

Mapeo de preferencias e innovación basada en comportamiento del consumidor sobre la categoría de frituras a base de papa en el mercado colombiano *

Preference Mapping and Customer Based Innovation Applied to Potato Based Snacks Market in Colombia

Recepción: 03 Enero 2016 | Aprobación: 28 Febrero 2017

CARLOS GABRIEL CONTRERAS SERRANO^a
Consumer Science Consultant SINNETIC, Colombia
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2931-5562>

^a Autor de correspondencia. Correo electrónico: gabriel.contreras@sinnetic.com

Para citar este artículo: Contreras Serrano, C. G. (2017). Mapeo de preferencias e innovación basada en comportamiento del consumidor sobre la categoría de frituras a base de papa en el mercado colombiano. *Universitas Psychologica*, 16(3), 1-9. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy16-3.mpib>

RESUMEN

El mapeo de preferencias es una técnica inspirada en la psicología matemática con el objetivo de optimizar procesos productivos y de innovación centrada en el consumidor. El presente estudio socializa los hallazgos de la aplicación de esta técnica sobre el mercado de pasabocas a base de papa con sabor natural en Colombia. Un total de 462 participantes de las ciudades de Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla participaron en el experimento probando ocho productos, cuatro actualmente distribuidos en Colombia, cuatro prototipos, una importación de México y una importación Argentina. Luego de obtener óptimos indicadores de bondad de ajuste en modelos de escalamiento multidimensional, los resultados indican que las preferencias de los participantes en esta categoría están migrando de las frituras a los pasabocas horneados, con más cáscaras en el borde, más gruesas en comparación al promedio y más crocantes. Los hallazgos invitan a la industria a explotar este cultivo de producción agrícola interna, en procesos productivos que permitan superar la barrera de adopción clásica en la categoría: la grasa.

Palabras clave

mapeo de preferencias; investigación de mercados; prototipos de innovación; comportamiento del consumidor; sensación; percepción

ABSTRACT

The preference mapping is a mathematical psychology technique oriented to optimize productive process and to develop customer based innovation. The present study socialize the findings about the application of this technique in potato based snacks in Colombian market. An experimental design with 8 products, 4 with present distribution in Colombia, 2 prototypes, 1 product imported from Mexico and one product from Argentina was applied on 462 participants from Bogotá, Medellín, Cali and Barranquilla. After to check the multidimensional scaling statistical goodness of fit, the outcomes suggest that the Colombian's preferences are mutating from fried snacks to baked snacks, thicker, crisper, and with more cortex on the edge in comparison with actual proposals in the market. The findings invite to Colombian industry to think in new productive strategies with potato farm overcoming traditional adoption barriers as the fat.

Keywords

preference mapping; marketing research; innovation prototypes; customer behavior; sensation; perception

Introducción

El mapeo de preferencias o PM, por sus siglas en inglés Preference Mapping, es una técnica experimental utilizada para traducir el lenguaje simbólico y de difícil comprensión con el que el consumidor describe sus experiencias sensoriales en rutas y pautas claras para el diseño de nuevos productos y el mejoramiento de los productos ya existentes en la industria de alimentos y bebidas (Jaeger, Rossiter, Wismer, & Harker, 2003).

Para lograr este proceso de traducción se requieren datos de dos sesiones experimentales con sujetos diferentes; en la sesión 1, se levanta información proveniente del panel sensorial (Moskowitz, 1996) y en la sesión 2, se obtiene la información del consumidor (Greenhof & MacFie, 1994). La diferencia entre las dos fuentes de información es que mientras la primera se basa en un conjunto de participantes entrenados en emitir una opinión cuantificada de las saturaciones de notas sensoriales específicas, por ejemplo salado, ácido, amargo etc., el segundo levanta información motivacional sobre agrado o desagrado frente a diferentes características del producto, en una muestra representativa de compradores potenciales del producto (Gacula, Mohan, Faller, Pollack, & Moskowitz, 2008).

