras veces es poca, pero siempre la hay cuando se mide varias veces. **Técnicamente la media de cualquier muestra es un error porque no es igual a la media verdadera.** Y aunque fuera idéntica, no hay posibilidad de saberlo; por eso se hace en primera instancia cualquier estudio, porque se necesita estimarla. Lo *cool* de este tema es que ese valor real se

CAPÍTULO 8. BARCOS DE PAPEL

puede inferir con cierta probabilidad. La naturaleza mostró a las personas como Gauss que si hacen varias muestras de buen tamaño¹ y calculan sus medias, éstas se acercan a la media verdadera. ¿Qué tan cerca están de ella? Tanto que más de la mitad, exactamente el 68 %, se distribuyen de forma proporcional hacia la izquierda y hacia la derecha del valor real, porque la media muestral puede estar por debajo o por arriba de la media poblacional. De la misma forma, otro porcentaje de medias muestrales se encuentra al doble de la distancia que ese primer 68 %, juntos suman el 95 % de todas las medias; el 99 % de todas las medias se encuentran a no más del triple de distancia de la media verdadera y, finalmente, sólo un 1 % está a más del triple de esa distancia. En otras palabras, el 50 % de las medias muestrales se encuentran a la izquierda de la media poblacional y el otro 50 % a la derecha, pero como hay menos casos conforme el error es más grande, se forma una especie de campana que suena cuando los errores son muy grandes; el error es lo que hace que suene la campana de Gauss.

En la tabla 8.1 tenemos tres supuestos grupos de cinco soldados cada uno y el número de filas de bloques de la muralla que contó cada uno de ellos. El primer soldado del grupo 1 contó 113 filas, el soldado 1 del grupo 2 llegó con un reporte de 88 filas; mientras que el primer soldado del grupo 3 alcanzó a contar 93 filas. ¿Cómo es posible que sean tan variadas estas cuentas si se trata del mismo muro? La respuesta está en que cualquier tipo de mediciones contiene un error, no son exactas, mucho menos si las hace un humano. Las respuestas no son únicamente diferentes entre grupos también los son intragrupo. Por ejemplo, en el grupo 1 el soldado 2 contó 137 filas, 64 más que el soldado 5, quien contó 73 filas. La media de cada grupo está cercana al valor verdadero de filas del muro que es 100 (por favor, piensa que esa era la altura real del muro); el grupo 1 promedia 107.8 filas, el grupo 2 95.6 filas, en tanto que el grupo 3 tiene un promedio de 111.4 filas, pero ninguno de ellos es preciso. **Darse cuenta de que una media de una muestra es muy parecida a la media real es en sí mismo un hallazgo, pero notar en qué proporción se le parece, lo es aun más.** El grupo 3 tiene la desviación estándar más pequeña,

¹El principal sustento de la distribución normal es el tamaño de la muestra; cualquier muestra, sin importar cuál sea la distribución de la que parte (normal, uniforme, binomial, poisson, etc.) lo suficientemente grande, aproximadamente arriba de 30 casos, tiene una distribución normal. Los científicos se refieren a este fenómeno como Teorema del Límite Central.

LA INTELIGENCIA DETRÁS DE LA INVESTIGACIÓN

únicamente 14.9 filas en promedio, pero la desviación de las medias es de tan sólo 8.2². En pocas palabras, proporcionalmente no es la misma variación que hay dentro de una muestra que la que hay entre muestras; eso está claro, pero ¿cómo calcular la proporción de variación de esta última para estimar qué tan equivocada podría estar una media muestral del valor real?

Tabla 8.1.: Grupos de soldados que cuentan las filas

Soldados	Grupo_1	Grupo_2	Grupo_3
Soldado_1	113.0	88.0	93.0
Soldado_2	137.0	77.0	122.0
Soldado_3	94.0	89.0	129.0
Soldado_4	122.0	111.0	100.0
Soldado_5	73.0	113.0	113.0
—Suma	539.0	478.0	557.0
—Media	107.8	95.6	111.4
—Des._estándar	24.9	15.7	14.9

Espero que me hayas seguido hasta aquí, porque ahora viene lo más interesante. Es ingenuo pensar que los griegos hubieran mandado a 3 grupos o más para hacer este conteo. Estaban en juego sus vidas, y probablemente no tenían los hombres ni el tiempo para hacerlo. Lo mismo pasa con la investigación de mercados, los recursos con los que cuenta son limitados y hay muchas variables que hacen inconveniente realizar múltiples estudios para calcular el error estándar³. Por fortuna, se encontró

²La media de medias es 104.9: $\frac{107.8+95.6+111.4}{3} = 104.93$. La suma de cuadrados es 134.75: $(107.8-104.9)^2 + (95.6-104.9)^2 + (111.4-104.9)^2 = 134.75$. La varianza sería 67.375: $\frac{134.75}{2} = 67.375$; se divide entre 2 por los famosos grados de libertad: $3 - 1 = 2$. Para obtener la desviación estándar extraemos su raíz cuadrada: $\sqrt{67.375} = 8.20$. Este numerito es el error estándar porque se deriva de medias muestrales y no de casos. No hicimos nada que no te hayamos explicado con anterioridad.

³En la investigación de mercados, o social, existen los estudios llamados continuos, longitudinales, mejor conocidos como trackers o tracking; esos repiten los experimentos con el fin de medir variaciones debidas a variables que cambian a través del tiempo (v.gr., inversión publicitaria, cambio en la formulación de productos, etc.); el objetivo de esos estudios es distinto a obtener un indicador preciso de un evento en particular.

CAPÍTULO 8. BARCOS DE PAPEL

que la reducción en la variación es inversamente proporcional al tamaño de una muestra; eso es lo que dice la ecuación (8.1). Sí, esa raíz cuadrada que hay en el denominador está diciendo que el error estándar: $SE_{\tilde{x}}$ es igual a la desviación estándar que varía en proporción inversa al tamaño de la muestra. Por ende, el error estándar es pequeño ante una muestra grande. Si cuadruplicas la muestra el error se reduce aproximadamente a la mitad. Repara en que $SE_{\tilde{x}}$ (Standard Error) se refiere al error estándar de la **media** porque se estima a partir de una muestra, no de muchas. Como acabas de ver, se usa la desviación estándar de una muestra s y el tamaño de ella n^4 y se aplica la fórmula que ajusta o estandariza esa desviación. El gran hallazgo fue darse cuenta de que **existe una relación inversamente proporcional entre la desviación estándar de una muestra y su tamaño**. Es la misma desviación que habría si se obtuviera a partir de varias muestras; no se necesita hacer varios estudios para calcularla. La siguiente pregunta debería de ser: ¿Qué gano con conocer la desviación estándar de varias muestras o, mejor dicho, el error estándar?

$$SE_{\tilde{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (8.1)$$

Mira la figura 8.2, hay 29 muestras de un total de 100 que tienen una media entre 101 y 105 filas de altura del muro. O sea que 29 grupos, cada uno de ellos de 5 soldados, contaron en promedio entre 101 y hasta 105 filas⁵. Para poder comparar este resultado es necesario convertirlo en frecuencias relativas, o sea porcentajes. El cálculo es fácil porque si son 100 muestras 29 de ellas equivale al 29 %. ¿Cuántos grupos contaron entre 81 y 85 filas de altura y entre 121 y 125 filas?, 3 o 3 %. Se puede ver en los extremos de la gráfica. La primera anotación, y quizá la más importante, es que la figura tiene una forma de campana: alta en medio, donde está el valor real de la media, 100 filas de altura. Y muy baja a los lados, donde

⁴No te preguntas por qué este denominador, o más bien por qué la desviación estándar, s , no se divide por $n - 1$; ¿no es acaso, así como se calculan las desviaciones? No hay necesidad, ya existe la desviación; es decir, la estimación ya está hecha de tal forma que los grados de libertad son totales; no se necesita ajustar las variables independientes (las que dividen).

⁵Los resultados se agrupan en rangos: 96 a 100, 101 a 105, 106 a 110, etc., eso es lo que da densidad a las barras de la gráfica y permite observar una figura parecida a una campana.

es muy difícil que se encuentre el valor real de la media. Dicho de otra forma, son más probables los resultados más cercanos a la media que los más lejanos a ella. La segunda anotación es que el 95 % de los valores se encuentran entre dos desviaciones a la izquierda de la media y dos a la derecha de ella. El 95 % de las medias deben estar entre..., mejor veámoslo. La desviación estándar de 100 grupos de 5 % soldados cada uno es 7.7. Si usamos la ecuación (8.1) y los datos de desviación estándar de la tabla 8.1 para estimar el error estándar del primer grupo de soldados, el resultado sería: $\frac{24.9}{\sqrt{5}} = 11.13$; claramente no es el valor real de la desviación promedio. ¿Qué tal si usamos la segunda muestra: $\frac{15.7}{\sqrt{5}} = 7.02$ tampoco es; aunque se acerca mucho. ¿Qué pasa si usamos la tercera muestra de soldados?: $\frac{14.9}{\sqrt{5}} = 6.66$; no, tampoco se parece. Sin embargo, son muy exactas para calcular la distancia que hay de la media muestral a la media real. Si usamos el error estándar del grupo 1: 11.13, la media poblacional debe estar, con un 95 % de certeza, entre 85 y 130 número de filas de altura. O sea, sumando y restando dos desviaciones estándar a la media del grupo: $107.8 - (2 \times 11.13) = 85.5$ del lado izquierdo de la gráfica y $107.8 + (2 \times 11.13) = 130$ del lado derecho de la misma gráfica. ¿Es cierto que la media real está entre 85 y 130? Sí, incluso la frontera del lado derecho se extiende mucho más allá de las medias existentes; la media más alta es 125. ¿Qué pasa si usamos los otros dos errores estándar que calculamos? Por ejemplo, el del grupo 3, $111.4 - (2 \times 6.66) = 98$ es el límite inferior y $111.4 + (2 \times 6.66) = 124$ es el superior. Si eres observador notarás que este último resultado es apenas exacto. Eso nos lleva a una tercera consideración: las muestras pequeñas, como en este caso que son de 5 soldados, tienen una distribución un poco quisquillosa. ¿Qué tan pequeñas?, típicamente menores a 30 casos. Para esas muestras pequeñas, todavía hacía falta conocer cómo se distribuían, eso fue lo que hizo William Sealy Gosset y, como cualquier apasionado de lo que hace, aplicó la nueva distribución en su trabajo a través de su famosa *t-test* o *t* de student; tema de la siguiente sección.

CAPÍTULO 8. BARCOS DE PAPEL

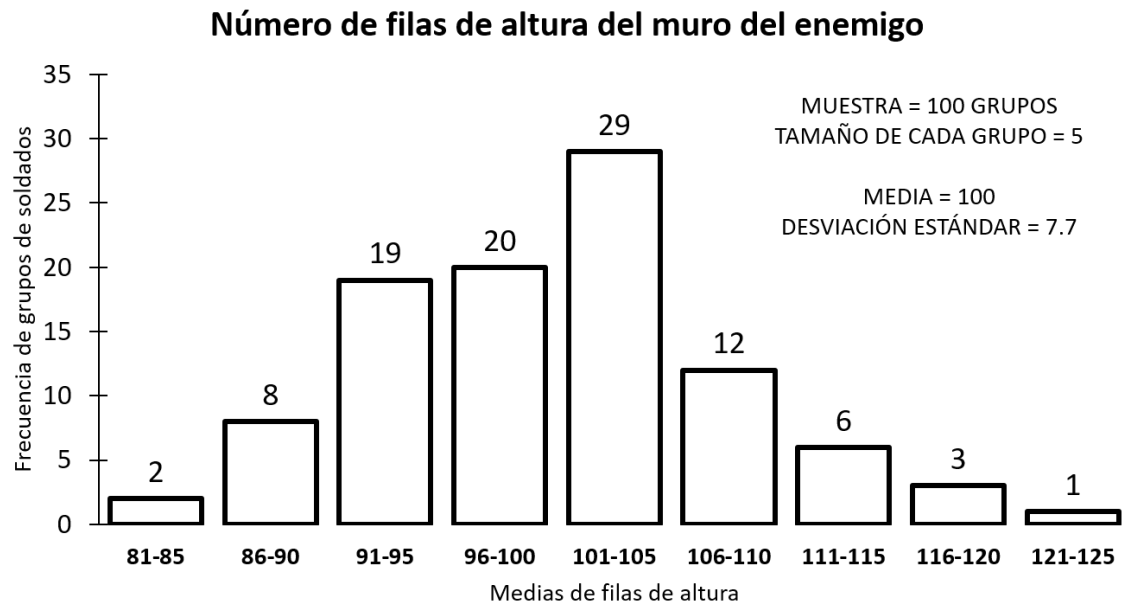


Figura 8.2.: Medias de 100 muestras o grupos de 5 soldados

Retomando la pregunta sobre qué ganamos con saber que el valor (media) de una muestra de determinado tamaño tiene un 95 % de probabilidad de estar entre dos errores estándar a la izquierda y dos a la derecha del valor real (media poblacional), la respuesta es ahora muy clara: **cualquier resultado de una investigación se puede asegurar utilizando límites inferiores y superiores de lo que podría ser el parámetro verdadero**; así se dice cuando se habla de la media poblacional. Fíjate en esta imagen usual: *Si hoy fueran las elecciones, el 42 % votaría por Juanito*. Si usas el error estándar para calcular dentro de qué rango caen el 95 % de los resultados (imagina que el error estándar es de 2.5 %) la frase podría ser algo cómo: En el peor de los casos el 37 % votará por Juanito y en el mejor de ellos lo hará el 47 %. ¿Te diste cuenta qué hicimos? Para construir un intervalo dentro del cual sabemos que está el valor verdadero, únicamente restamos dos errores estándar al resultado de la muestra: $42\% - 5\% = 37\%$ y le sumamos dos: $42\% + 5\% = 47\%$. De acuerdo con la teoría de la probabilidad, el 95 % de todas las muestras que se pudieran hacer van a estar dentro de ese intervalo de resultados. Práctico, ¿verdad?! Lo que acabas de aprender es la base sobre la cual se construyen casi todas las pruebas de inferencia estadística: *t - test*, *Anova*, *Chi Cuadrado*, etc. Vamos a ver algunas de éstas, pero antes un botón de muestra del uso del error estándar.

9. Para muestra un botón

En mis primeros años de investigador no entendía cómo era posible calcular el error de un estudio con una fórmula; se me hacía raro. Mi desconcierto residía, como decimos acá, en que confundía la gimnasia con la magnesias. Calcular **un error de muestreo no tiene nada que ver con los errores en que se incurre en un estudio**: preguntas mal planteadas, omisiones del encuestador, invención de respuestas, entrevistados que no son los especificados, mala codificación, procesamiento de datos equivocado, análisis sesgados, etc. No, nada que ver. Cuando se calcula **un error de muestreo se evalúa exclusivamente qué tan alejada está la media obtenida a través de una muestra de la media real de la población**. Casi todos los estudios reportan el error de muestreo para darle credibilidad al estudio, incluso los que están hechos con las patas o de mala fe; no te tragues ese anzuelo. Ese error se deriva de una fórmula que nada tiene que ver con la calidad del estudio, sino con la teoría estadística. Por ejemplo, en un estudio de 400 entrevistas el error típico de muestreo es de $\pm 5.0\%$, eso significa que el resultado de la investigación puede variar un 5 %, ya sea de más o de menos del porcentaje real. Supón que para evaluar un concepto nuevo haces 400 entrevistas, si encuentras que un 35 % del público investigado está dispuesto a comprar el producto, se infiere que el porcentaje de compradores anda entre un 30 % y 40 %; eso es todo. Es lo que dice la probabilidad, que el valor real del resultado obtenido de una muestra oscila dentro de un rango de probabilidades. El tamaño de la muestra es clave para estimar ese rango. El propósito de este breve capítulo es enseñarte a calcular el tamaño de muestra necesario para minimizar el error de muestreo. Pero recuerda que cualquier pronóstico no sirve de nada si el estudio está mal hecho. ¿Me captas?

Probablemente la duda más frecuente que asalta a un investigador al momento de planear o hacer un estudio es el tamaño de muestra a escoger.

LA INTELIGENCIA DETRÁS DE LA INVESTIGACIÓN

Para un investigador experimentado la respuesta es simple, no así para el cliente o alguien que apenas está aprendiendo la profesión. Para llegar a una respuesta satisfactoria hay tres aspectos que considerar, en orden de importancia éstos son:

1. La decisión que se va a tomar con base en el resultado.
2. El alcance del estudio.
3. El cálculo del tamaño de la muestra.

La primera requiere de un conocimiento profundo del responsable del área de marketing o cliente. Él sabe mejor que el investigador las repercusiones que puede tener un resultado poco confiable. Por ejemplo, una pérdida importante de dinero, una mala inversión, guiar a un cliente al fracaso, como en el caso de un político que se confía en que va a ganar cuando en realidad no es así. La exactitud de los resultados está directamente vinculada con el tamaño de muestra. Si se va a tomar una decisión importante con base en los resultados de un estudio, es preferible contar con una muestra robusta que disminuya eso que se llama error de muestreo. La segunda es propia de las necesidades de información. Por ejemplo, es muy distinto evaluar la preferencia de una sola bebida que hacerlo para tres bebidas. En este caso tiene que haber una muestra suficiente por cada bebida a efecto de poder compararlas entre sí. Lo mismo sucede si se necesita comparar por edad, sexo, región, etc. y analizar las diferencias entre esos grupos demográficos. En ambos casos, el tamaño de la muestra elegida es, casi siempre, consecuencia del presupuesto con que cuenta el investigador o cliente; no obstante, el error de muestreo es una guía de la confianza que se puede tener en el resultado. El tercer aspecto está vinculado directamente con la teoría estadística; se trata de una fórmula muy sencilla que permite calcular el error estándar y el tamaño de muestra necesario para alcanzar ese error. Muchos investigadores de mercado la aplican, pero no estoy seguro de que todos conozcan su origen. Esperemos remediar eso y, de paso, concientizar al investigador sobre lo que sí es y lo que no es. Sin más demora vamos a ver la ecuación (9.1) del error de muestreo más *cool* que hay para estos casos.

$$E = \frac{1}{\sqrt{n}} \quad (9.1)$$

CAPÍTULO 9. PARA MUESTRA UN BOTÓN

Las ecuaciones (9.1) y (9.2) son las mismas; la primera es como ver el motor de un Oldsmobile de principios del siglo 20; la segunda sería la versión del motor de un automóvil moderno lleno de mangueras por todos lados.

$$E = Z \sqrt{\frac{P * (1 - P)}{n}} \quad (9.2)$$

El uso de la ecuación (9.1) es muy sencillo. Ejemplo, tienes que estimar cuánta gente estaría dispuesta a pedir comida italiana a domicilio; porque es la forma en que se te ha ocurrido que puedes crecer las ventas del restaurante. La investigación es necesaria antes de hacer publicidad, imprimir folletos, hacer empaques especiales, acondicionar la cocina, crear un sitio web o quizá un operador telefónico, etc. En otras palabras, implica hacer gastos. ¿De qué tamaño tiene que ser la muestra del estudio? Primero piensa en qué tan exactos quieres que sean los resultados del estudio. Te gustaría equivocarte por un 10 %; es decir, que si el resultado del estudio arroja que hay un 50 % de interesados en comprar comida italiana a domicilio, el parámetro (así se le nombra al valor real de la población) estuviera entre un 40 % a 60 %. No parece tan malo el pronóstico, ¿verdad?! Utilizando la ecuación (9.1), la muestra que debes elegir es de 100 entrevistados $\frac{1}{\sqrt{100}} = .10$ (multiplica ese .10 por cien para verlo en porcentajes). ¿Se te hace un error muy grande?, cuadrúplica la muestra para reducir el error a la mitad: $\frac{1}{\sqrt{400}} = .05$. Eso es todo, ya estás armado con un conocimiento práctico, pero ¿de dónde sale esa fórmula? ¿Recuerdas la fórmula: $s/\sqrt{n}$, la cual se vio en la sección 8? Se parece mucho a la ecuación (9.1), ¿no es así?!, casi como hermanos. El numerador simboliza la variación de una muestra y el denominador su tamaño, el cual tiene el poder de reducir esa variación proporcionalmente y de forma inversa. Es decir, si aumentamos la muestra la desviación disminuye; eso es lo que susurra la raíz cuadrada. Esa reducción se debe a que la variación entre varias muestras siempre es menor que la variación que hay dentro de una sola, y estamos calculando la variación entre ellas. La lógica sigue siendo la misma; nada ha cambiado, excepto que en lugar de s (desviación estándar) tienes un 1 ¿Desviación de 1, cómo es eso?

A toro pasado es fácil juzgar y entender muchas cosas. Una vez que haces un estudio puedes determinar de qué tamaño es la desviación y aplicar

cualquier fórmula para evaluar el error de muestreo. Cuando no cuentas con el dato de la desviación estándar, ¿cómo es posible calcular el error de muestreo? En realidad, es difícil hacerlo de antemano para una variable continua; no así para una variable discreta o binomial. Una variable continua puede adoptar infinitud de resultados. Mira este caso, se necesita saber cuánto pagaría en promedio el consumidor por un celular nuevo. Este tipo de investigación se llama estudio de elasticidad de precios. Aunque hay técnicas refinadas para ello, vamos a pretender que se hace con una sola pregunta en la que se pide al consumidor que nos diga: *¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un celular nuevo (se le enseña el celular y se le muestran sus características)?* En teoría el rango de precios que puede dar el entrevistado es amplio y adopta cualquier valor, \$3,000 pesos, \$5,000 pesos, \$5,500 pesos, \$10,000 pesos; incluso precios con decimales, \$9,550.99 pesos; esa es una variable continua. Bajo esas circunstancias es muy difícil saber cuál sería la variación máxima o desviación estándar antes de hacer el estudio. Eso no sucede con una variable discreta o binomial¹; de antemano es posible contar el número en que aparece cada resultado y establecer su probabilidad. ¿Cuál es la probabilidad de que alguien compre un libro?, el rango va de 0 a 1. Cero significa que nadie compra el libro y uno que el 100 % lo compraría. ¿Cuál es la probabilidad de que alguien se gane la lotería?, la probabilidad es muy baja, pero también va en rangos de 0 a 1. No hay más posibilidades, todas se encuentran dentro de ese rango. Esa es la razón por la que siempre se reporta un error de muestreo previo a un estudio en proporciones (porcentajes), derivados de una distribución binomial. Ésta es igual a la distribución normal, aunque en lugar de construirla con medias se construye con porcentajes y, para efectos prácticos, se utiliza igual que ella. Sin embargo, la forma de estimar la desviación estándar de una distribución binomial cambia ligeramente.

Piensa en lo que sigue. Cuando hablas de opiniones divididas estás diciendo que la mitad opina de una forma y la otra mitad lo hace de manera distinta. Por ejemplo, un 50 % está de acuerdo con el presidente de

¹Es así porque sus valores son finitos: sí y no, hombre y mujer, éxito y fracaso, etc. El coeficiente binomial es la manera en que se cuentan estos resultados y se puede sacar su probabilidad de ocurrencia. Se recomienda asimilar a consciencia estas técnicas de conteo pues tienen mucho que ver con estudios de variables discretas como conjoint. Un página excelente y que explica el fenómeno de forma maravillosa es www.disfrutalasmaticas.com²

CAPÍTULO 9. PARA MUESTRA UN BOTÓN

un país y otro 50 % en contra. Esa es la variación máxima, porque con un solo sujeto más que opine a favor de cualquiera de los dos lados la balanza se inclinaría hacia ese lado. Hay un consenso minúsculo, pero lo hay. Así que la variación máxima en una variable binomial (se dice así cuando el resultado es a favor o en contra; éxito o fracaso, sí o no, etc.) es .5 a favor y .5 en contra; no puede haber mayor variación que esa. Con base en ello, es muy fácil calcular la dispersión máxima que existe en una variable binomial; esa se calcula con la ecuación: $P(1 - P)$. P es la proporción (probabilidad, recuerda que un porcentaje es una probabilidad de ocurrencia) a favor o, como se dice en estadística, de éxito de un experimento; y $(1 - P)$ es el complemento de esa variación, la proporción en contra o de fracaso del experimento. Ambas probabilidades representan toda la variación, se multiplican porque en conjunto nos dan una idea de la variación de los datos; además están interactuando. Para convertir esa varianza en desviación estándar, se necesita extraer su raíz cuadrada. Lo demás es muy sencillo, dividimos entre la distribución teórica de las medias alrededor de la media real (parámetro), representada por $\sqrt{n}$. Como el resultado representa sólo una desviación estándar, hay que multiplicarlo por 2, porque sabemos que el 95 % de todos los posibles resultados van a estar a lo mucho dentro de dos desviaciones estándar del parámetro o media poblacional. Haz estas operaciones y date cuenta cómo la ecuación (9.2) se transforma en la ecuación (9.1). Nota que Z se refiere al número de desviaciones estándar, en este caso 2 para alcanzar un 95 % de confianza. $E = 2 \frac{\sqrt{.5*(1-.5)}}{\sqrt{n}} = 2 \frac{\sqrt{.5*.5}}{\sqrt{n}} = 2 \frac{\sqrt{.25}}{\sqrt{n}} = \frac{1}{\sqrt{n}}$. Si utilizas cualquier aplicación de las que hay en internet para calcular el error de muestreo notarás que el resultado es ligeramente distinto; se debe a que la teoría estadística señala que el 95 % de las muestras se encuentran entre 1.96 errores estándar, no 2. No es un asunto de vida o muerte, pero conviene que lo sepas.

10. La trilla

William Sealy Gosset¹ tenía la misión de corroborar la calidad de la cerveza producida por Guinness, cosa de rutina, si no fuera porque las muestras con las que trabajaba eran pequeñas y el único instrumento que existía por aquel entonces para evaluar el error de una media era la distribución normal, de uso exclusivo para muestras grandes; no había un instrumento estadístico para pesos pluma. Es decir, así se comportaban las medias muestrales, consideradas errores o desviaciones, cuando estaban compuestas por más de cien casos. ¿Y eso qué?, si recuerdas, estuvimos a punto de fracasar cuando pronosticamos el error para las medias obtenidas por los soldados de Tucídides; la razón es que las muestras eran muy pequeñas, de 5 soldados, y lógicamente su distribución de errores es diferente a la distribución de errores de una curva normal. Ni siquiera hace falta mucha explicación de este fenómeno, no es la misma variación cuando cuentan 5 soldados que cuando lo hacen 100; cien es mejor que uno, diría Surowiecki (2005). Había pues, que construir distribuciones² con base en muestras pequeñas para trillar; separar la paja del trigo, la buena cerveza de la mala. En otras palabras, comparar si la media observada es un error aceptable o está fuera del rango de lo que se considera un error normal.

Mira la figura 10.1, la diferencia entre una distribución normal y una t de Student, sin ser muy grande, es detectable a simple vista. La distribución

¹https://es.wikipedia.org/wiki/William_Sealy_Gosset

²Hacer tablas de distribuciones que dieran cuenta de la dispersión que hay alrededor de la media verdadera con muestras pequeñas. En el pasado se empleaban tablas que reflejaban la probabilidad que había de encontrar un resultado dentro de uno, dos y hasta tres errores estándar; el profesionalista comparaba el número de desviaciones que había en su investigación contra esas tablas y determinaba la probabilidad que había de que el resultado se volviera a repetir. Si la probabilidad de encontrarlo era baja, porque estaba a muchos errores estándar alejado de la media de esa distribución, declaraba una diferencia significativa, si no, sencillamente decía que no había diferencias.

t es, en el centro, más baja que la curva normal. ¿Adivinas por qué?, hay menos valores allí, se han desplazado a los extremos, los cuales son más pronunciados que en la curva normal; como consecuencia de la muestra de tan sólo 5 casos hay mayor dispersión o variabilidad. El 95 % de las muestras están contenidas en 2.77 desviaciones estándar y no en 1.96, como sucede con la distribución normal³. Por cierto, se llama t de student porque se asemeja a una t, volteada de cabeza, naturalmente, y de Student por el seudónimo con el que firmaba sus investigaciones el jefe cervecero William Sealy. La Compañía Guinness le permitía a sus investigadores publicar sus hallazgos, siempre y cuando no mencionaran el nombre de la empresa ni cerveza ni el nombre real del investigador; el motivo era esconder la ventaja competitiva que le brindaba contar con profesionales de la estadística para revisar sus procedimientos de producción.

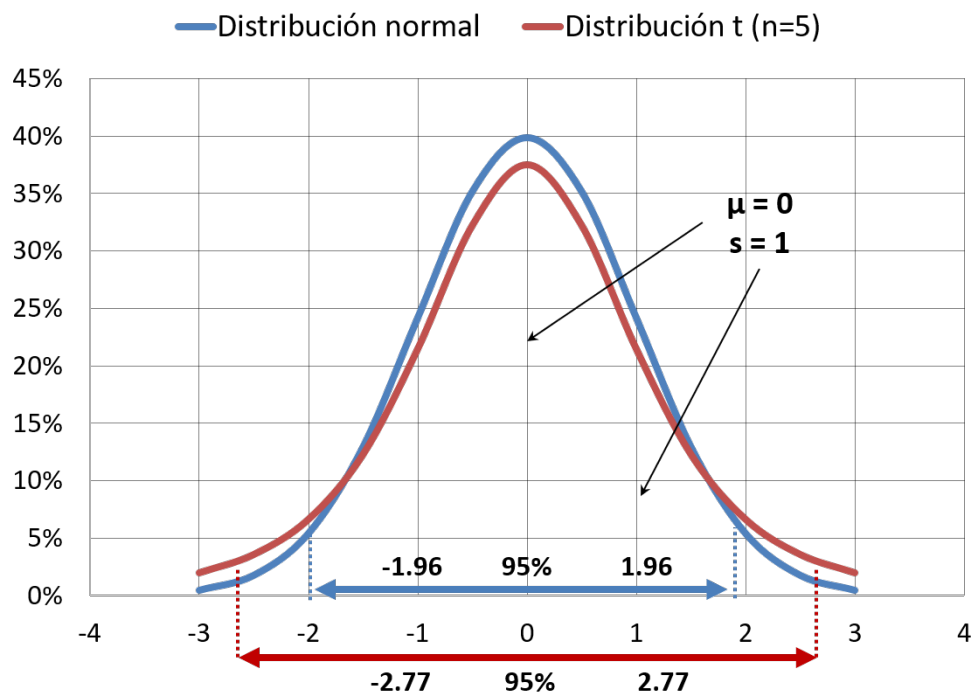


Figura 10.1.: Comparación entre una distribución normal y una t.

³Ten presente que en una distribución estadística la desviación estándar se llama error estándar. Las probabilidades de encontrar determinado valor dentro de uno, dos o tres errores estándar en una distribución t cambian constantemente derivado de la gran variación que hay en las muestras pequeñas. Ésto no sucede en la distribución normal debido a la ley de los grandes números o teorema del límite central.

CAPÍTULO 10. LA TRILLA

¿En cuáles situaciones necesita el investigador de mercados hacer la trilla?, cuando quiere comparar la satisfacción o calidad de sus servicios y productos. En el primer caso se trata de los conocidos estudios de satisfacción del consumidor, el investigador necesita saber si el nivel promedio de satisfacción cambia de período a período y si el cambio es significativo, estadísticamente hablando. En el otro caso, es vital que el producto cumpla con la calidad necesaria, ya sea que se trate de uno nuevo o de un cambio en su fórmula, empaque, contenido, etc. Vamos a ver cómo opera la *prueba t* o *t-test* en las pruebas de producto llamadas *Tal como me gusta*. Antes déjame explicarte, al estilo del perico jefe, que clase de estudios son éstos. Un hombre impresionantemente grande se acerca a una prostituta y le dice que desea contratar su servicio. *Te pago lo que me pidas, pero tiene que ser Tal como me gusta*, dice el hombre. La mujer piensa inmediatamente que un hombre tan corpulento algún perjuicio podría representar para su integridad física y declina a tan succulenta oferta; no obstante, le dice que espere allí en lo que le consigue alguna otra mujer dispuesta a asumir el riesgo. El hombre asiente con la cabeza, y la mujer parte rauda y veloz a reunirse con otras mujeres para contarles sobre el generoso ofrecimiento. Todas las mujeres al ver a semejante hombre rechazan también la oferta, pero sienten pena por él y deciden ir con *La Rosita Arenas*, quién tenía fama de aguantadora y echada *pa'delante*, a enterarla de la oferta del cliente. Ésta al enterarse, sin pensárselo dos veces, va con el hombre y se mete al cuarto de hotel acompañada por él. Todas las mujeres deseosas de saber el desenlace y la suerte de la valerosa Rosita, se arremolinan y pegan la oreja en la puerta del cuarto. Así transcurren unos cuantos minutos sin que se oiga sonido alguno, hasta que de pronto se escucha un desmadre total de vidrios que se rompen, sillas y multitud de otros artefactos que se estrellan contra la pared haciéndose añicos. Al instante se abre la puerta violentamente y sale corriendo el hombre desnudo, llevando entre sus manos su ropa y calzado, y tras él la Rosita vuelta una furia. Las mujeres, sin aguantarse más la curiosidad, le preguntan: ¿cómo quería? *Quería fiado el hijo de la chingada*, responde la Rosita.

La cuestión es ¿cómo logramos que el cliente obtenga justo lo que quiere?; claro, siempre y cuando no se le ocurra pedir fiado. Las escalas de *Tal como me gusta* (TCG) o en inglés *Just about right* (JAR) se utilizan con este objetivo, principalmente en las pruebas organolépticas, las cuales son

muy demandadas en la industria de alimentos, bebidas, pastelitos, etc. Con ellas se puede evaluar qué tanto se aproxima el producto a lo que el cliente desea. La idea es evaluar qué tan cerca está el producto del punto ideal en cuanto a sal, dulzor, color, intensidad de sabor, tostado, gas, y muchas otras variables en las cuales más es malo y menos también. Por ejemplo, hagamos de cuenta que se evalúa un jugo, se pide al entrevistado que lo pruebe y nos diga ¿qué tan dulce sabe?, usando una escala de 5 puntos donde:

1. Es “Mucho menos dulce de lo que me gusta”
2. Es “Menos dulce de lo que me gusta”
3. Es “Tal como me gusta”
4. Es “Más dulce de lo que me gusta”
5. Es “Mucho más dulce de lo que me gusta”

Si la respuesta es que el dulzor es tal como a él le gusta, el producto está en el punto ideal; si al entrevistado le resulta más, o menos, dulce de lo que le gusta, seguramente habrá que hacer cambios a la formulación del producto. Este tipo de escalas son populares debido a su simpleza y claridad para el investigador y para el entrevistado, además su tratamiento estadístico es fácil; sin embargo, como pasa con todas las escalas, su utilización no está exenta de críticas (véase Varela and Ares 2014). Sea como sea, esta escala se utiliza mucho, pero se hace en combinación con la escala de agrado general (hedónica), quizá para subsanar algunas de las debilidades que tiene y darle mayor validez. La escala de agrado general puede ser de 1 a 5, 1 a 7, 0 a 10 puntos, o cualquier otra. Siguiendo con nuestro ejemplo, la pregunta sería: *En general, ¿qué tanto le agrada el jugo que acaba de probar? Dígamelo en una escala del 0 al 10, donde 0 significa que le desagrada totalmente y 10 que le agrada totalmente*. Lo dicho, analizar la escala TCG no tiene complicación, sólo se necesita sumar y restar. ¡Verás!, se agrupan a los sujetos que contestaron 1 y 2: *Mucho menos dulce de lo que me gusta* y *Menos dulce de lo que me gusta*; a los que contestaron 4 y 5: *Más dulce de lo que me gusta* y *Mucho más dulce de lo que me gusta*; y se dejan aparte los sujetos que contestaron 3: *Tal como me gusta*. Los tres grupos formados se pueden describir como los que piensan que le falta dulce a la bebida, los que piensan que es ideal, y los que consideran que le sobra dulzor (véase figura 10.2).

CAPÍTULO 10. LA TRILLA

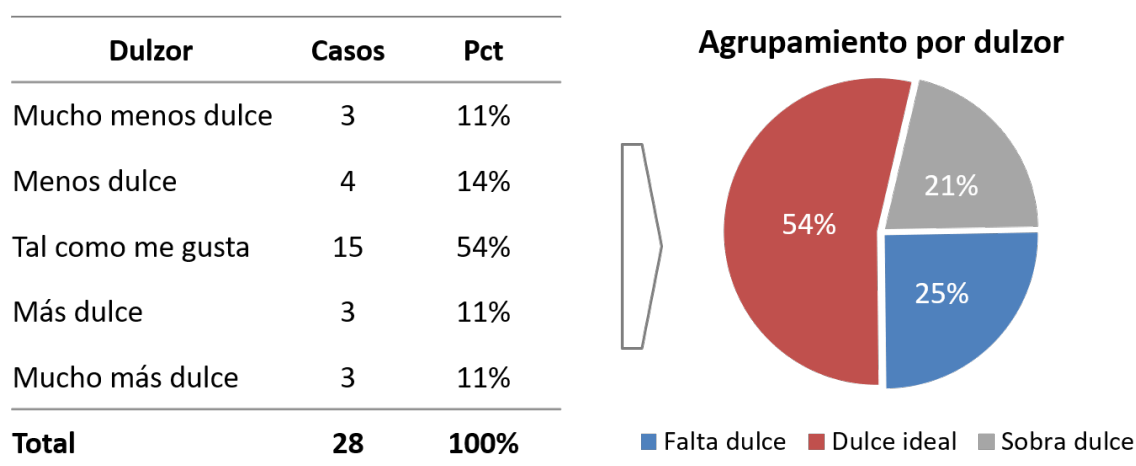


Figura 10.2.: Agrupación de respuestas de la escala TCG

Ten presente que lo ideal es que ni le sobre ni le falte azúcar (dulce); en síntesis, que la mayoría de los sujetos estén en el grupo ideal: *Tal como me gusta*. Como en gustos se rompen géneros, es casi imposible que todos estén de acuerdo en ello, por lo tanto una regla de oro es que al menos el 75 % caiga en la categoría *Tal como me gusta* y otra es que el porcentaje de alguno de los grupos que mencionan que el producto es más dulce o menos dulce de lo que les gusta no sea superior al 20 %; si alguna de estas reglas se rompe, entonces hay que analizar la posibilidad de hacer cambios en la formulación del producto. En nuestro gráfico puedes ver que estamos 11 % por debajo del estándar: $54\% \sim 75\% = 21\%$ ¿Entonces qué hay que corregir?, ¿le quitamos o le ponemos más dulce al jugo? El sentido común diría que hay que subirle pues el 25 % dijo que faltaba, pero como dicen que el sentido común es la cosa peor repartida del mundo, preferimos no fiarnos de él y en su lugar emplear la técnica *Penalty Analysis* o *Análisis de Penalización*, también conocida como *Mean Drop*, caída de media; más adelante te vas a dar cuenta porqué estos nombres.

La idea del *Penalty Analysis* es relacionar el nivel de agrado general con cada uno de los grupos, con el fin de determinar a cuál de ellos le agrada más el producto. Para no perder el hilo, continuemos con el mismo ejemplo; los resultados se pueden ver en la tabla 10.1.

LA INTELIGENCIA DETRÁS DE LA INVESTIGACIÓN

Tabla 10.1.: Análisis de penalización

Dulzor	Casos	Pct	Agrado	Caída	C_pct	Pon
Falta dulce	7	25 %	5.29	2.58	33 %	8 %
Tal como me gusta	15	54 %	7.87	0.00	0	0
Sobra dulce	6	21 %	5.83	2.04	26 %	5 %
Total	28	100 %	6.79	NA	NA	NA

¿Te das cuenta que el grupo ideal (*Tal como me gusta*) tiene la media más alta de agrado en general: 7.87? (recuerda que la escala va de 0 a 10, de desagrado a agrado); mientras que la media del grupo que dice que le falta dulce es de 5.29 y la del que piensa que le sobra es de 5.83. Aparentemente, que le falte azúcar al producto es más grave a que le sobre, la media de agrado general cae; por esa razón se dice que se castiga o penaliza al producto. Para calcular la caída se substraee a la media del grupo ideal, la media de cada uno de los otros grupos; la caída de falta de dulce es 2.58: $7.87 - 5.29 = 2.58$; y la de azúcar de sobra es 2.04: $7.87 - 5.83 = 2.04$. Toda vez que en estadística la relevancia de un resultado se relaciona con el tamaño de la muestra o número de sujetos, es menester ponderar esta caída. Lo que se hace en la columna que dice *Pon* (caída ponderada) es multiplicar el porcentaje de cada grupo por el porcentaje de caída en el grupo. Ejemplo, la caída por falta de dulce es de 2.58 lo cual equivale a una caída de 33 % de la media ideal: $\frac{2.58}{7.87} = .33$; multiplicando este porcentaje por el tamaño del grupo nos da 8 %: $.33 \times .25 = .08$. En términos prácticos, significa que si corregimos la falta de dulce el promedio de agrado general se ajustaría un 8 %. Nuestro análisis se basa en una sola característica del producto, pero en la práctica se llegan a evaluar hasta una decena de características (acidez, color, suavidad, etc.) y probar más de un producto a la vez. En estos casos algunos investigadores crean un solo indicador ponderado; o lo que es lo mismo, uno global para ordenar las características según su grado de penalización. Lo que hacen es crear 2 grupos, juntan el 1, 2, 4 y 5 de la escala de TCG y dejan solo el 3 (*Tal como me gusta*) y emplean la misma técnica de penalización. En otras palabras, no importa si al producto le sobra o le falta, lo importante es saber qué tanto cae la media en global.

CAPÍTULO 10. LA TRILLA

Ya estamos listos para pasar al tema principal. Observa la ecuación (10.1), es muy sencilla, de hecho se usa para probar la diferencia de una sola muestra, de allí el nombre de prueba t de una sola muestra. No hay ningún problema para interpretarla; lo que comunica es que se resta la media muestral, $\tilde{x}$, a la media poblacional, μ . Ya conocemos la media muestral, 6.79 (véase tabla 10.1), no así la media poblacional. Normalmente, ésta se deriva de decenas de pruebas de producto hechas por la propia agencia de investigación o empresa y se conoce como norma. Lo que intentamos identificar es qué tan diferente es la muestra de la norma que usamos para evaluar si el producto tiene la suficiente calidad. Hagamos de cuenta que nuestra norma para pruebas de producto es 7.92; entonces, la diferencia es -1.13 : $6.79 - 7.92 = -1.13$. Es necesario que tomes consciencia de lo que representa esta insignificante resta: la media poblacional es el cero *absoluto* (véase sección 6), de allí parten las puntuaciones que se desvían positiva o negativamente; la media muestral es sólo un caso que se desvía de la media poblacional. ¿Qué tanto se desvía esa muestra?, ¿está dentro de los dos o tres típicos errores estándar? Para contestar se debe evaluar a cuántos errores estándar equivale la desviación de -1.13 ; la división entre el error estándar es la solución. Para variar, surge la duda sobre cuál desviación estándar debemos usar, ¿la muestral o la poblacional? En sentido estricto, deberíamos usar la desviación estándar de la población, porque lo que deseamos saber es qué tan alejada está la media muestral de la media poblacional, y no al revés. Pero la desviación estándar de la población muy rara vez se conoce, por lo cual los investigadores optan por usar la muestral para estimar el error estándar. El denominador $\frac{s}{\sqrt{n}}$, lo sabes, representa el tamaño del error estándar; así que la operación es muy obvia: la ecuación determina cuántos errores estándar caben dentro de la diferencia que hay de la media muestral a la poblacional. Si esos errores son más de tres, ya puedes irte olvidando de que no hay diferencias; sí las hay. La media de satisfacción general con lo dulce del jugo es baja, estadísticamente hablando. ¿En qué nos apoyamos para hacer esta afirmación? Con base en la teoría estadística, la cual menciona que el 68 % de los resultados se encuentran dentro de un error estándar, el 95 % dentro de dos errores estándar⁴ y el 99 % dentro de tres errores estándar. Dependiendo de la confianza que uno le desea dar a los

⁴Para ser exactos, utilizando una distribución normal (o sea una muestra grande), el 95 % de las muestras caeran dentro de 1.96 errores estándar.

