

## DIRECCIÓN COMERCIAL II

Grado en ADE. Facultad de Ciencias de la Empresa. Universidad Politécnica de Cartagena

Profesor: Jose A. Martínez

Curso: 2018/2019

### TEMA 1. COMPLEJIDAD EN LA TOMA DE DECISIONES EN MARKETING

*El objetivo de esta unidad didáctica es hacer ver al alumno dónde se encuentra el marketing dentro de las ciencias sociales y de la ciencia en general. Cómo se piensa de manera científica aplicando los principios de las ciencias de la complejidad y de la estadística, y lo difícil que es la toma de decisiones en marketing en un contexto de incertidumbre.*

#### 1. Lecturas básicas (contenidos para el examen)

- [\(#22\). COMPLEJIDAD DE LOS FENÓMENOS SOCIALES](#)
- [\(#20\). DECISIONES HEURÍSTICAS](#)

#### 2. Lecturas complementarias (ayudan a entender los contenidos para el examen)

- [\(#1\) ¿CÓMO JUGARÁ MARIO HEZONJA SU PRÓXIMO PARTIDO?](#)
- [\(#3\). HEZONJA Y LAS PREDICCIONES ESTADÍSTICAS](#)
- [\(#5\). ¿ES LA ECONOMÍA UNA CIENCIA?](#)
- [\(#334\). EXPLORANDO LA NO LINEALIDAD CON MAXIMA](#)
- [\(#335\). EXPLORANDO EL COMPORTAMIENTO CAÓTICO CON MAXIMA](#)
- [\(#336\) EXPLORANDO EL DETERMINISMO Y EL AZAR CON C Y MAXIMA](#)
- [\(#337\). EXPLORANDO LA PREDICCIÓN LINEAL EN MARKETING CON MAXIMA](#)
- [\(#346\). MODELO NO LINEAL EN LAS VARIABLES PERO LINEAL EN LOS PARÁMETROS CON STATA Y MAXIMA](#)
- [\(#362\). ¿HORMESIS ENTRE EL VOLUMEN DE ENTRENAMIENTO Y LA HIPERTROFIA?](#)
- [\(#373\). PREDICCIONES CON BUENAS APROXIMACIONES](#)

#### 3. Lecturas recomendadas para estudiantes avanzados (amplían contenidos):

- [\(#260\). PROPONEN SER 10 VECES MÁS EXIGENTES CON EL P-VALOR](#)
- [\(#263\). CAUSALIDAD EN CASOS INDIVIDUALES; ALGUNAS RECOMENDACIONES PARA SU ESTUDIO](#)
- [\(#264\). MÁS ALLÁ DE LOS ENSAYOS CONTROLADOS ALEATORIZADOS](#)
- [\(#283\). INTERPRETACIÓN FRECUENTISTA DE LA PROBABILIDAD; EL PAPEL DE LOS MODELOS](#)
- [\(#307\). LA CRISIS DE LA INVESTIGACIÓN EN PSICOLOGÍA](#)
- [\(#310\). MÁS ALLÁ DEL REDUCCIONISMO EN BIOLOGÍA](#)
- [\(#376\). CAMPOS DIRECCIONALES, COMENZANDO A REPRESENTAR LA COMPLEJIDAD](#)
- [\(377\). AVANZANDO EN LA COMPLEJIDAD; DOBLE DEPENDENCIA](#)