Previo al desarrollo del PM, las empresas de producción de alimentos solían generar experimentos de prueba de producto en donde un mismo consumidor de manera secuencial prueba dos o más alternativas sin conocer la marca de las mismas, emitiendo opiniones motivacionales de agrado o desagrado (Jaeger et al., 2003). Bajo este tipo de enfoque se acepta el lanzamiento de un producto o la permanencia del mismo en el mercado, si el 60 % de los consumidores lo prefieren a ciegas en comparación con su competidor durante la prueba (Gacula et al., 2008). Hasta este punto, cuando los productos no logran el 60 % de preferencia, los ingenieros de alimentos deben reformular o mejorar el producto para mantener u obtener una posición

competitiva en el mercado, y la prueba de producto no logra por sí misma ser un insumo suficiente para este proceso ya que para la planta de producción suele ser difícil definir operacionalmente las palabras con las que el consumidor describe sus experiencias sensoriales (Hyldig, 2010).

Procedimentalmente, el mapeo de preferencias traduce el lenguaje del consumidor a lenguaje de producción, usando como diccionario de traducción el panel sensorial (Moskowitz & Krieger, 1995) Para lograrlo, hace uso de recursos propios de la psicología matemática como el análisis de componentes principales para reducir la información del panel sensorial (Peltier, Visalli, & Schlich, 2015), el análisis de conglomerados para segmentar al consumidor según sus preferencias sensoriales (Keeley & McDonald, 2015) y el escalamiento multidimensional para unir estas dos fuentes de información en un plan de acción relevante y comprensible en la planta de producción (Luciano & Naes, 2009).

El presente estudio, busca socializar una aplicación de la técnica a la solución de problemas relevantes de la industria alimenticia colombiana en general y de la categoría de frituras a base de papa en particular, donde se hace necesario desarrollar nuevos productos en función de a) una creciente tendencia del consumidor a suprimir comidas fritas de sus dietas y a ser conscientes de la necesidad de cuidar su salud (Padrón & Barreto, 2011) y b) la constante aparición de sustitutos en el mercado asociado a la presión competitiva en esta categoría que presenta anualmente dos competidores en promedio, tomando como referencia el comportamiento del mercado en los últimos dos años en el canal tradicional (SINNETIC, 2015) y la necesidad de estimular a la industria para encontrar rutas de innovación donde la agricultura colombiana sea un insumo clave.

Metodología

Diseño

El presente estudio corresponde a un diseño cuasiexperimental, con una variable independiente intrasujeto, en presentación factorial por bloques incompletos (Montero & León, 2007). La variable independiente fue el prototipo adoptando ocho niveles, siendo cada prototipo probado un nivel. La variable dependiente fue la evaluación de los prototipos en términos generales.

Participantes

Para la fase con panelistas sensoriales, se convocaron 14 participantes con educación superior en ingeniería de alimentos y gastronomía, de los cuales se seleccionaron ocho mediante pruebas triangulares, teniendo en cuenta a aquellos con menor varianza intra e inter sujeto (Bandyopadhyay & Chatterjee, 2015). El proceso de selección garantizó que las evaluaciones de cada panelista no se distanciaran significativamente del promedio del grupo (Bandyopadhyay & Chatterjee, 2015) y que cada panelista fuera consistente en el tiempo al evaluar el mismo producto en diferentes momentos (Meilgaard, Civille, & Carr, 2007). Adicionalmente al proceso de selección, los panelistas fueron entrenados durante tres semanas en el lenguaje y criterios para evaluación de frituras a base de papa con sabor natural. El proceso de entrenamiento se diseñó e implementó siguiendo mejores prácticas de acuerdo a la guía técnica Colombiana GTC 178-1 (ICONTEC Internacional, 2014).