LA INTELIGENCIA DETRÁS DE LA INVESTIGACIÓN

resultados es que se escoge el número de desviaciones suficientes para determinar si hay diferencias.

$$t = \frac{\tilde{x} - \mu}{s/\sqrt{n}} \quad (10.1)$$

En la tabla 10.2 hemos colocado las estadísticas necesarias para probar si la diferencia de la muestra es distinta a la norma que usamos para controlar el proceso de calidad de nuestros productos.

Tabla 10.2.: Desviación y error estándar de los grupos de dulzor

Dulzor	Casos	Pct	Agrado	Desv	Error
Falta dulce	7	25 %	5.29	1.38	0.522
Tal como me gusta	15	54 %	7.87	1.19	0.307
Sobra dulce	6	21 %	5.83	2.64	1.077
Total	28	100 %	6.79	1.97	0.372

Sustituyendo en la ecuación (10.1), se aprecia que hay más de tres errores estándar lejos de la media poblacional: $\frac{-1.13}{0.372} = -3.038^5$. Sabiendo que de acuerdo con la distribución normal, el 95 % de las muestras o desviaciones se encuentran entre 0 (recuerda el cero es la media verdadera) y 1.96 errores estándar, se puede decir que con un 95 % de confianza la muestra es diferente a la norma; no hay forma de que se haya alejado tanto de lo que se considera una distribución normal. Se puede alegar que la muestra es pequeña (28 casos) lo cual amerita utilizar otro tipo de distribución, y efectivamente, hay razón para dudar; sin embargo, dada la casualidad que comparando contra las probabilidades de la distribución t, también es significativa. Una muestra de 28 casos es significativa, usando una probabilidad del 95 %, después de 2.05 errores estándar⁶, y en nuestro análisis hay más de tres.

⁵Cálculo del error estándar: $\frac{1.97}{\sqrt{28}} = 0.372$.

⁶Las tablas estadísticas de donde se extraen estas probabilidades y sus errores (áreas debajo de la curva), tienen muy poco uso en la actualidad. En su lugar se usan programas estadísticos u hojas de cálculo que tienen funciones que calculan automáticamente todos esos valores (v.gr. Excel).

CAPÍTULO 10. LA TRILLA

Una duda que atormenta constantemente al investigador novato es: cómo es que se pueden comparar medias procedentes de distintas escalas con el mismo método. La respuesta reside en lo que llamamos estandarización; el procedimiento no es distinto al que se usa para sacar porcentajes u obtener medias. La diferencia radica en que, en lugar de dividir por casos se hace por la desviación estándar o error estándar. Mediante este truco se puede comparar cualquier cantidad en términos de sus desviaciones o errores. Por ejemplo, si una persona tiene una media de ingreso anual de 500 mil pesos y la media general (contando a todos los empleados) en su empresa es de 80 mil pesos, con una desviación estándar de 50 mil, se puede calcular qué tan alejada está esa persona de todos los demás empleados usando la ecuación (10.2); muy similar a la prueba de una sola media, ¿no te parece?! Nota que en lugar de restar la media muestral se resta la media del ingreso del empleado a la media poblacional; lo otro es igual, se divide entre la desviación estándar. Este hipotético empleado está en el límite de toda la distribución, está a casi tres desviaciones estándar por encima de la media de todos los empleados: $\frac{500-80}{150} = 2.8$; su ingreso excede a más del 95 % de los empleados de la empresa. Este ejercicio de estandarización se llama puntuación Z . La Z se refiere a una desviación o error estándar: $2Z$ son dos desviaciones estándar, $3Z$ tres desviaciones estándar, etc. Ese es el gran secreto que permite verificar si hay diferencias significativas usando cualquier tipo de distribución (normal, t , binomial, etc.), sin importar lo que se mide: dulzor, satisfacción, intención de compra, o lo que sea.

$$z = \frac{x - \tilde{x}}{s} \quad (10.2)$$

Perdón que nos hayamos extendido tanto, era necesario conocer toda esta teoría y razonar adecuadamente sobre la naturaleza de un error estándar. Analicemos la ecuación (10.3) que se utiliza para probar la diferencia entre dos medias. Parece muy distinta a la ecuación (10.1) de la prueba de una media, pero no lo es. Es exactamente la misma cosa; aunque en este caso se suman las variaciones de las dos muestras antes de estimar el tamaño del error. Por principio de cuentas, el numerador no cambia, sigue tratándose de la diferencia entre dos medias: $\tilde{x}_1 - \tilde{x}_2$, sólo que, ahora ambas son muestras; ninguna representa un valor real (poblacional). Las repercusiones son inmediatas, hay dos errores muestrales involucrados,

no solo uno como en la ecuación (10.1); eso es lo que expresa el denominador de la ecuación (10.3): la suma de dos desviaciones. ¿Por qué no se hace igual en la ecuación (10.1); es decir, sumar la desviación de la muestra y la de la población? No se puede, recuerda que la población no tiene error, es un valor real. Hay error cuando se trata de muestras, no de poblaciones. Si estamos de acuerdo en ese punto, también debemos estarlo en que dos muestras, dos desviaciones o mayor desviación. Sin duda un elemento que confunde mucho a los que no tenemos espíritu gaussiano es la raíz cuadrada; ¿por qué los términos no dividen entre la raíz de n , que es la forma en que se calcula el error?: $\frac{s}{\sqrt{n}}$. Bueno, sí lo hacen, pero no antes de sumar las desviaciones. Matemáticamente, el error estándar se calcula también así: $\sqrt{\frac{s^2}{n}}$; es una simple manipulación matemática⁷. ¿Ves

alguna diferencia entre la fórmula anterior y esta: $\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$; en absoluto, es transparente, se trata de la suma de la variación de las dos muestras, antes de calcular su error estándar. En concreto, se suma la variación de la muestra 1: $\frac{s_1^2}{n_1}$ a la de la muestra 2: $\frac{s_2^2}{n_2}$; se dividen entre n porque cualquier varianza depende del tamaño de la muestra. Muestras más grandes, variaciones más pequeñas, pero ¿qué tan pequeñas?, ¿recuerdas los barcos de papel?, del tamaño de una raíz cuadrada. Esa es la razón de extraer la raíz a la suma de esas desviaciones y no simplemente sumar los errores por separado; si lo hiciéramos así, romperíamos con la teoría de la distribución de las probabilidades del error.

$$t = \frac{\tilde{x}_1 - \tilde{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (10.3)$$

Aún nos queda por explicar cómo se comparan dos medias: los que quieren un jugo más dulce y los que piden que no sea tan dulce. Los datos de análisis se encuentran en la tabla 10.2. ¿Cuántos errores caben dentro de la diferencia entre las medias? El cálculo matemático es muy directo. La diferencia entre una media y la otra es 0.54: $5.83 - 5.29 = 0.54$; el error total o dentro de los grupos es 1.19: $\frac{2.64^2}{6} = 1.16 + \frac{1.38^2}{7} = 0.272$; $1.16 + 0.272 = 1.433$; $\sqrt{1.433} = 1.19$. Así el valor t es igual a 0.450:

⁷Observa que s^2 es la varianza, no la desviación estándar; este cambio permite sacar la raíz cuadrada sin alterar el resultado. Intenta calcular el error estándar con las dos fórmulas para tu tranquilidad.

CAPÍTULO 10. LA TRILLA

$\frac{0.54}{1.19} = 0.450$. Ese valor es tan pequeño que ni siquiera amerita que lo contrastemos contra las tablas de la distribución probabilística t . Indudablemente, no hay diferencias entre las medias. Da lo mismo hacer un jugo más dulce o menos dulce; los dos grupos están igual de insatisfechos. Estas afirmaciones las hacemos con base en lo que sabemos de distribuciones; un error estándar conlleva a una probabilidad de que se repita el mismo resultado en el 68 % de los casos. O sea, es casi un volado; sería mucho atrevimiento decir que sí hay diferencias. En dos errores estándar (en la distribución t cambian estas probabilidades) se encuentran el 95 % de los resultados; es muy lógico decir que sí existen diferencias cuando rebasamos este número de errores. Cuando hay más de tres errores estándar, el 99 % de los resultados estarán dentro de los posibles resultados. Científicamente, las afirmaciones estadísticas no se hacen a ojo de buen cubero, sino comparando el valor resultante contra las distribuciones probabilísticas generadas por computadora, ya sea Z , t , Chi Cuadrado u otra⁸.

La clásica ilustración de dos curvas separadas indica que las medias son diferentes; no se traslapan. En nuestro ejercicio imaginario las curvas sí se traslapan (véase figura 10.3). Las medias son diferentes, pero los errores muestrales son tan grandes, derivado de las pequeñas muestras, que prácticamente una curva está encima de la otra. Las medias de ambas curvas no tienen ni un error estándar de separación entre ellas. En realidad, el error estándar 0.450 refleja casi un error estándar de una sola muestra, porque sumamos las desviaciones de las dos muestras en el denominador de la ecuación; es decir, duplicamos el error. En la figura 10.3 es notable que la separación se aproxima a un error estándar. ¿Entiendes que una diferencia entre las medias con una confianza del 95 % equivale a cuatro errores estándar?, dos por cada muestra. Esa es la imagen clásica de la que hablamos.

⁸Estas distribuciones se encontraban en tablas dentro de todos los libros de texto de estadística; la comparación se hacía utilizando esas tablas. Hoy en día es raro hacerlo así, el programa de estadística señala al instante si el valor encontrado es significativo o no. Por otro lado, Excel que es el programa más universal que hay, tiene todas esas funciones estadísticas.

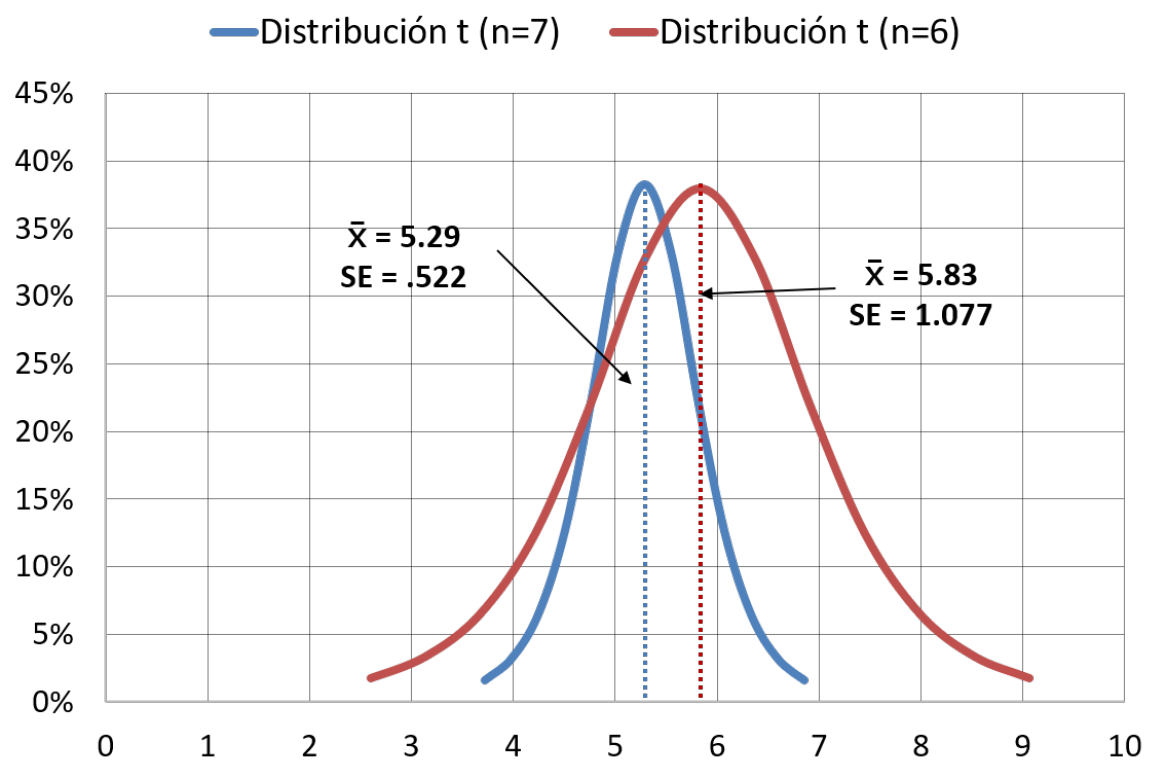


Figura 10.3.: Diferencia entre dos medias

11. Un sombrero seleccionador

¿Recuerdas el sombrero de Harry Potter?, ¿ese que le decía a cada nuevo estudiante a qué casa de estudios de la academia Hogwarts debería ir? El sombrero analizaba los pensamientos de cualquier estudiante y sentenciaba victorioso: *Gryffindor*, *Hufflepuff*, *Ravenclaw* o *Slytherin*. Mediante este mágico procedimiento se clasificaba a los estudiantes de acuerdo a la clase a la que pertenecían. En ciencia, y sin magia de por medio, también se busca encontrar evidencia de la clase a la que pertenece cada sujeto, cosa o fenómeno natural. La chi cuadrado X^2 es el procedimiento estadístico más conocido para verificar si algo o alguien es o no de determinada clase. Este sombrero seleccionador estadístico dice *rechazado* si encuentra evidencia de que lo que observa no es normal y *aceptado* si sí lo es. ¿Qué tan útil puede ser un sombrero con estas características?, ¿cómo se utiliza en marketing? y, sobre todo, ¿cómo funciona? No prolonguemos más el suspense, y vamos directo al grano.

La tabla 11.1, llamada tabla de contingencia o de datos cruzados, es el instrumento más universal que hay para clasificar sujetos o cosas con base a sus frecuencias. Su uso está plenamente justificado por su practicidad y utilidad. Por ejemplo, de un solo vistazo descubrimos que el champú Pantene es el jefe de la categoría; tiene los porcentajes¹ más altos en casi todos los atributos. ¿Qué más se deduce a partir de una inspección visual? Bueno, los atributos en los cuales Pantene tiene las calificaciones más altas y bajas: *Tiene publicidad* y *Quita la caspa*, respectivamente. Asimismo, Caprice y Head & Shoulders tienen porcentajes muy parecidos

¹Usar porcentajes en las tablas de contingencia, cuando se efectúa un análisis de X^2 , no es lo más ortodoxo; lo recomendable es usar frecuencias absolutas. Sin embargo, el uso de porcentajes en investigación de mercados es muy útil porque permite dimensionar los resultados; particularmente, si se normalizan.

entre ellos, pero ¿cuáles son los atributos más importantes de estas dos marcas?, eso no se detecta tan rápido. No obstante, lo útil que resultan este tipo de tablas, analizar los datos en conjunto no es tan simple ni directo como parece. Es más, la cosa se complica si queremos observar las interacciones (asociaciones) entre marcas y atributos.

Tabla 11.1.: Imagen de marcas de champú

Atributos	Pantene	Caprice	Head_S	Total
Tiene publicidad	93	42	41	176
Es de calidad	79	37	35	151
Hace espuma adecuada	78	46	31	155
Tiene fragancia agradable	83	35	29	147
Es para toda la familia	70	42	29	141
Deja el cabello suave	71	33	32	136
Da brillo al cabello	74	34	28	136
Deja el cabello sedoso	74	27	21	122
Es para cabello reseco	77	35	19	131
Quita la caspa	26	17	35	78
Total	725	348	300	1373

Para tener una apreciación clara de las fortalezas y debilidades de las marcas en esos atributos, los investigadores de mercado utilizan el *archirequetecontraconocido* método de *normalización de datos*. ¿Normalización?, déjame explicarlo trivialmente, cuando vemos una mujer u hombre extremadamente atractiva(o), nos viene a la mente cualquier cosa, excepto, que se trata de una persona *normal*; con respecto a su belleza, ella o él sobresalen de las demás personas. La situación se repite independientemente de la característica que se observe (v.gr. la inteligencia). La naturaleza se manifiesta de forma tal que casi todos somos más o menos *normales*. Es decir, hay pocas personas extremadamente bellas o feas, pocas muy inteligentes o brutas, ¿me explico?; normal significa estar en el promedio. Por otro lado, ya sabes que el promedio (media) es el origen de donde parten las diferencias; tan es así, que para determinar si algo o alguien es diferente, lo único que debemos hacer es compararlo con el promedio. Ese promedio, en términos de la X^2 , se llama esperado. Volva-

CAPÍTULO 11. UN SOMBRERO SELECCIONADOR

mos a pensar en esa persona atractiva, ¿cuánta gente *esperas* encontrarte en la calle con esos rasgos tan finos?; no mucha, ¿no es así?! Esperado, normal, y promedio son la misma cosa.

Observa la tabla 11.2, el 79 % de la gente opina que Pantene *Es una marca de calidad* vs. un 37 % que dijo lo mismo de Caprice. ¿Es normal que la gente se exprese así de ambas marcas? Podría serlo, después de todo Pantene es la marca líder; aunque queda la duda de qué tan normal puede ser. ¿Qué hay del atributo *Es para toda la familia*?, Caprice no parece estar tan abajo de Pantene: 42 % vs. 70 %, respectivamente.

Tabla 11.2.: Imagen de champú en tres atributos

Atributos	Pantene	Caprice	Head_S	Media
Es de calidad	79	37	35	50
Es para toda la familia	70	42	29	47
Quita la caspa	26	17	35	26
Media	58	32	33	41

¿Qué tan normal es esto?, ¿cómo puede ser que Head & Shoulders tenga un porcentaje mayor que Pantene en el atributo *Quita la caspa*?, 35 % vs. 26 %, respectivamente; no parece normal, ¿o sí? La respuesta a todas estas preguntas *It's not blowing in the wind*, parte del promedio esperado; de aquello que nos parece normal o justo. Sumando los porcentajes de puntuación de todas las celdas de la tabla 11.2 y dividiendo entre el número de celdas, descubrimos que la media de desempeño general es 41 % (véase la intersección de la fila y columna *Media*). Ya tenemos un promedio para evaluar si una celda cualquiera es normal o diferente. Hagámoslo con Pantene y el atributo *Es de calidad*: $79\% - 41\% = 38\%$. La conclusión es que Pantene en *Calidad* está muy bien, muy por arriba del promedio. Demasiado fácil para ser cierto, ¿no crees?! ¿Cómo está Pantene en *Quita la caspa*?, tiene un desempeño de -15% : $26\% - 41\% = -15\%$; o sea, no está tan bien, queda por debajo de la media. Sorprendentemente, también Caprice está mal: -24% ($17\% - 41\% = -24\%$) y Head & Shoulders: -6% ($35\% - 41\% = -6\%$).

Resulta extraño, por decirlo de alguna manera, todos saben que Head & Shoulders es un champú para la caspa; ¿por qué está por debajo del pro-

medio? Pantene, lo mismo que Caprice y Head & Shoulders, tiene sus propios estándares; no se aprecia justo comparar una marca que vende muchos millones con otras que poseen menos de la mitad del mercado de champú ni comparar el desempeño de una marca en un atributo específico utilizando un promedio que involucra a todas las marcas y atributos. Pantene jamás ha mencionado que *Es para toda la familia*, lo cual es algo que sí hace Caprice, o que *Quita la caspa*, que definitivamente es algo que no hace, pero Head & Shoulders sí. Es como competir en un decatlón, siendo que lo único que has hecho en toda tu vida es correr. **El promedio general no sirve como instrumento de comparación. Se necesita otra medida que tome en cuenta únicamente a la marca y el atributo del que se trata.** Lo justo es que se dé a cada quien según sus capacidades o necesidades. No se puede medir a todos con el mismo rasero.

El gran misterio de la X^2 **es que considera exclusivamente la interacción entre clases para determinar el valor esperado donde se intersectan.** Por ejemplo, para saber qué tanto le corresponde a Pantene en *Calidad*, multiplica el promedio de la marca por el promedio del atributo y divide entre el promedio global; así se obtiene el valor normal, promedio o esperado. ¿Por qué entre el promedio global? Esa división logra dos cosas, primero, devuelve el resultado de esa multiplicación (interacción o intersección) a sus unidades originales; y segundo, dimensiona la cantidad del promedio global que corresponde a esa interacción. ¿Se entiende? En la tabla 11.2 la calificación promedio de cada marca, tomando en cuenta todos los atributos, se presenta en la fila titulada *Media*; el promedio de Pantene es 58 %: $\frac{79\%+70\%+26\%}{3} = 58\%$, el mismo procedimiento se ha aplicado para obtener el promedio de Caprice (32 %) y Head & Shoulders (33 %). El cálculo para cada atributo se ha obtenido de forma similar, obviamente, promediando las marcas; estas medias se observan en la columna *Media*. Poniendo en práctica el conocimiento que tenemos de teoría de conjuntos, en el cual una intersección se representa con una multiplicación, multipliquemos el promedio de Pantene por el promedio de *Es de calidad* $58 \times 50 = 2900$; eso entre 41 da 71: $\frac{2900}{41} = 71$. Este número es lo normal, lo que se espera de esa interacción o intersección entre la marca Pantene y el atributo *Es de calidad*. El promedio esperado es un buen instrumento para evaluar qué tan bien califica la marca en ese atributo. Si Pantene tiene 79 % en *Es de calidad* y se espera que tenga 71 %,

CAPÍTULO 11. UN SOMBRERO SELECCIONADOR

está bien, por lo menos en numeros sanos, un 8 % arriba del promedio esperado: $79\% - 71\% = 8\%$. Para saber en qué estado se encuentran las demás marcas en cada atributo, se repite la misma acción. Por ejemplo, Head & Shoulders en el atributo *Quita la caspa* está 14 % por encima del promedio esperado: $\frac{33 \times 26}{41} = 21$; $35 - 21 = 14$. ¿Verdad que checa perfecto con lo que pensábamos de esta marca? ¿Que hay de Caprice? En el atributo *Es para toda la familia* tiene un buen desempeño, 5 % arriba del promedio: $\frac{32 \times 47}{41} = 37$; $42 - 37 = 5$. En resumen, para determinar si una marca, o cualquier otra cosa, está mejor o peor que el promedio, hay que comparar su porcentaje, calificación, o frecuencia con la que tendría o se espera en condiciones normales. En estadística, *la calificación, porcentaje o frecuencia que se analiza se llama observado y al promedio esperado se le dice esperado*; elemental, mi querido lector.

La figura 11.1 es un buen recordatorio del procedimiento que se usa para calcular el valor esperado. La cruz señala que hay que multiplicar el reglón *R* por la columna *C*; el valor obtenido es la interacción que se deposita en la celda central de esa multiplicación y se divide por el valor total de abajo para obtener el esperado.

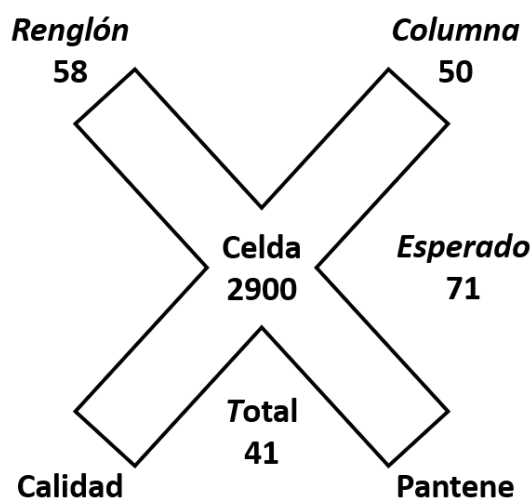


Figura 11.1.: Procedimiento para obtener un valor esperado

Te tengo una buena noticia, no es necesario calcular previamente ninguna media para obtener el valor esperado, tampoco porcentajes; de hecho, no se debe. Te hemos traído por el camino complicado sólo para demostrarte que el valor esperado es un promedio. Asimismo, queríamos enseñarte que un promedio es lo mismo que una suma, pero en su forma

LA INTELIGENCIA DETRÁS DE LA INVESTIGACIÓN

condensada, estandarizada; si procedes con sumas en lugar de promedios, llegas a la misma solución. Ve la tabla 11.3, la suma total de Pantene es 175 y de *Es de calidad* 151, aplicando la fórmula nos da un esperado de 71 %: $\frac{175 \times 151}{370} = 71$. Diferentes caminos, mismo destino. No te fijas en los decimales, por favor.

Tabla 11.3.: Imagen de champú en tres atributos sin promediar

Atributos	Pantene	Caprice	Head_S	Suma
Es de calidad	79	37	35	151
Es para toda la familia	70	42	29	141
Quita la caspa	26	17	35	78
Suma	175	96	99	370

Es sensacional haber llegado hasta aquí. Con el procedimiento que acabamos de aprender, identificar las fortalezas y debilidades de cada marca es muy sencillo. La figura 11.2 contiene las diferencias que hay entre un valor observado y esperado para cada celda. Hemos utilizado los datos de la tabla 11.1 para realizar el cálculo, por lo que no debes esperar que coincidan con los ejemplos anteriores. Por otra parte, nota que en este caso estamos usando las sumas totales por renglones y columnas; esas sumas se llaman frecuencias marginales. Anteriormente, las diferencias se presentaban en gráficas separadas, una por cada marca; actualmente eso parece excesivo, dada la enorme cantidad de información que tiene que revisar diariamente un analista y el escaso tiempo del que dispone para ello. Considero que una simple figura ordenada por los valores más importantes y con base a la marca del cliente es más que suficiente. Suponiendo que Pantene fuera el cliente, es notorio que *Deja el cabello sedoso*, *Es para cabello reseco*, y *Tiene fragancia agradable* son atributos importantes para la marca. Por el contrario, *Quita la caspa*, *Es para toda la familia*, y *Hace espuma adecuada* son atributos poco importantes para Pantene. Algunos analistas consideran los valores negativos como debilidades de una marca y los positivos como fortalezas; en ninguno de los dos casos es adecuada esta forma de pensar, los atributos deben estar alineados a la estrategia de comunicación. Es obvio que Pantene no quiere ser conocida como una marca que *Quita la caspa* ni tampoco *Para toda la familia*; por lo tanto, es inapropiado pensar que son debilidades

CAPÍTULO 11. UN SOMBRERO SELECCIONADOR

de la marca. En cambio, si tiene la mira puesta en el atributo *Hace espuma adecuada*, debería de reforzar ese atributo. La misma lógica aplica para cualquier marca. El desfase entre estrategia y producto o servicio a veces no parece importante, pero tiene un impacto profundo.

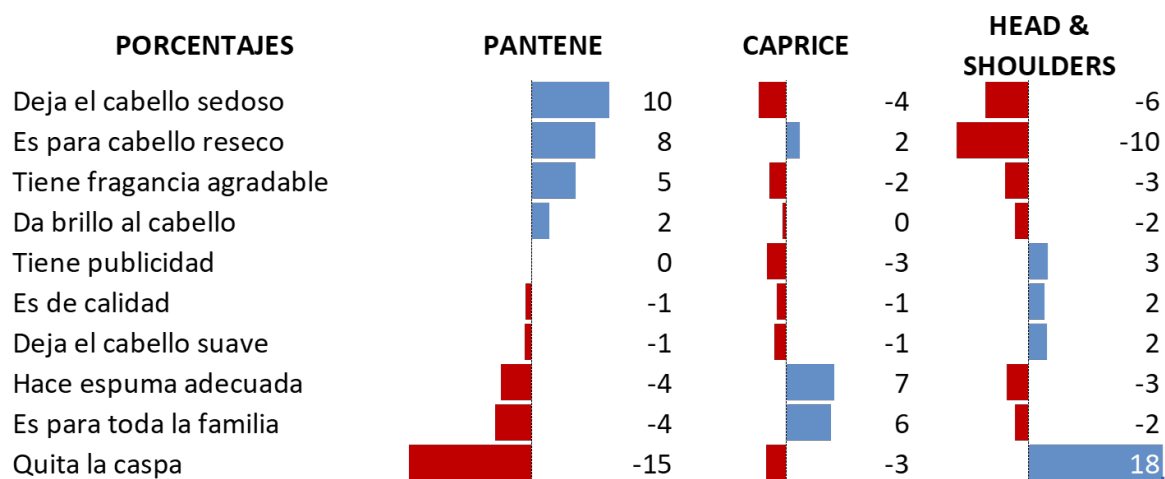


Figura 11.2.: Perfil de marca (diferencias)

Un buen amigo mío, quien trabaja en una empresa cuyo principal producto es champú, lo explica así: un hombre le pregunta a una sexoservidora: ¿Cuánto quieres por tus servicios? La mujer contesta: \$500 pesos por hacer el amor en una cama, \$200 por hacerlo en *petate*² y \$100 por hacerlo en el suelo. A lo cual el hombre contesta, en un tono decidido: *Bien, quiero \$500 pesos*. Entonces, la mujer, sin ocultar su emoción, le dice: *¡Anda pillín!, te gusta hacerlo en la cama. No, lo que deseo es hacerlo 5 veces en el suelo*, revira el hombre. En otras palabras, una marca puede tener puntuaciones muy altas en atributos que a los consumidores poco les importa y, consecuentemente, no inciden en la decisión de compra que toman.

Todavía queda una cosa por resolver: cómo clasifica la Chi Cuadrado; para ello debemos analizar la ecuación (11.1). El Chi Cuadrado es simplemente la suma de todas esas diferencias al cuadrado; elevarlas al cuadrado es lo que hace posible la magia de sumarlas sin que se anulen y que su suma sea cero. Por otro lado, nota que se trata del acumulado de la cantidad de veces que cabe el esperado en la diferencia de cada celda. Exacto, como una varianza (véase sección 6), sólo que, en lugar de dividir por casos, lo hacemos por los valores esperados. Por ejemplo,

²Tapete tejido de palma.

Pantene tiene un valor x^2 en *Deja el cabello sedoso* de 1.55: su diferencia entre el observado y el esperado es 10 (véase figura 11.2), su esperado es 64: $725 \times 122 = 88450$; $\frac{88450}{1373} = 64$, por lo cual su valor x^2 es igual a $\frac{(10)^2}{64} = 1.55$. Para dar nuestro veredicto debemos verificar si este valor, sumado a los de las otras celdas (marcas), está fuera de lo normal. Toda la estadística parte de un simple principio, un resultado es significativo si es diferente de los datos obtenidos al azar. La Chi Cuadrado no es un tipo de distribución distinta a la campana de Gauss o distribución normal, más bien, se deriva de ella³ y, básicamente, tiene la misma función: sirve para contrastar si un resultado está dentro de los parámetros normales de desviación. Si la suma de ese chi cuadrado es mayor a lo esperado, el sombrero del Chi Cuadrado dice rechazado; si no es mayor dice aceptado. Suena extraño, pero así es, se acepta algo cuando no hay diferencias y se rechaza si las hay. Es más que obvio que las marcas y

³Imagina que tienes una tabla de dos marcas y dos atributos: Caprice y Head & Shoulders cruzados con *Es para toda la familia* y *Quita la caspa*. A este tipo de tabla se le conoce como tabla de 2×2 porque cuenta con dos columnas y dos renglones. La gran mayoría de los investigadores sabe que para poder declarar diferencias estadísticamente significativas, en una tabla de 2×2 , el número mágico chi cuadrado debe ser mayor a 3.84. Incluso los anglosajones utilizan una nemotecnia para acordarse de este número: *The three (3) little pigs (.) ate (8) like the four (4) horsemen*. Este número tiene mucho sentido cuando uno se da cuenta de que la Chi Cuadrado proviene de una distribución normal. Si recuerdas el 95 % de los resultados se encuentran dentro de 2 errores estándar, para ser exactos dentro de 1.96. Si elevamos al cuadrado esa cantidad, adivina qué, se convierte en 3.84: $1.96^2 = 3.84$. ¿Por qué si hay dos atributos o dos marcas se cuentan los errores de una sola población? Por los famosos grados de libertad. Volvamos a nuestro ejemplo imaginario, si Caprice tuviera 10 casos y el total de casos fuera 15, ¿cuántos casos debería tener Head & Shoulders?, No puede tener otro número distinto a 5. Ha perdido su poder de independencia, ya no puede variar, no tiene libertad para hacerlo. Lo mismo sucedería si fuera esta marca la conocida y Caprice la desconocida. En una tabla de 2×2 existe sólo un grado de libertad, porque conociendo el valor de una celda las otras se determinan automáticamente. En palabras simples, la Chi Cuadrado es la distribución que resulta de elevar al cuadrado los errores de la distribución normal. Elevar al cuadrado estos valores le da esa forma tan característica parecida a la serpiente boa de El Principito en su lado derecho, sin cola, debido a que se trata de puros valores positivos. No hace falta decir que para comparar un resultado con esta distribución no es necesario que tenga una distribución normal. La comparación se hace de la suma total de todas las celdas porque cada fila y columna de la tabla cuentan como si fueran muestras independientes. Claro, restando los grados de libertad que se determinan como: $gl = (r - 1)(k - 1)$, r es el número de renglones y k el número de columnas.

CAPÍTULO 11. UN SOMBRERO SELECCIONADOR

los atributos están asociados de forma diferenciada: Pantene se asocia a *cabello sedoso*, Head & Shoulders a *Quita la caspa*, y Caprice a *Es para toda la familia*; nuestro sombrero diría rechazado. El procedimiento para verificar si hay o no diferencias significativas (aceptación o rechazo) raramente se hace manualmente, por lo cual no enseñamos cómo se hace; todos los programas estadísticos dan por default la significancia estadística. Lo importante es que tomes consciencia de que estás midiendo qué tanto se alejan los resultados de los esperados al azar.

$$x^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i} \quad (11.1)$$

Tengo una frase nemotécnica que nos recuerda el procedimiento para obtener los valores esperados y explica la ecuación de la *Chi Cuadrado*. Dice así: *El Caballo Renco Entre todas las Caballerizas es el más Esperado*, o su acrónimo *CRECE*. El primer paso del Caballo (Caballo por Chi) es multiplicar el renglón por la columna, por eso está Renco. La multiplicación obedece a la interacción que hay entre la marca y el atributo, o lo que sea que representen los renglones y columnas de la tabla; el resultado es la variación conjunta. La división (Entre) tiene la encomienda de determinar a qué proporción equivale la variación conjunta de la variación total; o sea, la suma de todas las celdas (Caballerizas por celdas). ¿Por qué todas las celdas? En la Chi Cuadrado cada celda o interacción representa una muestra. Por esa razón se suman los errores de todas las celdas para determinar si hay o no diferencias significativas. Sin embargo, confunde la forma en que se obtienen esos errores, ¿por qué dividir entre el esperado, si el esperado es un promedio? En eso quedamos, ¿o no? Es un caso curioso, que tiene una explicación escurridiza. Una celda, cualquier celda, cuenta con un solo valor, ese valor es todo, su media y su variación. ¿Cuál es el promedio de edad de una quinceañera?, quince años. ¿Y cuál es su variación de edad?, cero, no la hay porque no hay más valores. Da la casualidad de que cero es también la media, es el instrumento de comparación para registrar la variación. El valor esperado representa la media y la variación; cumple con ambas funciones. Todos estos elementos están contenidos en la ecuación (11.1). Tiene sentido ¿No crees?!

Parte IV.

**CASUALIDADES Y
CAUSALIDADES**

12. Casualidades y causalidades, los aparejos



Figura 12.1.: Photo by Zdenek Macháček on Unsplash

La ignorancia y el error son tan imprescindibles en la vida como el pan y el agua.

—Anatole France (1844-1924).

Científicamente la casualidad no existe, es sólo ignorancia disfrazada de algo que no podemos explicar. Se supone que todos los fenómenos naturales tienen una causa o explicación desde el porqué los objetos caen hasta porqué tu novio(a) decidió mandarte a freír espárragos. La verdad es que hay cosas que son imposibles de explicar porque proceden de una maraña de eventos interconectados que pueden llegar a ser tan complejos como la vida misma; y aunque no podamos conocer las causas sabemos que las hay. La estadística multivariable ha construido herramientas para lidiar con ambos problemas: determinar variables múltiples que causan los eventos y de paso cuantificar lo que no podemos conocer; al menos hasta ese momento (sugerimos al lector estudiar el capítulo de varianza y covarianza de Kerlinger et al. 2002). Esa falta de conocimiento siempre aparece al final de cualquier ecuación estadística como algo que se debe sumar a la explicación dada por las variables involucradas, y se etiqueta como error con una e (v.gr. La ecuación de la regresión lineal). Así es como la casualidad y la causalidad pasan a ser los aparejos naturales de la estadística multivariable. Toda la estadística sorprende por la lucidez mostrada por hombres y mujeres que han concebido tan ingeniosos instrumentos. Paradójicamente, también sorprende de la misma forma la aversión de muchos profesionales a la estadística, sobre todo a la que involucra múltiples variables. Cómo es posible que uno no se dé cuenta de la inteligencia que hay detrás de la correlación estadística; de un instrumento tan útil, ingenioso, y elegantemente simple como la regresión lineal. Cómo no apreciar los andamios bien colocados de un análisis de conjunto. Esta parte del libro intenta abrirte los ojos y que veas por ti mismo la belleza que se esconde detrás de la cenicienta multivariable; en particular, la de estos tres temas.

13. Juntos, pero no revueltos

Algo que hacen los mercadólogos de forma periódica (i.e. mensual, trimestral o semestral, etc.) es medir la compra de sus marcas. Vamos a inventarnos los resultados de uno de estos estudios para ilustrar la correlación de datos, como los de la tabla 13.1. Salta a la vista que la compra de la marca de agua *Heaven's Dew* disminuyó de enero a mayo 30 puntos porcentuales $45 - 15 = 30$. Detectar esta diferencia es fácil porque aprendimos en la escuela primaria a sumar y restar con brinquitos de la ranita. Asimismo, tenemos una **predisposición natural a ver las cosas linealmente; de allí el nombre que se da a los números naturales** (los que sirven para contar). Si todos los problemas fueran unidimensionales, o sea hacia adelante o hacia atrás, estilo ranita, no habría problema, pero no es así. La vida se crea a partir de fuerzas que **interactúan**, en estas circunstancias la ranita queda obsoleta; es necesario emplear métodos más sofisticados de medición.

Tabla 13.1.: Compradores de Heavens Dew

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Compra	45	30	27	19	15

LA INTELIGENCIA DETRÁS DE LA INVESTIGACIÓN

La lealtad a la marca es una medida que **interactúa** con la compra; ambas en **conjunto** (véase sección 2) son un mejor indicador del desempeño de marca. En la tabla 13.2 vienen nuestros datos fingidos de lealtad. *Okey*, según estos datos de enero a mayo Heaven's Dew aumentó en 14 puntos porcentuales sus clientes leales: $37 - 23 = 14$. ¡Ah, caray!, como que no checa, ¿verdad?! En el mismo período disminuyó el número de compradores, pero la lealtad aumentó. ¿Cómo explicas eso? ¿Será que la compra y la lealtad no se asocian? Nosotros los investigadores sabemos que sí están relacionadas, pero quizá no lo hacen como suponemos. Nuestra hipótesis es que la proporción de clientes leales aumentó porque los que dejaron de comprar la marca fueron los clientes menos leales.

Tabla 13.2.: Porcentaje de clientes leales a Heaven's Dew

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Lealtad	23	28	24	29	37

Si empleamos el método universal de la ranita para conocer el desempeño de la marca en el mes de mayo quizá podríamos sumar el 15 % de la compra en ese mes con el 37 % de lealtad del mismo mes. Luego, dividir entre 2 para obtener un **indicador más preciso** (véase sección 5), el porcentaje promedio: $15 + 37 = 52$; $\frac{52}{2} = 26$. Según este cálculo, el desempeño de la marca estuvo en un 26 %, pero espérame un momento, ¿no quedamos en que la lealtad aumenta cuando la compra baja? Mejor deberíamos de restar en lugar de sumar porque la relación es inversa. Entonces el desempeño de la marca sería de 22 %: $15 - 37 = -22$. No, no convence. ¿Qué pasará cuando tenga 50 % de compra y 50 % de lealtad? Si hacemos una resta el desempeño sería 0 %. Fíjate en este otro ejemplo, si tienes un 1 % de compra y 99 % de lealtad y procedes como la ranita, obtendrías un puntaje de 50 % de desempeño de la marca: $\frac{1+99}{2} = 50$. El mismo puntaje resultaría si tienes 50 % de compra y 50 % de lealtad: $\frac{50+50}{2} = 50$. Sin embargo, si multiplicas en lugar de sumar, los puntajes que obtendrías serían totalmente distintos. En el primer caso obtendrías 99 %: $99 \cdot 1 = 99$. Mientras que en el segundo caso el resultado sería 25 %: $50 \cdot 50 = 2,500$ ($\frac{2500}{100} = 25$, recuerda que son porcentajes).

Karl Pearson, el padre de la correlación, se dio cuenta de que la forma más adecuada de cuantificar una relación como la anterior era multiplicando

CAPÍTULO 13. JUNTOS, PERO NO REVUELTOS

ambas variables; las multiplica porque **supone que están interactuando**. No se trata de una sola rana que brinca hacia adelante y hacia atrás; se trata de dos ranas que entran y salen de un charco, sepa Dios y Pearson en que momento y dirección. Imagina que los porcentajes de compra y lealtad son 50 % para ambas variables, si los multiplicamos tenemos un desempeño de marca del 25 %. Este indicador sí tiene sentido; en buen cristiano, significa que el 25 % del mercado es de Heaven's Dew. Pearson hace la misma suposición que nosotros, cree que ambas variables actúan en conjunto; interactúan y comparten elementos comunes por eso es necesario multiplicarlas. Sin embargo, es necesario evaluar con que fuerza y en que dirección lo hacen. Porque, después de todo, podría ser que la fuerza con la que se relacionan fuera nula. En tal caso, la hipótesis de que se relacionan o actúan en conjunto es infundada.

La moraleja de esta historia es que nunca debes construir modelos de investigación de mercados con base exclusivamente en una resta o suma y mucho menos si involucran una sola variable (v.gr. NPS – Net Promoter Score¹); es necesario **medir la varianza** (véase sección 6). Ese es el foco principal de la estadística multivariable y, dentro de ella, probablemente la correlación lineal es el concepto más importante. Pero continuemos analizando nuestros datos. El problema radica en averiguar si existe una relación entre la compra y la lealtad, qué tan fuerte es y si es positiva o negativa. Así que Pearson echó a andar la ardilla para resolver este problema triple. Razonó que para saber si una variable aumenta mientras otra disminuye o ambas aumentan o disminuyen al mismo tiempo (a eso en estadística se le llama covarianza) tenía que compararlas sobre una misma base (véase sección 3) y se le ocurrió que el promedio es el mejor indicador sobre el cual se puede comparar. El promedio o media es algo así como el punto cero para cualquier grupo de mediciones. Si una observación (en este caso medición mensual) está por debajo del promedio se dice que es negativa y por el contrario si está por encima se dice que es positiva. De esta forma cada interacción (multiplicación) entre estas dos variables es positiva o negativa según su relación. La suma de estas interacciones es un indicador general de la dirección de la relación: si el resultado general es negativo entonces hay una relación inversa (mientras una variable aumenta la otra disminuye), si el resultado general es positivo entonces la relación es directa (mientras una variable aumenta

¹https://es.wikipedia.org/wiki/Net_Promoter_Score

LA INTELIGENCIA DETRÁS DE LA INVESTIGACIÓN

la otra también lo hace o si disminuye la otra también lo hace). En la tabla 13.3 se ilustra el procedimiento anterior.