#### 4. Cuestiones de autoevaluación (se recomienda leer antes las lecturas complementarias).

- 4.1. Imagina que quieres estudiar el movimiento de clientes en un servicio deportivo. Identifica las variables que influyen en el registro o abandono del servicio en tu ciudad. Además, piensa sobre la relación entre estas variables: lineales, no lineales (la curva S, curva de rendimiento decreciente, curva invertida U, etc.).
- 4.2. Imagina que quieres clasificar los clientes de tu establecimiento en clientes habituales y clientes ocasionales. Plantea cómo lo harías empleando primero la heurística y luego la estadística.
- 4.3. Si alguien realizara un concurso en el que expusiera una vaca y el que adivinara su peso exacto la podría obtener como premio. ¿cómo actuarías para predecir lo más fiablemente posible el peso de esa vaca?
- 4.4. Charles Darwin dudaba si casarse o no con su prima Emma Wedgwood. Para que le sirviese de ayuda para tomar esa decisión elaboró una lista con "pros" y "contras" de contraer nupcias. ¿Darwin empleó un procedimiento estadístico o heurístico?
- 4.5. ¿Por qué es importante desde el punto de vista de la heurística estar en el conjunto evocado, o ser la primera marca que viene a la mente del consumidor?
- 4.6. El matemático J. E. Littlewood argumenta que los milagros ocurren una vez al mes, ya que son eventos excepcionales con una probabilidad menor de 1 entre 1 millón. Pero si una persona experimenta 1 millón de eventos en 34 días, entonces esa persona experimenta un milagro. A este respecto, piensa en el caso que cuenta sobre un taxista que atropelló mortalmente a un peatón en Bermuda. Semanas más tarde, atropelló también a su hermano. El taxista llevaba el mismo pasajero. ¿Qué piensas al respecto? ¿Los milagros existen? ¿Qué diferencia hay entre algo probable y algo posible? Piensa también en una de las obras de Edgar Allan Poe, "La narración de Arthur Gordon", escrita en 1838, que narra la historia de varios pasajeros de un barco que quedan a la deriva y en los que uno de ellos tiene que morir para que los demás pueden comer y así intentar salvarse. Richard Parker es el nombre del personaje que muere. Unas cinco décadas después, un suceso similar ocurrió realmente, y también uno de los pasajeros tuvo que morir... su nombre era también Richard Parker.
- 4.7. [Corcellas, Eljarrat & Barceló \(2014\)](#), encuentran que algunos compuestos químicos que se encuentran en insecticidas o antiopojos (los piretroides) están afectando tóxicamente a los peces. En seres humanos, este tipo de tóxicos están asociados a enfermedades neurológicas y cáncer. ¿Cómo crees que afecta este hecho a un sistema complejo como en el que vivimos los seres humanos?
- 4.8. Hace unas décadas, algunos productos como la pasta de dientes se vendían como saludables cuando eran radiactivos. En aquel entonces la radiactividad era algo "bueno", "lujoso". ¿Por qué crees que la gente se ha concienciado sobre el daño de esos productos, pero no ha sido tan fácil con un producto que produce también mucho daño, como el tabaco?
- 4.9. ¿Crees que es saludable llevar el cuerpo de forma continuada hasta los límites que lo llevan los corredores de maratón o los culturistas? Razónalo empleando el concepto de hormesis.

## 5. Ejercicios resueltos

- 5.1. Un experto en marketing te dice que existe un 80% de probabilidad de incrementar un 10% las ventas invirtiendo un 1% de los beneficios del año anterior en publicidad. ¿Cuál es la probabilidad de que si le haces caso 3 veces (en tres años seguidos) consigas éxito en las 3 ocasiones? Resolver también para 2, 1 y 0 éxitos. ¿Le harías caso?

Podemos resolver el ejercicio partiendo de la distribución binomial de probabilidad:

$$\text{Probabilidad}(x) = f(x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x} = \frac{n!}{x!(n-x)!} p^x (1-p)^{n-x}$$

En el primer caso:  $n=3, x=3, p=0.8$ . Por tanto, la probabilidad sería del 51.20%

En el segundo caso:  $n=3, x=2, p=0.8$ . Por tanto, la probabilidad sería del 38.40%

En el tercer caso:  $n=3, x=1, p=0.8$ . Por tanto, la probabilidad sería del 9.60%

En el cuarto caso:  $n=3, x=0, p=0.8$ . Por tanto, la probabilidad sería del 0.80%

Como puede apreciarse, pese a ser una predicción con bastante seguridad (80%), la probabilidad de éxito total en las 3 decisiones está sobre el 50% nada más. Que las 3 decisiones salgan mal es bastante improbable (0.80%) pero sigue siendo posible.