Tabla 13.3.: Compra y lealtad de los clientes de Heaven's Dew

Mes	Compra	Lealtad	Compra_x	Lealtad_y	Producto_x_y
Enero	45.0	23.0	17.8	-5.2	-92.56
Febrero	30.0	28.0	2.8	-0.2	-0.56
Marzo	27.0	24.0	-0.2	-4.2	0.84
Abril	19.0	29.0	-8.2	0.8	-6.56
Mayo	15.0	37.0	-12.2	8.8	-107.36
Suma	136.0	141.0	0.0	0.0	-206.20
Media	27.2	28.2	0.0	0.0	-41.24

En la columna *Compra_x* restamos la media de compra a cada medición mensual de compra. Se procede de la misma forma con la lealtad; restamos su propia media a cada medición de lealtad (columna *Lealtad_y*). Analicemos detenidamente esta operación y su significado. En el mes de febrero la compra estuvo por encima de la media o promedio casi un 3 %: $30 - 27.2 = 2.8$. Es decir, el resultado fue positivo. Durante ese mismo mes la lealtad se aproximó a 0 %: $28 - 28.2 = -0.2$. La conclusión del mes de febrero sería que la compra estuvo por arriba del promedio de compra general, pero, pon atención, la lealtad ni se movió; quedó en el promedio. Por esa razón la multiplicación (columna *Producto_x_y*) de ambos resultados señala que la covarianza es muy cercana a 0 %: -0.56 . Eso es para un solo mes, pero ¿qué pasó en marzo? Se invirtieron los papeles, la compra casi no se movió, fue muy cercana al promedio, tan sólo varió en un 0.2 %: $27 - 27.2 = -0.2$. En cambio, la lealtad disminuyó más del 4 %: $24 - 28.2 = -4.2$. En el mes de marzo la compra y la lealtad coincidieron en moverse hacia abajo de sus promedios generales, pero, presta atención nuevamente, en conjunto lo hicieron muy poco. Es decir, se relacionan, una baja y la otra también, aunque muy poco, menos de un 1 %: $-0.56 * -4.2 = 0.8$. Observa que **el resultado de esta interacción es positiva porque ambas variables se mueven en el mismo sentido**. ¿Qué tal en mayo? La compra quedó por debajo del promedio -12.2 % y la lealtad por arriba de su promedio general en 8.8 %; por eso la relación es inversa: una baja y la otra sube. Enero y mayo son los meses

donde más variación hay, pero es de tipo negativa; ya sabes que eso significa que una baja mientras la otra sube. Sólo para que estemos seguros de esta operación, si ambos resultados (compra y lealtad) son positivos o negativos el resultado de su multiplicación será positiva (menos por menos da más). **La consecuencia de sumar todos los productos cruzados (así se llama a la multiplicación de estas desviaciones) es un indicador poderoso del sentido de la relación y la fuerza entre ambas variables.** En otras palabras, hay ocasiones en las que la compra y la lealtad se mueven juntas (covarian) en la misma dirección y otras en las que la compra y la lealtad se mueven en sentido inverso: una crece mientras la otra baja. Si, y éste es el razonamiento que hizo el Sr. Karl Pearson, **la suma de los productos cruzados, es decir, la suma de las variaciones conjuntas, es cero se infiere que hay un relajo entre las variables, a veces suben o bajan juntas; otras veces una baja mientras que la otra sube, no están variando conjuntamente; no hay relación alguna.** En contraste, si el resultado es diferente de cero y positivo, **tanto la compra como la lealtad se mueven en el mismo sentido.** O sea que medidas de compra que están por encima de su propio promedio corresponden a medidas de lealtad que también están por encima del promedio de lealtad, o medidas de compra por debajo de su promedio (negativas) corresponden a medidas de lealtad que están por debajo de su promedio (negativas). Al promedio de todos esos sube y baja, mi estimado lector, se le llama covarianza. En este caso la covarianza es de -51.55 . No, no nos equivocamos, la covarianza es otra media, un promedio. No checa con el promedio de -41.24 (véase media de la columna producto_x_y, en la tabla 13.3) debido a los grados de libertad del denominador. En lugar de dividir tan sólo por el número de casos se divide por los casos menos uno, $n - 1$: $\frac{-206.2}{5-1} = -51.55$. Karl Pearson era matemático y científico y no podía explicarte las cosas de la manera en que lo hemos hecho nosotros, porque eso le hubiera acarreado muchas críticas. Además, para qué hablar tanto si todo eso se puede decir con una sola fórmula (véase la ecuación de la covarianza (13.1)). Si esto no te hace ver la belleza e *inteligencia detrás de la investigación y la estadística*, perdona que te lo diga, pero tienes muy malos gustos:

$$s_{xy} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{i=n} (x_i - \hat{x})(y_i - \hat{y}) \quad (13.1)$$

LA INTELIGENCIA DETRÁS DE LA INVESTIGACIÓN

La tabla 13.4 contiene los cálculos de la suma de cuadrados. Mira la columna *Compra_x2*, es la desviación de la compra que se observa en la tabla 13.3 elevada al cuadrado: $17.8^2 = 316.84$; lo mismo aplica para la columna de *Lealtad_y2*, $-5.2^2 = 27.04$. **La suma de las desviaciones de la compra elevadas al cuadrado es 540.8 y de las desviaciones de la lealtad es 122.8. Elocuentemente, a esa clase de totales se le dice suma de cuadrados.** Para obtener la variación total simplemente multiplicamos esas sumas de cuadrados: $540.8 \times 122.8 = 66,410.24$ (véase columna *Variacion_xy* de la tabla 13.4). Recuerda que elevar al cuadrado es solamente un artificio para poder operar con la varianza que, como el perico jefe, no sabe hacer nada, pero resulta indispensable. Así que, para llegar a un número útil, saca la raíz cuadrada de esa variación total: $\sqrt{66,410.24} = 257.7$. Ese es el número (denominador) que debes usar para hacer relativo el indicador de covarianza y convertirlo en correlación. Al final, la correlación es igual a $\frac{-206.2}{257.7} = -.80$. Si lo prefieres también puedes usar los promedios que son los mismos indicadores en forma condensada: $\frac{-41.24}{51.54} = -.80$; el resultado es el mismo (da lo mismo operar con absolutos que con relativos, véase sección 25). La media 51.54 se ha calculado dividiendo la variación total entre cinco (los cinco meses): $\frac{257.5}{5} = 51.54$.

Tabla 13.4.: Suma de cuadrados de la compra y lealtad

Mes	Compra	Lealtad	Compra_x2	Lealtad_y2	Variacion_xy
Enero	45.0	23.0	316.84	27.04	—
Febrero	30.0	28.0	7.84	0.04	—
Marzo	27.0	24.0	0.04	17.64	—
Abril	19.0	29.0	67.24	0.64	—
Mayo	15.0	37.0	148.84	77.44	—
Suma	136.0	141.0	540.80	122.80	66,410.24
Media	27.2	28.2	108.16	24.56	—

¿Puedes ver cuál es la diferencia entre la covarianza y la correlación? Radica en que la correlación es relativa (véase sección 4), por eso es más comprensible que la covarianza y se puede comparar con otros estudios. Por ejemplo, ¿qué significa una covarianza total de 206.2 o promedio de -51.5 ? No lo sabemos, depende de las unidades de medición (no es lo

CAPÍTULO 13. JUNTOS, PERO NO REVUELTOS

mismo hablar de dólares que de pesos). Lo único que podemos decir es que de toda la variación que podrían tener en conjunto la compra y la lealtad sólo quedó ese -51.5 , porque la restante variación se anuló mutuamente debido a que no había un patrón de variaciones conjuntas entre ambas variables. Por esta razón Pearson se preguntó: ¿a qué porcentaje de variación total equivale esa covarianza? Para responder a esa pregunta simplemente dividió la covarianza entre el promedio de variación total y lo convirtió en una medida relativa (i.e. relacionada). Al igual que cualquier porcentaje esta nueva medida va de 0 a 1 (0 a 100 %, si lo deseas ver como porcentajes de variación) con la salvedad de que puede ser positiva o negativa. Si el resultado es -1 significa que las variables oscilan en conjunto de forma perfecta, pero en sentidos opuestos: una aumenta y la otra disminuye; si el resultado es 1 entonces las variables oscilan en la misma dirección: una aumenta y la otra también o una disminuye y la otra también. En general, se entiende que cuando el resultado es -1 o 1 la covarianza es igual al producto cruzado de la suma de cuadrados de ambas variables. Si no es exactamente 1 o -1 , se comprende que la covarianza es sólo una parte del total de la variación. Asimismo, se infiere que si es cero no hay covarianza. Para ilustrar este punto, observa nuestro resultado de $-.80$. En buen cristiano, este número dice que por cada unidad o punto porcentual que aumenta o disminuye una variable la otra lo hace en sentido inverso en un 80 %. A estas alturas ya debes de saber leer por ti mismo(a) la ecuación de correlación (13.2) de Karl Pearson. En el numerador se encuentra la covarianza; o sea la variación conjunta y sincronizada de ambas variables, la que no se sincroniza se elimina naturalmente. En el denominador está el producto cruzado de la suma de cuadrados de las dos variables; es decir, su variación total, ya sea que estén o no variando en conjunto. Esa simple división da cuenta del porcentaje de variación que hay entre dos variables. ¿Qué opinas de Pearson, era un genio, verdad?

$$r_{xy} = \frac{S_{xy}}{S_x S_y} \quad (13.2)$$

14. Camino arriba, camino abajo, uno y el mismo

No importa si subes o bajas, el camino es uno y el mismo; el trabajo es encontrarlo. La regresión lineal te ayuda a encontrar ese camino a través del método de los mínimos cuadrados; inventado por el Príncipe de las matemáticas Gauss. En pocas palabras, se trata de encontrar un promedio general, representado por una línea recta que esté a la mínima distancia de todas las observaciones; sin importar si están por arriba o por abajo del promedio. ¿Suena complicado?, quizá, pero entender el concepto es de lo más fácil que puedas imaginar. Así que ¡al camino!, que como decía Miguel de Cervantes: *“El que lee mucho y anda mucho, ve mucho y sabe mucho”*.

Imagina que eres el orgulloso dueño de un nuevo restaurante llamado Yupi's Pizza, y que un cliente te pregunta cuánto tiempo tarda en llegar su pedido de pizzas. Para responder necesitas conocer el tiempo que se tarda un repartidor en llegar desde el establecimiento hasta el lugar donde se encuentra ese cliente. Por fortuna, tienes datos de las primeras diez entregas con la distancia en kilómetros que hay entre la pizzería y el lugar donde se han entregado varios pedidos, y el tiempo en minutos que dilataron en llegar los repartidores (véase tabla 14.1).

Tabla 14.1.: Distancia y tiempo de las primeras diez entregas de Yupi's Pizza

Entregas	Distancia_km	Tiempo_min
1	3	5
2	12	10
3	4	5
4	7	9
5	6	8
6	14	15
7	15	20
8	16	18
9	11	12
10	8	9

Sabes que ese cliente se encuentra a $14km$ de distancia. ¿Qué tiempo le responderías? Una rápida inspección te ubica en la sexta entrega de la tabla de datos. ¡Exacto!, $15min$; es lo que se aprecia que le lleva a un repartidor recorrer esa distancia. Te imaginas una tabla dónde se encontraran las respuestas o toda clase de preguntas del tipo causa y efecto. En otras palabras, una en la que se supiera **en qué medida una cosa depende de otra**; en este caso el tiempo de entrega que depende de la distancia. No, no existe tal tabla. ¿Sabes por qué no existe?, porque es imposible. Las posibilidades son simplemente infinitas. Qué pasa si regresa el repartidor y te dice que se tardó $2min$ más de lo previsto, o sea $17min$, ¿qué le vas a decir al próximo cliente cuando te pregunte cuánto tiempo tardará su pedido, suponiendo que está exactamente a $14km$ de distancia? ¿Le dirás $15min$ o $17min$? Gracias a la lectura de este libro, has aprendido que el promedio es el indicador más exacto, así que poniendo en práctica los conocimientos adquiridos, $16min$ parece la mejor respuesta ($\frac{15+17}{2} = 16$). Sucede, y confiado le dices a este otro cliente que su pedido llegará en $16min$. De regreso el repartidor te dice que fueron $12min$, no $16min$, los que tardó en llevar la pizza a su destino. No hay problema, vuelves a sacar otro promedio para estar preparado por si otro cliente, ubicado a la misma distancia, quiere conocer el tiempo de entrega. La media (promedio) es una apuesta segura para una variable. Hasta

CAPÍTULO 14. CAMINO ARRIBA, CAMINO ABAJO, UNO Y EL MISMO

ahora la distancia es única e invariable: $14km$, pero ¿qué pasa cuando la distancia cambia?, la media se vuelve inútil. Si un cuarto cliente que vive a $10km$ de distancia pregunta el tiempo de llegada de su pizza, no hay forma de saber cuál es la respuesta. Primero, porque en la tabla 14.1 no hay ningún pedido a esa distancia; segundo porque entre tantas distancias y tiempos de entregas es difícil saber cuáles escoger para obtener algún promedio más o menos exacto. Además, eso de estar promediando una y otra vez es muy molesto. ¿Te das cuenta qué las posibilidades son muchas? ¿No sería mejor tener una especie de *entregómetro*, el cual se pudiera consultar cada vez que se necesitara conocer el tiempo de entrega a la distancia que fuera?

Voy a escarbar un poco en la forma de pensar de la mayoría de nosotros los mortales. Para casi cualquiera es incuestionable que la distancia afecta el tiempo de entrega de la pizza. Hay una interacción entre estas dos variables; a mayor distancia uno se tarda más en llegar a donde quiera que sea que pretenda llegar. Esa interacción se representa matemáticamente con una multiplicación (véase sección 2), ya podemos decir que $distancia \times tiempo = entrega$. Usemos esta primera ecuación para conocer el tiempo de llegada de la primera entrega: $14km \times 15min = 210$, el tiempo de entrega sería de 210. ¿Qué significa ese número? No es ni kilómetros ni minutos, más bien es min/km . Eso no sirve para fabricar un *entregómetro*. El truco es quitar los km o sea dividir por ellos, de tal forma que la medida resultante sea sólo tiempo: $\frac{210}{14} = 15min$. Aunque no hay nada malo en el procedimiento anterior, estamos caminando en círculos; hemos vuelto al mismo lugar. Véamos, se cumple la condición de que ambas variables tiempo y distancia interactúan, por eso decidimos multiplicarlas. Por otro lado, también estamos razonando adecuadamente al ubicar en el denominador a la variable independiente; esa es la que explica. Recuerda que el as bajo la manga de los investigadores es la división (véase sección 4). Sin embargo, el resultado sirve para cuantificar una única variable; de la cual, además, ya sabíamos que era $15min$. Asimismo, no tenemos una razón fija que explique la cantidad de cambio del tiempo de entrega en razón de la distancia. Algo que se puede obtener, y sin tanto brinco, dividiendo únicamente el tiempo sobre la distancia: $\frac{15min}{14km} = 1.07$. La razón fija es que por cada kilómetro el tiempo se incrementa en $1.07min$. Ese sí sería un buen número, muy cerca al entregómetro que estamos buscando. Así para cada distancia nueva que

tuviéramos sólo tendríamos que multiplicarla por $1.07min$ para conocer el tiempo de entrega. Por ejemplo, si nos piden el tiempo de llegada a una distancia de $10km$, la respuesta es $10.7min$: $1.07 \times 10km = 10.7min$. Desafortunadamente, esta forma de pensar no funciona en un charco lleno de ranas (véase sección 13); es decir, multivariable. Forzosamente se necesitan tomar en cuenta todas las variables como si fueran una sola y conocer si efectivamente interactúan o no; en otras palabras, si se relacionan. Con este último método que nos hemos inventado no estamos tomando en cuenta la interacción de las variables distancia y tiempo. Una forma muy inteligente de construir el entregómetro respetando los procedimientos matemáticos: interacción-explicación es la siguiente: multipliquemos distancia y tiempo, y dividamos por la distancia, pero hagamos lo mismo que con el numerador, multipliquemos la distancia por la misma distancia; o sea elevémosla al cuadrado. Este artificio nos asegura que la proporción original va a permanecer inalterada: si arriba multiplicamos por distancia, también lo hacemos abajo: $\frac{14km \times 15min}{14km \times 14km} = \frac{210}{196} = 1.07$. Es exactamente la misma proporción que cuando sólo usamos las cantidades sencillas de tiempo sobre distancia; salvo que ahora tenemos todo un mundo de posibilidades y lo podemos hacer involucrando muchas observaciones (tiempos y distancias diferentes). ¡Felicidades!, si entendiste este procedimiento, ya sabes qué es la regresión lineal o el método de mínimos cuadrados de Gauss.

La mayoría de las veces los problemas a los que nos enfrentamos no son tan claros ni tan sencillos. En el caso anterior cualquiera entiende que la distancia afecta el tiempo de entrega de la pizza. Por otro lado, los datos son pocos y es fácil manipularlos; incluso hacer una gráfica sencilla para ver la relación que hay entre la distancia y el tiempo (véase figura 14.1). En ella, cada punto azul, incluido el rojo, es una entrega que da cuenta de la relación entre la distancia y el tiempo, es notorio que ambas crecen casi uniformemente; a más distancia mayor tiempo. La regresión lineal en particular y la estadística en general están hechas para analizar problemas más complejos, donde no son tan obvias ni tan claras las relaciones multivariables o simplemente en las cuales la cantidad de datos que hay que analizar son muy grandes. Gauss ideó el instrumento de la regresión lineal o mejor dicho de los mínimos cuadrados¹ para encontrar la razón

¹El término regresión fue tomado de Francis Galton. Fuera del nombre regresión, no hay otra cosa en común con el método estadístico de los mínimos cuadrados que

CAPÍTULO 14. CAMINO ARRIBA, CAMINO ABAJO, UNO Y EL MISMO

o proporción en que una variable afectaba a otra u otras. Lo hizo de una forma tan sencilla y elegante que una vez comprendido el método uno diría que no hizo nada, pero es todo un portento de pensamiento. Muy similar al que usaría cualquiera de nosotros, sólo que sumándonos a todos y elevando el resultado al cuadrado; más adelante verás a qué me refiero.

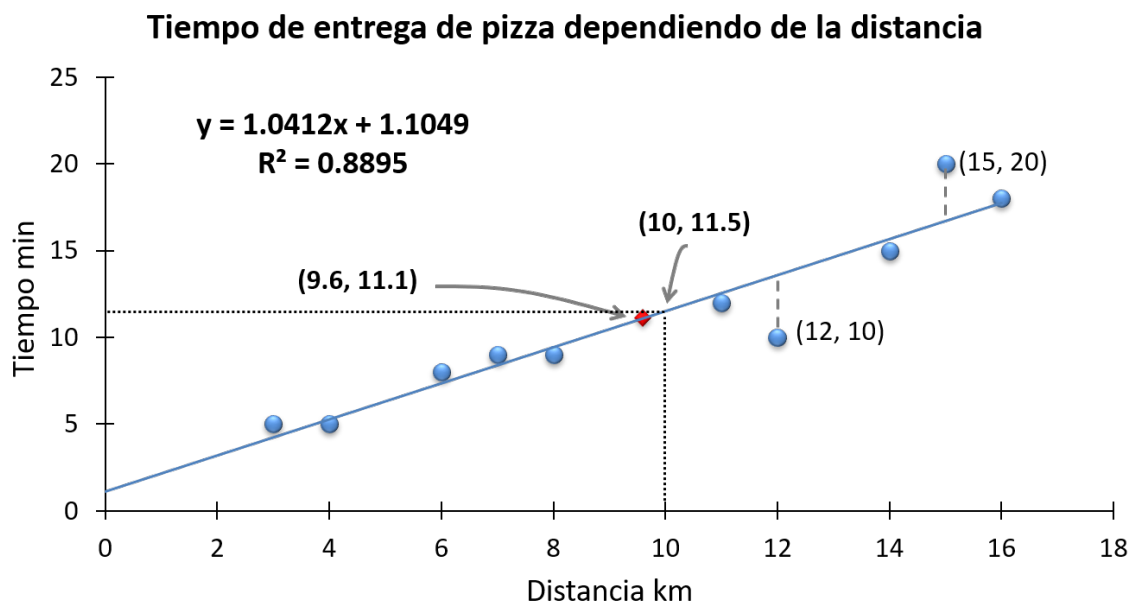


Figura 14.1.: Tiempo de entrega de pizzas

Antes de proseguir, me gustaría ejemplificar el uso de la regresión lineal múltiple en la investigación de mercados. En los estudios de satisfacción del cliente es difícil conocer cuáles variables son las que afectan la satisfacción en general y sobre todo cuánto. Ese *cuánto* se llama coeficiente de regresión y es la cantidad que varía la variable dependiente en función de la independiente. En otras palabras, qué tanto aumenta o disminuye la satisfacción general cuando se alteran las variables independientes que pueden ser precio, calidad, atención, amabilidad, puntualidad, servicio o cualesquier otro aspecto del producto o servicio. A los aspectos que determinan la satisfacción en general los mercadólogos les llaman *drivers* y son claves para proporcionar una experiencia más satisfactoria al cliente; lo que en términos prácticos significa retenerlo y que siga comprando los servicios o productos de la empresa. Ese coeficiente de regresión también

construyó Carl Friedrich Gauss. Quizá sólo se llamó así al método por la similitud gráfica con la pendiente de una línea que mostraba Galton en su obra².

LA INTELIGENCIA DETRÁS DE LA INVESTIGACIÓN

se llama beta de regresión porque se representa con la letra griega beta: β .



Figura 14.2.: Drivers de la satisfacción en general

En la figura 14.2 cada uno de los círculos representa un *driver* que afecta la satisfacción en general del cliente con la línea aérea. El número que hay dentro de cada círculo es el coeficiente de regresión o beta de ese *driver*. Si sumas estos coeficientes vas a obtener 100 %; eso se debe a que hemos ajustado todas las betas para que en total sumen 100 %. ¡Atención!, no es que los coeficientes resultantes del análisis de regresión múltiple sumen 100 %, es más, ni siquiera están expresados en porcentajes; lo que sucede es que para las personas es más fácil interpretar esos números ajustados que si les decimos que el coeficiente de regresión o beta es de .30, 75, o la cantidad de la variable que sea que represente ese coeficiente. Algunas agencias de investigación en lugar de ajustar a 100 % sólo indican el orden en el que las variables independientes afectan a la satisfacción

CAPÍTULO 14. CAMINO ARRIBA, CAMINO ABAJO, UNO Y EL MISMO

general (variable dependiente). Mencionan algo parecido a el *atributo A* afecta en primer lugar a la satisfacción general, en segundo lugar el que más afecta es el *atributo B*, y así sucesivamente. Desde nuestro punto de vista, eso está mal hecho pues no es lo mismo decir *a sus órdenes General que órdenes generales*. Por si no entendiste mi lenguaje cantinflado, ahí te va de nuevo: si x_1 afecta en 90 % y x_2 en 10 % es más sencillo decidir prioridades, que si sólo se sabe que x_1 es primero y x_2 es segundo.

La correlación y la regresión están estrechamente relacionados. Haz de recordar que la suma de los productos cruzados (véase sección 13) es la forma de cuantificar la variación conjunta de dos variables; en nuestro caso la distancia y el tiempo. En la columna *Variacion_xy*, la cual representa la multiplicación de las columnas *Distancia_x* y *Tiempo_y* de la tabla 14.2, se puede notar que en conjunto ambas variables tienen una suma de variación total o, más bien dicho, de covarianza de 202.4. Hay una variación muy ordenada, si la distancia aumenta, el tiempo también.

Tabla 14.2.: Cálculos de mínimos cuadrados de la regresión lineal

Entrega	Dist	Tiempo	Dist_x	Tiempo_y	Dist_x2	Var_xy
1	3	5	-6.6	-6.1	43.56	40.26
2	12	10	2.4	-1.1	5.76	-2.64
3	4	5	-5.6	-6.1	31.36	34.16
4	7	9	-2.6	-2.1	6.76	5.46
5	6	8	-3.6	-3.1	12.96	11.16
6	14	15	4.4	3.9	19.36	17.16
7	15	20	5.4	8.9	29.16	48.06
8	16	18	6.4	6.9	40.96	44.16
9	11	12	1.4	0.9	1.96	1.26
10	8	9	-1.6	-2.1	2.56	3.36
media	9.6	11.1	—	—	—	—
suma	—	—	0	0	194.4	202.4

En la figura 14.1 es más que evidente dicha relación; excepto por la segunda entrega (el punto rojo de la gráfica), ésta tiene un resultado negativo; en la columna *Variacion_xy* se aprecia su valor: -2.64 . Cuando se

suman los productos cruzados esta entrega resta importancia a la relación. En buen cristiano diríamos que no corresponde el tiempo de entrega con la distancia. El repartidor hizo menos tiempo del esperado; quizá iba montado en una Kawasaki Ninja de carreras. En resumen, los productos cruzados dan cuenta de la relación e importancia entre la distancia y el tiempo de entrega, pero no dicen en qué medida o proporción. Para ello, es necesario meter la variable explicativa, la distancia. Ésta la elevamos al cuadrado por dos razones principales: la primera es que si no lo hiciéramos, la suma daría cero; puedes checarlo en la columna *Distancia_x*; esta columna representa la variación o desviación de la distancia con relación a su promedio: $distancia - distancia\ media$. Gauss pensó que lo mejor era operar con la variación total de esa variable elevándola al cuadrado; ¿ya empiezas a ver porqué el método de mínimos cuadrados?³ La segunda es porque queremos obtener una razón que no se altere, y para lograrlo debemos hacer lo mismo que hicimos con el *Tiempo_y* (variación del tiempo: $tiempo - tiempo\ medio$), el cual lo multiplicamos por la *Distancia_x*. Entonces, debemos multiplicar la *Distancia_x* por ella misma; o sea elevarla al cuadrado como aparece en la columna *Distancia_x2*. Lo que sigue es dividir la suma de los productos cruzados entre la suma de la variación al cuadrado de esa distancia: $\frac{202.4}{194.4} = 1.041$.

La ecuación de la regresión lineal (14.1) es multipropósito; sirve para hacer un entregómetro, calcular el nivel de satisfacción del cliente, pronosticar si una pareja se va a divorciar debido a su mala comunicación, economía, falta de sexo o atracción, y prácticamente cualquier otra cosa que se te ocurra medir. Lo que recién acabamos de calcular es la beta β_1 . En la figura 14.1 se puede apreciar la misma ecuación con las betas calculadas. Todavía falta calcular la beta cero (β_0) ¿Qué papel juega esta misteriosa beta? Bueno, es la llamada constante de medición, es la cantidad que habría en caso de que la distancia fuera cero; esto es teórico, no corresponde necesariamente con la realidad, pero es un buen comienzo para entender cuánto puede crecer o decrecer la variable dependiente. Para calcular este valor nos apoyamos en un simple hecho: la línea de regresión tiene que pasar por el promedio de la variable independiente (x) y la dependiente (y). El promedio de la distancia es $9.6km$ y del tiempo es $11.1min$ (tabla 14.2); puedes corroborarlo en la gráfica 14.1. Usando

³La realidad es que este método es más obligado para facilitar la derivación de la ecuación de la línea recta que otra cosa.

CAPÍTULO 14. CAMINO ARRIBA, CAMINO ABAJO, UNO Y EL MISMO

nuestros conocimientos básicos de álgebra y sustituyendo en la ecuación (14.1) encontramos la beta que nos falta: $11.1 = (1.0412 \times 9.6) + \beta_0$; $\beta_0 = -9.9955 + 11.1$; $\beta_0 = 1.1049$. Allí lo tienes, está listo nuestro instrumento de medición.

$$\hat{y} = \beta_1 x + \beta_0 + e \quad (14.1)$$

¿Qué te parece si probamos el nuevo entregómetro? Según nuestros cálculos, sustituyendo en la fórmula las betas que obtuvimos, llevar la pizza a 10 kilómetros de distancia tardaría 11.51 minutos: $(1.0412 \times 10) + 1.1049 = 11.51$. La misma coordenada (10, 11.5) que se señala en la figura 14.1. El pronóstico es que el repartidor estará entregando el pedido en 11.5min. ¿Será exacto el tiempo? Muy probablemente no. Por eso es que se usa ese símbolo de error e al final de la ecuación (14.1), el cual señala que existe un error adicional que se debe sumar al cálculo para hacer una estimación exacta del tiempo. Conceptualmente ese error es la distancia que hay entre las estimaciones del punto medio o línea de regresión y los datos reales u observados; y se calcula de la misma forma que cualquier error estándar. La manera más directa de evaluar la magnitud del error es a través de la R^2 ; que no es otra cosa que la correlación al cuadrado. Si esta medida se acerca a 1, el ajuste es perfecto; es decir, todas las observaciones caen en la línea de regresión o, lo que es lo mismo, son iguales a la media. En el caso de nuestro entregómetro la $R^2 = .88$ sugiere un ajuste muy alto; las observaciones están muy cerca de la media (figura 14.1). La otra manera, más técnica, es a través del cálculo del error estándar. Analiza con calma la ecuación (14.2), es la misma ecuación (9.2); aunque en este caso la desviación se origina de la media estimada $\hat{y}$, y se divide entre el número de casos n menos 2, por los dichosos grados de libertad. Se sabe que un error estándar equivale al 68 % de confianza y dos al 95 %. Para darle un aire de científicidad al asunto, se puede decir que la estimación que hicimos del tiempo, cuando hay que entregar la pizza a 10km de distancia es de 11.51min, pero puede ser 1.81 minutos antes o después. Eso sería si queremos confiar un 68 % en el pronóstico; si deseamos tener mayor confianza, el 95 % que es la usual, tendríamos que restar y sumar dos errores estándar a 11.51min; para obtener un intervalo con esa confianza. Así que el repartidor puede llegar entre 7.89min y 15.13min.

Si todavía tienes dudas acerca de cómo obtuvimos ese error estándar, se desprende de la suma total de los errores al cuadrado: $\sum(\hat{y} - y)^2 = 26.20$ (véase la suma de la columna *Diferencia_y2* de la tabla 14.3), dividido entre $n - 2$, y extrayendo la raíz cuadrada al resultado: $SE = \sqrt{\frac{26.20}{8}}$; $SE = 1.81min$. En la práctica, el error no se utiliza mucho debido a que no es algo que el cliente esté interesado en conocer, no es vital, o simplemente escapa a su conocimiento.

$$SE = \sqrt{\frac{\sum(\hat{y} - y)^2}{n - 2}} \quad (14.2)$$

En general, todo lo que se aleja de la línea de regresión es considerado un error (véase sección 6) debido a que esta línea es en realidad una media, un origen (véase sección 5); y es muy fácil comprobarlo. Analiza la tabla 14.3, la columna *Estimado_y* es el valor calculado o estimado para cada entrega con base a la ecuación lineal (14.1); en otras palabras, se trata del tiempo promedio. La diferencia de ese promedio (media) con el valor real está en la columna *Diferencia_y*; sumando estas diferencias se obtiene cero, lo mismo que sucede con la varianza (sección 6). Eso es prueba más que suficiente de que se trata de una media. Ahora, piensa en el repartidor de la moto Kawasaki Ninja, en realidad no sabes por qué razón la distancia y el tiempo son tan dispares en relación a las otras mediciones; por qué se alejan tanto de la media de regresión. Esa ignorancia no hay forma de explicarla, no por lo menos hasta que te enteras que, efectivamente, el repartidor iba montado en una moto de carreras. Gráficamente ese error se representa con líneas punteadas que se conectan con la pendiente de la recta; por ejemplo, la entrega 2 y 7, coordenadas (12, 10) y (15, 20), respectivamente, de la figura 14.1. Date cuenta de que las líneas punteadas son verticales, pues es una distancia que se suma o resta al tiempo estimado $\hat{y}$ (eje y).

CAPÍTULO 14. CAMINO ARRIBA, CAMINO ABAJO, UNO Y EL MISMO

Tabla 14.3.: Error estándar de la regresión lineal

Entrega	Dist_x	Tiempo_y	Est_y	Dif_y	Dif_y2
1	3	5	4.23	-0.77	0.59
2	12	10	13.6	3.60	12.96
3	4	5	5.27	0.27	0.07
4	7	9	8.39	-0.61	0.37
5	6	8	7.35	-0.65	0.42
6	14	15	15.68	0.68	0.46
7	15	20	16.72	-3.28	10.76
8	16	18	17.76	-0.24	0.06
9	11	12	12.56	0.56	0.31
10	8	9	9.43	0.43	0.18
suma	—	—	—	0.00	26.20

Permíteme finalizar con unos cuantos apuntes más. Primero, respecto a la significancia estadística, ésta proporciona una certeza de la fuerza con la que la variable independiente afecta a la dependiente. Tal vez, eso sea lo primero que aprende un estudiante sobre la estadística, sin duda, algo muy importante. Desafortunadamente, lo aprende como una receta de cocina, sin tener mucha idea de lo que implica. Como se dijo anteriormente, la correlación y la regresión son muy parecidas, tanto que es fácil confundirse con lo que hace una y hace la otra. Ambas obtienen resultados a partir de la suma de los productos cruzados, pero la correlación se obtiene dividiendo entre la varianza total; dando cuenta del porcentaje de explicación que da la interacción de dos variables, cuando interactúan efectivamente. La regresión, por su parte, se consigue dividiendo entre la suma total de la variación de la variable independiente. Eso conlleva a una suspicacia: **la variable independiente la elegimos nosotros**. La distancia determina el tiempo de entrega de la pizza, pero nada nos impide analizar las cosas a la inversa; esto es, determinar qué tanto afecta el tiempo a la distancia. Eso marca una gran diferencia entre correlación y regresión. Como dicen comúnmente, que dos variables estén asociadas no significa que una sea causa de la otra. Por eso es que la medida por excelencia de la significancia estadística de una regresión es la correlación:

LA INTELIGENCIA DETRÁS DE LA INVESTIGACIÓN

una variable causa a la otra y además están asociadas. En palabras de Olivia Newton John: *"Hopelessly devoted to you"*. La regresión lineal simple o múltiple asume algunos supuestos que debes revisar que se cumplan, como la distribución normal de los errores y su independencia; dale pues una revisada a esos conceptos para que te sientas más seguro de lo que estás haciendo. Una beta depende del tipo de variables de medición; para hacer pronósticos se requiere manejar el resultado tal cual. Sin embargo, en muchos casos lo que se necesita es una beta estandarizada; esa va de -1 a 1, donde -1 significa que la variable independiente afecta totalmente a la variable dependiente de forma negativa, mientras que 1 significa lo mismo, pero positivamente. Esto no es algo que deba preocuparte, todos los programas estadísticos reportan ambos tipos de betas.

15. De tin, marín, de do pingüé...

Si la gente hiciera sus elecciones o compras usando el clásico *De tin, marín, de do pingüé...* nadie dedicado a la mercadotecnia tendría chamba; investigadores de mercado, publicistas, mercadólogos, vendedores, etc. serían una especie extinta. Si algo sabemos de la forma en que los consumidores hacen sus elecciones o compras es que no lo hacen al azar; consideran una serie de aspectos que van desde concretos hasta sutiles. Gracias a la Gestalt¹, también sabemos que todos los componentes de un producto o servicio así como el ambiente que le rodea interactúan en mayor o menor grado para influir en cualquier decisión de compra. Entender cómo se hacen las decisiones de compra es muy importante porque de ello depende gran parte del éxito de un producto o servicio. El conjoint analysis es una buena técnica para estimar la probabilidad de este éxito porque se aproxima a la forma en que el consumidor decide acerca de las opciones de compra que tiene. Como dice la Gestalt, éste evalúa de forma integral, viendo las cosas en su totalidad y no por sus partes. Los anglosajones norteamericanos dicen que conjoint significa *considered jointly*, es decir, considerado junto o en conjunto. Así pues, **el conjoint analysis se utiliza para evaluar productos o servicios tomando en cuenta todas las características o atributos de forma conjunta, no separada**. Cuál de las siguientes preguntas te parece más sensata para evaluar la disposición de compra de una laptop:

1. ¿Qué tan dispuesto(a) está a comprar una laptop a un precio de \$30 mil pesos?
2. ¿Qué tan dispuesto(a) está a comprar una laptop con un terabyte de disco duro?

¹https://es.wikipedia.org/wiki/Psicolog%C3%ADa_de_la_Gestalt

LA INTELIGENCIA DETRÁS DE LA INVESTIGACIÓN

3. ¿Qué tan dispuesto(a) está a comprar una laptop con 32 gb de memoria ram?
4. ¿Qué tan dispuesto(a) está a comprar una laptop con pantalla 4k?
5. ¿Qué tan dispuesto(a) está a comprar una laptop de la marca Apple?
6. ¿Qué tan dispuesto(a) está a comprar una laptop a un precio de 30 mil pesos, con un terabyte de disco duro, 32 gb de memoria ram, pantalla 4k, de la marca Apple?

Sin duda la pregunta 6 es la más sensata. Puede que una característica de nuestra hipotética computadora pese más que las otras en la decisión de compra del consumidor, pero la decisión final no dependerá de esa sola característica, sino del conjunto de todas ellas. A través del conjoint analysis se puede evaluar qué tanto pesa cada característica sin necesidad de hacerlo para cada una de ellas por separado. Determinar la *demanda* (preferencia) del producto o servicio completo y, lo que es más importante, gracias a la sofisticación del método, recrear todas sus combinaciones o configuraciones y estimar su *participación de mercado* (preferencia); sin importar si una configuración específica fue o no evaluada directamente por el consumidor. ¿Suena complejo?, sí, lo es; no te voy a mentir. Es uno de esos métodos que todavía se apoyan en software comercial para implementarlo, pero se debe, más que a su complejidad, a la falta de comprensión de la técnica, los procedimientos metodológicos y estadísticos involucrados y lo laborioso que puede resultar preparar el informe final, el cual incluye un simulador. La empresa que más ha trabajado sobre este tema en particular es Sawtooth Software²; además de vender software para llevar a cabo estudios de conjoint, es, posiblemente, la que más y mejor material bibliográfico, vídeos, y tutoriales puede proporcionar para aprender conjoint. Por otra parte, una de las lecturas más accesibles para el público con conocimiento básico estadístico que desea aprender esta técnica es Rao (2014); altamente recomendable.

El conjoint analysis es muy extenso y tiene múltiples variantes (tipos de conjoint), sin contar los métodos estadísticos utilizados actualmente; eso nos impide enseñarte hacer conjoint analysis en un espacio tan pequeño como el de este capítulo. Sin embargo, podemos encaminarte y orientarte para que encares el problema de manera firme y con confianza. Para empezar, déjame decirte que es perfectamente asimilable en el curso de

²<https://www.sawtoothsoftware.com/>

un taller de 6 a 8 horas³ y que, pese a su sofisticación, es posible elaborarlo con Excel, lo cual no recomendamos, sino sólo como herramienta de aprendizaje. Si un investigador de mercados quiere hacer un estudio utilizando la técnica de conjoint, hay tres cosas absolutamente indispensables que debe entender bien. La primera, obvio, es que necesita conocer qué es conjoint analysis; lo cual resulta fácil, ya que hay toneladas de información en Internet, amén de una extensa bibliografía sobre él. Este vídeo⁴ puede ayudarte a comprenderlo. No obstante, por aquello de no te entumas, aquí tienes nuestra interpretación de conjoint. Casi todos los productos o servicios son clasificados sin ningún problema por el consumidor. Éste no confunde la categoría de donas con la de bísquets o bolillos, por ejemplo. Se infiere que el consumidor también detecta las diferencias que hay entre marcas, productos y/o servicios, las cuales pueden deberse a distintos atributos, beneficios, precio, o cualquier otra característica. ¿Quién confunde una dona de chocolate con una de fresa, o glaseada, o con chispas de chocolate? Nadie, ¿verdad?! Los fans de la serie Los Simpson saben que a Homero le gustan más las donas glaseadas de fresa con chispas que las de chocolate, cajeta, o cualquier otra. Sin embargo, ¿sabrán qué es más importante para Homero, el sabor a fresa, las chispas, o el glaseado? No lo creo. Este tipo de preguntas son las que se pueden responder con la técnica de *conjoint analysis*. Y fabricar donas de acuerdo con los gustos de Homero; quizá hasta ofrecer un nuevo tipo de dona mejorada.

Hace algunas décadas el procedimiento para conocer la preferencia se hacía por partes. Por ejemplo, si se trataba de evaluar un vestido, se pedía al consumidor que calificara o dijera su preferencia por la composición de la tela, luego el color, en seguida el diseño, posteriormente el precio, etc. (toma en cuenta que se evaluaban varias opciones de telas, colores, diseños, y así sucesivamente), todo por separado. Al final, se manufacturaba el producto de acuerdo con los elementos mejor evaluados. El resultado de este tipo de investigación podría ser insospechado; no es difícil imaginarse que se corría el riesgo de crear un *Frankenstein*. A esa técnica se le llamaba de composición. Actualmente, el procedimiento es más natural y efectivo. Se hacen los productos *dummy* (prototipos) o tarjetas simulando, esto es describiendo, productos o servicios comple-

³Nosotros mismos hemos impartido talleres de esta naturaleza.

⁴<https://www.youtube.com/watch?v=Su2qIrTmv1c&t=208s>

tos, y se pide al consumidor que los evalúe, uno por uno o en subgrupos, ya sea calificando su preferencia o seleccionando el que más le agrada. A través de modelos estadísticos se deriva la importancia de las características que influyen en las preferencias del consumidor; esa técnica se llama de descomposición. La teoría que está detrás de los modelos de conjoint se basa en la suposición de que **los consumidores ponderan los distintos aspectos que ofrece un producto o servicio, antes de decidir su compra**. Indudablemente, es un enfoque muy racionalista. En la práctica, la gente adquiere productos y servicios con base a algo más que sus características. Las emociones generadas a través de la publicidad o comunicación juegan un papel preponderante en la conducta del consumidor. No obstante, el enfoque de *conjoint analysis* es la forma más técnica y adecuada de tomar decisiones sobre la configuración y fabricación de productos o servicios ofertados al consumidor; además de su uso extendido para determinar el precio más adecuado para ellos. Otra de las ventajas del conjoint es su habilidad para responder preguntas del tipo *¿Qué tal si...?* Es decir, creando productos o servicios virtuales es posible obtener respuesta a preguntas sobre la preferencia que tendrían en el mercado, independientemente de que hayan o no sido evaluados directamente por el consumidor. A eso se le denomina simulación, y nos da una buena estimación de la participación que podrían obtener en el mercado. Es como checar a través de Internet el valor de un objeto que se quiere empeñar sin tener que llevarlo a valuar directamente a la casa de empeño. Una última observación, el conjoint analysis es *tutti frutti*; esto quiere decir que hay de varios tipos; sin embargo, dos son los más básicos y esenciales: conjoint tradicional y CBC (Choice Based Conjoint). El conjoint tradicional es el primer modelo que existió, con él, se sientan las bases de su desarrollo posterior; por eso mismo es importante conocerlo. El segundo, el CBC es por mucho el más utilizado; éste representa el paradigma de los modelos discretos o de selección, que está más apegado a la forma en que los consumidores hacen sus elecciones en contraste con el conjoint tradicional, el cual utiliza escalas de medición para estimar la preferencia de los consumidores. Más adelante hablaremos sobre ambos tipos de conjoint. Espero que con esta breve explicación hayamos cubierto el requisito de entender lo que es conjoint analysis.

Los dos requisitos restantes son más complicados, pero mucho más interesantes. El segundo exige conocer qué son los diseños experimentales

y estímulos o tratamientos o perfiles. Todos estos términos significan lo mismo, aunque se utilizan en diferentes contextos. Estímulos se utiliza más en psicología; tratamientos en el cultivo de elotes (agronomía); y perfiles en investigación de mercados, por lo que de aquí en adelante nos referiremos a perfiles casi exclusivamente. La sección 15.1 trata este tema. El tercer requisito es cómo analizar los datos, esto se puede hacer a través de regresión lineal múltiple, regresión logística o multinomial, mejor conocida como modelos logit, y modelos jerárquicos bayesianos o *hierarchical bayes models*, entre otros menos famosos.

15.1. Esa torta no está en el menú

¿Sabías que John Napier pasó 20 años de su vida desarrollando las tablas de logaritmos? Ese esfuerzo significó un inmenso ahorro de tiempo para miles de científicos; quienes se la pasaban gran parte de su vida haciendo cálculos. ¡Dios bendiga a San Juan Napier!, habrán dicho. Tal vez los que hacemos investigación de mercados hubiésemos tenido que cambiarle el nombre a Addelman (1962) para llamarlo San Addelman, debido a los diseños experimentales que nos obsequió; útiles para nuestras investigaciones con conjoint analysis o análisis conjunto. Pero no pudo ser, porque a diferencia de lo que pasó en la época de Napier, en la cual las reglas de cálculo y luego las calculadoras tardaron cientos de años en llegar, en nuestros tiempos, en cuestión de un par de décadas, ya teníamos varios programas para generar diseños experimentales. El diseño no es para cualquiera, al menos para los que no saben cómo funcionan las cosas. Los logaritmos que inventó Napier fueron una idea extremadamente ingeniosa de alguien que entendía bien lo que significaban para la comunidad científica. Los diseños experimentales son otra de esas cosas útiles para el quehacer científico. Sin embargo, para utilizarlos, pasa igual que con las tablas de logaritmos, necesitamos conocer cómo funcionan. Como sugiere el nombre, un diseño es la creación de un objeto con propiedades útiles y/o estéticas. Nota que un objeto, en el caso de la mercadotecnia, no es exclusivamente un producto también puede representar un servicio. De eso trata esta sección, de aprender cómo se generan los diseños experimentales para estudios de conjoint analysis.

LA INTELIGENCIA DETRÁS DE LA INVESTIGACIÓN

Bueno, empecemos desde el génesis. Un perfil es una descripción o modelo ficticio de un producto o servicio que se diseña para evaluar su preferencia y determinar qué atributos influyen más en ella. En la imagen 15.1 tenemos 3 perfiles: el perfil de un Mini Cooper con motor de 2.0 lts., transmisión estándar, que usa combustible de gasolina; y los perfiles de un Beetle y Honda. Cada uno de ellos con sus propias características. Eso estuvo muy fácil, ¿verdad?! De lo anterior se deduce que para hacer un conjoint es necesario, *primeramente* —como decía mi hijo pequeño— decidir qué características o atributos del producto o servicio se van a evaluar. En los perfiles anteriores se tomó la decisión de incluir 4 atributos o factores, como también se les denomina en la terminología del conjoint analysis:

1. Marca del vehículo
2. Tipo de motor
3. Tipo de transmisión
4. Alimentación de combustible.

¿Cuál de estos autos compraría?

		
Mini Cooper	Beetle	Honda
Motor 2.0 lts	Motor 1.8 lts	Motor 2.4 lts
Estándar	Automático	Automático
Gasolina	Diesel	Híbrido
☐	☒	☐

Figura 15.1.: Perfiles de autos

El sentido común nos dice que para evaluar qué tanto impacta el tipo de transmisión (estándar o automática) a las ventas del Mini, el entrevista-

do tiene que calificar o evaluar una versión de esta marca con transmisión estándar y otra versión con transmisión automática. Si no, ¿cómo se puede determinar cuánta gente prefiere un Mini con uno u otro tipo de transmisión?, lógico, ¿no es así?! El problema se torna aún más interesante cuando también deseamos saber qué tanto cambia la preferencia por el Mini con base al tipo de combustible que usa. Vamos a decir que queremos saber en cuál situación el consumidor lo escoge más: cuándo es alimentado con gasolina, diésel, o mediante batería eléctrica y gasolina, es decir, híbrido. Como lo imaginas, el consumidor tiene que evaluar al Mini con estas otras tres variantes. La misma situación se repite para conocer la preferencia por el tipo de motor. La cosa no se detiene allí, el mismo razonamiento aplica para Beetle y Honda.

Toma en cuenta que no podemos evaluar parcialmente al Mini; al menos en nuestro tipo de conjoint⁵. En otras palabras, preguntarle al entrevistado su preferencia por un Mini Cooper con transmisión estándar y luego pedir que nos diga qué tanto lo prefiere de gasolina. El perfil se debe evaluar completo, o sea, el entrevistado debe valorar al Mini Cooper con motor de 2.0 litros, transmisión estándar, y alimentado con gasolina. En resumen, si quieres saber cómo se afecta la preferencia por cada automóvil, es menester combinar todas las variantes: 3 marcas, 3 tipos de motor, 2 tipos de transmisión y 3 tipos de alimentación de combustible. Nota que estamos utilizando la marca del auto como otra variante más. De esta manera el auto que el consumidor (encuestado) selecciona o prefiere depende de la marca, el tipo de motor, transmisión y combustible. Siendo este el caso, ¿cuántos perfiles completos hay cuando hacemos todas las combinaciones posibles? El cálculo es simple: $3 \times 3 \times 2 \times 3 = 54$; cincuenta y cuatro combinaciones en total. En concreto, hay 54 diferentes tipos de automóviles de entre los cuales el consumidor puede escoger.

¿Qué crees que pasaría si deseamos evaluar más atributos? Tal vez, determinar cómo cambia la preferencia si el auto es convertible y totalmente eléctrico; en ese caso, los atributos o factores cambian de 4 a 6 y las variantes o niveles son ahora 4 más (2 más por ser o no ser convertible y otras 2 si es o no eléctrico). ¿Te das cuenta de que entre más atributos y variantes hay en cada uno de ellos el número de perfiles va *in crescendo*? Efectivamente, ahora tenemos $3 \times 3 \times 2 \times 3 \times 2 \times 2 = 216$; doscientos

⁵Como se dijo anteriormente, hay muchas variantes de conjoint analysis; sin embargo, una de las más comunes es la de perfil completo.

dieciséis perfiles completos o tipos de automóviles. Mi primera pregunta es, ¿qué empresa armadora de autos se puede dar el lujo de fabricar 216 diferentes tipos de autos? *None, isn't it?* Bueno, esto no es una limitante nada más para las armadoras, también lo es para los consumidores que entrevistamos, ¿qué consumidor está lo bastante chiflado como para aguantar una entrevista en la cual se le pide que diga su preferencia por 216 diferentes tipos de autos? ¿Lo ves?, el quid de la cuestión, y por la cual tenemos que usar una computadora para diseñar los perfiles de nuestro estudio, es que si el investigador lo hiciera a mano se pasaría gran parte de su vida combinando las variantes de cada atributo para ir armando perfiles. Y así como sucedía con las estampitas con las que jugábamos de niños, tendría que revisarlos uno a uno para hacer un reconocimiento sobre cuáles ya tiene y cuáles no: “*Sí, sí, sí, a ver espérame... no, ese no lo tengo*”. La otra, naturalmente, es que ningún consumidor nos daría una entrevista si le decimos que necesitamos que nos diga su preferencia sobre 216 autos. Pese a ello, en la práctica se hacen estudios que llegan a cientos o miles de combinaciones, ¿cómo es posible esto?

Para conservar una relación cordial con el consumidor (entrevistado), el investigador decidió que lo más prudente era presentarle sólo una parte del total de los perfiles y así nació —es un decir, pues estos diseños existen desde hace mucho— lo que en conjoint se llama diseño factorial fraccionado (DFF) o incompleto. Claro está que, si éste se llama incompleto, el que contiene todos los perfiles se llama completo; elemental mi estimado lector. El problema con los DFF's es que, como puedes suponer, algunas o más bien muchas combinaciones (tipos de auto, en nuestro ejemplo) van a estar ausentes. Paréntesis. Esto me recuerda a un jefe que tuve y su discusión con un tortero. Mi jefe pedía al tortero que le hiciera una torta con jamón, pollo, huevo, chorizo, queso de puerco, pierna, salchicha, etcétera. El tortero nomás no quería, argumentando que no tenía de ese tipo de tortas, únicamente contaba con las que aparecían en el menú. No obstante, se podían divisar todos los ingredientes para preparar esa torta tan especial. Llegó a tal grado la discusión que mi jefe, queriendo hacer valer su estatus, le gritaba totalmente histérico al tortero: “*Qué no sabes con quien estás hablando. Ni más ni menos que con el dueño de una de las agencias de investigación de mercados más grandes de México*”, jajajaja. ¡Pobre tortero!, quizá hasta el día de hoy se está preguntando qué es eso de investigación de mercados. ¡Qué tiempos aquellos! Claro que, si

CAPÍTULO 15. DE TIN, MARÍN, DE DO PINGÜÉ...

hubiera conocido de diseños, habría hecho la torta que mi jefe le pedía. La moraleja de la historia es que lo importante no es el menú, sino los ingredientes. Asegúrate de incluirlos en el estudio para fabricar la torta tan deseada.

¿En qué íbamos?, ¡ah, sí!, el truco es que las combinaciones resultantes del DFF deben hacerse de tal forma que cada nivel (ya sabes, variante) de un atributo se aparee por lo menos el mismo número de veces con cada uno de los niveles de cualquier otro atributo. Con eso, aseguramos que un nivel de un atributo no aparezca más veces con un nivel en particular. A eso se le denomina diseño ortogonal (independiente) pues impide que un nivel se relacione con otro de forma ventajosa. Por ejemplo, ¿qué pasa si a ti te gusta mucho el Beetle y este auto aparece más de la cuenta con transmisión automática? Aunque a ti te gusten más los autos estándar, siempre que elijas el Beetle estarás escogiendo también la transmisión automática. Es de puro sentido común que estas dos variantes no son independientes: si escoges a uno escoges al otro. Es como el compromiso matrimonial, pides la mano de la novia, pero sabes que te la vas a llevar completa, ¿me captas?

La principal virtud de estos diseños es que con ellos se pueden estimar los efectos principales o generales. Aunque San Addelman dice que no es una condición necesaria, pues basta con que las variantes de un atributo con otro se encuentren apareados en la misma proporción —recuerda que anteriormente dijimos mismo número de veces, no proporción; no es lo mismo 4 manzanas que un cuarto de manzana—. Los efectos principales permiten determinar el valor que el consumidor le asigna a cada nivel y, por supuesto, la importancia de cada atributo o factor. Dicho de otra forma, ¿qué importa más, la marca, el tamaño de motor, el tipo de transmisión, o el combustible? Y dentro de cada factor, ¿qué nivel vale más para el consumidor. Por ejemplo, ¿cuál es la marca más rentable, Mini, Beetle, u Honda? La principal desventaja de un DFF, derivado de la ausencia de otros perfiles, es la imposibilidad de saber qué tanto impacta a la preferencia una combinación específica de esas variantes. Por ejemplo, si hay una asociación o interacción que tendría un éxito inusitado, digamos la marca con el tipo de transmisión, no se sabe; lo único que se puede determinar es cuál marca y tipo de transmisión son los más preferidos. Parece que es lo mismo, ¿verdad?, pero no es así. Hay combinaciones mortales. Sabes que Leo Messi es un gran jugador, pero no es lo mismo Leo Messi

con el Barcelona que Leo Messi con la Selección Argentina, en un equipo es mortífero, en el otro es bueno, pero no letal. En general, la mayoría de los estudios de conjoint se hacen para estimar los efectos principales; por dicha razón es tan llevado y traído el famoso diseño ortogonal de factorial fraccionado. Espero que no te hayas perdido hasta este momento, como su nombre lo indica, los diseños se llaman fraccionados porque sólo son una fracción del total de perfiles posibles; en nuestro caso tenemos 54 perfiles y podemos reducirlo hasta la mitad, es decir, $\frac{1}{2}$ fracción que equivale a 27 perfiles. Hacer diseños factoriales fraccionados es simple cuando el número de niveles de cada atributo o factor es igual; esos diseños se conocen como diseños factoriales simétricos, la literatura está llena de ellos. La cosa se complica cuando el número de niveles es distinto para cualesquiera de los atributos, en este caso se debe hacer un diseño factorial asimétrico. Si a todo eso le agregas que debe ser fraccionado, a nadie le debe de extrañar por qué a muchos investigadores de mercado les cuesta trabajo concebir y llevar a cabo un estudio de conjoint.

Ahora, perdóname por hacerte la vida un poco más complicada, tradicionalmente se presentaba al entrevistado un perfil de un diseño fraccionado y se le pedía que dijera con qué probabilidad compraría ese producto o servicio; el entrevistado debía dar su respuesta en una escala de 0 a 10, donde 0 significaba que definitivamente no lo compraría y 10 que definitivamente sí lo compraría, o en cualquier otro tipo de escala. Tenía que hacer lo mismo con cada uno de los perfiles restantes y los resultados de esas evaluaciones se analizaban con el método de regresión lineal múltiple; ese fue el primer conjoint y por eso se le llama tradicional o de calificación, pero pronto apareció el CBC (*Choice Based Conjoint*). La diferencia más importante del conjoint tradicional con el CBC es que éste no utiliza calificaciones para evaluar, sino que se basa en selecciones discretas, por eso también se le llama conjoint de modelos discretos. Al encuestado se le pide que seleccione un perfil de un conjunto de ellos. Toma nota que esta forma de preguntar también es un cambio drástico con el conjoint tradicional, no se le pide al entrevistado que evalúe un perfil a la vez, lo que se hace es combinar varios perfiles y presentarlos al mismo tiempo para que el consumidor diga cuál de todos ellos prefiere o compraría. ¡Atención!, porque este es el punto fino de la discusión, **en el cbc no cambia nada, se sigue diseñando igual que en el conjoint tradicional, pero ahora hay que combinar los perfiles.** Sí, los mismos

perfiles que siempre se han utilizado, se evalúan en paquete, no uno por uno; como en la figura 15.1 en la cual el consumidor escogió la opción de enmedio, el Beetle. Eso, en la práctica, es lo que hacen los programas comerciales: diseñar y combinar los perfiles; además de arrojar estadísticas de la eficiencia del diseño resultante. Naturalmente, hay muchas formas de escoger y combinar los perfiles, por lo que hay que buscar las que cumplan con los criterios que comentamos con anterioridad: frecuencia y proporcionalidad.

Crear este tipo de diseños es fácil con el software comercial, sólo es cuestión de indicar los ingredientes que quieres para que te preparen tu torta. SPSS, Sawtooth, SAS, entre otros, tienen muchos pasos por default que te facilitan la vida. En el caso de lenguajes como R, se tiene que especificar el diseño. De ninguna manera aconsejamos hacer el procedimiento en Excel, pero creemos que nada mejor que éste para ver lo que está sucediendo dentro de estos programas y paquetes estadísticos. ¿Te animas a hacer el ejercicio con los perfiles de autos que tenemos? Si sí, continúa, si no, pasa a la sección 15.2. De acuerdo, el concepto es simple, se llama **producto cartesiano a la operación de dos conjuntos que resulta en otro conjunto, cuyos elementos son todos los pares ordenados que pueden formarse de manera que el primer elemento del par ordenado pertenezca al primer conjunto y el segundo elemento pertenezca al segundo conjunto**. Se supone que uno debe comprender esta definición, pero no siempre es así; es mejor demostrar qué explicar. Observa la figura 15.2, el conjunto de cachorros de la primera columna (conjunto 1) se mezcla con cada uno de los cachorros de la segunda columna (conjunto 2) dando lugar a un tercer conjunto de parejas de cachorros (pares ordenados). ¿Qué pasa cuando se tienen más de dos conjuntos, como en el conjoint analysis en el cual cada atributo es un conjunto de niveles o características? El truco para crear las tarjetas cuando se tienen más de dos conjuntos es combinar el primer producto cartesiano con el siguiente conjunto. Es decir, el primer conjunto total con el tercer conjunto; luego, el segundo producto cartesiano con el cuarto y así sucesivamente. En el ejemplo de automóviles debemos combinar cada marca con cada tipo de motor. El conjunto resultante se combina nuevamente con el conjunto del tipo de transmisión y se continúa así hasta que ya no haya más conjuntos por combinar.

Para hacer en Excel estas operaciones necesitas incluir unas cuantas fun-

LA INTELIGENCIA DETRÁS DE LA INVESTIGACIÓN

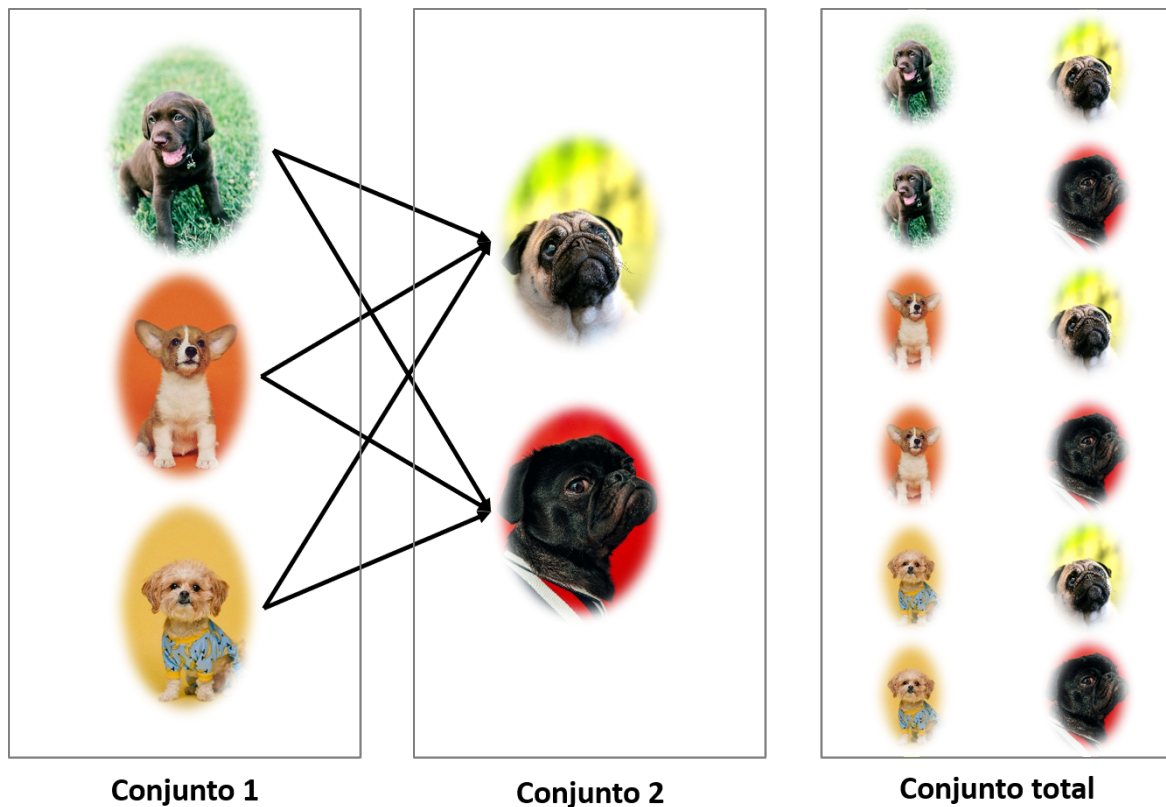


Figura 15.2.: Producto cartesiano

ciones. Observa la imagen 15.3, en la *columna A* hemos escrito todas las marcas, una en cada fila y en las columnas los niveles de cada atributo (v.gr. los tres primeros tipos de motor: 2.4 lts., 2.0 lts., y 1.8 lts.); dejando una columna al final de cada uno de ellos (v.gr. *columna E*, *perfil_i1*). En esas columnas se insertarán los resultados de los productos cartesianos. Entonces, el primer paso es crear esa matriz o tabla con los nombres de los niveles de cada uno de los factores. Toma en cuenta que el orden en el que entran es como al final van a quedar los perfiles. En otras palabras, primero aparecerá la marca del automóvil, luego el tipo de motor, seguido del tipo de transmisión y finalmente el combustible que usa. Ese acomodo se hace a discreción; supongo que lo adecuado es poner los atributos más importantes al principio, como la marca, por ejemplo. El segundo paso es insertar las funciones. La primera función $A2\&B\$1$ encadena las etiquetas de la *columna A* con las de la *fila 1*; por lo que se fijan, para que no cambien estas referencias. Observa que las funciones de la *columna F* y de la *columna I* son casos idénticos, sólo que esta vez están encadenando el resultado de la *columna E* (perfil i1) y *columna H*

CAPÍTULO 15. DE TIN, MARÍN, DE DO PINGÜÉ...

(perfil i2), respectivamente. O sea, el resultado de los productos cartesianos anteriores. No olvides insertar una tabla en tus datos para que las fórmulas se extiendan automáticamente sin que tengas que arrastrarlas manualmente. Excel sólo rellena automáticamente hacia abajo, no lo hace lateralmente. Por consiguiente, debes copiar la primera fórmula de cada nuevo atributo a las columnas de sus niveles restantes (no arrastres las fórmulas, así no funciona el llenado automático, tienes que copiarlas, forzosamente).

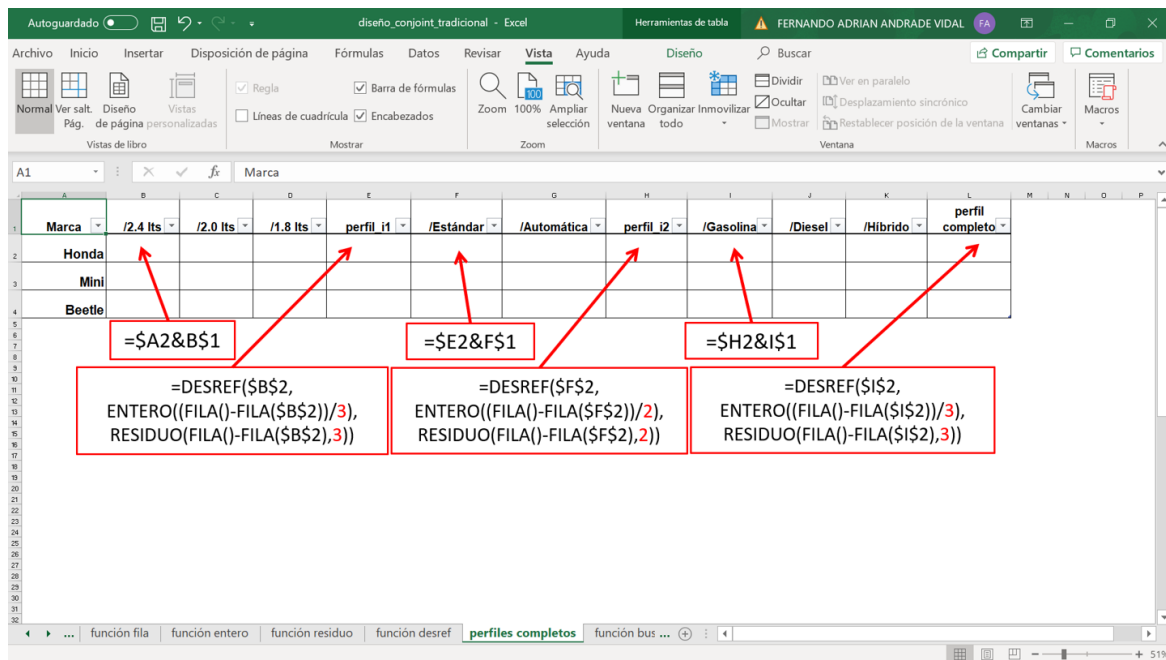


Figura 15.3.: Funciones de Excel para generar un producto cartesiano

El tercer paso es convertir la matriz de celdas que contienen el resultado de esos encadenamientos en una lista, dentro de sus correspondientes *columnas E, H y L (perfil_i1, perfil_i2 y perfil completo, respectivamente)*. Para ello utilizamos una segunda función, un poquito más complicada, pero divertida. *DESREF* se usa para copiar el contenido de una celda origen a otra celda de destino; sus argumentos son tres: la celda de dónde se debe partir, cuántas filas y cuántas columnas hay que avanzar para llegar a la celda que se quiere copiar (celda origen). La función que se inserta en la *celda E2* pide desplazarse desde la celda *\$B\$2* (Nota que es una referencia fija; siempre nos vamos a desplazar a partir de esa celda cuando se trate del mismo atributo). Para precisar cuántas filas y columnas nos debemos desplazar del punto de referencia es necesario utilizar otro par de funciones más: *ENTERO* y *RESIDUO*. La función *ENTERO* precisa cuán-

tas filas hay que desplazarse y la función *RESIDUO* cuántas columnas. Observa que dentro del par de funciones anteriores hay otra función que está ajustando constantemente el número de filas y columnas que hay que moverse. Esta es *FILA()*, la cual señala el número de fila en la que se está; de tal forma que se puede utilizar el resultado de esa función como si fuera un número y restarlo, sumarlo, dividirlo, etc. En este caso en particular, se resta con la misma referencia de fila, pero fija *FILA(\$B\$2)*; es decir, la *fila 2*. Como es fija podríamos haber usado simplemente el número 2, pero no tendría mucha emoción esta pequeña explicación; digo yo. Como lo indica su nombre, la función *ENTERO* elimina todos los decimales y deja exclusivamente los enteros. En resumen, lo que estamos haciendo es dividir el resultado de la resta (*FILA()-FILA(\$B\$2)*) entre 3, lo puedes ver como $(2 - 2)/3 = 0$; el siguiente valor de la celda de abajo *E3* sería $(3 - 2)/3 = 0$; y el de la celda *E4* que sigue abajo sería $(4 - 2)/3 = 0$, porque los decimales resultantes son removidos por la función *ENTERO* dejando sólo el cero. El truco de ese denominador es que cuando se llega a la cuenta de tres filas hacia abajo cambia el número de fila; ahora resulta que en la celda *E5* hay que moverse una fila $(5 - 2)/3 = 1$. ¿Lo ves!?, la virtud que tiene ese denominador es cambiar el *ENTERO* cada tres filas (Por favor, haz el ejercicio para que lo puedas entender). De esa manera siempre nos estamos moviendo una fila hacia abajo cada vez que hemos recorrido 3 filas. Se usa como denominador el 3 porque ese es el número de niveles que se tiene en tipo de motor. En el caso de transmisión se usa el denominador 2; y se utiliza 3 nuevamente en el atributo combustible. *RESIDUO* devuelve los enteros que quedan después de una división. En el caso de la *celda E2*, el primer número que regresa es 0 (2-2 entre 3 da como residuo 0); el segundo es 1 (3-2 entre 3 tiene un residual de 1); el tercer número es 2 (4-2 entre 3 tiene residual de 2). Aquí también hay un cambio cada tres filas, pero éste es constante e igual; independientemente de los renglones que se avancen hacia abajo el resultado será 0, 1 y 2 y se reiniciará de nueva cuenta. Sé que puede parecer complicado, pero si lo haces vas a entenderlo perfectamente. El último paso es extender la tabla hasta que el número total de filas sea igual al total de combinaciones (i.e. 54) más una fila debido a la fila de encabezados. La tabla debe rellenar en automático las celdas con las fórmulas. Ahora ya tienes un listado completo de perfiles en la *columna L* (véase figura 15.4). No pierdas de vista que hemos ocultado todas las demás filas para poder presentar exclusivamente los tres primeros y tres últimos perfiles.

CAPÍTULO 15. DE TIN, MARÍN, DE DO PINGÜÉ...

Autoguardado tablas de excel del libro 2 - Excel Herramientas de tabla FERNANDO ADRIAN ANDRADE VIDAL

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Ayuda Diseño Buscar Compartir Comentarios

Portapapeles Fuente Alineación Número Estilos Celdas Edición Ideas

L55 =DESREF(\$I\$2,ENTERO((FILA()-FILA(\$I\$2))/3),RESIDUO(FILA()-FILA(\$I\$2),3))

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	Marca	/2.4 Its	/2.0 Its	/1.8 Its	perfil i1	/Estándar	/Automática	perfil i2	/Gasolina	/Diesel	/Híbrido	perfil completo
1	Honda	Honda/2.4 Its	Honda/2.0 Its	Honda/1.8 Its	Honda/2.4 Its	Honda/2.4 Its/Estándar	Honda/2.4 Its/Automática	Honda/2.4 Its/Estándar	Honda/2.4 Its/Estándar/Gasolina	Honda/2.4 Its/Estándar/Diesel	Honda/2.4 Its/Estándar/Híbrido	Honda/2.4 Its/Estándar/Gasolina
2	Mini	Mini/2.4 Its	Mini/2.0 Its	Mini/1.8 Its	Honda/2.0 Its	Honda/2.0 Its/Estándar	Honda/2.0 Its/Automática	Honda/2.4 Its/Automática	Honda/2.4 Its/Automática/Gasolina	Honda/2.4 Its/Automática/Diesel	Honda/2.4 Its/Automática/Híbrido	Honda/2.4 Its/Estándar/Diesel
3	Beetle	Beetle/2.4 Its	Beetle/2.0 Its	Beetle/1.8 Its	Honda/1.8 Its	Honda/1.8 Its/Estándar	Honda/1.8 Its/Automática	Honda/2.0 Its/Estándar	Honda/2.0 Its/Estándar/Gasolina	Honda/2.0 Its/Estándar/Diesel	Honda/2.0 Its/Estándar/Híbrido	Honda/2.4 Its/Estándar/Híbrido
4		/2.4 Its	/2.0 Its	/1.8 Its	/2.4 Its	/2.4 Its/Estándar	/2.4 Its/Automática	/2.0 Its/Automática	/2.0 Its/Automática/Gasolina	/2.0 Its/Automática/Diesel	/2.0 Its/Automática/Híbrido	Beetle/1.8 Its/Automática/Gasolina
53		/2.4 Its	/2.0 Its	/1.8 Its	/2.0 Its	/2.0 Its/Estándar	/2.0 Its/Automática	/1.8 Its/Estándar	/1.8 Its/Estándar/Gasolina	/1.8 Its/Estándar/Diesel	/1.8 Its/Estándar/Híbrido	Beetle/1.8 Its/Estándar/Diesel
54		/2.4 Its	/2.0 Its	/1.8 Its	/1.8 Its	/1.8 Its/Estándar	/1.8 Its/Automática	/1.8 Its/Automática	/1.8 Its/Automática/Gasolina	/1.8 Its/Automática/Diesel	/1.8 Its/Automática/Híbrido	Beetle/1.8 Its/Automática/Híbrido
55		/2.4 Its	/2.0 Its	/1.8 Its	/1.8 Its	/1.8 Its/Estándar	/1.8 Its/Automática	/1.8 Its/Automática	/1.8 Its/Automática/Gasolina	/1.8 Its/Automática/Diesel	/1.8 Its/Automática/Híbrido	Beetle/1.8 Its/Automática/Híbrido

perfiles completos

Figura 15.4.: Diseño de perfiles usando el producto cartesiano

Lo que sigue es seleccionar una fracción de esos perfiles porque es demasiada información como para que cualquier persona pueda manifestar su preferencia por cada uno de ellos. Haz una selección aleatoria simple⁶ y verifica que los niveles se distribuyan uniformemente en todos los perfiles. Por ejemplo, si la marca Mini aparece 5 veces las otras dos marcas también deben estar presentes el mismo número de veces; a eso se le denomina estímulos balanceados. Haz varias muestras y compáralas; quizá usando tablas dinámicas de Excel. Checar la ortogonalidad o independencia es un poco más sofisticado pues se deben utilizar procedimientos estadísticos como *Chi Cuadrado* (sección 11). Este procedimiento es muy demandante como para hacerlo muestra por muestra en Excel o sin la ayuda de un programa especializado. No obstante, si no tienes acceso a uno, en la práctica funciona bien una muestra elegida con criterios de balance. Por otro lado, la mayoría de las veces no se puede llegar a un diseño perfecto, por lo cual se administran distintas versiones de perfiles a distintos entrevistados. Por ejemplo, a 50 personas se le muestran 27

⁶Una selección aleatoria simple en Excel se obtiene fácilmente usando la función `aleatorio.entre(1,54)`; los argumentos se deben a que tenemos 54 perfiles. La función se copia en el mismo número de filas que se requieran, dependiendo del tamaño de muestra elegido. En caso de obtener perfiles repetidos simplemente se sustituye por el perfil anterior o posterior de la lista completa.

perfiles; suponiendo que el diseño fue fraccionado por la mitad; a otras 50 personas 27 perfiles distintos. En la práctica significa tener dos cuestionarios por cada grupo de entrevistados. Los datos se mezclan y analizan como si se tratara de una sola muestra; eso es posible debido a la técnica de descomposición. Perdona que no expongamos la forma de hacer ese muestreo ni cómo verificar que sea un diseño balanceado para no hacer más cansada esta sección. Es suficiente con que conozcas los principios subyacentes a la creación y selección de los estímulos (perfiles). Si te parece ahora vamos a la práctica, a ver cómo se usan esos perfiles en el conjoint tradicional, también llamado, perfil completo.

15.2. De perfil completo

Una pregunta difícil para las mujeres ¿Qué vale más, un hombre con dinero, uno guapo, o uno divertido? En la oficina hicimos un conjoint analysis tradicional para saber qué opinaba el maravilloso sexo femenino. Pero antes de explicarte cómo le hicimos y para que no te hagas bolas, necesitamos presentarte algunos conceptos básicos del conjoint, éstos son:

1. Factores o atributos. Son las características del producto o servicio, estos por supuesto varían en cada producto. En el ejemplo anterior la marca del automóvil es un atributo.
2. Niveles. Son el número de opciones en cada atributo. Repitiendo el ejemplo anterior, la marca del automóvil tiene tres niveles u opciones: Mini, Beetle y Honda.
3. Estímulos o perfiles. Para evaluar la utilidad (valor) que tiene cada nivel, es necesario presentar a los sujetos estímulos que representen diferentes productos para que los califiquen, ordenen o seleccionen de acuerdo con su grado de preferencia o intención de compra.
4. Utilidad. Es la base conceptual para medir el valor. No tiene una equivalencia directa a alguna otra medida, ni siquiera dentro del mismo conjoint, dado que la utilidad depende de los atributos o niveles que se miden y por supuesto de la escala o nivel de medición

CAPÍTULO 15. DE TIN, MARÍN, DE DO PINGÜÉ...

empleado. Esto es un poco difícil de entender, pero piensa en atributos como felicidad y amor. Puedes saber si eres feliz o si estás enamorado y más o menos en qué grado lo eres o estás, aunque no puedes comparar felicidad con amor, simplemente son conceptos distintos. Por eso, en un estudio puedes tener diferentes grados de utilidad para cada atributo.

Ahora sí, procedamos con la explicación. Queríamos saber qué tipo de hombre prefieren las mujeres y cuáles son los atributos más importantes que debe tener. Pensamos en 3 atributos con 2 niveles por cada uno de ellos, riqueza: adinerado o pobre, atractivo: guapo o feo, y romanticismo: divertido o aburrido. Es menester presentar los estímulos (perfiles completos) a las mujeres para que evalúen su tipo de hombre. Los estímulos, como sabes, se generan combinando las distintas características de cada atributo. Por ejemplo, podemos decir que un estímulo sería un hombre feo, pobre, pero muy divertido; otro sería un hombre guapo, pobre y aburrido. Seguramente ya te diste cuenta de que hay varias posibles combinaciones que recrean distintos tipos de hombres con distinto atractivo para nuestras amigas de la oficina, a quienes llamaremos Lucy, Martha y Eva. El número de combinaciones (estímulos) totales depende del número de atributos y niveles de cada uno de ellos; el total de ejemplares masculinos es ocho, $2 \times 2 \times 2 = 8^7$.

Mostramos estos perfiles (ocho tarjetas) a tan distinguidas damas y les pedimos que los jerarquizaran, poniendo en primer lugar el perfil más deseado y en octavo lugar el menos deseado. Esa es una forma simple de preguntar la preferencia y lo hicimos así debido a que eran muy pocos perfiles. En la vida real lo más probable es que se tengan muchos más perfiles (aunque no se hable de hombres) y se use una escala del tipo:

⁷Una pregunta recurrente es cuántos perfiles debe evaluar un entrevistado. No hay una respuesta simple para ello; más bien depende del número de atributos y niveles que se tengan. Una fórmula sencilla que señala el mínimo de perfiles requeridos con base a esas variables es: Mínimo de perfiles = Total de niveles - (Total de atributos + 1). Sin embargo, mi receta es más empírica y de sentido común. Siempre procuro que el entrevistado evalúe no menos de 16 y no más de 24 perfiles. Esto se debe a la cantidad de información que puede procesar y el tiempo que le lleva contestar la encuesta. Claro está que no debe ser así forzosamente. Un buen investigador siempre debe usar su criterio más allá de las cuestiones técnicas. Si se equivoca habrá aprendido algo útil; si lo hace bien, sin equivocarse, también irá afinando su sensibilidad.

LA INTELIGENCIA DETRÁS DE LA INVESTIGACIÓN

Dígame que tan dispuesta(o) o indispuesta (o) estaría en comprar un(a) (SE MENCIONA LA CATEGORÍA, POR EJEMPLO, JUGO) con estas características (SE MUESTRA EL PERFIL), use una escala del 1 al 5, en la cual 1 es definitivamente no compraría ese jugo y 5 es definitivamente compraría ese jugo. En la tabla 15.1 se aprecia la forma en que las mujeres de la oficina ordenaron los perfiles.

Tabla 15.1.: Ordenación de perfiles de hombres

Perfil	Romanticismo	Atractivo	Riqueza	Lucy	Martha	Eva
1	Divertido	Guapo	Rico	2	1	1
2	Divertido	Guapo	Pobre	4	2	3
3	Divertido	Feo	Rico	1	3	4
4	Divertido	Feo	Pobre	6	4	5
5	Aburrido	Feo	Rico	5	6	7
6	Aburrido	Guapo	Pobre	7	7	6
7	Aburrido	Feo	Pobre	8	8	8
8	Aburrido	Guapo	Rico	3	5	2

¿Ves el perfil 1 y el 7?, ambos representan el mejor y el peor ejemplar masculino, respectivamente. Por tal razón todas las mujeres coincidieron en poner el perfil 7 en octavo lugar; ¿quién se puede interesar en un hombre aburrido, feo y pobre? En la práctica esta situación es casi constante, hay estímulos que son muy deseables y/o poco deseables. El investigador soluciona este tipo de problemas restringiendo dichos perfiles, eliminándolos de la muestra o prohibiéndolos que aparezcan desde el diseño de estímulos. No tendríamos nada que decir respecto a dicho procedimiento si no fuera porque se llega a excesos que evidencian la falta de conocimiento de lo que es un diseño experimental; de tal forma que no es raro obtener resultados extraños, por decir lo menos. Nuestra recomendación es que no impongas nada, a menos que sea absolutamente necesario (i.e. que el estímulo sea totalmente increíble, demasiado bueno para ser real). En otras ocasiones, los clientes se empeñan en tener combinaciones o mezclas poco usuales (v.gr. hacer competir presentaciones de bebidas dirigidas a niños con presentaciones familiares; las características varían en muchos sentidos) eso también impacta al diseño de estímulos. La recomendación es explicar lo más claro posible lo que se

puede obtener al hacer el estudio como lo visualiza el cliente. Pero independientemente de ello, hay que tener siempre en mente que un diseño experimental no es igual que la vida real; en el primero se deben controlar las variables para obtener resultados óptimos, eso implica que no podemos hacer ajustes a nuestro antojo. La vida, por su parte, no acepta controles, combina lo que se le pega la regalada gana y procede de la misma forma. La moraleja es: no se pueden hacer cambios a los diseños sin pagar la cuota respectiva en la confiabilidad del estudio, a veces es aceptable, pero otras no.

El análisis de datos es directo utilizando el método estadístico de regresión lineal múltiple (véase sección 14). La sutileza del análisis radica en el arreglo de la base de datos. Mira la tabla 15.2, siempre que un perfil cuenta con una característica se codifica con 1 si no cuenta con la característica se codifica con 0. Recuerdas que el perfil 1 tenía todo: divertido, guapo y rico, bien esa es la razón por la que se codifica todo con 1. El perfil 7 era un fracaso de hombre: aburrido, feo y pobre, por eso se codifica todo con cero. El mismo arreglo se hace con las respuestas de Martha y Eva, en la misma base de datos. No lo ejemplificamos para no terminar con una base de datos kilométrica. Es probable, que en este momento ya hayas caído en la cuenta de lo laborioso que puede resultar un análisis de conjoint sin el software adecuado o si se hace con Excel⁸. El arreglo de la base de datos, la cual siempre se tiene que hacer en cualquier tipo de conjoint, es un buen ejemplo del trabajo implicado.

⁸R es sin duda una de las cosas más importantes que les ha pasado a los investigadores sociales; es un lenguaje de programación orientado a los científicos de datos. Realizar un análisis de conjoint con R es fácil; desafortunadamente, aprenderlo lleva algo de tiempo. Te aconsejo seriamente que empieces de ya.

LA INTELIGENCIA DETRÁS DE LA INVESTIGACIÓN

Tabla 15.2.: Codificación de variables mudas de las respuestas de Lucy

Sujeto	Perfil	Romanticismo	Atractivo	Riqueza	Orden
Lucy	1	1	1	1	2
Lucy	2	1	1	0	4
Lucy	3	1	0	1	1
Lucy	4	1	0	0	6
Lucy	5	0	0	1	5
Lucy	6	0	1	0	7
Lucy	7	0	0	0	8
Lucy	8	0	1	1	3

Después del arreglo de la base de datos, lo que sigue es efectuar el análisis de regresión lineal múltiple, utilizando como variable dependiente el *Orden* que dieron las mujeres a cada perfil y como variables independientes el *Romanticismo*, el *Atractivo*, y la *Riqueza*. Los valores obtenidos (betas de regresión) se pueden ver en el cuadro de análisis de abajo. Las betas más altas representan mayor preferencia porque invertimos la escala que iba de 1 a 8 para que el más preferido fuera el perfil con la calificación 8 y el menos preferido el perfil con la calificación de 1. Esas betas son nuestros tan anhelados valores de utilidad. Lo más importante es en primer lugar, en contra del sentido común, el *Romanticismo*, tiene una beta de 3.0. En segundo lugar, la *Riqueza*, su beta de regresión es de 2.3. Por último, lo *Atractivo* que tiene una beta de 1.8. En México explicamos este hallazgo diciendo: "*Verbo mata carita*, aunque jamás habríamos sospechado que también dinero.

	x
(Intercept)	0.9166667
Romanticismo	3.0000000
Atractivo	1.8333333
Riqueza	2.3333333

Por supuesto, puedes ver cuál tipo de hombre tiene mejores posibilidades. Por ejemplo el perfil 3 es feo, pero divertido y rico vs. el perfil 6 quien es guapo, pero sin dinero y aburrido, ¿quién tiene más posibilidades de ser amado por alguna de nuestras chicas de la oficina? Es cuestión de armar

la ecuación (14.1) y extraer su valor de utilidad.

El valor del perfil 3 sería:

$$.91 + 3 * 1 + 1.83 * 0 + 2.33 * 1 = 6.25$$

El valor del perfil 6 sería:

$$.91 + 3 * 0 + 1.83 * 1 + 2.33 * 0 = 2.75.$$

Concluyendo, es más preferido el perfil 3 que el 6; el primero llega casi a 8 (6.25), la calificación más alta, en tanto que el segundo se acerca más a 1 (2.75), la calificación más baja que puede haber. ¿Se entiende, no es así?!