Si se calcula que la rentabilidad total de la toma de las 3 decisiones está en que al menos 2 de ellas resulten con éxito, la probabilidad que ello ocurra es  $P(x=0) + P(x=1) + P(x=2) = 48.80\%$

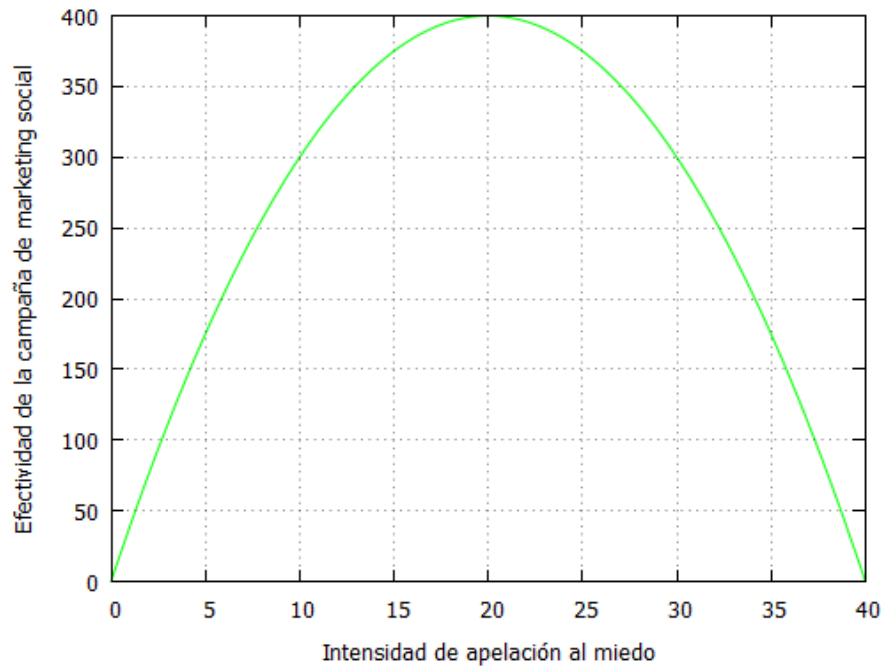
Como se ve, bajo estas condiciones, apostar sobre la predicción del experto es más o menos como tirar una moneda al aire.

- 5.2. Una investigación que dice que invertir en publicidad incrementa el beneficio de una empresa significativamente, con  $p$ -valor de probabilidad de 0.05. ¿Es confiable para tomar decisiones?

Depende de muchos factores, de cómo esté diseñada la investigación, el tipo de muestra empleado (empresas grandes, pequeñas, sectores concretos, etc.), el tamaño de muestra, la fiabilidad de los datos y su representatividad...y también la elección del método estadístico adecuado. Y si al llegar a este punto todo es correcto, el  $p$ -valor de un análisis estadístico en óptica frecuentista nos dice que, asumiendo que la hipótesis de partida de no beneficio es correcta, entonces la probabilidad de ésta es sólo del 5%, lo que juega a favor de la hipótesis alternativa (incremento de beneficio). No obstante, si repetimos el experimento 20 veces, seguramente en 1 de esas 20 repeticiones se confirmará la hipótesis de no beneficio.

Este es el incierto mundo de la probabilidad para la toma de decisiones. Por eso la replicación y la acumulación de conocimiento son tan importantes.

5.3. Observa la siguiente figura y discute si la relación entre la intensidad de apelación al miedo en una campaña de publicidad y la efectividad de esa campaña es lineal o no lineal.



Claramente se ve un efecto no lineal, ya que este tipo de curvas tiene algún exponente diferente de 1 en alguna de sus variables. De este modo, su derivada no es constante, y por tanto no es lineal.

La no linealidad es una característica de los sistemas complejos, y en el caso de la figura vemos que existe un patrón de respuesta a la dosis que tiene un máximo, y a partir de ahí decrece. Si conociéramos la especificación de la función podríamos hallar ese máximo a través de igualar esa primera derivada a cero.

De todas las relaciones no lineales que hemos visto, esta es de hormesis, ya que se caracteriza por un conjunto de valores que se encuentran en el entorno del máximo efecto, pero que por encima y por debajo de ellos el efecto decrece ostensiblemente.

5.4. ¿Un sistema caótico está regido por ecuaciones no deterministas?

El caos se puede generar a partir de una ecuación completamente determinista, es decir, en la que su estado viene determinado por el valor de sus variables, que son todas conocidas. La impredecibilidad proviene de la no linealidad y de la dependencia sensible a ciertas condiciones iniciales. Así, la evolución en el tiempo se puede volver totalmente diferente, aunque las condiciones cambien de forma extremadamente pequeña.

5.5. Supón que tienes dos variables, beneficios (Y) e inversión en publicidad (X). Estipula diferentes modelos de relación entre esas variables.