Como te habrás dado cuenta, puedes calcular la importancia de cada factor y las utilidades para cada nivel; incluso lo puedes hacer por cada una de las mujeres que nos respondieron. Las utilidades son sumamente importantes porque se usan para configurar un tipo de hombre específico (producto o servicio). A esas configuraciones los mercadólogos le llaman escenarios (véase sección 15.4) ya que es posible estimar la preferencia con distintos supuestos ¿Te imaginas si tuvieras dinero, fueras guapo y te expresaras como Agustín Lara? Ese sí que sería el mejor escenario. Existen más modelos de conjoint analysis, el que utilizamos aquí se llama de perfil completo o tradicional, y se usa la regresión lineal múltiple para analizarlo. Actualmente, su uso en el mundo de la investigación es poco frecuente, pero es necesario entenderlo porque ilustra claramente cómo opera el análisis de conjunto o conjoint analysis. El más usado es, sin duda, por lo menos en Latinoamérica, el CBC (Choice Based Conjoint) o modelo discreto, tema de la siguiente sección.

15.3. Contar, básicamente contar (CBC)

La mayoría de los modelos de investigación de mercados utilizan métodos poco naturales para recopilar la información de un consumidor (v.gr. el conjoint tradicional)⁹ con base en preguntas que requieren de un esfuerzo cognitivo del consumidor, superior al que emplea para resolver

⁹Esta aseveración es particularmente cierta en el neuromarketing; por suerte, parece que la efervescencia por estas técnicas empieza a descender.

LA INTELIGENCIA DETRÁS DE LA INVESTIGACIÓN

problemas cotidianos reales; como seleccionar una marca. Este inconveniente es historia para el CBC (Choice Based Conjoint) porque el consumidor sólo tiene que escoger el producto que desea y el investigador hace todo lo demás para determinar los gustos del consumidor. Por tal razón, el CBC es tan solicitado en el mundo de la investigación; porque se aproxima a la forma real en la que los consumidores hacen sus selecciones de productos o servicios.

Mira el estímulo o tarea, así se dice en el lenguaje del conjoint, que aparece en la figura 15.5. Hay que elegir un café de grano de los tres que se presentan, cada uno de ellos cuenta con 3 características:

1. La marca. Starbucks, Vips, y Los Portales
2. Tipo de café. Con cafeína o descafeinado.
3. Tipo de cultivo. Orgánico o inorgánico (cultivado con fertilizantes).

Si fuera a comprar un café de grano ¿cuál de estos elegiría?
(Tarea 1)



Figura 15.5.: Estímulo o tarea de CBC

Para elegir un café se deben considerar cada uno de los 3 aspectos y decidir sobre el producto deseado; no se permite elegir una marca, digamos Starbucks, luego el tipo de café y finalmente la forma de cultivo, de forma separada. Lo que se presenta, es todo lo que hay en el menú, y de allí hay que escoger. Pero ¿qué pasa si no está la marca que a uno le gusta o está la marca, pero no en el tipo de café que acostumbra? Bueno, el CBC permite generar una opción extra, aparte de esas 3, que incluye el *Ninguno*; *no elegiría ninguno de éstos*, como en la figura 15.6.

CAPÍTULO 15. DE TIN, MARÍN, DE DO PINGÜÉ...

Si fuera a comprar un café de grano ¿cuál de estos elegiría?
(Tarea 1)



Figura 15.6.: Estímulo o tarea de CBC

Con base en las selecciones que se hacen podemos saber qué marca, tipo de café y cultivo son los más importantes, qué es lo primero que se toma en cuenta a la hora de comprar un café y cuál es el procedimiento que se sigue para ello. En un momento más vamos a ilustrar cómo, pero antes déjanos explicar algunos conceptos específicos del CBC.

1. Concepto. Cada producto con su configuración particular es un concepto, recuerda que también se le dice perfil. La figura 15.5 contiene 3 conceptos: el concepto de café VIPS descafeinado y cultivado con fertilizantes; el concepto de café Los Portales con cafeína y cultivado sin fertilizantes; y el concepto Starbucks descafeinado y cultivado con fertilizantes.
2. Tarea. Cuando los conceptos se presentan simultáneamente al entrevistado para que elija uno de entre todos ellos, se dice que se está realizando una tarea.
3. Atributos. En nuestro ejemplo tenemos 3 atributos; la marca, el tipo de café y la forma de cultivo.
4. Niveles. Cada Atributo debe tener por lo menos 2 opciones de otra forma no funciona para llevar a cabo el conjoint; cada opción representa un nivel distinto; la marca tiene 3 niveles distintos: Vips, Los Portales y Starbucks; el atributo tipo de café tiene 2 niveles: con cafeína y descafeinado; y el tipo de cultivo 2: usando fertilizantes o de forma natural.

Ya podemos continuar. Sabes que las combinaciones posibles son más de tres (doce para ser exactos) lo que arroja más conceptos. Claro que se puede pedir al entrevistado que resuelva más de una tarea con 3 conceptos cada una. Para presentar los 12 conceptos suena conveniente pedirle al entrevistado que resuelva cuatro tareas de tres conceptos cada una de ellas. También se podrían presentar los doce conceptos de una sola vez; aunque no se aconseja porque la elección se vuelve más complicada. Algunos mercadólogos dicen que cuando hay un gran número de opciones la gente compra menos; no vaya a ser que los entrevistados se decanten por el concepto de “NINGUNO.” En realidad el número de conceptos que se deben presentar en una sola tarea es más de criterio que de otra cosa; así como la planogramación¹⁰ en un autoservicio se hace con base a criterios propios de la tienda, tampoco existe una fórmula para decidir cuál es el número ideal. Sin embargo, reflexiona sobre lo siguiente, en la naturaleza las redes tienen un promedio de tres nodos prominentes, pasa también con los nombres de las marcas que una persona puede recordar en promedio, y con muchas otras cosas. Para mí el ideal ronda en tres, pero no hay problema si usas más. Obviamente, esto tiene un costo en la exactitud del estudio.

Vamos a apegarnos al primer plan y generar otras 3 tareas con los conceptos restantes. Observa el cambio de los perfiles en la tarea 2; así como la rotación de las marcas, ahora Los Portales está al inicio y Vips al final (figura 15.7). La misma tónica se encuentra en las tareas 3 y 4 (figuras 15.8 y 15.9).

¹⁰<https://es.wikipedia.org/wiki/Planograma#:~:text=Este%20acomodo%20puede%20referirse%20a,Trade%20Marketing%20de%20las%20empresas.>

CAPÍTULO 15. DE TIN, MARÍN, DE DO PINGÜÉ...

Si fuera a comprar un café de grano ¿cuál de estos elegiría?
(Tarea 2)



Figura 15.7.: Estímulo o tarea de CBC

Si fuera a comprar un café de grano ¿cuál de estos elegiría?
(Tarea 3)



Figura 15.8.: Estímulo o tarea de CBC

LA INTELIGENCIA DETRÁS DE LA INVESTIGACIÓN

Si fuera a comprar un café de grano ¿cuál de estos elegiría?
(Tarea 4)



Figura 15.9.: Estímulo o tarea de CBC

A falta de voluntarios, yo mismo seré el conejillo de indias. En la primera tarea elegí la marca Los Portales porque me gusta su sabor más que el de Vips y Starbucks, pero sobre todo porque no era descafeinado y su producción era orgánica. En la segunda tarea escogí Starbucks porque contenía lo mismo que Los Portales. Es decir, era un café no descafeinado y orgánico. En la tercera tarea me decidí por Vips por las mismas razones; mientras que en la última tarea me fue más difícil decidirme porque si bien me gusta el café sin descafeinar no me agradó mucho que fuera cultivado con fertilizantes. Recuerda que también puede haber dicho en la última tarea que no quería ninguno de esos productos, pero para hacer más simple esta explicación opté por no incluir dicha opción en las tareas. En la figura 15.10 vienen los resultados de mi autoconjoint.

Nota que el título de la tabla dice diseño equilibrado y balanceado. Eso es uno de los puntos más críticos a la hora de diseñar un conjoint. Siempre que se preparan los estímulos se debe verificar que el resultado de las combinaciones que se hacen están balanceadas y equilibradas. En pocas palabras, todos los atributos deben aparecer el mismo número de veces y en las mismas combinaciones. Una inspección rápida revela que Vips aparece el mismo número de veces que las otras marcas y que además se combina con los otros atributos de la misma forma que las otras marcas. O sea, Vips con cafeína en sus dos formas de cultivo con fertilizantes y orgánico y Vips descafeinado en ambos tipos de cultivo. Lo mismo pasa con Starbucks y Los Portales. Cuando se logra este equilibrio se dice que el diseño es ortogonal; es decir, ningún atributo depende de otro. No

12 conceptos con un diseño equilibrado y balanceado (Mis elecciones)

													
	CON CAFEÍNA		SIN CAFEÍNA		CON CAFEÍNA		SIN CAFEÍNA		CON CAFEÍNA		SIN CAFEÍNA		
TAREA	FER	ORG	FER	ORG	FER	ORG	FER	ORG	FER	ORG	FER	ORG	FREC.
1			1			1					1		3
2				1	1					1			3
3		1					1					1	3
4	1							1	1				3
FREC.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12

Figura 15.10.: Resultados de cuatro tareas de CBC

te atormentes, estas combinaciones no se hacen a mano, los programas de conjoint las hacen automáticamente; además proporcionan una prueba de la eficiencia del diseño. Ojo, mucho ojo, si el diseño no pasa esta prueba, tampoco lo hará el estudio de campo. Por otro lado, cuando los atributos y sus niveles son muchos, la creación de tareas puede ser complicada si no se hace con un programa para conjoint; no obstante, hay estrategias para emprender tan loable labor a mano (véase Chrzan and Bryan 2000)

Hecha la advertencia anterior, continuemos con el análisis de resultados. Los círculos del cuadro 15.10 reflejan mis preferencias en cada tarea. De las cuatro veces (tareas) que se me presentó la marca Vips, la elegí una sola vez, por lo que la probabilidad de elección de esta marca es de 25 % ($\frac{1}{4} = .25$). Lo mismo sucedió con Los Portales por lo que su probabilidad de selección fue exactamente de 25 %. En el caso de Starbucks tuve el tino de seleccionarla 2 de 4 veces que apareció por lo que la probabilidad de que elija Starbucks es de 50 % ($\frac{2}{4} = .50$). En la figura 15.11 se presentan estos resultados.

En cuanto al tipo de café, siempre que pude escogí sin descafeinar, por lo que la probabilidad de selección fue 66 % y la de descafeinado fue de 0 %.

Probabilidad de selección de la marca



Figura 15.11.: Resultados de conteo de CBC por marca

¡Ah, caray!, y por qué no nos da 100 %; la razón es que esta probabilidad se obtiene de dividir el número de veces que se elige un nivel entre el número total de veces que aparece, y como en una misma tarea los niveles “con cafeína” y “descafeinado” aparecen más de una vez, el resultado no suma 100 %. Lo que se hace en estos casos es ajustar los porcentajes resultantes al 100 %. La figura 15.12 contiene estos otros resultados.

Probabilidad de selección del tipo de café

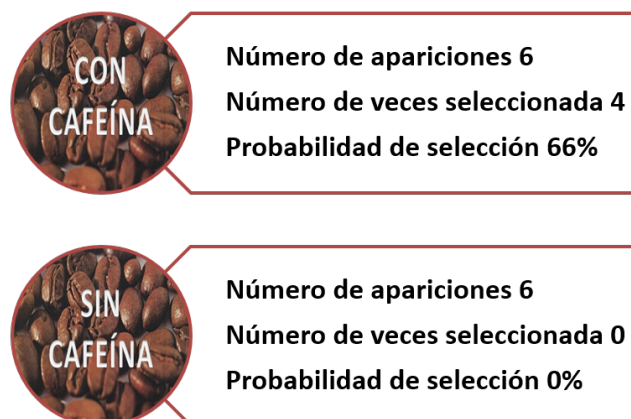


Figura 15.12.: Resultados de conteo de CBC por tipo de café

En el caso del tipo de producción, prefiero el café orgánico por lo que

su probabilidad de selección es del 50 % vs. un 16 % en que preferí la producción con fertilizantes (figura 15.13).

Probabilidad de selección del tipo de cultivo



Figura 15.13.: Resultados de conteo de CBC por tipo de cultivo

Viendo las cosas así, las implicaciones se hacen claras: una muestra de consumidores es más exacta que la respuesta de un solo sujeto; los resultados son mucho, pero mucho más confiables. No se necesita mostrar forzosamente las cuatro tareas a cada sujeto, de hecho, con una sola sería suficiente, pero tendríamos que distribuir las cuatro a un mismo número de sujetos. Por ejemplo, si tenemos 20 sujetos, a 5 les presentamos la tarea 1, a otros 5 la tarea 2, y así sucesivamente. Confío en que esta explicación te muestre porqué el diseño debe ser equilibrado y balanceado; si algunas marcas aparecen más que otras o aparecen más a menudo con otras características habrá un tremendo sesgo al analizar los resultados ya que en automático la selección de un atributo/nivel jala a los otros con los que se junta. El análisis de conteo del CBC es muy fácil y proporciona una buena idea de por dónde andan las preferencias de los entrevistados. Sin embargo, los métodos estadísticos que se usan para analizar los datos del CBC son mucho más refinados que un simple conteo; uno de los más empleados es la regresión logística multinomial. Chapman and Feit (2019) es una excelente lectura para aprender a hacer este tipo de análisis aplicado al conjoint CBC usando R.

15.4. Qué tal si...

Una desventaja de usar software de pago para llevar a cabo CBC u otro tipo de conjoint, es la dependencia que se tiene a este software a la hora de presentar los resultados con un cliente. Muchos investigadores entregan únicamente una serie de gráficos que muestran la importancia de los atributos y sus niveles. Asimismo, configuran diversos escenarios del tipo: qué *participación* o preferencia tendría el producto o marca A , si su precio fuera x o y , si tuviera el atributo x , y o z , entre otros. A eso se le llama simulación de escenarios. La desventaja deriva en que para hacer esas configuraciones se requiere del software en cuestión, de tal forma que por cuestiones de licencia no se puede dar acceso completo a un cliente. Además del inconveniente que puede ser explicarle cómo funciona dicho simulador. Consecuentemente, la alternativa que tiene el investigador es presentar un número limitado de escenarios en gráficas fijas (los más importantes quizá o los solicitados explícitamente por el cliente).

En cualquier tipo de conjoint lo más arduo es estimar los valores de utilidad, una vez logrado esto, se puede armar un simple simulador en Excel, usando funciones como *validación de listas* para hacer el cambio de niveles sin que el cliente tenga que teclearlos, *búsqueda vertical*, entre unas cuantas funciones más. Cómo en todo, hay métodos más sofisticados para hacer este simulador, pero la ganancia que se obtiene es muy poca como para tomarse la molestia. Claro que si tienes el software que ya lo hace pues aprovéchalo al máximo. La figura 15.14 es la versión casera de este simulador hecho en Excel; muy sencillo, pero efectivo. Con él puedes armar todos los escenarios que se te ocurran, y, más importante aun, el cliente puede quedárselo para armar sus propios escenarios; sin necesidad de tener que explicarle cómo funciona. Esa es la ventaja de Excel, todo mundo sabe cómo trabajar con él.

CAPÍTULO 15. DE TIN, MARÍN, DE DO PINGÜÉ...

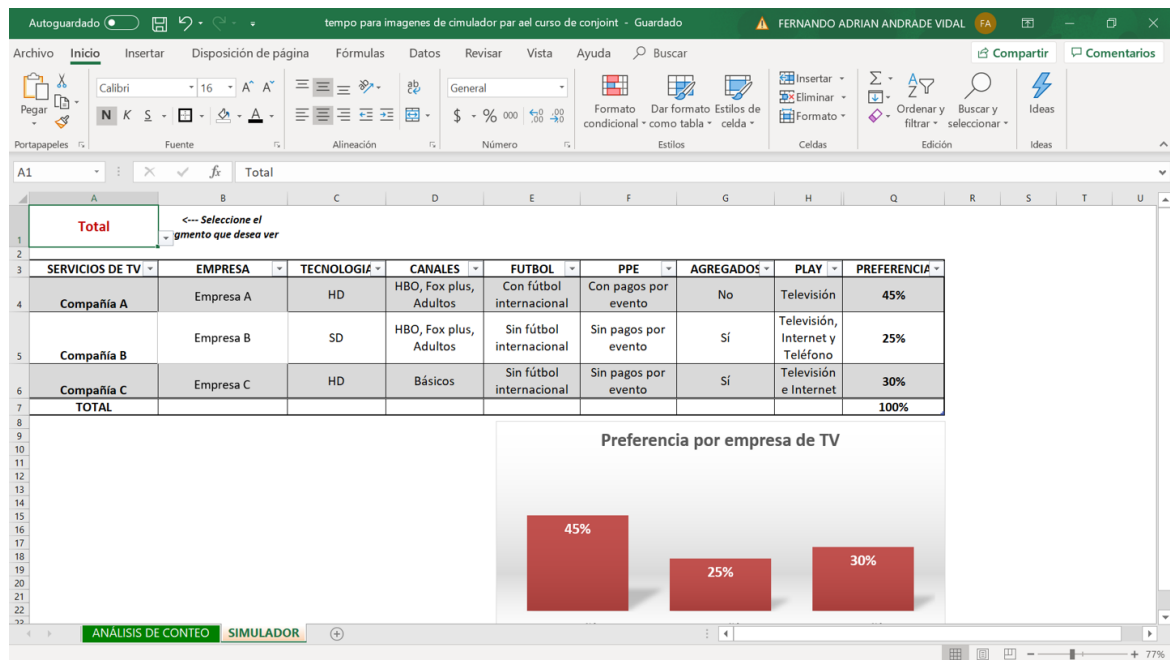


Figura 15.14.: Simulador de un estudio de CBC

Parte V.

CAPITAL DE MARCA

16. Capital de marca, transacciones de la memoria



Figura 16.1.: Photo by Brian Mann on Unsplash

Platero es un burro pequeño, peludo, suave; tan blando por fuera, que se diría todo de algodón, que no lleva huesos.

—Juan Ramón Jiménez (1881-1958).

A mi entender, la palabra marca tiene dos acepciones: puede ser una cicatriz que deja una herida, un hierro candente, como cuando se marca el ganado, un tatuaje, un símbolo o nombre inscrito sobre un artículo fabricado o natural, u otras señales físicas; en pocas palabras, cualquier huella permanente. En esos casos es posible reconocer a una persona, animal o cosa por esa simple marca permanente. No hay ninguna dificultad en establecer una asociación directa entre la marca y el objeto, animal o sujeto que la porta. Siendo un elemento tangible y físico se puede registrar legalmente, y manipular de muchas maneras. En realidad, no se requiere de mucho esfuerzo ni tiempo para hacer cambios en esta clase de marcas. **El segundo significado sí es complejo, porque se finca en la memoria de las personas.** A diferencia del anterior, no se puede grabar en cuestión de segundos o minutos ni se puede manipular tan fácilmente. Tampoco es propiedad de alguien; se puede perder o desdibujar si hay una comunicación incongruente, nula, o simplemente por inactividad. La marca de la que hablo requiere creatividad, imaginación, conocimiento, y trabajo para grabarla en la memoria del consumidor. Es tarea de los investigadores de mercado, mercadólogos, publicistas y muchos otros profesionales cuidar y nutrir esa marca. Casi todas las actividades que realizan van encaminadas a construir capital de marca o *brand equity*; así se refieren estos profesionales a esta otra clase de marca. Lo importante, sin embargo, no es saber qué es sino las implicaciones que tiene. **El *brand equity* proporciona grandes ventajas sobre la competencia.** Una marca con *capital de marca* puede tasar más alto el precio de sus productos o servicios, porque la gente infiere que lo vale; negociar con detallistas y distribuidores mejores condiciones comerciales, porque es la marca líder y representa grandes ventas para ellos; salir mejor librada en casos de crisis públicas (i.e. de imagen o escándalos); colocar rápidamente extensiones de línea. Todo eso sin contar la preferencia del público, la cual redundará en beneficios monetarios; entre muchas otras ventajas. Lograr esos beneficios requiere una ardua labor de transacciones en la memoria del público consumidor.

¿Cómo se hacen esas transacciones de la memoria?, pues a través de la comunicación. ¡No te confundas!, **comunicar no es sólo publicidad, no señor; todo lo que transpira la marca comunica.** Las características físicas, el empaque, el lugar, la forma en que se promociona o vende, la publicidad, la empresa; en resumen, todo comunica. **Si esta comuni-**

CAPÍTULO 16. CAPITAL DE MARCA, TRANSACCIONES DE LA MEMORIA

cación es eficiente, coherente, significativa, y alineada a la estrategia de la marca se gana un espacio en la memoria del consumidor. Si la comunicación es incongruente, inconexa (i.e. poco significativa), la presencia de la marca en la memoria, en el mejor de los casos, es débil, en el peor llega a ser negativa. Dado que existen múltiples medios (TV, Radio, Internet, punto de venta, etc.) y técnicas de comunicación (diseño de empaques, identidad de marca, slogan, nombres, etc.) transmitir un mensaje congruente y uniforme de la marca se vuelve muy complicado y si piensas en la forma de percibir de los seres humanos la cosa se complica aún más. La vista nos dice una cosa, los oídos otra, los olores, sabores y tacto otras tantas. Todos los sentidos captan los mensajes que emanan de una marca y en fenomenal mitin reúnen a las neuronas del cerebro para deliberar sobre el significado de la marca. Si el significado es relevante se recuerda el nombre de la marca y las razones por las que se le dio salvoconducto. Si no lo es, entonces simplemente se manda el nombre de la marca a la papelera de reciclaje y no se vuelve a hablar más del asunto. La tarea del mercadólogo es modificar esa política del cerebro, a veces fortaleciéndola, otras apelando para darle a la marca una oportunidad nueva de ser escuchada, pero siempre a través de la comunicación y particularmente la disuasión y propaganda. Si hay éxito el capital de marca crece.

La investigación de marca se encuentra en el centro mismo de ese proceso y trabajo creativo. Por ejemplo, se evalúan los posibles nombres para una marca a través de una prueba de nombre (*name test*); las distintas formulaciones de un producto con una prueba de producto a ciegas (*blind product test*); o prueba de producto identificada (*identified product test*); las estrategias de comunicación utilizando una prueba de concepto (*concept test*), prueba de un concepto publicitario (*copy test*) con un *pretest*, es decir prueba de la efectividad publicitaria antes de sacar al aire el anuncio; un *posttest*, prueba de la efectividad del anuncio una vez que ya se difundió; y más recientemente Internet tracking, que de manera soterrada usa *cookies* o paneles de consumidores que permiten que se instale una aplicación en sus computadoras y/o dispositivos móviles para que el investigador monitoree las actividades de estos consumidores en Internet; estrategias de precio utilizando la metodología de conjoint CBC, o un estudio más simple de elasticidad de precio; imagen y posicionamiento de marca; significado de la marca; entre tantos otros tipos de estudios. No

LA INTELIGENCIA DETRÁS DE LA INVESTIGACIÓN

pienses que el rol de la investigación es exclusivamente evaluativo, también desempeña un papel importante en la generación de ideas; muchos de los modelos de investigación mencionados tienen el poder de estimular la mente creativa de los encargados del diseño y comunicación dentro y/o fuera de la empresa. Los investigadores de mercado han desarrollado una amplia variedad de métodos para cubrir todas esas necesidades de información y medir el capital de marca. Pese a que las circunstancias imponen restricciones en cuanto al método o modelo de investigación que puede o debe usarse, hay algunos que son básicos e indispensables, y en muchos casos suficientes para evaluar y crear. En general, se trata de evaluar el conocimiento, compra y significado o estructura de una marca; estos temas componen la penúltima parte de este libro.

17. Un viaje de mil millas comienza con un solo paso

Al igual que el galeno que siempre utiliza el estetoscopio para escuchar cómo late el corazón o el ruido que hacen los pulmones al respirar, el mercadólogo mide, invariable y constantemente, el conocimiento de marca o *brand awareness* porque, ¿sabes?!, el diagnóstico más rápido de la categoría en general (refrescos, quesos, champús, etcétera), y de la marca, en particular, se obtiene a través de él. Está asociado con las ventas y la probabilidad de selección de una marca a la hora de comprar. Es la piedra angular de todo lo que se construye alrededor de la marca: asociaciones, imagen, posicionamiento, lealtad o cualquier otro aspecto que le añada deseabilidad a la marca. Construir conocimiento de marca sólido lleva tiempo debido a que es una variable gradual; tiempo para que un consumidor pase del reconocimiento de una marca, es decir, cuando sólo logra recordarla con ayuda, hasta el punto en que lo hace con escuchar únicamente el nombre de la categoría a la que pertenece.

Interesantemente, hay un acuerdo implícito entre fabricantes, comerciantes y consumidores sobre el valor de una marca a partir del nivel del conocimiento que se tiene de ella. Aquí tienes unas ideas, cuando los consumidores no conocen las marcas de alguna categoría toman parecer a amigos, familiares, representantes de ventas o buscan en Internet para decidir cuál o cuáles marcas comprar. El motivo que subyace a esta conducta es reducir la ansiedad que les provoca la decisión que están a punto de tomar. En la compra de cualquier tipo hay uno o varios riesgos implícitos para el consumidor que pueden ser psicológicos: ¿se me verá bien esta chamarra?, ¿no me veo ridícula(o)?; económicos: ¿saldrá bueno este celular?, ¿tiene garantía?, ¿es de calidad?; prácticos: ¿me servirá este libro?, ¿tiene las técnicas que necesito?, entre otros. El consumidor infiere que una marca bien conocida o establecida se asocia a calidad, confianza,

LA INTELIGENCIA DETRÁS DE LA INVESTIGACIÓN

liderazgo, entre muchos otros aspectos. Claro que no todo mundo toma parecer, hay situaciones en que la decisión no es un *big deal*; esto es, no involucra mucho riesgo o la inversión es poca. Esa es una de las razones por las que se encuentra chuchería y media a la salida de cajas de cualquier autoservicio, porque son productos que no representan una gran decisión de compra. En situaciones en las que el consumidor se juega poco puede optar por adquirir una marca que apenas conoce o una marca blanca. Por otro lado, dependiendo del nivel de conocimiento que el consumidor tiene de la marca y la situación de compra a la que se enfrenta, su decisión se ve afectada. Por ejemplo, si el consumidor busca un reloj por Internet, es obvio que debe recordar el nombre de la marca que quiere comprar o las características que busca para encontrar el artículo, pero si se encuentra en una tienda departamental podría llegar adquirir uno del cual apenas y ha oído hablar porque le gustó el diseño, estaba bien exhibido y/o tenía una excelente promoción. En resumen, podemos decir que conocimiento de marca es igual a consumidores seguros y confiados. El conocimiento de marca se mide en tres niveles, conocimiento ayudado, share of mind y top of mind; a estos dos últimos también se les dice conocimiento espontáneo.

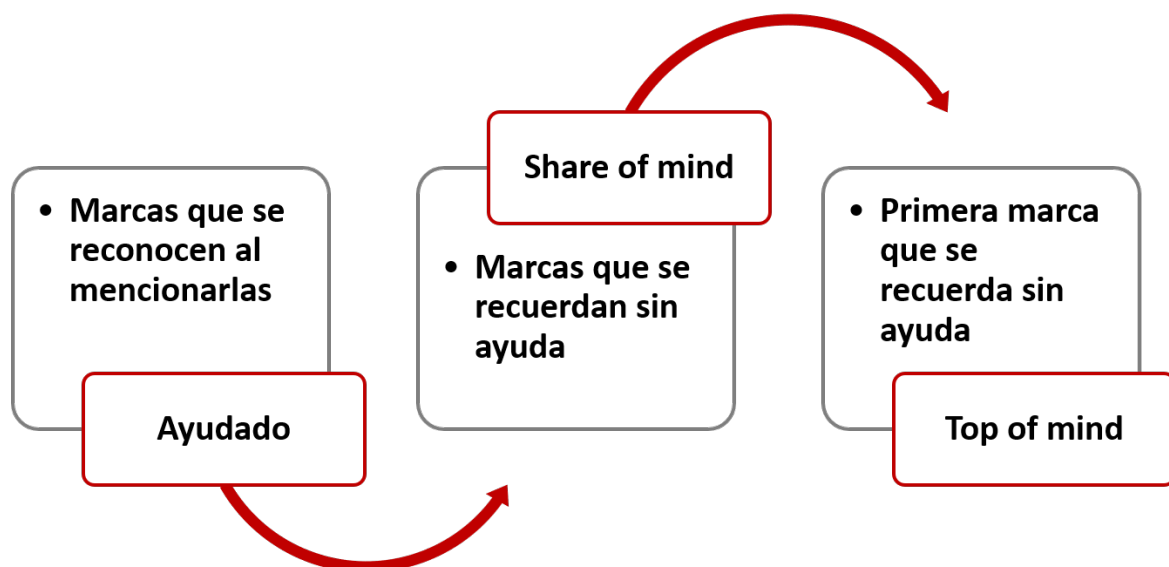


Figura 17.1.: Niveles de conocimiento de marca

Cada uno de estos tipos de conocimiento desempeña un papel importante dependiendo del tiempo de la marca en el mercado, la situación de compra a la que se enfrenta el consumidor, la categoría a la que pertene-

CAPÍTULO 17. UN VIAJE DE MIL MILLAS COMIENZA CON UN SOLO PASO

ce el producto, entre otros aspectos. Probablemente de todos ellos el más importante es el tiempo de vida. ¡Verás! así como las paredes de una casa no pueden ir antes de los cimientos, tampoco se puede levantar el *top of mind* antes del *share of mind* ni éste antes del conocimiento *ayudado*. Déjame explicártelo de esta otra forma, cuando somos niños pequeños nos damos una idea del mundo que nos rodea a través del sentido de la vista; las formas y colores son nuestro principal apoyo cognitivo. Tal vez, por eso nos fascinan los productos anormalmente grandes o pequeños; porque rompen nuestros esquemas mentales. El *size impression* es importante dicen los de mercadotecnia. A esa edad no nos percatamos del propósito específico que distingue a cada una de esas formas y colores, simplemente estamos entretenidos jugando con ellos. El niño pequeño sólo sabe que juega con una pelota, no sabe si ésta es de béisbol o tenis, para él no es otra cosa que una *pota*. No obstante, con el tiempo la cosa cambia, conforme crece empieza a notar que la de béisbol es muy pesada, dura, y casi no bota, en cambio la de tenis no pesa, es suave y sí bota. En ese momento aprende sobre las características de estos objetos y milagrosamente añade a su diccionario mental las categorías béisbol y tenis. Estas imágenes ahora son conceptos, ya no son como la *pota* original del bebé, ahora cada tipo de pelota tiene características específicas que se materializan en la mente del niño; literalmente (véase Bergen 2012). Con el tiempo, y si se involucra en alguno de estos deportes, ese niño se vuelve un consumidor de alguno de estos artículos. Si se interesa por el béisbol, no solo conocerá las características de las pelotas de béisbol también podrá diferenciar entre distintas marcas. **Estas diferencias descienden a un nivel aún más profundo o abstracto, si se quiere, dentro de la memoria.** Involucran sentimientos: el niño realizó sus primeros *hits* o *home runs* con la marca *Babe Ruth* o con la marca que patrocina a su equipo favorito, los Gigantes de New York. Ahora, imagínate que las formas y colores pertenecen al primer nivel de conocimiento, el *ayudado*; las características: peso, dureza y bote al segundo nivel, el *share of mind* y el jonrón al tercer nivel, el *top of mind*. ¿Cómo se construye cada uno y qué significado tienen?

17.1. With a little help from my friends

Se cuenta que para que un candidato a presidente de un país tenga buenas posibilidades de ser votado debe primero alcanzar un 90 % de conocimiento entre el electorado, lo que no se dice es si ese nivel de conocimiento debe ser espontáneo, que el elector mencione el nombre del candidato con solo preguntarle qué candidatos conoce para presidente, o con ayuda, es decir, que si no lo menciona de manera espontánea se le muestre o mencione el nombre y se le pregunte si ha escuchado hablar de él. A esta circunstancia, se le denomina conocimiento ayudado de marca o *brand aided*. En otras palabras, no se recuerda el nombre del candidato, pero se le puede reconocer. La mayoría de los investigadores y muchos mercadólogos se concentran en el nivel o porcentaje de ese reconocimiento y tienden casi por completo a olvidar el concepto; a las personas como a las marcas no se les reconoce únicamente por el nombre, sino por muchas otras cosas. Los elementos que hacen que alguien reconozca una marca son muy finos y casi un arte, las empresas invierten mucho dinero y esfuerzo en escoger o crear un buen nombre para su producto, un logotipo y slogan memorables, un diseño de envase o empaque pregnante (forma, color, textura) y práctico, etcétera. Vamos pues, hasta a los candidatos políticos, sin ser marcas, los envuelven en traje azul marino, camisa blanca y corbata roja porque dicen que eso refleja autoridad, seguridad y no sé qué más. El fin de todo ello es hacer que el consumidor reconozca fácilmente la marca porque al igual que un candidato, la marca necesita tener cierto nivel de reconocimiento, se dice que anda por un 70 %, para que aspire a estar entre las marcas más recordadas, *share of mind*. Caso curioso, **el conocimiento ayudado representa el nacimiento de una marca y también su ocaso**. Muchas marcas cuando empiezan a fene- cer caen en el olvido lentamente; se les recuerda únicamente con ayuda. Así que dependiendo del tiempo de vida de una marca, el conocimiento ayudado representa la fiesta de 15 años o la jubilación de una marca.

Hay muchas tácticas para lograr reconocimiento de marca; por ejemplo, los *gimmicks* que son características superfluas añadidas a un producto que le hacen sobresalir de los demás: el cintillo que traían los garra- fones de agua de Electropura; el llavero de osito negro que traía el vodka Oso Negro; los famosos tazos de Sabritas o los muñecos o vehículos ar- mables en una gran cantidad de golosinas tipo huevo Kinder Sorpresa o

CAPÍTULO 17. UN VIAJE DE MIL MILLAS COMIENZA CON UN SOLO PASO

pastelitos Twinky Wonder, la Cajita Feliz de McDonalds, el moño oculto en la etiqueta del envase de Coca-Cola y casi todo tipo de promociones en general. Sin embargo, hay una que importa más que todas ellas, ¿cuál? Cuando las empresas se enfocan en el diseño de un empaque o envase se preocupan más por la llamada *pregnancia* que incluye forma, colores y textura, porque piensan que pueden repetir el éxito de la botella de Coca-Cola; no se dan cuenta que ese es un cisne negro (Taleb 2007)¹. Como Steve Jobs se obsesionan por la tipografía, pocos reparan en el hecho de que el empaque o envase es como dicen un spot publicitario de 5 segundos². ¿Cómo carajos se convence en cinco segundos a alguien de comprar? La respuesta a esta pregunta radica en la memoria del consumidor. Identifica qué significado tiene para él/ella la categoría y la marca, y plasma esos elementos en el empaque. Por ejemplo, la mayoría de los alimentos empacados ponen sugerentes frutas o deliciosos platillos en el empaque del alimento, lo cual no es azaroso, lo hacen con base en el principal platillo que se prepara con él. No debe uno detenerse allí, simplemente hay muchos otros elementos que pueden ser utilizados (véase sección 20). El primer objetivo de cualquier marca nueva o relativamente nueva es elevar su nivel de reconocimiento, para ello requiere bastante impulso, el cual se logra invirtiendo recursos humanos y económicos. Lamentablemente, a veces se tiene poca conciencia de ello y se concentran los recursos en las marcas que son una realidad o quizá porque se desconoce cómo se debe de actuar ante esta situación. En la sección de preguntas del premiado libro *How Brands Grow* del especialista Sharp (2010), alguien pregunta: “¿Cómo puede una marca nueva construir disponibilidad mental cuando no tiene características distintivas? Como todo mundo sabe, es muy difícil... habrá ciertas estructuras en la memoria que tienen que ser plantadas en la cabeza de los consumidores o ellos simplemente no notarán la marca.” El reconocimiento de marca puede ser

¹El libro *El Cisne Negro* habla de esos garbanzos de a libra, acontecimientos que sólo se presentan de vez en cuando, y, sin embargo, tienen un impacto extremadamente profundo, con el poder de cambiar la historia (v.gr. la pandemia del covid-19 que vive actualmente el mundo).

²Todo mundo sabe que Jobs era un amante de la tipografía, además de un extraordinario mercadólogo. La manzanita de las computadoras Apple no fue puesta al ahí se va, Steve Jobs se tomó su tiempo en considerar si debiese ir de pie o de cabeza sobre la tapa; finalmente, pensó que era más importante que al levantar la tapa, el público la viera de pie a que el dueño lo hiciera cuando la computadora estaba cerrada. Rompió con el esquema del spot publicitario de 5 segundos y lo hizo permanente.

un buen indicador del potencial de una marca cuando inicia. Para medir el conocimiento ayudado se hace la siguiente pregunta: *¿Cuáles de estas marcas que le voy a mencionar conoce usted, no importa que nunca las haya comprado o usado?* También se le puede dar una tarjeta al entrevistado para que él mismo lea el nombre de las marcas. Date cuenta de que esta pregunta sólo se hace considerando las marcas que el entrevistado no recordó espontáneamente y que por lo tanto tiene que ser aplicada sistemáticamente después de preguntar la recordación espontánea. También observa que permite varias respuestas, el entrevistado puede reconocer más de una marca lo que ocasiona que los resultados generales sumen más del 100 %. A este tipo de preguntas se les dice multirespuesta y a su promedio de respuestas multiplicidad, que en algunos casos es útil; como en el conocimiento espontáneo o *share of mind*.

17.2. Share of mind

En los últimos años una de las palabras más importantes en marketing es sin duda *share* (compartir) y no porque Coca-Cola diga *Share a Coke with...*, no, sino porque de eso trata Internet, el gran medio de medios, de compartir. Ahora, permíteme hacerte un par de preguntas y, por favor, sé sincero al responder, ¿qué buscas conseguir cuando compartes información en Internet? Por encima de todo, sólo una cosa, influir en la forma de pensar y actuar de tus seguidores. ¿Y cómo le haces para lograrlo? Nadie te lo ha enseñado, sin embargo, instintivamente sabes que debes compartir información sobre tus aficiones, gustos, forma de pensar, en pocas palabras, cosas que te caracterizan, aspiras o deseas inspirar. Bueno, para construir *share of mind* las marcas se desviven publicitando lo que son, lo que hacen mejor, cómo lo hacen, por qué lo hacen, etcétera. Por supuesto que sólo hablan bondades de ellas mismas, ¿o acaso tú publicas cosas sobre ti que te desprestigian o avergüenzan? No, ¿verdad?!

Una vez que una marca logra suficiente conocimiento ayudado es momento de preguntar a los consumidores qué es lo que desean o buscan en la categoría (quizá a través de un DQA, sección 23), porque es tiempo de compartir (*share*), competir en serio, y de meterse en el grupo puntero del maratón de marcas. Todavía no ha llegado el momento de estar en el *top of mind*, aún no es hora. Para dar a conocer la marca se utilizan

CAPÍTULO 17. UN VIAJE DE MIL MILLAS COMIENZA CON UN SOLO PASO

los atributos de paridad; es decir, los mismos que emplea la competencia. En alimentos, es común que las marcas ilustren sus empaques con diferentes platillos que se pueden preparar (sugerencias de uso). Si vendes quesos, seguramente vas a poner chiles rellenos de queso, quesadillas, enchiladas espolvoreadas de queso; si te dedicas a la venta de croquetas para perro ilustras el empaque con imágenes de carne roja, pollo y una mascota sana, feliz; si lo tuyo está en el negocio de champú para el cabello, utilizarás imágenes de mujeres o artistas con magnífica cabellera en los envases de tu producto. En todos esos ejemplos queda implícito que el queso hace deliciosos chiles rellenos, además de provocar que se te haga agua la boca; las croquetas hechas con carne y pollo hacen perros felices y bonitos y el champú deja una cabellera estilo Farraw Fawcett³. Las imágenes referidas como **formas u objetos visuales o concretos son herramientas poderosas de comunicación** y uno de los tres principales vértices del significado de cualquier marca, los otros dos son la categoría o necesidad primaria que cubre (refresca, alivia, nutre, etc.), o sea los atributos, y beneficios o valores: unión, alegría, compartir (véase sección 20).

Las demostradoras en el punto de venta y las muestras de producto, las promociones, la publicidad, la planogramación o cualquier otra actividad de mercadotecnia que se hace en el punto de venta abona al *share of mind* porque se desarrolla en la propia arena de lucha de las marcas. Sin embargo, la entrega del bien o servicio es el punto más crítico, lo que se hace debe hacerse con calidad. **La calidad es el quid de un *share of mind* fuerte; calidad significa garantía de que lo que se entrega no va a variar sustantivamente.** De allí que muchas estrategias se basan en mapas de posicionamiento y análisis de cuadrantes, los cuales se elaboran con base al desempeño de las marcas en los principales atributos básicos y estratégicos de la categoría. Medir y refinar estos atributos es una apuesta segura para ir ganando *share of mind*.

El *share of mind* hace referencia a las marcas que se recuerdan espontáneamente, es decir, con sólo mencionar o insinuar al consumidor la categoría de consumo, éste es capaz de recordar las marcas que ofrecen esos productos o servicios. En términos generales, las agencias de

³Farraw Fawcett fue una actriz y modelo muy bella que tuvo su esplendor en los años 70's del siglo pasado. Los comerciales en los que participó anunciando champú, sin duda, fueron todo un suceso por su hermosa cabellera rubia.

investigación suelen preguntar: *¿Qué marcas de... (aquí se menciona la categoría que se investiga, por ejemplo, neumáticos para automóvil) conoce o ha oído mencionar, no importa que nunca los haya comprado o usado?* Esta pregunta es transcendental pues está en línea con el conjunto de marcas que el consumidor prefiere, usa o compra regularmente. Al igual que el conocimiento ayudado, es una pregunta de respuesta múltiple, lo que significa que los porcentajes no van a sumar 100 % pues cada consumidor puede recordar más de una marca. El investigador reporta todas las marcas que el consumidor haya mencionado sin importar en qué orden lo hace, aunque como vamos a ver a continuación, la primera marca recordada sí importa. Por último, una multiplicidad alta (promedio de marcas que se recuerdan) puede denotar un mercado muy atomizado o monopolizado. En el primer caso, podría tratarse de un mercado nuevo; hay mucho espacio para crecer usando estrategias de comercialización y publicidad. En el segundo caso es vital la creatividad, porque se está en un punto donde la individualidad o diferenciación cuenta; es momento de competir por el liderazgo.

17.3. Top of mind

Es clásico en la investigación de mercados tomar en cuenta el orden en que se menciona una marca que se conoce, dándole un lugar privilegiado a la primera mención, llamada *top of mind*, porque se correlaciona con la participación de mercado; hasta allí el final de la historia. Pocos saben porqué la primera marca mencionada tiene semejante simetría con el *market share*. Considera cuidadosamente esta afirmación: **la primera mención es la marca con más significado dentro de la categoría.** La primera marca que llega a la memoria lo hace por cortesía del primado semántico⁴. Este efecto es el que da sustento a las redes semánticas naturales y, probablemente, es el proceso cognitivo más importante que tenemos. De la misma forma que el miedo es la emoción más importante, el *semantic priming* es la cognición más importante en los humanos. Recuerda siempre esto al investigar: **la respuesta más destacada dentro de un conjunto de respuestas es el concepto mejor relacionado;**

⁴[https://es.wikipedia.org/wiki/Primado_\(psicolog%C3%ADa\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Primado_(psicolog%C3%ADa))

CAPÍTULO 17. UN VIAJE DE MIL MILLAS COMIENZA CON UN SOLO PASO

hay detrás de ese concepto o marca toda una historia. Sí, sabemos que está relacionada con la participación de mercado, pero lo esencial es saber por qué.

Los investigadores novatos o con poca experiencia se limitan a leer los porcentajes del conocimiento; usan frases como *la marca A tiene un top of mind de...*, *en el share of mind la marca A está mejor situada que la marca B...* Te aconsejo que te esfuerces en ver más que simples porcentajes. ¿A qué me refiero? La gráfica 17.2 es de un estudio que hicimos entre jóvenes sobre celulares hace ya varios años, en ella tenemos a los tres mosqueteros del conocimiento: *ayudado*, *share* y *top* y digo mosqueteros porque siempre van juntos y, pon mucha atención a lo que voy a decir, **ninguno puede existir sin los otros ni hay uno más importante que otro**. ¿Pero cómo... por qué? Si nos han enseñado que el *top of mind* es el jefe. ¿No acaso todo mundo quiere tener un *top of mind* alto? Sí, pero éste no surge de la nada, antes hay paradas obligadas llamadas *conocimiento ayudado* y *share of mind*.

Conocimiento de marcas de celulares

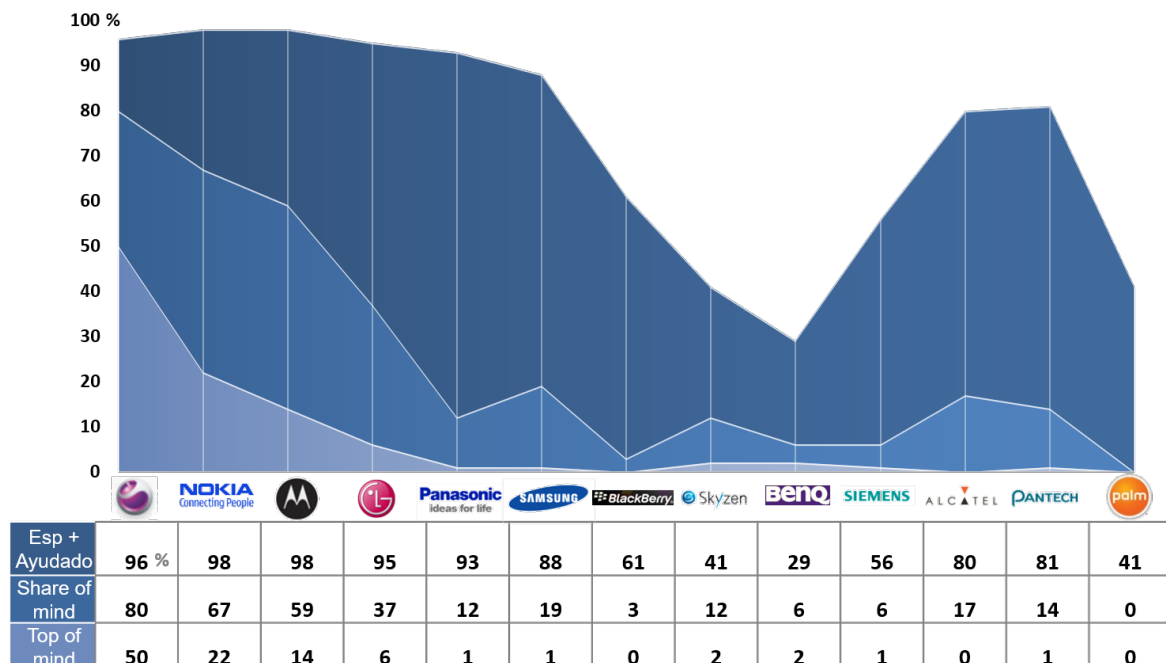


Figura 17.2.: Conocimiento de marcas de celulares

En un mercado tan dinámico y competitivo las marcas van y vienen. Nota en la gráfica 17.2 como muchas marcas de aquel entonces ya no existen

y otras que actualmente son líderes simplemente no aparecen (i.e. Huawei, Apple); no obstante, las fases del conocimiento siguen siendo las mismas. Para ti, ¿cuál hubiera sido la prioridad para una marca como BenQ?, ¿construir *conocimiento ayudado*, *share of mind* o *top of mind*? ¿Comprendes que sin conocimiento *ayudado* no hay *share* y sin éste, no hay *top*? Cuando una marca nace es crucial seleccionar el nombre, colores, logotipo, formas que ayuden al consumidor a identificar que está emparentada con una categoría en especial. En líneas aéreas predominan los colores azul claro o colores que dan paz y tranquilidad. Imagina una línea aérea de color rojo, las hay, pero no es buena idea. Los nombres son rápidos y cortos porque sugieren movimiento, ligereza. Las palabras *air* y *lines* son casi reglamentarias (v.gr. American Air Lines o Japan Air Lines), porque el sonido de la *i* sugiere rapidez. Las marcas de calzado deportivo son otro buen ejemplo: Reebok, Nike, Adidas, todas ellas suenan con *i*. Eso es en cuanto a colores y sonido, pero los personajes, los slogans, los logotipos, el tipo de letra todo se conjuga para hacer que resuene la marca dentro de la categoría. La finalidad es construir conocimiento *ayudado*. Eso es en lo que la marca BenQ debió haber ocupado su esfuerzo, tiempo y energía. Si no se puede crecer en esta etapa, se deben revisar todos los elementos de marca. Ahora, centra tu atención en Samsung, ¿qué le hace falta a esta marca? Tiene bastante conocimiento *ayudado*, algo de *share of mind*, y casi nada de *top of mind*. Es obvio que la gente reconoce la marca, pero no la incluye en la categoría, ¿por qué?, ¿qué debe hacer? Este estudio se hizo con jóvenes, esto significa que para ellos Samsung si es un celular, pero no el que ellos desearían tener; no cuenta con los atributos ni beneficios que buscan en la categoría, o no saben que los tiene. El reto es ver que ofrece la categoría a este segmento para igualarlo. Samsung⁵, no debe tratar de ser diferente, necesita ponerse a la par con los líderes en cuanto a características; solamente así hará crecer el *share of mind*⁶. El caso contrario es Nokia⁷, ha hecho muy bien su trabajo en los dos primeros niveles de conocimiento, pero a los ojos del joven no

⁵Recuerda que cuando se hizo esta encuesta la marca Samsung (aunque sí ligada a celulares), no tenía la fuerza que tiene hoy.

⁶Por cierto, Samsung lo entendió y durante varios años logro liderar la categoría, superando incluso al líder Apple.

⁷La misma observación que se hace para Samsung aplica para Nokia, al momento de hacer la encuesta era una de las marcas líderes; hoy se puede contar una historia totalmente distinta.

CAPÍTULO 17. UN VIAJE DE MIL MILLAS COMIENZA CON UN SOLO PASO

hay diferencia con otras marcas; no hay una identificación con la marca. Esto es un error tremendo, porque si un segmento en celulares es vital ese es el de los jóvenes; ahora y desde aquel entonces. Sony (heredero del Walkman) es la marca de los jóvenes. ¿Qué ofrece, qué vende, qué significa para los jóvenes?; música, sonido, mp3. Recuerda que este estudio se hizo ya hace algún tiempo y que los servicios de *streaming* de música ni siquiera existían (i.e. Spotify). ¿Cómo está el mercado ahora mismo? Nokia ya murió, ¿qué le pasó?, murió de indiferencia; nunca creció el *top of mind*; carecía de significado para los jóvenes. Necesitaba diferenciarse, tomar distancia de la categoría y marcar pauta; no lo hizo, en su lugar llegó Apple y Huawei. ¿Qué le pasó a Samsung (precursor de los celulares grandes; estándar actual)? Lo hizo muy bien, tanto que se mantiene entre las tres primeras marcas del mercado mexicano. Moraleja: copiar es buena idea cuando no se ha estudiado para un examen; hacerlo cuando se es el cerebritito del salón es una pésima idea.

18. Marca que no está en el anaquel no vende

Cuando mi madre repartía o daba cosas a mis hermanos(as) de manera diferenciada, mi primera reacción era reclamar por qué a él o ella le daba más que a mí; y todos mis hermanos(as) hacían lo mismo. La respuesta de nuestra madre era invariable y lapidaria, decía: *Porque a él(ella) lo quiero más*. Para el fabricante medir el *market share*, participación de mercado en buen castellano, es una constante; porque es una muestra de cuánto prefiere el consumidor una marca. Cuando éste muestra preferencia por ella, no hay mucho que discutir, así son las cosas. Las consecuencias que trae consigo, además de los beneficios económicos derivados de las ventas, son enormes; por eso el fabricante vive obsesionado midiendo el *market share*. Hay grandes empresas transnacionales que proveen al fabricante (v.gr. Nielsen) con los datos de las ventas de sus productos y/o marcas; lo hacen a través de las ventas del detallista y/o paneles de consumidores¹. Está más que claro que no hay ventas que reportar cuando el producto o marca no está en el anaquel; esa es la primera regla básica del marketing: el producto y/o marca debe estar disponible. La segunda es más sutil, pero igual de importante que la primera; se trata de generar presencia en la mente, concretamente hablando, en la memoria del consumidor (Sharp 2010). La primera es relativamente fácil de evaluar a través de esos estudios o reportes sindicados; la segunda es más particular y requiere una aproximación más *ad-hoc* de investigación.

¹Un panel de consumidores se compone de una muestra fija de hogares que escanean las compras habituales de su hogar. Así es como los fabricantes se enteran de los hábitos de compra de un hogar a través del tiempo: artículos y marcas que compran, cantidad, lugares de consumo, etc. Asimismo, es posible reconocer si un hogar cambia de marca; compra diferentes marcas, hace compras cruzadas, entre otras conductas.

Aunque los reportes de investigación de ventas son muy útiles y de ellos se puede desprender información valiosísima (véase, Sharp 2010) en ocasiones es necesario usar procedimientos indirectos para evaluar y correlacionar la demanda con otras variables, que no es posible encontrar en dichos reportes. Por ejemplo, si se necesita saber la demanda dependiendo del precio, de atributos o conceptos nuevos (el conjoint analysis es el método más utilizado de investigación en estos casos, véase sección 15), distintas planogramaciones², distintas formulaciones, entre infinidad de cambios que puede experimentar una marca o producto. En esos casos, la pregunta más común que hace el investigador a un consumidor se llama probabilidad de compra, y es fraseada más o menos así: *¿Qué tan probable es que compre esta (se menciona la marca o producto)?, dígamelo en una escala del 1 al 5, en la cual 1 es definitivamente no la compraría y 5 es definitivamente sí la compraría*³. En línea con el conocimiento de marca o *brand awareness* se utiliza la pregunta de ¿Cuál es la marca que compra o utiliza regularmente? En realidad, esta pregunta no es más reveladora que el conocimiento de marca, por un lado, por el otro, difícilmente un consumidor tiene exclusividad por una marca; sus preferencias suelen oscilar entre un conjunto de marcas. La pregunta más transcendental es: *Cuando necesita (mencionar categoría de compra), ¿cuáles son las marcas que considera seriamente en comprar?* Esta es la aproximación más importante dentro de la investigación de mercados tradicional para evaluar la demanda en general. Este tipo de preguntas resulta muy útil a la hora de correlacionar la demanda con atributos. Por ejemplo, se puede lograr un mapa donde se evidencie la demanda de las marcas y los aspectos que la hacen deseable, como en el caso del DQA (véase sección 23) o una red semántica natural, como se expone a continuación.

²Una planogramación es un arreglo estratégico de los productos en los anaqueles para lograr una máxima exposición y demanda de la marca.

³Hay muchos libros que recopilan las escalas de medición que existen en marketing e investigación de mercados, haz tu búsqueda con *marketing scales* o *market research scales*.

19. Una imagen vale más que mil palabras

¿Qué es posicionamiento? Primero y antes que nada es todo lo que digan Ries and Trout (1986); porque ellos acuñaron el término hace más de 40 años y no hay forma en que nosotros les digamos cómo deben vestir a sus hijos, ¿o sí?! En sus propias palabras: *“posicionamiento no es lo que le haces a un producto. Posicionamiento es lo que le haces a la mente del prospecto. Es decir, posicionas el producto en la mente del prospecto”*. Señalan que debido al exceso de comunicación con la que nos bombardean constantemente es muy difícil posicionar cualquier producto y/o marca, pues la mente del consumidor, al igual que los boxeadores, no siente lo duro sino lo tupido y difícilmente repara en los mensajes, a menos que éstos se emitan bajo dos premisas básicas:

1. Se teja la estrategia de posicionamiento a partir de lo que el consumidor percibe de la marca y/o producto.
2. El mensaje *posicionador* sea fino, afilado; es decir, simplificado y con mucho sentido y/o significado.

Entonces, y para ir poniéndonos de acuerdo, **posicionar es una cuestión de comunicar con estrategia y significado**. Asimismo, y para entendernos mejor, hagamos tres aclaraciones: primero, cuando hablamos de marcas, **todo comunica**: el logotipo, el nombre, el canal de distribución, el empaque, el producto o servicio, el representante de ventas, etcétera, de tal forma que debes ingeniártelas para que, como un coro de los Beach Boys, todos ellos tengan armonía y suenen bien entonados (*“Wouldn’t it be nice”*). Segundo, actualmente el enfoque de posicionamiento está superado por las mismas razones del punto anterior: **todo comunica y, para bien o para mal, todo se concentra en la marca**.

Si Levi's pone remaches a las bolsas de los pantalones, todos sus productos pasan a ser de calidad y resistentes, pero, ¡cuidado!, no es nada más el remache, los hilos gruesos también tienen que tener esta cualidad de resistencia y fuerza (antes eran cosidos con hilo cáñamo, supongo); la mezclilla gruesa de 16 o 32 onzas, el uso de botones en lugar de cierres porque éstos no aguantan; las costuras dobles; y para probar que hablamos en serio, que mejor que 2 caballos tirando de un par de jeans. Como ves, no se trata del flautista de Hamelín (mensaje posicionador), se trata de una orquesta bien afinada. **Ningún mensaje “posicionador” puede cambiar la posición de una marca en la mente del consumidor si no existen las condiciones para ello derivadas de asociaciones de su identidad, atributos, beneficios, y valores.** Tercero, **el éxito de una marca depende de su coherencia en lo que dice que es, hace y comunica**, a través de su envase, empaque, nombre, slogan, colores, producto, publicidad, y muchas otras cosas más.

Kapferer (2012) dice que el posicionamiento de una marca se basa en un principio fundamental: *“todas las selecciones son comparativas”*. A nivel cuantitativo, **los mapas perceptuales y más recientemente el análisis de estructuras semánticas (véase Andrade (2017)) son las herramientas más importantes que tiene el mercadólogo para evaluar y determinar la posición de una marca en un entorno competitivo.** Los investigadores de mercado están armados con una gran variedad de estos mapas: el CPM (Composite Product Mapping), biplot (véase Greenacre (2010)), correspondencias (véase Greenacre (2008)), DQA (véase sección 23), entre muchos otros. Casi todos ellos son fáciles de dominar y cuentan con plataformas de software libre (v.gr. lenguaje de programación R). Sin la ayuda visual que proporcionan estos mapas sería muy difícil determinar la posición de una marca. Nosotros defendemos a capa y espada las redes semánticas naturales porque hemos logrado grandes resultados con este tipo de grafos o mapas; a diferencia de los mapas de antaño, las redes semánticas naturales tienen el poder de estimular la imaginación y son un afluente de creatividad. En la imagen 19.1 es perfectamente visible por los colores que hay seis grupos de marcas dentro de la categoría de aceites lubricantes para motor. Por el tamaño del nodo se puede determinar que la marca más importante es Quaker State (color mango); y que Castrol es la segunda marca más importante; sus características comparten el mismo color (rojo cereza). El tercer

CAPÍTULO 19. UNA IMAGEN VALE MÁS QUE MIL PALABRAS

grupo de marcas pertenece a Roshfrans y Bardahl (nodos color verde claro), estas marcas están comprometidas, se están peleando los mismos consumidores. Un grupo que se cuece aparte y puede experimentar más crecimiento es Mobil (nodos azules). Hay un par de grupos más pequeños como AC-Delco (verde oscuro) y Shell (rojo quemado); obviamente, con una participación de mercado muy marginal. Para una persona común o poco familiarizada con estos grafos hay poco o nada que decir de un montón de palabras unidas por líneas, pero para un publicista o alguien con imaginación es oro molido porque estimulan la imaginación y ayudan a contar historias coherentes.

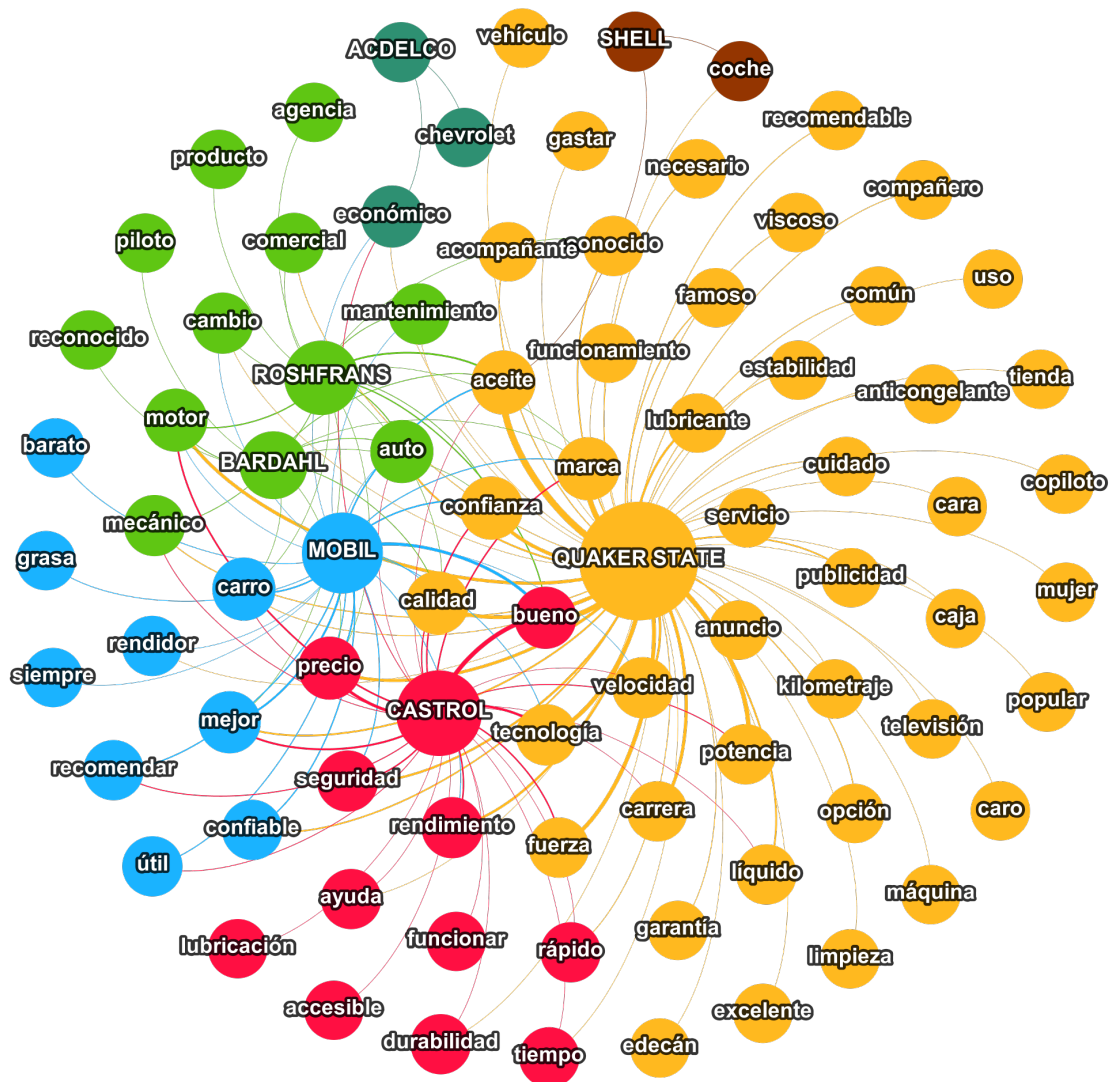


Figura 19.1.: Cliente y competencia de aceites lubricantes para motor

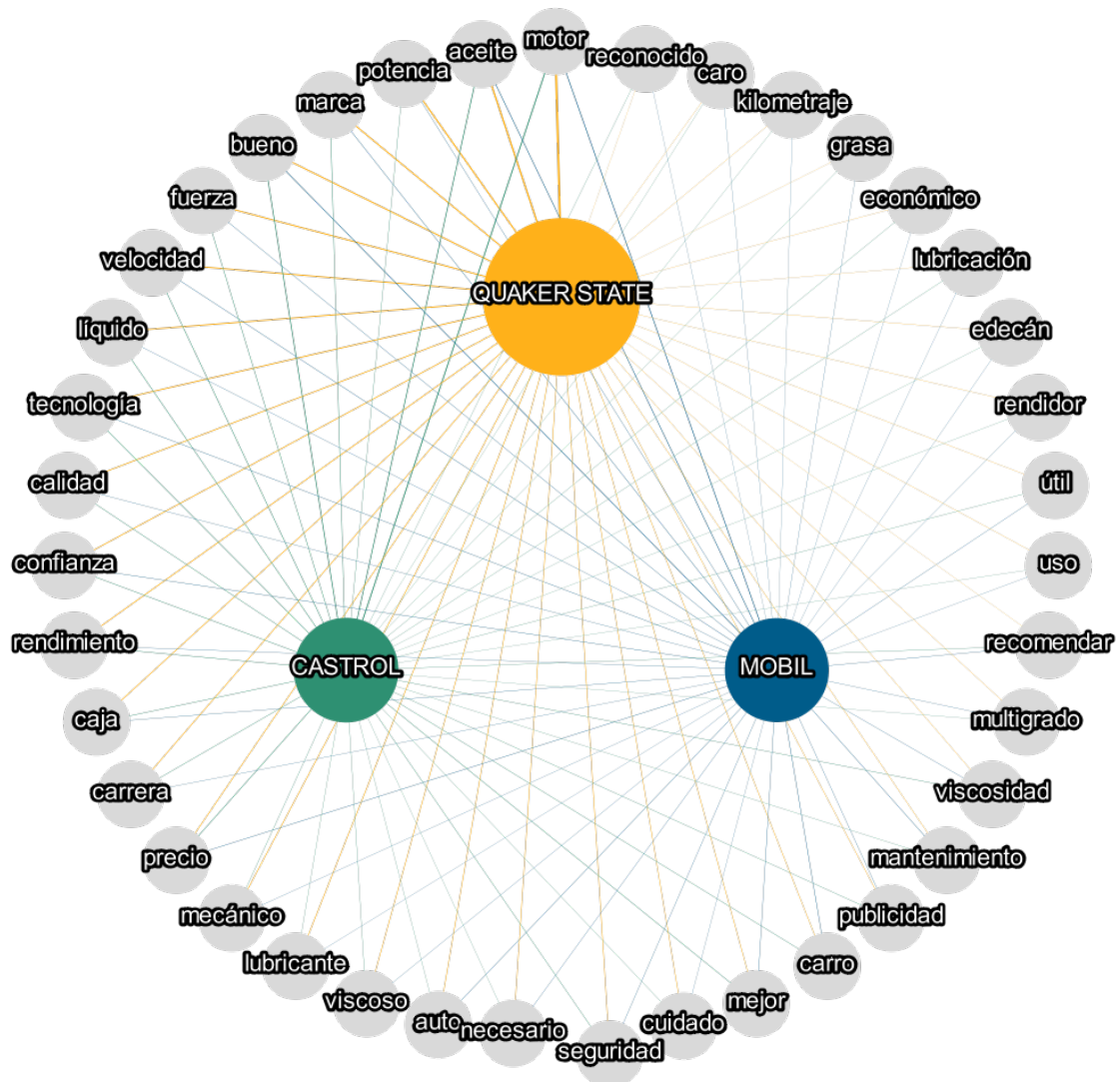


Figura 19.3.: Conceptos globales de la categoría

La imaginación y la percepción utilizan la misma parte del cerebro, cuando ambas se sincronizan la comunicación se convierte en un instrumento agudo y fino. Para ilustrar este punto considera el siguiente experimento de Stainfeld and Zwaan (2001). A dos grupos de sujetos se les leyó una oración; vamos a llamarlos grupo A y Grupo B. Al grupo A se le leyó la oración: “*El carpintero martilló el clavo en el suelo*” mientras que al grupo B se le dijo: “*El carpintero martilló el clavo en la pared*”. Acto seguido se les mostró una serie de imágenes y se les instruyó a que apretaran un botón tan rápido como vieran cualquier imagen que se relacionara a la oración escuchada. Resultó que el grupo B pudo reconocer más rápido que el grupo A la imagen de un clavo cuando éste estaba en posición horizontal.

LA INTELIGENCIA DETRÁS DE LA INVESTIGACIÓN

Por el contrario, el grupo A fue más rápido que el grupo B en reconocer la imagen del clavo cuando estaba en posición vertical. Interesante, ¿no es así?! No sólo es lo que dices sino cómo lo dices lo que permite ubicar la marca. Los sujetos hacen reconstrucciones mentales de lo que escuchan, filman un *motion picture* en *technicolor*, 3D y *dolby stereo*; por si fuera poco, lo hacen *odosisión* y *tactosisión* (véase Bergen 2012), algo que ningún director de cine podrá igualar jamás. La moraleja de esta historia es que la coherencia y fidelidad con la que se relata la historia de una marca cuenta para el mejor director de cine que haya existido jamás: la mente del consumidor. No es el posicionamiento mágico del cual hablaban los pioneros Ries y Trout; no se trata de buscar una historia bonita. Es un trabajo de contar la misma historia consistentemente; la gota que persiste horada la piedra, siempre y cuando golpee en el mismo lugar.

20. Redes Semánticas Naturales

Tuve el gran privilegio de contar con buenos maestros en la Universidad (UAMI); dos de ellos me vienen a la memoria debido a este tema: Jesús Figueroa (Q.E.P.D.) y Abraham Nadelsticher (Q.E.P.D.). El primero fue el creador de las redes semánticas naturales (RSN); técnica ampliamente conocida en todo el mundo. El segundo, conocido como Bumy dentro del gremio de la investigación de mercados, era dueño de una de las agencias de investigación de mercados más importante de finales del siglo pasado. Recuerdo que hace 30 años Figueroa nos comentaba que Bumy le había solicitado una asesoría sobre la técnica de RSN y decía, con una sonrisa de quien hace una travesura: “*¡Paga bien!*”. ¿Por qué si las RSN son una técnica hermosa, y desde hace décadas se busca implementarlas en investigación de mercados, brillan por su ausencia? No hay una explicación convincente, pero sospechamos que se debe al malinchismo, se piensa que sólo las técnicas extranjeras son efectivas o que no hay buenos investigadores en México; a la falta de preparación del gremio, pocos profesionales son constantes en su preparación; a la falta de difusión, fuera del ambiente académico, muy pocos conocen estas técnicas, entre otras razones. Quiero que juzgues por ti mismo si vale la pena aprender RSN y su análisis estructural. Aquí te presento la técnica y un ejercicio real que hicimos con la marca Coca-Cola. Bueno, el asunto es como sigue:

1. Le pedimos a cada entrevistado que nos dijera la primera palabra que le venía a la mente cuando escuchaba Coca-Cola e insistíamos para que nos diera por lo menos otras cuatro palabras que se le vieran a la mente al escuchar la marca Coca-Cola. Cabe señalar que la técnica correcta es pedirle al sujeto que mencione las palabras que en su opinión definen a la marca o concepto del que se está hablando y no las que se le vienen a la mente, pero en la aplicación de

una encuesta es difícil ser ortodoxos, además este sistema funciona bien.

2. Después se le mostraba a cada sujeto todas las palabras que había mencionado y se le pedía que las ordenara con base a la palabra que mejor se asocia a la marca Coca-Cola en primer lugar, luego en segundo lugar y así sucesivamente.

Como ves, el método no tiene mayor complicación y es relativamente rápido. Aunque, es importante que te asegures de que los entrevistados entienden la tarea que se les pide hacer. Para ello, puedes ponerles un ejemplo utilizando el estímulo manzana; se usa este concepto debido a su neutralidad y universalidad. Se comienza diciéndole al sujeto: *Imagina que digo manzana y te pido que menciones las palabras que te vienen a la mente. Quizá lo primero que te venga a la mente es fruta, entonces debes mencionar esa palabra. Tal vez otras palabras que vengan a tu mente son roja, jugosa, dulce, redonda, árbol, etc. entonces debes pronunciarlas también. ¿Me entendiste? ¿Sí?, ¡muy bien! Dime, ¿qué es lo primero que viene a tu mente cuando digo... (aquí se lee la marca o concepto que se quiere evaluar)?*¹

El proceso de los datos es muy sencillo. Las palabras se editan para corregir la ortografía y escribirlas todas en minúsculas o mayúsculas. Desaconsejamos juntar sinónimos o términos semejantes, como sugiere la técnica original, ya que consideramos que es una mala práctica: distintos conceptos pueden estar compuestos con palabras similares sin llegar a ser exactamente lo mismo. Para llevar a cabo estas actividades se usa corrector ortográfico y un lematizador. El lematizador es la herramienta más importante para realizar este tipo de análisis; sin él, el trabajo de integración es muy complicado y tardado. En términos sencillos lo que hace un lematizador es convertir todos los verbos a su forma infinitiva: corriendo, corrimos, correrán, etc. los transforma en correr; todos los sustantivos y adjetivos los pasa a su forma singular y masculina: gatos, gatas, los lleva a gato; cansadas, cansados, y cansada los lematiza como cansado; etcétera. En seguida, se asigna un peso a cada término con base

¹Toma en cuenta que a veces evaluamos marcas o conceptos que se relacionan con sabores o frutas por lo cual no siempre es adecuado usar el concepto manzana; en esos casos se ilustra el procedimiento con otras palabras, como fútbol o cualquier otro que sea universal y fácil de describir.

al orden de definición dado por el encuestado; de esa manera se calcula la cercanía de cada palabra al concepto (i.e. Coca-Cola). Eso es lo que representa el gráfico 20.1. El método completo y detallado lo puedes encontrar en Andrade (2017).

Red semántica natural de Coca-Cola

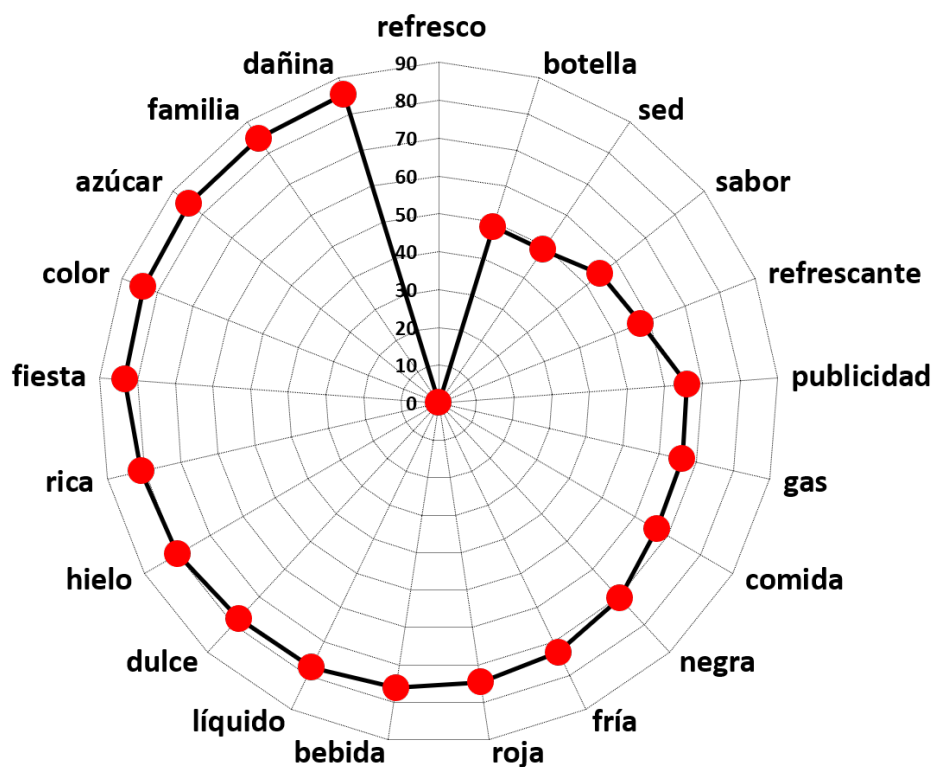


Figura 20.1.: Significado de la marca Coca-Cola

El análisis de resultados es directo. Como puedes observar en el gráfico 20.1 el concepto que mejor define a Coca-Cola es *Refresco*; la distancia entre la marca y esta palabra es cero. Seguramente, si hubiéramos hecho este ejercicio a principios del siglo XX la palabra que mejor definiría a Coca-Cola habría sido tónico; así es como empezó Coca-Cola. En una RSN el principal vértice (concepto) siempre es la categoría en la que compite la marca. Algunas veces es muy obvio, otras no tanto. Por ejemplo, ¿Cuál crees que es la categoría en la que compite el calzado...?, ¿no?, ¡comodidad! ¿Y el transporte de pasajeros en autobús...?, tampoco... ¡comodidad!; para ambas categorías es el mismo concepto. Que el consumidor pronuncie en primer lugar la categoría, cuando se le pide que diga lo que le viene a la mente al oír el nombre de una marca, ¡es ex-

celente! Eso pasa a menudo con el nombre de la marca líder; es la primera opción cuando hay que cubrir una necesidad que resuelve la categoría. La segunda palabra que define Coca-Cola es *Botella*. ¿A alguien le sorprende esto?, la botella es tan importante para Coca-Cola como lo es el disfraz rojo para Santa Claus. O acaso, ¿no has notado que hasta las latas traen la figura de la botella? Los siguientes significados: *Sed, Sabor, Refrescante* son atributos básicos de la categoría, en los cuales Coca-Cola tiene evaluaciones mucho más altas que las otras marcas de refrescos, porque cualquier marca líder siempre se verá beneficiada por el efecto *Double Jeopardy* que hace que los consumidores evalúen sistemáticamente mejor al líder de la categoría que a sus pares.

Quizá lo ignores, pero Coca-Cola es una de las marcas que más invierten en publicidad a nivel mundial, y esto no es de ahora sino desde su nacimiento, a finales del siglo XIX. Desde entonces se ha usado la publicidad como eje estratégico del crecimiento de la marca. Esa es la razón por la que la *publicidad* está entre las palabras que definen a esta marca. Otro significado de la marca es *Gas*. Hace muchos años apareció un comercial, si no mal recuerdo era de Pepsi, en el cual una persona sentada encima de una antena parabólica gigante abría una lata de refresco y se escuchaba el sonido que produce el gas al levantar el seguro para abrirla. ¡Qué forma tan fenomenal de incrementar las ventas! Era muy difícil sentarte dentro de una sala de cine y no recordar el anuncio cuando en medio de la obscuridad se escuchaba ese sonido característico que hace una lata de refresco cuando se abre. ¿Cuántas veces no has acompañado tu *Comida* con una Coca-Cola? y por supuesto bien *Fría*. ¿A quién se le ocurriría lanzar al mercado una *Coca-Cola Cristal*, cuando se sabe que el color *Negro* es parte del significado de la marca? Y con el rojo de Coca-Cola ya no se sabe si la canción dice “*I am dreaming of a white Christmas*” o *I am dreaming of a red Christmas*.

Conclusión. Te das cuenta qué lo que ha construido Coca-Cola durante muchos años es muy visible a través de una red semántica natural. Con base en ello, puedes decidir si los elementos de mercadotecnia: producto, publicidad, etc., están o no en línea con lo que la gente piensa de la marca. Se sabe que **es muy difícil cambiar la percepción de la gente, por eso es y siempre será mejor utilizar la red de significados preexistente en la mente del consumidor**. Las RSN son el origen y la base de un análisis más avanzado que sorprende por su sencillez y eficacia: el

análisis de estructuras semánticas, tema de nuestro siguiente capítulo.

20.1. Todos los caminos llevan a Roma

Los humanos podemos relacionar todo, es a través de estas relaciones que en nuestra memoria se van formando conceptos con significado: ¿qué es un león sin valor, una mujer sin delicadeza o un hombre sin temple? No es lo que esperamos; no es lo que sabemos o conocemos. La memoria semántica² es el lugar donde se almacena toda la información relativa a cualquier concepto. Los investigadores de mercado o sociales podemos extraer esa información de forma natural a través de una pregunta bastante sencilla: *¿Qué es lo primero que te viene a la memoria cuando escuchas la palabra (se debe mencionar la categoría o marca que se investiga)?*³ Eso da lugar a un análisis útil como el de Coca-Cola (véase figura 20.1), pero no tanto como cuando se aplica un análisis estructural a esa misma pregunta (véase Andrade 2017); con este tipo de análisis uno puede acceder directamente a las relaciones que hay entre estos conceptos. La figura 20.2 se construye con los mismos datos utilizados para elaborar la figura 20.1, excluyendo la pregunta que pide ordenar las palabras; para ser más exactos, se requiere una sola pregunta. ¿Notas la diferencia?, es como ver una película en blanco y negro sin sonido y una a color con sonido estéreo. Es la misma historia, pero la segunda cuenta las cosas con lujo de detalle. Mira los nodos de color oro, si eres joven debe resultar muy familiar el ambiente de fiesta y bebida (*trago*) con *hielo*. Esos nodos se han unido de forma natural, porque así están enlazados en la memoria de los sujetos. Mira con atención los nodos verdes; indudablemente se trata de publicidad: la tienda y los camiones repartidores son dos medios muy efectivos para anunciar los productos de Coca-Cola. ¿Ves los nodos negros? Son imágenes icónicas de Coca-Cola: la *botella*, las *letras*, el color *negro*, hasta la *lata* ha logrado la pregnancy con la que sueña cualquier marca; esos elementos son disparadores de compra.

²Semántica es sinónimo de significado.

³Funciona aún mejor si insistimos: ¿qué más, alguna otra?, porque así pasamos de la memoria manifiesta a la memoria implícita. Lo mejor es lograr cuando menos 3 o 4 asociaciones y lo ideal más de 5.

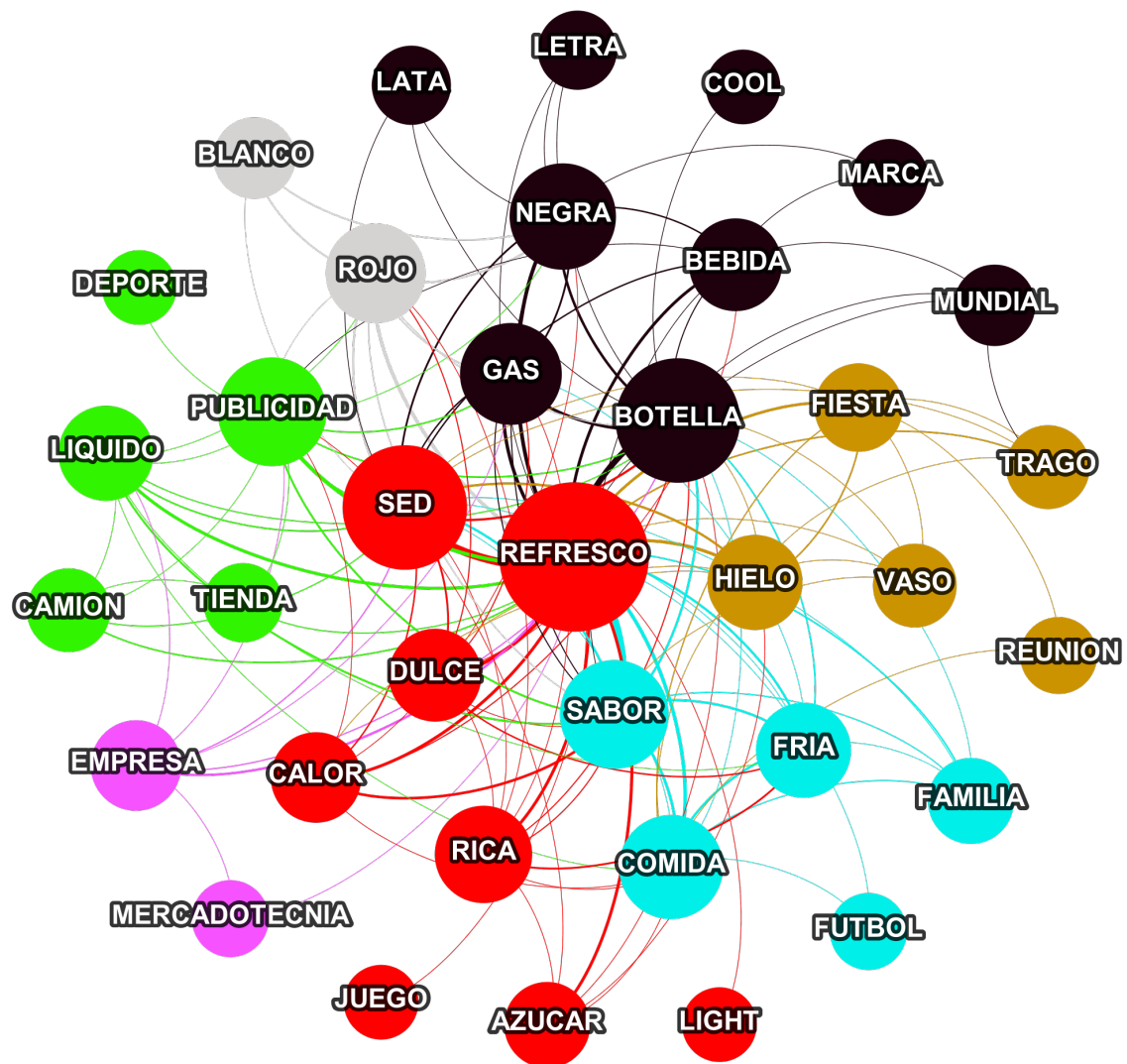


Figura 20.2.: Red semántica natural de Coca-Cola

El análisis estructural de una RSN tiene múltiples aplicaciones, limitadas únicamente por la imaginación del analista. Tienen el poder de activar la red neuronal del analista y/o creativo, pero a veces los hallazgos son tan obvios que no hace falta mucha introspección para extraer conclusiones. Por ejemplo, supón que eres fabricante de balones de fútbol y tienes un nuevo producto que deseas nombrar, ¿qué nombre le pondrías?, si en la red semántica de la categoría (i.e. fútbol) encuentras que el nodo principal es *pasión* (véase figura 20.3). Obviamente, *Pasión* es una apuesta segura para nombrar al balón nuevo.



Figura 20.3.: Red semántica natural acotada de fútbol

Otro ejemplo, piensa que eres el responsable de marketing de Peñafiel⁴ y necesitas crear una extensión de línea, ¿se te habría ocurrido crear un refresco de lima-limón y competir contra 7-up y Sprite? Eso es lo que está pensando el público consumidor (véase figura 20.4).

Los atributos tal y como los recuerda un consumidor se agrupan de manera natural formando segmentos que se pueden cuantificar para evaluar su potencial (véase figura 20.5). El 36 % de las palabras o conceptos se

⁴Peñafiel es una empresa mexicana de refrescos que en los últimos años ha lanzado al mercado mexicano una serie de nuevos refrescos y sabores, ninguno de ellos de lima-limón, pero si algo parecido *Limonada*, *Toronjada*, *Piñada*.