Propongamos algunos ejemplos:

Relación lineal determinista:  $Y = \beta X$

Relación lineal determinista:  $Y = \alpha + \beta X$

Relación lineal no determinista:  $Y = \alpha + \beta X + error$

Relación no lineal determinista:  $Y = \alpha + \beta X^3 - \gamma X$

Relación no lineal no determinista:  $Y = \beta X^3 - \gamma X + error$

Alfa, beta y gamma son parámetros (constantes) y el “error” significa aquellas variables que no conocemos pero que pueden afectar aleatoriamente (ruido blanco) a la variable dependiente, es decir, a los beneficios (Y).

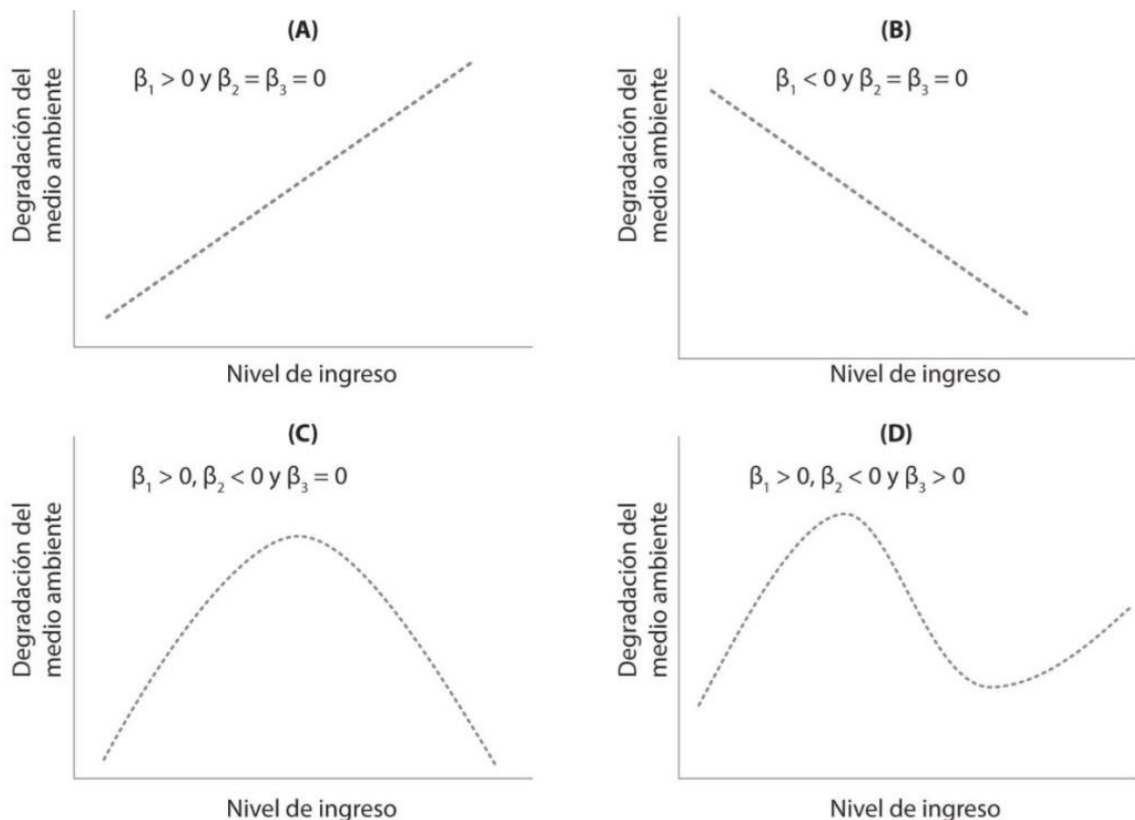
5.6. La ecuación  $Y = e^{AX}$  rige una relación entre los ingresos por ventas (X) y los beneficios (Y) de una empresa de refrescos, siendo A un coeficiente que relaciona ambas variables. ¿Cómo interpretarías esa relación?

Existe una relación lineal entre el logaritmo neperiano de los beneficios y los ingresos por ventas, cuyo peso lo determina A.