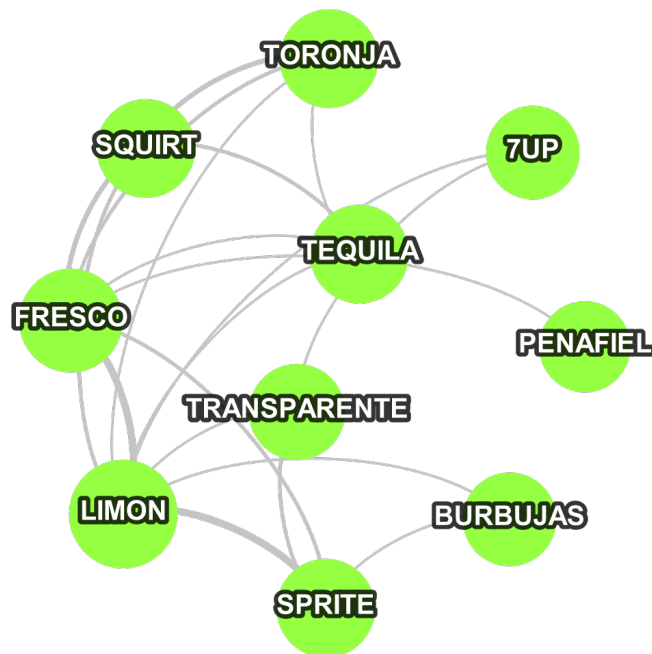


Figura 20.4.: Red semántica natural acotada del segmento de refrescos transparentes

agrupan en un superconcepto que apela al funcionamiento del vehículo que tiene como base el *motor* (vértices color mango); mientras otro 25 % de palabras nos recuerdan el servicio del vehículo; éstos se aglomeran en torno a la figura del *mecánico* (nodos color verde); dos aspectos de la categoría perfectamente operables. A veces se piensa que lo más sobresaliente debe ser la categoría y colocamos anuncios fijos en el punto de venta que muestran el aceite lubricante ámbar; olvidándonos de otros aspectos que son muy efectivos. Por principio de cuentas, si un consumidor ha llegado hasta un punto de venta tan especial como el taller donde se hace el cambio de aceite lubricante es porque sabe lo que busca, de tal manera que sólo tenemos que darle pistas para avisarle que está en el lugar correcto. Qué mejor que un motor y un mecánico que están estrechamente asociados a la categoría. Estos elementos, a su vez, no hacen más que recordarle al consumidor muchos otros conceptos relacionados al funcionamiento y servicio de su vehículo que incluye, por supuesto, el cambio de aceite lubricante para su motor.

Cuando una marca es muy conocida y ha hecho bien su labor de comunicación es posible descubrir los valores que promueve entre los consumi-

CAPÍTULO 20. REDES SEMÁNTICAS NATURALES

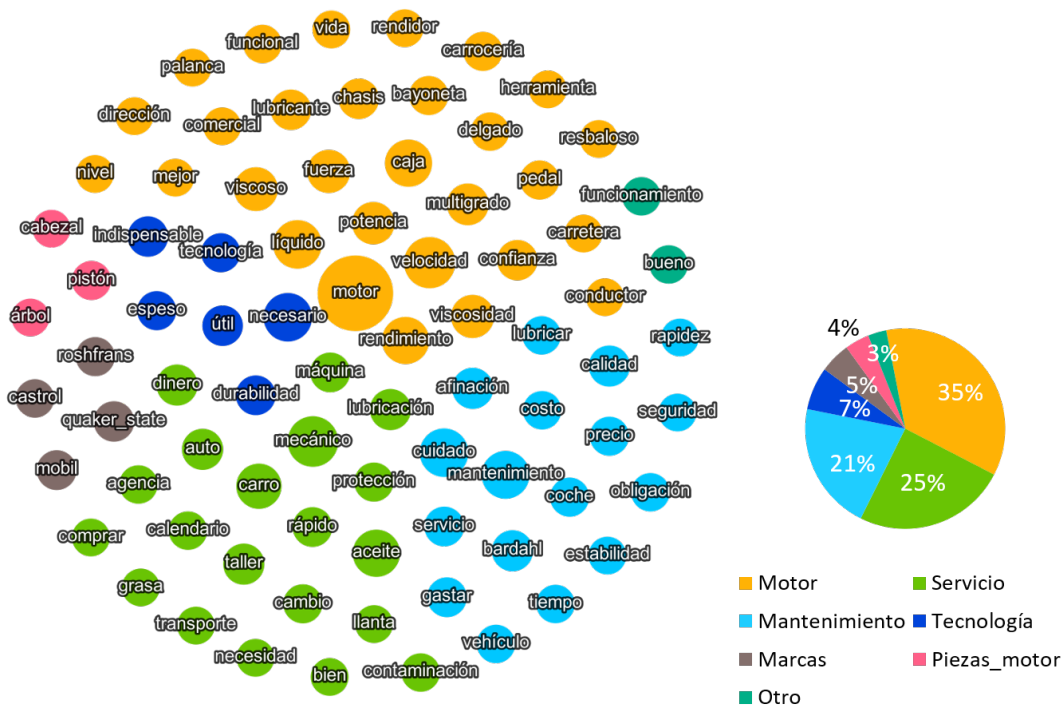


Figura 20.5.: Grupos de superconceptos de la categoría de aceites lubricantes

dores. ¿Entiendes en la imagen 20.6 cómo una marca escala de atributos a beneficios hasta llegar a vender valores? Compara y analiza esta imagen con la rsn de la figura 20.2 para que comprendas cómo es que llegamos a este árbol de decisión.

En resumen, si no has considerado las RSN en tu trabajo diario de investigación de mercado o social es momento de empezar; muy pocos análisis tienen el poder de dar tanta información e inspiración con tan poco esfuerzo.

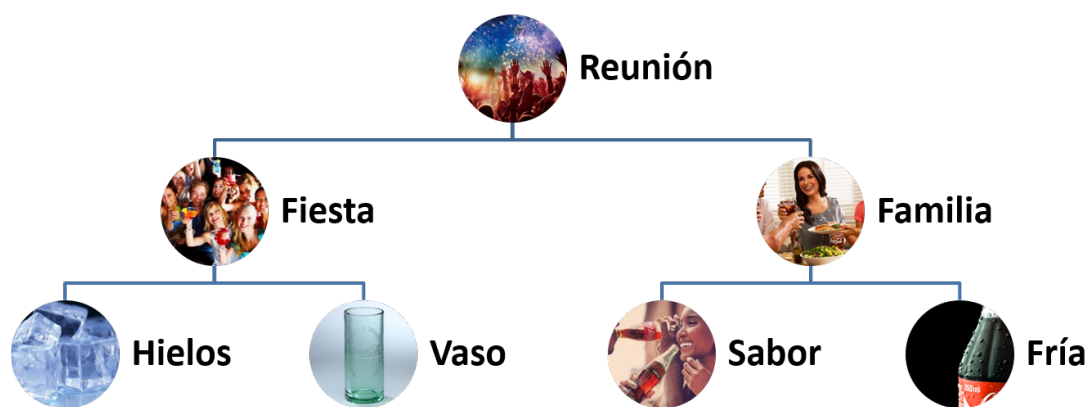


Figura 20.6.: Árbol de decisión de la marca Coca-Cola

21. Share a Coke with MaVa

¿Qué es «Montesco»? Ni mano, ni pie, ni brazo, ni cara, ni parte del cuerpo. ¡Ah, ponte otro nombre! ¿Qué tiene un nombre? Lo que llamamos rosa sería tan fragante con cualquier otro nombre. Si Romeo no se llamase Romeo, conservaría su propia perfección sin ese nombre. Romeo, quítate el nombre y, a cambio de él, que es parte de ti, ¡tómame entera!

—Romeo y Julieta de William Shakespeare (1564-1616).

Los Montesco y los Capuleto, como has de saber, se habían odiado y matado por viejas rencillas. Para Julieta el nombre Montesco representaba esos horrores y un obstáculo que le impedía amar a Romeo. La única forma de entregarse a Romeo sería que él dejara de llamarse Montesco. Sólo a través de este pequeño sacrificio Romeo, quien también amaba a Julieta, alcanzaría la luz, el fulgor, el resplandor de su amada. El poder de una marca no procede de su nombre exactamente (como bien lo expresa Julieta: “*no es ni mano, ni pie, ni brazo...*”), pero es el portador de los significados que hay asociados a ella, los cuales pueden poseer tanto brillo como la amada Julieta de Romeo. El consumidor que compra u obsequia una lata de Coca-Cola¹ con su nombre, la de su alter ego o de algún familiar para *compartir* (regalar o mostrar a alguien más) busca beneficiarse con el equity de esta marca; así de simple es la cosa. ¿De verdad es así de simple?, sí y no. Verás, **el brand equity tiene raíces profundas en las asociaciones de la marca con sus atributos, beneficios y valores; en ese orden de profundidad.** En muchos casos estas asociaciones se han tejido durante décadas e incluso cientos de años, como lo ha hecho Coca-Cola, que nació a finales del siglo XIX. Aunque estas asociaciones

¹Me refiero a la exitosa campaña que Coca-Cola lanzó en el 2014, llamada *Share a Coke*, la cual consistía en vender refrescos de Coca-Cola con el nombre propio de personas impreso en las latas.

cambian a través del tiempo y lugar, los valores asociados a una marca resisten más la prueba del tiempo que los atributos y beneficios, los cuales son más dinámicos. La permanencia de los valores se debe a que son manifestaciones de pensamientos profundos y sentimientos íntimos del consumidor; entenderlos y manipularlos son el santo grial de los investigadores de mercado (Zaltman and Zaltman 2008; Reynolds 1988).



Figura 21.1.: Lata de Coca-Cola de MaVa

Una marca que tiene bastante tiempo en el mercado y es conocida por el público, no sólo puede sino que debe apoyarse en valores para promocionar sus productos. Coca-Cola desde hace más de cuarenta años pensó en unir personas y lo sigue haciendo de diferentes maneras hasta nuestros días. Los jóvenes podrán no acordarse o ni siquiera saber de la campaña publicitaria: "*The Real Thing*"², pero los que tenemos más de 50 años seguro que la recordamos. Te voy a pedir que a partir de este momento suspendas la lectura y te dirijas al sitio del vídeo de esta campaña; sumérgete en la melodía y la letra y dime si algo ha cambiado o si sigue siendo una aspiración universal lo que se publicita. Otras empresas también han utilizado la estrategia de poner el nombre en el producto; Apple lo graba en el iPad o iPhone, Starbucks lo escribe con plumón en el café. Sin embargo, más allá de que el procedimiento no deja de ser burdo (imagina a Coca-Cola imprimiendo etiquetas y pegándolas en la lata), hay un factor que no se puede pasar por alto, Coca-Cola es *The Real Thing*. ¿Qué le da ese estatus?, la edad y asociaciones que ha construido durante tanto tiempo. Ambos aspectos, tiempo y características, estimados mercadólogos, están relacionados directamente con el contenido que

²<https://youtu.be/1VM2eLhvsSM>

se puede incluir en la publicidad de cualquier marca.

Pepsi no ha vendido valores, la última vez que lo hizo fue en la campaña *Pepsi Generation Next*³ de 1984 con Michel Jackson. Esta campaña ya tenía sus antecedentes desde 1963⁴⁵; es decir mucho antes que *The Real Thing*. Después de Michel Jackson, Pepsi se ha cansado de anunciar una y otra vez atributos y beneficios del producto: Pepsi Vanilla, Crystal, Limón, Twist, etc.; hay carretadas de sabores y colores de Pepsi en todo el mundo con el único fin de incrementar las ventas, dicho sea de paso, con escasos resultados. Por favor, no me vayas a mal interpretar, eso no significa que la publicidad que anuncia las bondades del producto y sus beneficios no vende, ¡claro que sí lo hace! Y Pepsi seguramente ha tenido algunos éxitos⁶: Pepsi quita la sed, sabe deliciosa, es refrescante..., ¡Ya, y...! ¿No crees que **una marca que nació en el mismo siglo que Coca-Cola debería estar anunciando valores y no atributos o beneficios? Los atributos sirven para vender dentro de la categoría, no para vender la marca.**

Estamos en la era de la conexión, la era de Internet, de las redes sociales, de los “share,” “likes,” “tags,” etc. todo eso significa conectar con otros que piensan igual; que comparten los mismos valores. Para el lego, y no pocos profesionales del marketing, la marca que logra conectar con el consumidor, es la marca exitosa. Sin embargo, la realidad es muy distinta; **la marca jamás conecta con el consumidor, son los consumidores los que se conectan entre sí a través de las marcas.** La marca no es distinta a la playera que el aficionado o fanático usa para identificarse con otros simpatizantes de su equipo. Existe evidencia a nivel neurológico de que las personas tratan a las marcas como objetos y no como personas (Romaniuk 2013; Lindstrom and De Hassan 2009). Si una marca logra tender puentes entre ellos obtendrá beneficios económicos, si no lo hace su camino estará lleno de tropiezos. En cualquier relación siempre hay ganadores y perdedores, una marca que es portadora de los valores que

³<https://youtu.be/po0jY4WvCIc>

⁴<https://youtu.be/QWQkf0w5JR4>

⁵Llama la atención que desde aquel entonces Pepsi mezclaba atributos con valores; si tienes un buen valor que mostrar porque volverlo a enterrar bajo un montón de atributos; digo yo.

⁶Éxito arrollador, sin duda, el famoso *reto Pepsi* que la marca supo capitalizar muy bien durante varios años.

LA INTELIGENCIA DETRÁS DE LA INVESTIGACIÓN

el consumidor quiere mostrar es una apuesta segura para que éste se gane la amistad y reconocimiento de sus amigos y/o familiares. He aquí el comentario de una lectora del blog de MaVa (Market Variance®) que ilustra muy bien lo que decimos: *“Me encantó! Tiene tanto sentido, cuando se me aparecen en el Oxxo las latas con el nombre de mi ex hasta se me revuelve el estómago. La semana pasada regalé a una amiga una lata con el nombre de su mamá QEPD, se puso a llorar y me dijo “es el mejor regalo del año”.*

Parte VI.

MISCELÁNEA

22. Miscelánea de la investigación



Figura 22.1.: Photo by Sam Carter on Unsplash

Cierta oscuridad es necesaria para ver las estrellas.

—Osho (1931-1990).

LA INTELIGENCIA DETRÁS DE LA INVESTIGACIÓN

Una de las cosas que me motivaba a querer trabajar en determinada empresa era lo que podía aprender allí. Me hacía sentir bien decir que trabajaba en la empresa X o Y por el prestigio que tenía; aunque a veces se lo dijera a amigos o familiares que no tenían ni la más remota idea de lo que era una empresa de investigación de mercados. En ese tipo de empresas era notable la presencia de uno o varios líderes con diversas características; sobre todo su conocimiento. No quedábamos defraudados en cuanto a aprender. El conocimiento se iba heredando de empleados viejos a nuevos y se transformaba en cosas actuales y originales en las mentes jóvenes. Tengo la sensación de que esos tiempos se han ido y que quedan muy pocas empresas con esas características; el ADN empresarial está roto y está llevando al fracaso a muchas empresas. ¿Qué tiene que ver este rollo del ADN empresarial con el éxito o fracaso de una empresa? Las especies biológicas pueden adaptarse y sobrevivir a su medio ambiente gracias a la información que reciben de sus antepasados a través de sus células que contienen información codificada llamada ADN. Esta información es importante no solo a nivel individual, sino también colectivo o social como en el caso del ser humano. En las sociedades empresariales se ha roto esta estructura del ADN por varias circunstancias, pero las más pronunciadas son la alta rotación de empleados, el desprecio que se tiene por los empleados viejos y el conocimiento, los bajos salarios, la dependencia tecnológica, la corrupción, la falta de líderes motivados por lo que hacen, la crisis económica, los gobiernos cada vez más desquiciados, una sociedad tremendamente alienada, etc. Por si no lo sabes, muchas empresas grandes de investigación de mercados de México son simples maquiladoras de corporativos transnacionales. Actualmente el único pseudo-motivador es el dinero; es como pagar por sexo. ¿Quién tiene un verdadero orgasmo así? ¿Me captas? Si no disfrutas lo que haces entonces cuál es el punto.

Hoy en día, no es nada raro que un solo sujeto acumule más conocimiento vital para toda una empresa que todos sus empleados y que además ese sujeto no trabaje en ninguna empresa, sino que lo haga para sí mismo. Que paradójico, ¿no es así?! En un mundo donde abunda la información y el conocimiento, es importantísimo que éstos se transmitan de manera clara y bien intencionada. Este libro lo empezamos diciendo que era complicado aprender por la falta de claridad en la enseñanza o porque muchos profesionales piensan que es malo dar *la receta secreta*. Yo he

aprendido que hay un factor todavía más grave: **la gente no lee**. Nada se gana con tener secretos pues, aunque los divulgues, a pocos les interesa. Por el contrario, los interesados tarde o temprano se hacen con esa información mientras tanto lo único que se ha logrado es atrasar su crecimiento y el de todo un país, porque estamos hablando de líderes. Ciertamente, a los celosos poseedores de esa información y conocimiento les da tiempo para lucrar con ella, pero al final se dan cuenta que el mismo freno que ponen a otros es el mismo freno que los detiene a ellos. Lo único que logran a la larga es crear *Dollys*¹. No puedo imaginar una sociedad con empresas robotizadas, repletas de seres sin alma. Más bien creo que **surgirán líderes y empresas diferentes**, ojalá y así sea por el bien de todos. Para esta última parte hemos escogido un par de modelos de investigación que pese a tener décadas entre nosotros siguen siendo vigentes. Éstos son muestra del espíritu de crecimiento y aprendizaje que había hace muchas décadas; después viene el artículo que más comentarios ha recibido nuestro blog y, por último, a manera de reflexión, un relato personal y profesional de cosas, sí, simplemente así, cosas que se encuentra uno en la vida.

¹La oveja Dolly fue el primer animal clonado en la historia de la ciencia; y aunque se dice que los animales clonados son tan sanos como cualquier otro animal, uno debería preguntarse: ¿queremos clones o variedad? La naturaleza y la variedad son conceptos indivisibles.

23. Gritos y sombrerazos

Una de las herramientas de investigación de mercados más formidable que he conocido es el *DQA*, acrónimo de *Discriminant Quadrant Analysis*, presentado por Kenneth L. Pia durante la 14va Conferencia Anual de la American Marketing Association¹. Se trata de un mapa perceptual que compara el desempeño de marcas con base en la importancia de atributos y su poder de discriminación en la compra, lealtad, satisfacción u otra variable cualquiera, elegida como eje estratégico. Para construir un DQA se emplean tres preguntas:

1. La importancia de los atributos. Por ejemplo, si el estudio es sobre café frío, se pregunta: *¿Qué tan importante es que un café frío sea para jóvenes?, ¿qué tan importante es que sea cremoso?, ¿qué tan importante es que tenga envase de vidrio?*, etcétera. Se usa una escala de 1 a 5 puntos, en la cual 1 es nada importante y 5 es totalmente importante².
2. El desempeño de las marcas en esos atributos. Se pregunta así: *¿En una escala de 1 a 5 en la cual 1 es totalmente en desacuerdo y 5 es totalmente de acuerdo, ¿qué tan de acuerdo o en desacuerdo está en que la marca A es para jóvenes?, ¿qué tan de acuerdo o en desacuerdo está en que la marca A es cremosa?, ¿qué tan de acuerdo o en desacuerdo está en que la marca A tiene envase de vidrio?*, etc. Nota tres cosas: primero, se preguntan los mismos atributos que en importancias; segundo, se evalúan exclusivamente las marcas líderes y la del cliente (se recomienda no incluir más de cuatro); tercero, se

¹Es difícil conseguir la referencia completa; si te interesa el artículo te podemos mandar una copia.

²Como siempre se puede emplear cualquier otro tipo de escala.

LA INTELIGENCIA DETRÁS DE LA INVESTIGACIÓN

usa la misma escala en las importancias como en las evaluaciones (i.e. de 5 puntos)³, eso permite graficarlas en un mismo eje.

3. La intención de compra. Sirve para dividir la muestra en dos grupos: consumidores que sí y no comprarían la marca. La redacción es más o menos así: *En una escala de 5 puntos, en la cual 1 es definitivamente no la compraría y 5 es definitivamente sí la compraría, ¿qué tan probable es que compre el café frío marca A?* Puedes preguntar por todas las marcas, pero usualmente sólo interesa la marca del cliente y la del líder porque se usan los grupos de alguna de ellas para hacer una prueba de medias *t-test*.

Mira la tabla 23.1, las columnas *Importancia*, *Clte* (Cliente), *M_B* (Marca B), etc. son simples medias⁴. La posible complicación para recrear el mapa de cuadrantes es el *Val-t* (Valor-t, véase sección 10), ese valor es el que proporciona el *Orden* de discriminación. La forma de construir el *DQA* es directa. Las importancias de los atributos y evaluaciones de las marcas se grafican en el eje de las *X*'s⁵. Con eso se compara la distancia de una marca con la importancia del atributo. Para obtener las coordenadas del eje *Y* se parte la base de datos en 2 grupos: los que tienen la intención de comprar la marca del cliente⁶ y los que no. Después se realiza un *t-test* utilizando los 2 grupos como variable dependiente y los atributos de evaluación de la marca como variables independientes. Los atributos que discriminan mejor a la compra son los más significativos; o sea los que tienen un valor-t más alto. Por último, se ordenan los atributos del más al menos discriminante. Nota que el orden es el que se grafica, no el valor-t, éste sólo se usa para determinar el orden de los atributos de acuerdo a su poder de discriminación a la compra (columna *Orden* de la tabla 23.1).

¿Qué nos dice la figura 23.1? El atributo *Es para jóvenes* es el que más discrimina entre compradores y no compradores por eso aparece en la parte superior del mapa; el que menos discrimina es *Tiene envase de vidrio*, ese

³En teoría se pueden usar escalas diferentes y estandarizarlas para compararlas, pero para muchos investigadores es más complicado y menos entendible esa manipulación de datos, por lo cual se aconseja usar la misma escala.

⁴Los promedios de este ejemplo proceden de una escala de 10 puntos, no de 5. Como ya se mencionó, se puede usar cualquier escala.

⁵Usa una gráfica de dispersión *xy*.

⁶Para hacer esta partición, en ocasiones es necesario utilizar la marca líder debido a la poca participación del cliente o porque es poco conocido.

CAPÍTULO 23. GRITOS Y SOMBRERAZOS

Tabla 23.1.: Evaluación de marcas de café frío

Atributo	Imp	Clte	M_B	M_C	M_D	Val_t	Orden
Es para jóvenes	6.9	7.2	7.9	6.7	6.2	7.2	10
Da energía	7.7	6.5	8.2	7.0	6.5	7.0	9
Da estatus	6.5	6.0	7.2	4.9	4.4	6.9	8
Es cremoso	7.9	7.3	7.7	4.9	4.7	6.2	7
Me consiente	6.5	5.9	7.5	5.4	5.7	5.45	6
Es refrescante	7.5	7.4	7.2	6.2	5.7	4.5	5
Es saludable	7.0	6.5	7.4	5.5	6.0	2.95	4
Me ayuda a ser creativo	6.7	7.1	7.3	6.4	5.8	2.75	3
Buen sabor a café	8.3	6.8	7.7	7.1	6.3	1.75	2
Tiene envase de vidrio	6.1	5.6	6.7	6.3	6.1	1.0	1

se encuentra en la parte inferior. La *Marca D* en el atributo *Da estatus* es la peor evaluada; la distancia que tiene con la importancia del atributo debe tratar de reducirse porque, aunque no es un atributo muy importante, sí es un disparador de compra. Observa que también la marca del *Cliente* tiene una distancia considerable con la importancia del atributo *Da energía*, la acción recomendada es la misma, tratar de reducir esa distancia. El *Cliente* está muy bien en el atributo *Es refrescante*, de hecho, es el mejor evaluado. Lo malo es que este atributo discrimina poco entre compradores y no compradores; está en la frontera entre los atributos que discriminan y los que no.

La lectura del *DQA* se hace por cuadrantes; cada uno tiene diferentes interpretaciones debido a la interacción que hay entre la discriminación e importancia de los atributos, veamos cómo.

El cuadrante I se llama zona básica. Contiene atributos importantes, pero no discriminan a la compra; *Buen sabor a café* cae en este cuadrante. Esta zona representa las características básicas de la categoría. A este cuadrante también se le nombra “precio de entrada,” ya que para que el producto o servicio pueda competir debe ofrecer por lo menos el mismo desempeño y calidad que los competidores en atributos de paridad (véase sección 17). Impensable que una marca pueda competir si no tiene buen sabor a café.

LA INTELIGENCIA DETRÁS DE LA INVESTIGACIÓN

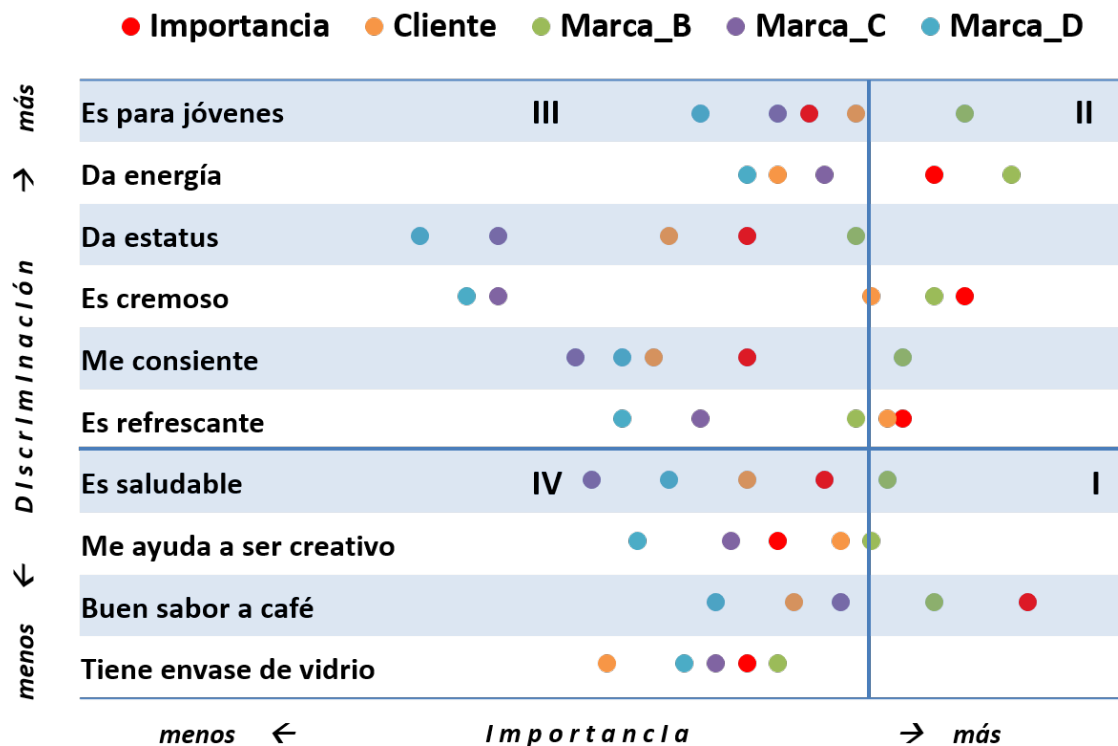


Figura 23.1.: Discriminant Quadrant Analysis de café frío

El cuadrante II se llama zona racional. Contiene atributos importantes y discriminadores de compra. Esta zona representa **acción**, allí se escuchan gritos y sombrerazos. Señala la estrategia a seguir (v.gr. impulsar los atributos *Energía* y *Cremosidad*). Pone de manifiesto atributos diferenciadores que repercuten en la disposición de compra. En esta zona se dan cita los atributos racionales.

El cuadrante III es la zona límbica. Se trata de atributos aparentemente poco importantes, pero que son discriminadores de compra. Representa **reforzamiento** ya que indica las características sobre las cuales se debe trabajar y reforzar regularmente. Se trata de atributos extrínsecos y/o emocionales del producto o servicio: *Estatus*, *Jóvenes*, *Consentir*; así como empaques, publicidad, promociones, etc.

El cuadrante IV es la zona desértica. Aquí se encuentran los atributos poco importantes y que no discriminan en la compra. Esta zona representa **desubicación**, indica las características que no proporcionan ventaja ni beneficio alguno como el *Envase de vidrio*. No trabajes en ellas, no

CAPÍTULO 23. GRITOS Y SOMBRERAZOS

malgastes tu dinero ni malogres tu esfuerzo.

Los cuadrantes no fueron numerados arbitrariamente, hay una dinámica muy poderosa detrás de esta designación. Las marcas primero necesitan competir con los atributos que ofrece la categoría, cuadrante I. Después buscar una posición exclusiva con base en atributos distintos a los que ofrece la competencia, cuadrante II. Posteriormente, consolidar la posición a través de beneficios y valores de tipo emocional, cuadrante III. Igual que en el conocimiento de marca, llegar a aciertos cuadrantes toma tiempo; es un error buscar una marca en un cuadrante para el cual todavía no está lista. Obviamente, el cuadrante IV es la muerte, el olvido de una marca y de atributos que vieron mejores épocas.

Probablemente te estás preguntando qué método se usa para dividir el mapa en cuadrantes. Las importancias (línea vertical) simplemente se dividen por la mitad; allí donde el 50 % queda de un lado y el otro 50 % del otro (i.e. la mediana). La discriminación (línea horizontal) se traza exactamente donde los atributos dejan de ser significativos; recuerda que un *valor t* está asociado a un nivel de significancia. En la práctica muchas veces no existe una frontera de significancia. Hay muy pocos atributos significativos o todos los son, en ese caso, se utiliza el juicio del investigador.

Siempre se ha abusado de estos mapas queriendo evaluar decenas de atributos, 20, 30 y hasta más, mi experiencia es que la utilidad que encuentra el cliente en un *DQA* cuando se da esta situación es muy poca, porque se vuelve complicado interpretar tantos datos; principalmente por la saturación visual que ocasionan en el mapa. Eso sin tomar en cuenta que el entrevistado también tiene que hacer decenas de evaluaciones para varias marcas, lo cual empobrece la calidad de los datos. Lo adecuado es evaluar no más de cuatro marcas, si es posible tres, y máximo dieciséis atributos. Cuando hay muchos atributos es claro que el cliente no conoce lo que vende (i.e. características de su producto o servicio); en ese caso es preferible hacer otro tipo de estudio. Algunos investigadores utilizan el método *Storytelling* para hacer más clara la exposición de este tipo de mapas. Comienzan montando el escenario, por ejemplo, explicando lo que significa cada cuadrante; presentan a sus personajes: atributos e importancias, creando tensión a través del mapa de las importancias de los atributos (véase figura 23.2), luego incluyen la marca de su cliente y,

LA INTELIGENCIA DETRÁS DE LA INVESTIGACIÓN

finalmente, liberan las otras marcas con un mapa completo para iniciar la discusión.

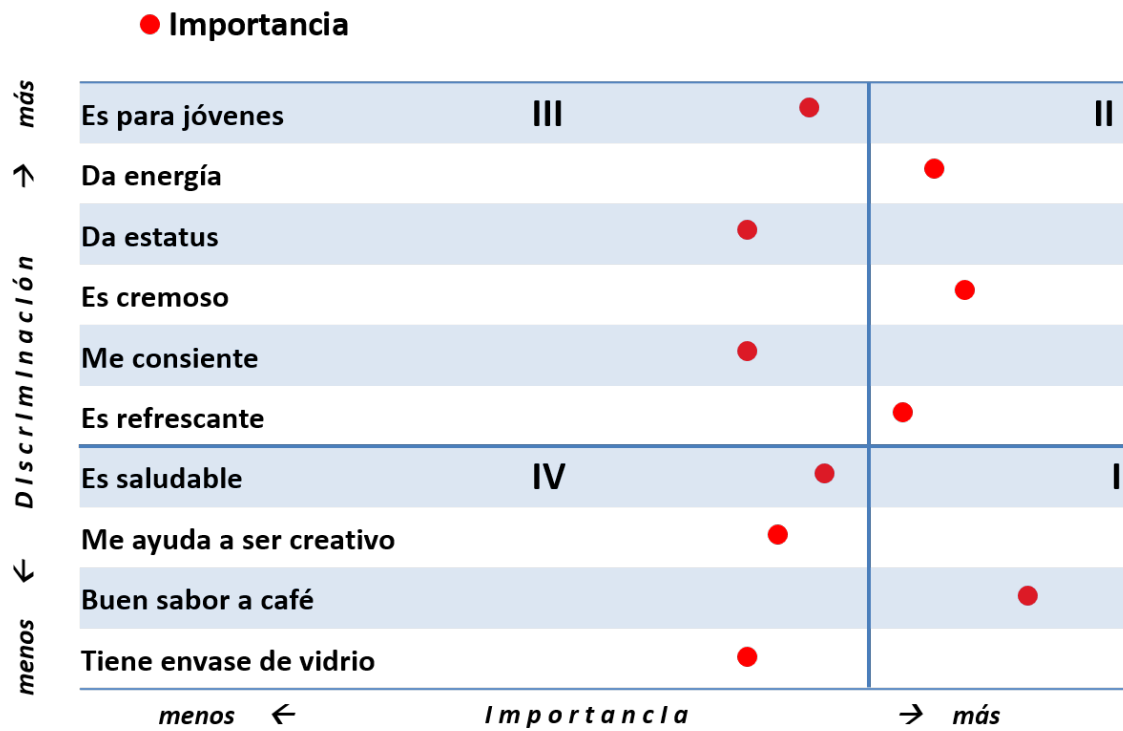


Figura 23.2.: Discriminant Quadrant Analysis, importancias de atributos de café frío

24. Lo barato sale caro

Esto sí que está chistoso. Dos colegas discutían porque uno aseguraba que el *Conjoint* servía para estimar elasticidad de precios y el otro sostenía que *nanai*. Tan duro estuvo el agarrón que aseguran que casi terminan a golpes. ¿Dónde está lo chistoso? Bueno, he visto clientes que en sesiones de grupo preguntan a los participantes: *¿Cuánto pagarías por este producto?*, y con eso toman la decisión del precio con que saldrá al mercado. Es un método fácil, directo y no genera discusiones. ¡Olvídate del *Conjoint*!, el cual es un método complicado y puede acabar a golpes. Pero si no estás de acuerdo conmigo y quieres un método sencillito (léase con acento argentino) para estimar el precio y la demanda, usa el modelo del Holandés Van Westendorp (1976), llamado *Price Sensitivity Meter* (PSM). También es directo, pero a diferencia de las sesiones de grupo, es ampliamente aceptado por la comunidad de investigación de mercados.

Supón que eres jefe de mercadotecnia en Huawei y piensas lanzar un modelo de celular nuevo al mercado mexicano. Con el fin de determinar el precio más apropiado para este teléfono, decides utilizar el método PSM. En este caso, el modelo de Westendorp es útil, porque no se requiere conocer el impacto en la demanda derivado de las estrategias de precio de la competencia, sólo la del producto nuevo. Además de sencillo, rápido y económico, tiene una base teórica bastante lógica. Lee con atención las preguntas que lo integran:

1. *¿Cuál sería para usted un precio barato para este nuevo celular¹?*
2. *¿Cuál sería para usted un precio caro para este nuevo celular, pero que aún estuviera interesado en comprarlo?*

¹Durante toda esta batería de preguntas se muestra el celular dummy o imagen con sus características.

3. *¿Cuál sería para usted un precio demasiado caro para este nuevo celular, que definitivamente no pensaría en comprarlo?*

4. *Por el contrario, ¿cuál sería para usted un precio demasiado barato para este nuevo celular, que hasta le hiciera dudar de su calidad?*

Te das cuenta cómo van escalando las preguntas, desde un precio demasiado barato hasta uno demasiado caro, pasando por el precio barato y caro; aunque el orden en que se aplican no es éste. Estas preguntas se fundamentan en la **teoría de un precio razonable**; es decir, el consumidor normalmente tiene una idea de lo que puede valer un producto o servicio y lo que está dispuesto a pagar por él. Y la **teoría psicológica del precio-calidad**. En pocas palabras, una persona puede usar el precio como un indicador de calidad del producto o servicio; ya sabes, lo caro es de calidad, lo barato es corriente. Con el tiempo estas cuatro preguntas se ampliaron a seis para subsanar las deficiencias de la propuesta original, puesto que era medio *creativa*, o digamos *peculiar*, la forma propuesta por Van Westendorp para analizar las curvas de demanda. Se presentaban cuatro curvas de frecuencias acumuladas derivadas de las cuatro preguntas. Sólo que dos de ellas se invertían: precio barato y demasiado barato, y en el intervalo que se abría entre el cruce de las curvas del precio barato con demasiado caro y caro con demasiado barato se decía que estaba el rango de precios aceptables y el ideal. ¿Con base en qué o por qué era así? Nadie sabe, no había una teoría que sustentara esa pirotecnia (véase figura 24.1).

Newton and Smith (1993) agregaron las dos preguntas adicionales al modelo, con el objetivo de estimar la demanda en cualquier punto de la curva, globalmente y/o para cada entrevistado, sin tener que depender de una gráfica llena de curvas por todos lados. Estas preguntas adicionales responden a la probabilidad de compra con el precio barato y con el precio caro. No importaba la intención de compra cuando el precio es demasiado barato ni cuando es demasiado caro, se infiere que en esos puntos la demanda es cero. Las nuevas preguntas son:

5. *En una escala del 1 al 5 donde 1 es definitivamente no lo compraría y 5 es definitivamente sí lo compraría, ¿qué tan probable es que usted compre este celular nuevo si costara (SEÑALAR PRECIO BARATO DE P.1)?*

CAPÍTULO 24. LO BARATO SALE CARO

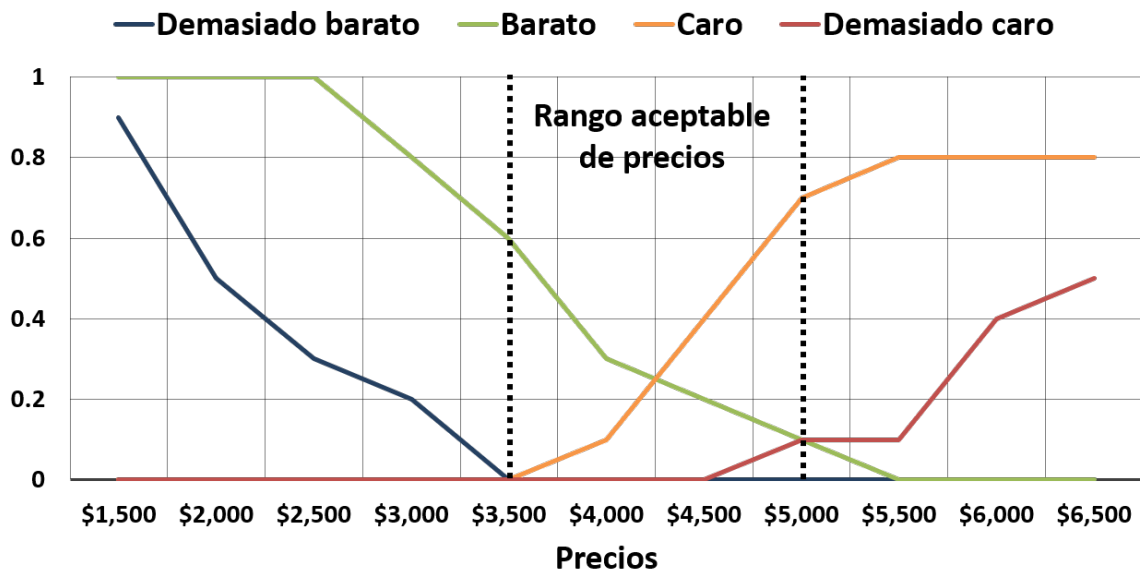


Figura 24.1.: Cruce de curvas acumuladas e invertidas

6. Usando la misma escala anterior, ¿qué tan probable es que usted compre este celular nuevo si costara (SEÑALAR PRECIO CARO DE P.2)?

Vamos a imaginar que aplicamos estas seis preguntas a diez sujetos usando una escala de 5 puntos para la probabilidad de compra². En la tabla 24.1 se aprecian las respuestas. Hemos acomodado las variables en orden distinto a la del cuestionario para resaltar que hay un orden que va de precio demasiado barato a precio demasiado caro.

²Se puede usar cualquier otra escala, pero esta es la más usual.

LA INTELIGENCIA DETRÁS DE LA INVESTIGACIÓN

Tabla 24.1.: Rangos de precios para el celular nuevo

Sujeto	D_Barato	Barato	Caro	D_caro	P_barato	P_caro
1	\$2,000	\$4,700	\$6,900	\$8,000	4	4
2	\$1,500	\$3,900	\$5,500	\$7,000	5	4
3	\$3,000	\$5,000	\$7,000	\$8,000	4	4
4	\$1,700	\$3,000	\$4,500	\$6,000	5	4
5	\$2,000	\$3,500	\$5,000	\$7,000	5	5
6	\$1,500	\$2,500	\$3,900	\$6,000	5	5
7	\$1200	\$2,500	\$4,500	\$5,000	5	5
8	\$2,500	\$3,500	\$5,000	\$6,900	5	5
9	\$1,500	\$3,000	\$4,500	\$6,500	5	5
10	\$3,000	\$4,000	\$5,000	\$6,000	4	4

Ahora fíjate, graficando los datos del segundo sujeto entrevistado (véase figura 24.2) se obtiene una curva de demanda. En el eje de las X 's ponemos los cuatro precios que nos dio y en el eje de las Y 's su intención de compra a cada uno de estos precios. Observa que con un precio *Demasiado barato* (sin calidad) y un precio *Demasiado caro* (no razonable) la probabilidad de compra, en ambos casos, es cero.

Es necesario convertir cada punto de la escala a probabilidades de compra (porcentajes). Para mí ese es el punto más fino de este análisis ya que la demanda resultante depende de esos valores. En este momento, sólo se me ocurre decirte que el punto más alto de la escala es el más correlacionado con la conducta manifiesta del entrevistado; razón por la cual le asignamos al punto 5 de la escala un 80 % de probabilidad de compra, al 4 un 50 %, al 3 un 30 %, al 2 un 10 % y al 1 un 0 %. Esa es mi apreciación; sin embargo, la probabilidad más certera depende del juicio del investigador, la categoría de estudio, las condiciones del mercado, entre otros factores. En la figura 24.3 hemos asignado las probabilidades a cada punto de la escala. Pon atención al eje X , está graduado, no como en la intención de compra de la figura 24.2, en la cual los precios corresponden a sus magnitudes sin una escala, la razón de esta graduación es que se debe hacer una interpolación de un precio a otro y de una probabilidad a otra; más adelante quedará aclarado este asunto.

CAPÍTULO 24. LO BARATO SALE CARO

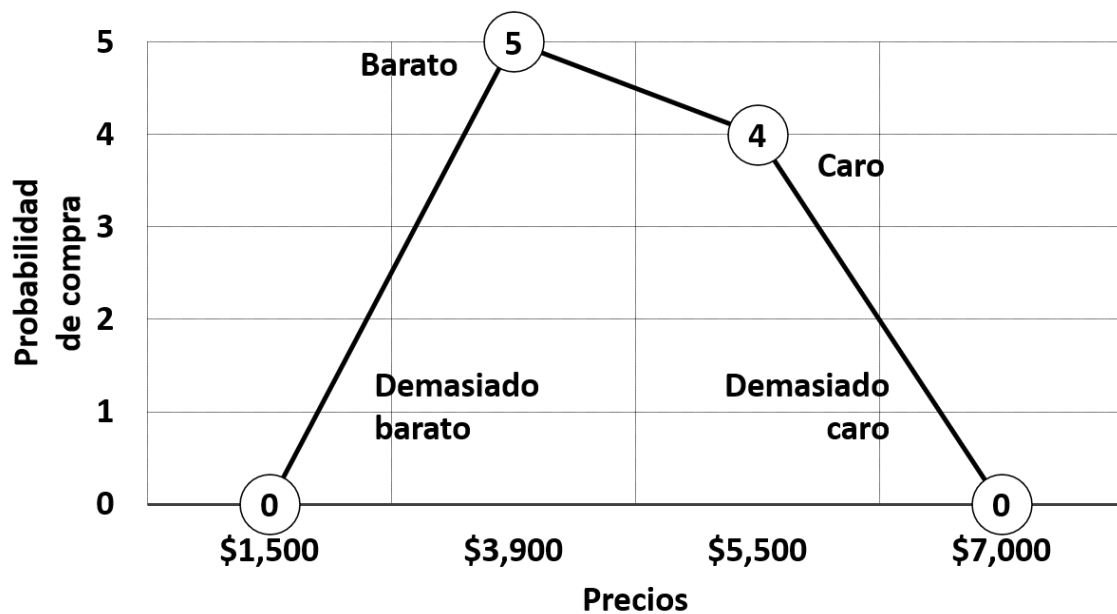


Figura 24.2.: Intención de compra del sujeto 2

En general, la comprensión del modelo no tiene dificultad, quizá lo más complicado para un investigador nuevo es cómo procesar y analizar los datos. La mayoría se atora en tres aspectos básicos. El primero se presenta al echar mano de los datos, los cuales siempre vienen con una buena cantidad de errores derivados de la incongruencia de los entrevistados al contestar las preguntas. A veces dan un precio más alto en el precio barato que en el caro; otras hablan de un precio más bajo cuando es barato que cuando es demasiado barato. En resumen, lo que debes cuidar es que el precio demasiado barato sea menor que el barato; que el barato sea más bajo que el caro y que éste a su vez sea menor que el precio demasiado caro. Lo mismo sucede con las probabilidades, algunas veces los encuestados dicen tener mayor probabilidad de comprar el producto o servicio cuando es caro que cuando es barato; son inadmisibles este tipo de respuestas. Normalmente, la base de datos llega a tener hasta un 10 % de este tipo de incongruencias. Lo recomendable es retirar de la base de datos los casos incongruentes y continuar con el análisis. El segundo es cómo obtener las probabilidades agregadas; o sea, para todos los sujetos o subgrupos. La buena noticia es que hay varios programas gratuitos para procesar este tipo de datos; el más simple de ellos es el de Sawtooth³ porque está hecho en Excel. Si eres usuario de R, otra opción es el paquete-

³http://www.sawtoothsoftware.com/download/vanwestendorp_templates.zip

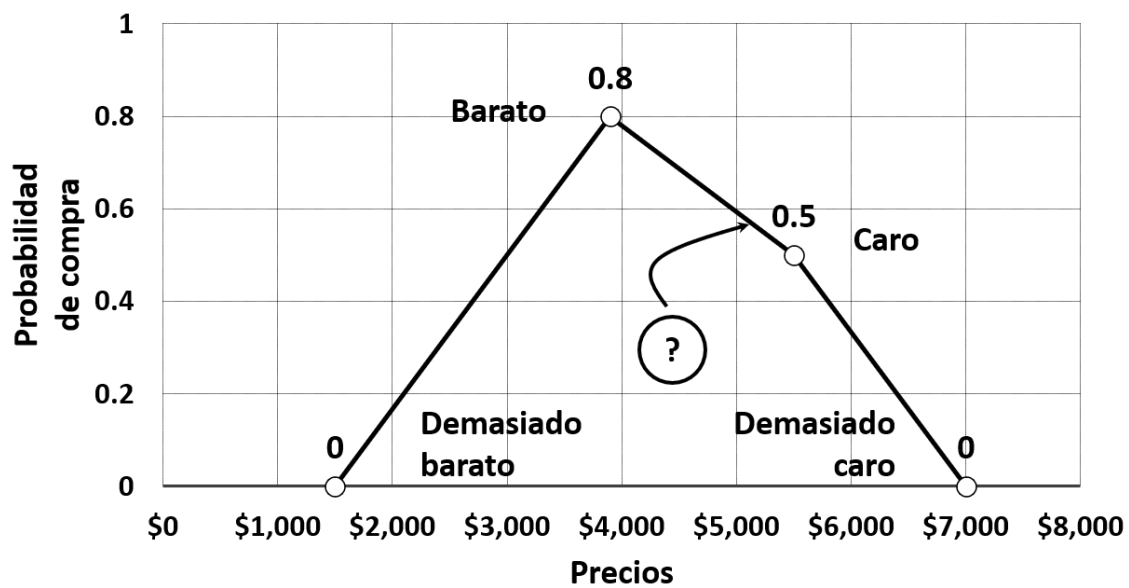


Figura 24.3.: Probabilidad de compra del sujeto 2

te [pricesensitivitymeter](https://cran.r-project.org/web/packages/pricesensitivitymeter/index.html)⁴. El tercer problema es cómo se interpretan los resultados.

Siendo el propósito de este libro enseñar lo que hay detrás de estos modelos, vamos a ilustrar con el sujeto 2 de la tabla 24.1 lo que hacen estos programas y cómo interpretar los resultados. Decíamos que con este modelo es posible estimar la demanda a cualquier precio; claro, siempre y cuando esté dentro del rango de precios que dan los entrevistados. Queremos estimar para el sujeto 2 cuál es su probabilidad de compra, si el celular valiera \$5,000 pesos. En la figura 24.3 se aprecia que anda por el 59 %: .59, pero quedamos en que no deberíamos depender de una gráfica para estimar la demanda, porque caeríamos en la misma trampa del modelo pionero. El truco es interporlar los datos para determinar esa probabilidad. El rango que va del precio barato al caro es de \$1,600: \$5,500 – \$3,900 = \$1,600; esa es la variación total⁵. Ahora, ¿cuánta diferencia hay entre el precio que se necesita estimar y el precio barato? \$1,100: \$5,000 – \$3,900 = \$1,100. Esta cantidad dividida entre la variación total representa un 68.75 %: $\frac{\$1,100}{\$1,600} = .6875$. Esa fracción es la que cuenta, la que se debe multiplicar por la probabilidad de compra del pre-

⁴<https://cran.r-project.org/web/packages/pricesensitivitymeter/index.html>

⁵Ten presente que en estadística la variación total siempre va en el denominador de casi cualquier ecuación.

CAPÍTULO 24. LO BARATO SALE CARO

cio caro. ¿Por qué por el caro y no el barato? Porque estamos estimando la caída en la demanda, ésta cayó un 68.75 %, y el factor de caída es, naturalmente, el precio caro. La pendiente de la figura 24.3 muestra que la demanda cae del precio barato al estimado y, a la inversa, aumenta del precio caro al estimado; en esta dirección el factor de aumento es el precio barato. El sujeto 2 tiene una intención de compra de 4 en el precio caro, a la cual le asignamos una probabilidad de .5; esta probabilidad debe subir en proporción a la variación que representa el precio estimado. La demanda cuando el precio es de \$5,000 es 34.37 %: $.5 \times .6875 = .3437$. Todavía tenemos un pequeño problema, ¿qué hacemos con la probabilidad de compra al precio barato? Por deducción, la variación restante le pertenece, es el tramo de la línea que va del precio caro al estimado, y equivale al 31.25 %: $1 - .6875 = .3125$. Por lo tanto, la probabilidad de compra es de 25 %: $.8 \times .3125 = .25$. El cálculo definitivo de la demanda es la suma de esas dos probabilidades: $.25 + .3437 = .5937$; o sea, 59 %. Se procede igual para estimar la demanda del precio demasiado barato al barato; del barato al demasiado barato; del barato al caro; del caro al barato y así sucesivamente para cada sujeto. La probabilidad global se obtiene sacando un promedio para cada precio estimado. Suena tedioso y aburrido; por fortuna, no hay necesidad de hacerlo manualmente, utiliza alguno de los programas mencionados.

Mira la figura 24.4, en el eje vertical primario se leen las probabilidades de compra y en el eje vertical secundario el ingreso. Es claro que los ingresos se maximizan en el precio de \$4,500. El ingreso es simplemente la probabilidad de compra por el precio. En el punto \$4,500 hay un 63 % de consumidores dispuestos a comprar el celular nuevo, de tal forma que el ingreso por cada consumidor es \$2,835: $\$4,500 \times .63 = \$2,835$. Si el mercado estuviera compuesto por únicamente 100 consumidores, el ingreso esperado sería de \$283,500: $\$2,835 \times 100 = \$283,500$. Dado que el modelo no estima el impacto de la competencia en la probabilidad de compra, se puede ajustar el estimado de ingreso, multiplicando por la participación de mercado Huawei. Suponiendo que su participación fuera de 30 %, el ingreso más probable sería \$85,050: $\$283,500 \times .30 = \$85,050$.

No pierdas de vista que el ingreso anterior se estima con base en un precio determinado; nada impide estimar la probabilidad de compra e ingreso para cualquier otro y adoptar la estrategia de precio más conveniente para la empresa. Poner el precio a un producto es un asunto serio, de

LA INTELIGENCIA DETRÁS DE LA INVESTIGACIÓN

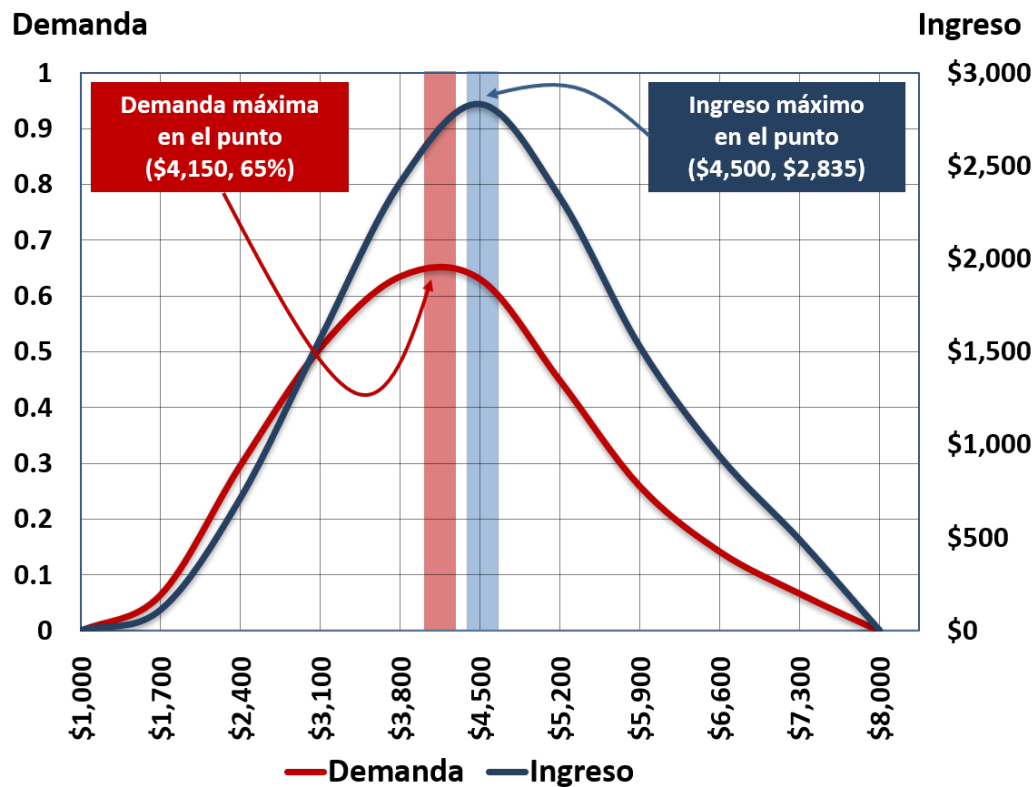


Figura 24.4.: Estimación de la demanda total

una buena decisión dependen muchas cosas y hay factores que se deben ponderar antes de tomarla: la imagen y posicionamiento de la marca, los beneficios que ofrece, la relación que hay con el cliente; el ciclo de vida del producto, los objetivos financieros de la empresa, entre otras variables. No tomes decisiones a la ligera; el precio del producto o servicio es lo que más impacta directamente al beneficio de cualquier empresa.

25. Cuestión de peso, no de pesos

¿Cuánto gana en promedio un trabajador de la ciudad de México? ¿Qué te parece si hacemos una miniencuesta para averiguarlo? Imagina que seleccionas 10 trabajadores asalariados al azar y les preguntas cuánto ganan mensualmente. En la tabla 25.1 se aprecian las respuestas de los entrevistados así como el promedio general de su ingreso mensual. No está nada mal, \$19,400 pesos por *cholla*. Con ese dinero cualquiera paga la renta, el teléfono, la luz y todavía le alcanza para echarse un alipuz, como diría Chava Flores. ¡Espérate, no te esponjes! Sabemos que eso no es lo que gana un *chilango*, es sólo un supóngando que sirve para ilustrar la ponderación de casos.

Tabla 25.1.: Salario mensual promedio de México

Sujeto	Salario	Clase
1	\$6,000	Baja
2	\$6,000	Baja
3	\$35,000	Alta
4	\$35,000	Alta
5	\$35,000	Alta
6	\$6,000	Baja
7	\$12,000	Media
8	\$12,000	Media
9	\$12,000	Media
10	\$35,000	Alta
Total	\$19,400	—

¿Por qué o para qué sirve ponderar los datos y cómo se hace? Bueno, sirve para no andar por allí como secretario de economía diciendo que un mexicano gana bien. En otras palabras, para que la estimación o resultado de una encuesta sea más preciso. Algunas personas le llaman a este procedimiento **corrección de sesgo, porque sucede que cuando se hace una encuesta, todos los grupos de estudio deben estar bien representados**. Es decir, deben estar incluidos en proporción a la población de estudio. Si la mitad de la población son mujeres y la otra mitad hombres, no se debe entrevistar un 80 % de hombres y 20 % de mujeres, sino 50 % y 50 %, esa es la forma correcta de hacerlo.

Regresando a la encuesta de 10 casos, imagina que hay 10 millones de personas que trabajan en la ciudad de México, de esas, 7 millones son de clase social baja, 2 millones de clase media y 1 millón de clase alta. O sea, en la ciudad de México, y casi en cualquier ciudad, hay más gente pobre que rica. Sin embargo, en nuestra encuesta entrevistamos a casi la misma cantidad en cada clase social (véase tabla 25.1). Por esa razón concluimos que un asalariado mexicano gana 19,400 en promedio; la verdadera conclusión es que los datos están sesgados. Para corregir el sesgo se debe ponderar, o sea, equilibrar las cosas. ¿Cómo?, si en la encuesta hay 3 personas de clase baja, equivalentes al 30 %, hay que darles mayor peso para convertirlos en siete casos, 70 %. ¿Por qué?, porque recuerda que hay 10 millones que trabajan como asalariados en la Ciudad de México de los cuáles siete millones: 70 %, son de clase baja, o lo que es lo mismo, siete de cada diez asalariados son pobres. La misma lógica aplica para las otras dos clases sociales.

Para corregir este sesgo se reparte o divide cada clase social con base en lo que le corresponde. Así, el asunto se convierte en un cuánto tienes y cuánto te toca para saber cuánto te compenso o te quito. Ejemplo, a la clase baja le toca el 70 % de todos los casos, esto es 7 casos, pero tiene 3, entonces es $\frac{7}{3} = 2.33$. A la clase media le tocan 20 % de los casos levantados, o sea 2, y tiene 3. La fórmula para ponderar sería así: $\frac{2}{3} = .66$. Finalmente, a la clase social alta le toca 1 caso de 4 que tiene. Corregimos de esta forma: $\frac{1}{4} = .25$. Los cálculos se hacen utilizando frecuencias absolutas: casos entre casos o frecuencias relativas: porcentajes entre porcentajes; es exactamente lo mismo. Nunca dividas casos entre porcentajes; son dos cosas distintas. Por ejemplo $\frac{7}{.30} = 23.33$. En mis 30 años de investigador he visto de todo, he visto empresas de in-

CAPÍTULO 25. CUESTIÓN DE PESO, NO DE PESOS

vestigación de mercados que dividen el número de casos de la población real entre el número de casos levantados en su encuesta, no sé si todavía lo hacen o ya aprendieron. Algo así como $\frac{7,000,000}{3} = 2,333,333.33$. Es absurdo, porque cuando reportaban sus resultados no había manera de saber cuántas entrevistas habían hecho realmente. Uno se confundía sobre la verdadera importancia de los resultados, ya que decían que eran dos millones trescientos treinta y tres mil trescientos treinta y tres asalariados que ganaban 6 mil pesos, pero sólo entrevistaron a tres sujetos. La verdad era bastante loco eso, ¿o lo está todavía? Hay dos moralejas en esta historia: la primera es que si hiciste 10 entrevistas, los resultados totales deben sumar 10 entrevistas, ni más ni menos, ponderadas o no (mira la fila del total de la tabla 25.2 en la columna *Factor*). La segunda es que siempre debes reportar la base ponderada y la base no ponderada, los casos para que me entiendas, si no deseas que el cliente te llame preguntando: ¿Cómo obtuviste tus factores de ponderación? **Los factores son los porcentajes con los que corriges el sesgo.**

Mira la tabla 25.2, observa que aplicando el factor de ponderación, es decir, multiplicando el salario en cada caso por el factor de ponderación, el salario ponderado promedio cambia. Ahora tenemos que un trabajador de la ciudad de México gana en promedio \$10,070 pesos (fila del *Total*). ¡¿Verdad, que es cuestión de peso y no de pesos?!

Ahora sí, podemos empezar con las preguntas:

1. No, no es lo que ganan en realidad, este es sólo un ejemplo ficticio y cualquier semejanza con la vida real es pura coincidencia.
2. La suma total de la columna *Factor* en la tabla 25.2 da 10 porque siempre se debe obtener como resultado de la base ponderada el mismo número de casos o entrevistas levantadas. En realidad, nos dio 9.97, pero eso es por los decimales.
3. ¿Qué tanto afectan los decimales en la ponderación? Depende del programa. Por ejemplo, SPSS ajusta el caso a 0 (cero) cuando es menor a 0.5 y a 1 (uno) cuando es igual o mayor que 0.5. Excel aplica el mismo criterio, pero cuando utilizas la función truncar o entero, no importa si eres 0.5, 0.9 o 0.25 lo convierte en 0 (cero). En términos generales, te puedo decir que con dos decimales que incluyas en tu factor de ponderación no debes tener ningún problema.

Tabla 25.2.: Salario ponderado mensual promedio de México

Sujeto	Salario	Clase	Factor	Salario_Ponderado
1	\$6,000	Baja	2.33	\$13,980
2	\$6,000	Baja	2.33	\$13,980
3	\$35,000	Alta	0.25	\$8,750
4	\$35,000	Alta	0.25	\$8,750
5	\$35,000	Alta	0.25	\$8,750
6	\$6,000	Baja	2.33	\$13,980
7	\$12,000	Media	0.66	\$7,920
8	\$12,000	Media	0.66	\$7,920
9	\$12,000	Media	0.66	\$7,920
10	\$35,000	Alta	0.25	\$8,750
Total	\$19,400	—	10**	\$10,070

4. ¿Qué cómo sé quién es de clase baja, media y alta? Bueno, lo pregunté en la encuesta. Eso nos dice que siempre se deben preguntar los sociodemográficos en una encuesta, ya que las respuestas dependen de las características de las personas entrevistadas: de su sexo, edad, nse, estado civil, ciudad, etc. Si, por ejemplo, se entrevistan más jóvenes que personas maduras podría haber necesidad de corregir por edad. ¿Y qué tal que se nos olvida preguntar la edad?, ¡sopas, carnal(a), ya valiste!
5. ¿Cómo sabemos cuántas personas hay de cada sexo, edad, clase social, ciudad, etc.? Presumiblemente, siempre hay datos disponibles en las distintas instancias de gobierno. En México existe el INEGI (Instituto Nacional de Geografía e Informática), el INE (Instituto Nacional Electoral), la Secretaría de Economía, entre otros organismos públicos. También hay institutos autónomos o internacionales (v.gr. la ONU, el FMI, entre muchos más.).
6. ¿Siempre se debe ponderar? No, depende de si el sesgo es muy importante, si se desean hacer proyecciones por regiones, a nivel nacional, etc.
7. ¿Qué es una muestra autoponderada? Un jefe que tuve me decía

CAPÍTULO 25. CUESTIÓN DE PESO, NO DE PESOS

que un estudio hecho en varias ciudades debe estar ponderado. Tal vez, pero muchas empresas determinan a priori el tamaño de sus muestras según el tamaño de la ciudad y las características socio-demográficas más importantes de la población en esas ciudades. Así, si saben que van a hacer 100 entrevistas en Guadalajara, Monterrey y Ciudad de México, hacen 50 en México, 30 en Guadalajara y 20 en Monterrey que corresponde al tamaño de cada una de estas ciudades, aproximadamente. Además, si saben que hay 6 mujeres por cada diez habitantes procuran entrevistar 60 % de mujeres y 40 % de hombres. Asimismo, si las proporciones por sexo varían por ciudad, levantan una muestra acorde en cada una de ellas. A eso se llama muestra autoponderada.

8. ¿Se puede ponderar o corregir utilizando múltiples variables? Sí. Por ejemplo, si quieres equilibrar el número de hombres y mujeres dependiendo de su clase social, obtienes el ponderador de la misma forma, sopesando que proporción o número de personas hay de cada sexo en cada clases social y lo multiplicas por cada caso que tenga esas características. A eso se llama multiponderación y es la forma más fina de corregir un sesgo. En la práctica, es difícil utilizar muchas variables para ponderar, quizá tres sea lo máximo.

26. El Principito

La noche había caído. Yo había soltado las herramientas y ya no importaban nada el martillo, el perno, la sed y la muerte. ¡Había en una estrella, en un planeta, el mío, la Tierra, un principito a quien consolar! Lo tomé en mis brazos y lo mecí diciéndole: “la flor que tú quieres no corre peligro... te dibujaré un bozal para tu cordero y una armadura para la flor... te...” No sabía qué decirle, cómo consolarle y hacer que tuviera nuevamente confianza en mí; me sentía torpe. ¡Es tan misterioso el país de las lágrimas!

—El Principito de Saint-Exupéry (1900-1944).

En un librero pequeño de 3 repisas, que se encuentra en la recepción de nuestra oficina, he colocado 9 libros, 3 en cada repisa. En el primer nivel se encuentran los libros *Principios Matemáticos de la Filosofía Natural* de Isaac Newton; *Análisis Estructural Latente* de Paul F. Lazarsfeld y *Estadísticas Profesionales* de SPSS. En el segundo nivel se encuentran los libros *Administración del Capital de Marca* de David Aaker; *Administración Estratégica de la Marca* de Kevin Lane Keller y *La Nueva Estrategia de la Administración de Marca* de Jean Noel Kapferer. Y en el estante superior están los libros *El Poder del Ahora*, de Eckhart Tolle; *El Dios que Nunca Fue* de Osho y *La Mística de la Iluminación* de U.G. Krishnamurti. Encima de ese librero hay una estatuilla que simboliza el equilibrio (véase figura 26.1).



Figura 26.1.: Libros selectos

Entre los libros científicos y técnicos del primer nivel, está el más importante que se haya publicado en toda la historia de la ciencia, me refiero al que escribió Isaac Newton, el padre del cálculo infinitesimal. También se encuentra uno que escribió Paul Lazarsfeld, quien es el padre de la investigación de mercados cuantitativa. Asimismo, hay un libro técnico del paquete estadístico para las ciencias sociales; que a estas alturas ya es obsoleto, pero en su tiempo fue un referente en la investigación social. Desde mi punto de vista, ese es el primer escalón que tiene que subir un investigador profesional; la ciencia y tecnología nos ayudan a relacionar el conocimiento en formas que no pueden hacerlo las personas sin preparación. El segundo escalón tiene que ver con la profesión, allí tengo los 3 mejores libros que se han escrito sobre marcas, porque me dedico a la investigación de mercados y marcas. Cuando llegas a ese escalón tus colegas empiezan a ofrecerte un pequeño lugar dentro de la

profesión. Sin embargo, es probable que después de haber subido esos 2 escalones llegues a la conclusión de que todo lo que has hecho de nada te ha servido: te has desvelado, trabajado como loco, sacrificado para lograr reconocimiento y mejorar tu posición económica, pero sigues igual o peor, porque ahora, no sólo no has conseguido el éxito que tanto anhelas, sino encima de todo, estás frustrado. Tú avión se ha detenido en el desierto del Sáhara, el más grande del mundo, dentro de un continente negro. Nada de lo que te dijeron o pensaste que te abriría las puertas ha funcionado. Ha llegado el momento de componer tu avión. Sin que nadie te lo haya enseñado, buscarás subir al tercer escalón. Éste último es el más riesgoso, pero el más necesario. Si sales airoso de esta prueba sentirás, por primera vez, lo que es el equilibrio y la paz. Muy distinto al éxito y reconocimiento que tanto has buscado. Voy a compartir contigo tres momentos claves de mi vida que se relacionan con los niveles de mi pequeño librero.

26.1. Un hombre que habla 2 idiomas vale por dos.

Nosotros fuimos 6 hermanos, y mi madre, como lo hacen cientos de miles de mujeres en México, se encargó de criarnos. Sobra decir que nuestras condiciones económicas eran sumamente precarias. Cuando tenía 16 años mi madre me comentó que existía la posibilidad de ir a los Estados Unidos, pues en un acto de *amor* mi padre, quien vivía en ese país, le había comentado que nos podría ayudar a llegar a los Estados Unidos. Obvio, cruzando ilegalmente a ese país. Aunque no lo crean, mi primer pensamiento no fue ir allá para hacer dinero, como la mayoría de mis compatriotas, sino para aprender inglés. A mis dieciséis años, intuía que me iba a servir en el futuro. Sin pensármelo mucho, me fuí por espacio de un año. Las cosas no salieron tal como lo había imaginado, pero durante todo ese tiempo no cejé en mi propósito de aprender el idioma (véase figura 26.2).

Fue durante mi estancia en ese país que conocí a un maestro, quien vive en mi corazón desde siempre, que me dijo que un hombre que habla dos idiomas vale por dos; y tratándose del inglés yo diría que vale hasta tres.

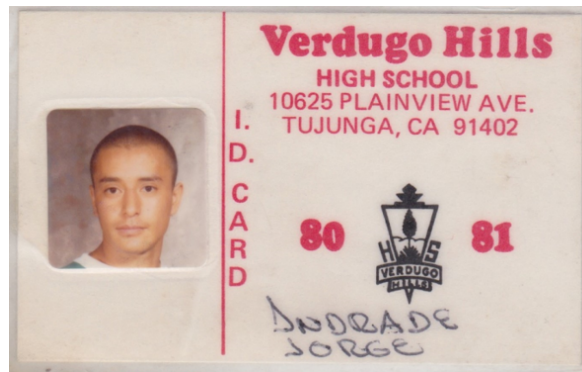


Figura 26.2.: Credencial de mi high school

Aprender inglés fue el primer pequeño paso que di en busca de una vida mejor.

26.2. El ratón de los dientes.

Es fácil que un joven se desatienda de lo que le conviene y en mi caso esto era completamente cierto. Después de regresar de los Estados Unidos y con 17 años cumplidos entré a trabajar a una dependencia de gobierno, con el único mérito de haber terminado la escuela secundaria y por supuesto, tener un familiar que trabajaba allí, quien me había recomendado. Desde ese momento y hasta que cumplí los 24 años, fue tiempo de borrachera un viernes sí y al otro también. En una de esas juergas, yendo de regreso a casa, un sábado por la mañana, cerca de las escaleras del metro de la ciudad de México, un joven pasó por detrás de mí corriendo con sus libros rumbo a la universidad. En ese mismo momento sentí como mi corazón se acongojó y me surgió un fuerte deseo por ir a la universidad. Igual que a El Principito, ese joven nos recordó nuestra vocación frustrada de “dibujante”. Ese mismo día inicié la educación preparatoria vía *fast track* bajo el sistema abierto y antes de que concluyera el año ya había logrado ingresar a mi querida universidad. Así, casi a los 29 años estaba concluyendo mi carrera. Cuando salí de la Universidad me encontré con una realidad totalmente distinta a la escolar, pasé de la total relajación y gozo por la vida, a la más absoluta ansiedad, pues me daba cuenta que, en términos prácticos, no sabía hacer nada. ¿Quién me iba a pagar o contratar con esas carencias?, pensaba yo. Bajo esas circunstancias llegué con el

responsable de la profesión que tengo. El maestro Bumy, como le decían sus alumnos y amigos, nos había enseñado algo de SPSS y de investigación en la Universidad; tenía una empresa llamada Pearson, que en esos años era muy conocida. No fue posible contratarme con él, pues tenía sus plazas cubiertas, pero se ofreció a entrenarme. Así fue que trabajaba más de 12 horas diarias, sin recibir un solo centavo por mi trabajo. Esto duro un par de meses. En ese entonces en mí se daban cita dos cosas: el hambre y las ganas de comer. No tenía dinero y mi único alimento era agua caliente, calentada en el microondas de la empresa, con nescafé, azúcar y crema, pero tenía ganas de aprender así que aguantaba. Fue así como perdí un diente de los incisivos, a cambio de un entrenamiento en investigación de mercados que me permitiera tener una vida mejor.

26.3. No se puede ver a través de un diamante.

Ese entrenamiento me ayudó a colocarme en otras empresas y continuar buscando una *vida mejor*. No obstante, por alguna razón, el éxito económico y profesional siempre se me negó. A pesar de todo el empeño, esfuerzo y tiempo que le había dedicado a ese propósito. Más bien era al contrario, salía de una crisis para entrar en otra. Eso me hacía sentir totalmente fracasado. Con ese sentimiento auestas, llegué a mis cuarenta y tantos años. En paralelo, con mi eterna crisis económica y profesional, falleció mi madre¹; qué mas puedo decir, me derrumbé. Me encontré en medio del desierto más grande del mundo, dentro de un avión averiado. Mi reacción fue sentarme en una silla de lona que teníamos en el patio, a hacer ni decir nada. Estaba dispuesto a no mover un solo dedo, pues pensaba que no tenía ningún caso esforzarse si siempre salías perdiendo. Estaba convencido de que los dados estaban cargados.

En ese estado, sin tener nada que hacer, y sin ningún entrenamiento en meditación, empeze a sentarme en posición de flor de loto. ¡Ya saben!,

¹Siempre me ha gustado leer, por lo que busqué consuelo a mi dolor en la lectura. Fue así que leí un libro de la Dra. Elizabeth Kubler Ross que habla sobre la muerte, su proceso y la posible eternidad del alma. El libro: *La muerte un nuevo amanecer* es realmente hermoso y un bálsamo para quien ha perdido un familiar o ser querido.

con las piernas cruzadas, una encima de la otra. Cerraba mis ojos y trataba de concentrarme en el silencio y la sensación de mi cuerpo. Así lo hice durante varios meses, honestamente, no recuerdo cuántos, tal vez tres o cuatro. Lo que sí recuerdo muy bien es a mi esposa preguntándome si ella y mis hijos ya no me importaban, pues se daba cuenta que no hacía absolutamente nada durante todo el día, y sólo me la pasaba sentado. A lo que respondí preguntándole si necesitaba dinero, ella me dijo sí. Entonces, ponte a trabajar, le respondí. Así lo hizo y durante casi un año no se volvió a hablar más del asunto. Al cabo de esos tres o cuatro meses, pensé que era una pérdida de tiempo absoluta lo que estaba haciendo. Sin embargo, un día, estando solo en mi cuarto, se me ocurrió repetir una pregunta, la cual había leído, era una pregunta que podías hacerte durante la meditación. En voz alta pregunté: **¿Quién soy yo?**, la repetí no sé cuantas veces, no muchas creo, y de pronto escuché una voz masculina, la voz más clara y nítida que haya escuchado jamás en mi vida, diciéndome *¡Jorge!*; eso fue todo. Sentí un escalofrío recorrer todo mi cuerpo. Me dio tanto miedo que de un salto me puse de pie. Me di cuenta que del susto estaba sudando. Después de eso pasaron varias semanas sin que volviera a hacer meditación, porque sentía miedo de repetir la misma experiencia. Cuando por fin volví a hacerlo, no ocurrió nada durante las siguientes tres semanas o algo así. Más de repente, durante mi meditación volví a escuchar otra voz, esta vez sin que yo hubiera pronunciado palabra alguna, era la de una mujer, menos clara y casi parecía como si fuera producto de mi imaginación, diciéndome: *¡Jorge!* Después de eso, pasó algún tiempo sin que sucediera nada nuevo, por lo que continué con mi meditación. Eso me hacía sentir tranquilo, calmado y en paz.

No sé cuánto tiempo pasó desde que me senté por primera vez a meditar, probablemente haya sido un año. Durante ese tiempo, casi siempre sentía un cosquilleo en la cabeza. Aunque no era molesto me intrigaba y, en cierta forma, me preocupaba que fuera una enfermedad. Algunos amigos me recomendaron hacerme unos estudios para descartar cualquier problema. Como no me afectaba en nada, no lo hice y me quedé con la duda hasta noviembre del 2010; año en que me encontré a mi propio Principito. Un día, como a las 11:00 de la mañana, mientras estaba meditando, me entró una especie de sueño y alcancé a escuchar como si un jet estuviera despegando, en eso mis oídos se taparon y todo quedó en silencio, entonces ví una luz blanca circular y pequeña que se iba abriendo cada vez

CAPÍTULO 26. EL PRINCIPITO

más y más. Era un círculo de luz que se iba expandiendo gradualmente. Esa misma expansión la podía sentir en mi ser; es decir, sentía como si me pudiera expandir en toda la casa, por las escaleras, la sala de estar, las habitaciones. Asimismo, alcanzaba a escuchar mi respiración, me daba cuenta que cada vez que respiraba sentía una libertad y un júbilo tan tremendo que procuraba respirar cada vez más profundo y prolongado. En ese momento pensé: *me estoy iluminando*. Hasta allí llegó mi viaje, escuché el mismo ruido que hace un jet, pero en esta ocasión, aterrizando, y regresé a mi estado normal. Ahí estaba yo, plenamente conciente con una sensación de bienestar y con los ojos bien abiertos, con una energía que no había sentido jamás en mi vida. Esta experiencia se repitió como unas cinco veces más, pero cada vez con menos fuerza. En fin, meses después me enteré que lo que me había pasado se llama expansión de conciencia y es tan grata que se vuelve muy significativa en tu vida.

Por esa misma época gran parte de mis sueños se tornaron lúcidos, era muy grato darme cuenta que estaba soñando porque podía hacer cosas muy divertidas. No solamente tenía sueños lúcidos, sino que en ocasiones me percataba de lo que estaba sucediendo a mi alrededor; era como estar en dos dimensiones al mismo tiempo. Las experiencias que había tenido hasta ese momento eran gratas en general. Sin embargo, el cosquilleo en la cabeza era otra cosa. Por las noches sentía ese cosquilleo en todo mi cuerpo; era tan intenso que había dejado de ser placentero. Más bien me inspiraba un miedo incontrolable. Esos cosquilleos dieron paso a escalofríos que me recorrían todo el cuerpo y me hacían sudar de miedo; la cabecera de mi colchón estaba literalmente empapada en sudor. Eso se prolongó por espacio de tres meses dejándome en un estado deplorable; pues era muy poco el sueño que podía lograr. Al final, cansado de esas interminables noches de terror, no pude luchar más contra esa sensación de muerte y me dejé arrastrar, diciéndome: ¡que pase lo que tenga que pasar! En ese preciso momento, escuché un zumbido en mi oído derecho que se hizo cada vez más fuerte, era el jet, ya familiar para mí, despegando, de tal manera que cuando el sonido se hizo muy fuerte escuché un tronido y un dolor intenso en ese oído, que dicho sea de paso me duró todo el día siguiente. Justo después del tronido, todo quedó en silencio y ví una pantalla negra, y en el centro de la pantalla un diamante amarillo flotando (véase figura 26.3). Simultáneamente una voz masculina me decía: **Todas tus respuestas las obtendrás a través de**

él. Extendí mi mano para tomar el diamante y ver a través de él, pero lo único que veía era opacidad. Al igual que en ocasiones anteriores, sentía un júbilo tremendo que me hizo querer gritar de alegría; aunque guardé silencio porque sabía que mi esposa estaba recostada a mi lado y no quería despertarla. Nunca ví a la persona que me hablaba, sin embargo, podía percibir como era, él era delgado, alto, sin pelo, de barba blanca y vestía túnicas blancas. Finalmente, volví a escuchar el zumbido, pero esta vez del jet que aterrizaba. Gradualmente se fue apagando el zumbido hasta que en un instante oí nuevamente los ruidos del exterior.



Figura 26.3.: Visión del diamante

Desde ese año y hasta la fecha no he vuelto a tener ese tipo de experiencias; aunque el cosquilleo es algo que siempre me acompaña en diferentes situaciones y lugares. Sin embargo, he tenido varias experiencias de amor infinito al prójimo. Como cuando dos delincuentes me pararon para asaltarme y abracé a uno de ellos, sonrieron y me dejaron ir; eso sí que fue divertido. A veces el simple hecho de caminar me hace inmensamente feliz. Con los años ese estado de gracia se ha ido atenuando y hoy me pongo loco como todo mundo, pero esas experiencias siempre me recuerdan que hay vida más placentera fuera del éxito que nos ha impuesto la sociedad. Actualmente, no surge en mí el deseo de tener una empresa reconocida o de *éxito*. Estudio programación, estadística bayesiana, cálculo infinitesimal y procesamiento del lenguaje natural, pues son cosas que siempre me han gustado, pero que había pospuesto para darme más tiempo de estudiar lo que los *expertos en marketing* dicen que uno debe saber. Hasta el día de hoy no sé qué significado tengan todas esas experiencias; sin embargo, una cosa me quedó clara desde ese mo-

CAPÍTULO 26. EL PRINCIPITO

mento: no necesito una empresa para ser feliz. Lo que estudio me gusta por el simple hecho de saber. Buscar el éxito o la iluminación se parecen mucho porque pones toda tu vida y esfuerzo en ello y olvidas El Principito que llevas dentro. He aquí lo que dice uno de mis autores favoritos, U.G. Krishnamurti:

La gente me llama un “hombre iluminado” - yo detesto ese término - ellos no pueden encontrar otro nombre para describir la forma en que estoy funcionando. Al mismo tiempo, yo señalo que no existe en absoluto la iluminación. Lo digo porque toda mi vida he buscado y deseado ser un hombre iluminado, y descubrí que no existe tal cosa, y así la cuestión sobre si un hombre en particular es un iluminado o no jamás surge. Me importa un rábano un Buddha de hace 2,500 años, y mucho menos todos los demás demandantes que tenemos entre nosotros. Son un manojo de explotadores, que viven a costa de la credulidad de las personas. No hay ningún poder más allá del hombre. El hombre ha creado a Dios a partir del miedo. Así que el problema es el miedo, no Dios. He descubierto para y por mí mismo que no hay “yo” que realizar - esa es la realización de la cual estoy hablando. Llega como un golpe demoledor. Te golpea como un rayo. Uno pone todo en el mismo canasto, la auto-realización, y, al final, inesperadamente descubre que no hay “yo” que descubrir, no hay “yo” que realizar - y uno se dice a sí mismo “¿Qué diablos estuve haciendo toda mi vida?!” Eso lo deshace.

Bibliografía

- Addelman, Sidney. 1962. "Orthogonal Main-Effect Plans for Asymmetrical Factorial Experiments." *Technometrics* 4 (1): 21–46.
- Andrade, J. 2017. *Marcas, Memoria y Significado: Análisis de Estructuras Semánticas*. <http://www.marketvariance.com/recursos/marcas,>.
- Bergen, B. K. 2012. *Louder Than Words: The New Science of How the Mind Makes Meaning*. Basic Books.
- Chapman, C., and E. M. D. Feit. 2019. *R for Marketing Research and Analytics*. Use r! Springer International Publishing.
- Chrzan, K, and O Bryan. 2000. "AN OVERVIEW AND COMPARISON OF DESIGN STRATEGIES FOR CHOICE-BASED CONJOINT ANALYSIS." *PROCEEDINGS OF THE SAWTOOTH SOFTWARE CONFERENCE*, September, 161–77. <http://www.sawtoothsoftware.com/download/techpap/2000Proceedings.pdf>.
- Greenacre, M. 2008. *La Práctica Del análisis de Correspondencias*. Fundación BBVA. <https://www.fbbva.es/en/publicaciones/la-practica-del-analisis-de-correspondencias-2/>.
- . 2010. *Biplots in Practice*. Fundación BBVA. <https://www.fbbva.es/publicaciones/biplots-in-practice-2/>.
- Guerra, A. G. 2008. *Historia de La Guerra Del Peloponeso*. Biblioteca Temática. Clásicos de Grecia y Roma. Alianza Editorial.
- Kapferer, J. N. 2012. *The New Strategic Brand Management: Advanced Insights and Strategic Thinking*. Kogan Page.
- Kerlinger, F. N., H. B. Lee, L. E. P. Ayala, and I. M. Magaña. 2002. *Investigación Del Comportamiento*. McGraw-Hill.

- Lindstrom, M., and A. De Hassan. 2009. *Compradicción/ Buyology: Verdades y Mentiras de Por Qué Las Personas Compran*. Grupo Editorial Norma.
- Newton, Miller, D, and P Smith. 1993. "A Market Acceptance Extension to Traditional Price Sensitivity Measurement." *Proceedings of the American Marketing Association's Advanced Research Techniques Forum*.
- Rao, V. R. 2014. *Applied Conjoint Analysis*. SpringerLink : Bücher. Springer Berlin Heidelberg.
- Reynolds, & Gutman, T. J. 1988. "Laddering Theory, Method, Analysis, and Interpretation." *Journal of Advertising Research* 28(1): 11–31.
- Ries, A., and J. Trout. 1986. *Positioning: The Battle for Your Mind*. McGraw-Hill Management Series. McGraw-Hill.
- Romaniuk, J. 2013. "What's (Brand) Love Got to Do with It?" *International Journal of Market Research* 55(2): 185–86.
- Sharp, B. 2010. *How Brands Grow: What Marketers Don't Know*. OUP Australia & New Zealand.
- Stainfeld, R, and Rolf Zwaan. 2001. "The Effect of Implied Orientation Derived from Verbal Context on Picture Recognition." *Psychological Science* 12 (April): 153–56.
- Surowiecki, J. 2005. *Cien Mejor Que Uno: La Sabiduría de La Multitud, o, Por Qué La Mayoría Siempre Es más Inteligente Que La Minoría*. Tendencias (Barcelona, Spain). Urano.
- Taleb, N. N. 2007. *El Cisne Negro*. Paidós Transiciones. Ediciones Paidós Ibérica, S.A.
- Van Westendorp, P. 1976. "NSS-Price Sensitivity Meter (PSM)- a New Approach to Study Consumer Perception of Price." *Proceedings of the ESOMAR Congress*.
- Varela, P., and G. Ares. 2014. *Just-about-Right Scales in Consumer Research in Novel Techniques in Sensory Characterization and Consumer Profiling*. CRC Press.
- Wallace, R. 2016. *Big Farms Make Big Flu: Dispatches on Influenza, Agribusiness, and the Nature of Science*. Monthly Review Press.

BIBLIOGRAFÍA

Zaltman, G., and L. H. Zaltman. 2008. *Marketing Metaphoria: What Deep Metaphors Reveal about the Minds of Consumers*. BusinessPro Collection. Harvard Business School Press.