Para llegar a esa conclusión simplemente hay que tomar logaritmos neperianos a ambos lados de la ecuación, con este resultado:

$$\ln Y = AX$$

5.7. Lee este artículo: [www.cienciasinmiedo.es/b299/](http://www.cienciasinmiedo.es/b299/) y observa las posibles relaciones entre los ingresos per cápita y la degradación ambiental en un país. ¿Esa relación está regida por un fenómeno de hormesis?



El fenómeno de hormesis corresponde a la Figura (C) y no es consistente con los resultados empíricos, Los resultados indican un escenario similar al (A), donde existe una relación lineal entre crecimiento per cápita y las emisiones de gases contaminantes.

## 6. Preguntas tipo test resueltas

### 6.1. Indica la respuesta correcta:

- a) La hormesis es un fenómeno lineal
- b) La función  $y=A+x$  donde  $A$  es una constante representa una relación lineal entre las variables  $x$  e  $y$
- c) La histéresis mide la respuesta a la dosis de un estímulo, con una forma de U.
- d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta

### 6.2. Indica 3 características de los sistemas complejos

- a) Relaciones no lineales, estructura de red, retardos temporales entre causa y efecto
- b) Relaciones no lineales, estructura de red, causa siempre proporcional al efecto
- c) Relaciones lineales, comportamiento caótico, retardos temporales entre causa y efecto
- d) Ninguna es correcta

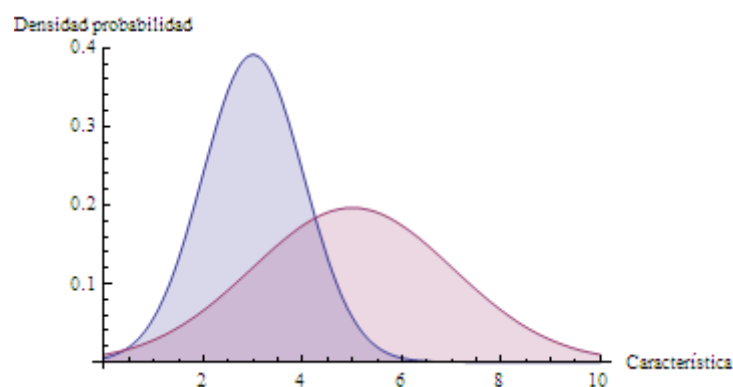
### 6.3. Una curva de histéresis

- a) Refleja la asociación lineal entre dos variables
- b) Refleja la asociación no lineal entre dos variables
- c) Sigue una curva en forma de U
- d) Sigue una curva en forma de U invertida

### 6.4. Si un producto tiene un 80% de probabilidad de tener éxito:

- a) Significa que si lo lanzamos al mercado 10 veces en 8 tendrá éxito
- b) Significa que es más probable que tenga éxito con respecto a que no tenga éxito
- c) No podemos hacer predicciones sobre el éxito del producto
- d) Ninguna de las anteriores es correcta

6.5. Observa la siguiente figura donde tenemos dos distribuciones que caracterizan a la población de hombres y mujeres con respecto al consumo de refrescos al mes (característica que queremos estudiar). Los hombres tienen la distribución azul y las mujeres la rosa. Elige la respuesta correcta. Dos poblaciones distintas (hombres y mujeres) cuya distribución de probabilidad para la característica “consumo de refrescos al mes” es Normal.



- a) Cualquier mujer consume más que cualquier hombre
- b) Hay mujeres que consumen más que la media de los hombres
- c) Es más arriesgado predecir el consumo de los hombres que el de las mujeres
- d) Ninguna de las anteriores es correcta

6.6. El fenómeno de impregnación de una campaña de publicidad (el efecto perdura cuando cesa la campaña)

- a) Está relacionado con la hormesis
- b) Está relacionado con la dinámica lineal
- c) Está relacionado con la histéresis
- d) Ninguna de las anteriores es correcta

6.7. Si eliges entre varios productos aquel que tiene una característica determinada independiente de las otras, estas realizando un proceso de decisión:

- a) Estadístico
- b) Lógico
- c) Heurístico
- d) Ninguna de las anteriores es correcta

6.8. Indica la respuesta correcta:

- a) Un decaimiento exponencial es una curva no lineal decreciente
- b) El punto de saturación del efecto que produce una campaña de publicidad es el mínimo de la curva de histéresis
- c) La curva de hormesis tiene rendimientos marginales decrecientes
- d) Ninguna de las anteriores es correcta