Para la fase con consumidores, se seleccionaron 432 participantes bajo un muestreo a conveniencia, configurando un diseño que controla el género, la edad, la geografía y el nivel socioeconómico de los participantes como posibles fuentes de error. El diseño muestral se representa en la Tabla 1.

TABLA 1

Diseño muestral

Geografía →	Bogotá		Medellín		Cali	
	Medio-bajo	Medio-alto	Medio-bajo	Medio-alto	Medio-bajo	Medio-alto
Hombres	18-25 años	12	12	12	12	12
	26-33 años	12	12	12	12	12
	34-41 años	12	12	12	12	12
Mujeres	18-25 años	12	12	12	12	12
	26-33 años	12	12	12	12	12
	34-41 años	12	12	12	12	12

Fuente: elaboración propia.

Cada celda del diseño muestral estuvo compuesta por 12 participantes, donde el 50 % se seleccionaron por ser consumidores distales a la categoría (consumo menos de una vez en la quincena) y el 50 % por ser consumidores proximales a la categoría (consumo semanal).

Todos los participantes recibieron un incentivo económico por participar en el experimento que tardó cerca de 60 días hábiles en concluir hasta que todas las celdas en el diseño experimental fueron cubiertas.

Muestras y prototipos

En las sesiones experimentales se contó con ocho muestras de frituras a base de papa con sabor natural, cuatro de ellas presentes en el mercado colombiano. Al tratarse de un proceso de innovación, se importaron dos prototipos uno mexicano y otro argentino, para estudiar su preferencia en este mercado. Adicional a lo anterior, se produjeron dos prototipos de prueba, sensorialmente diferentes a todos los anteriores. Las características de cada prototipo se describen cualitativamente en la Tabla 2.

TABLA 2

Prototipos y muestras

Prototipo	Distribución	Características
Col_1	Colombia: Cundinamarca, Boyacá, Antioquia	Papa frita, natural, completamente pelada, sin cáscara en el borde, salado convencional, sin condimentos.
Col_2	Colombia: Nacional.	
Col_3	Colombia: Cundinamarca, Boyacá, Antioquia	Papa frita, sabor natural, 15 % más gruesa que el prototipo col_1 y col_2, cáscara en el borde.
Col_4	Colombia: Nacional	
Arg_1	México: Nacional	Papa frita, 12 % más gruesa que prototipos col_1 y col_2, aceite vegetal sabor oliva y saladas con sal marina. Sin cáscara en el borde.
Mex_2	Argentina: Nacional	Papa frita, natural, completamente pelada, sin cáscara en el borde, salado convencional, sin condimentos.
Prot_1	Innovación	Papa horneada en rodajas, con cáscara en el borde, salado natural, 12 % más gruesa que los prototipos col_1 y col_2.
Prot_2	Innovación	Papa horneada en rodajas, con cáscara en el borde, sal marina, 20 % más gruesa que los prototipos col_2 y col_2.

Fuente: elaboración propia.

Instrumentos

Para la evaluación con panel sensorial, se diseñó un instrumento que retoma la evaluación de ocho atributos de apariencia (grasa residual en manos, olor a grasa degradada, olor a papa, cáscara en borde, residuales sólidos en los dedos, grosor, ampollas en la hojuela, sensación crocante al partir) y nueve atributos de prueba (sabor a grasa, sabor a papa, sabor graso degradado, sabor graso vegetal, sabor salado, astringencia, umami, sabor a almidón, sensación crocante en paladar). La calibración del instrumento de panel sensorial se midió con coeficiente de consistencia interna α de Cronbach, siendo para la escala de apariencia $\alpha=0.86$ y para la escala de prueba $\alpha=0.81$ (Cronbach, 1951).

Para la evaluación por parte del consumidor, se construyó un instrumento compuesto por 20 reactivos de evaluación sensorial, más un reactivo de evaluación de agrado en términos generales. Los reactivos de evaluación sensorial se dividieron en dos grupos, 12 evaluaron apariencia y 8 evaluaron prueba de producto. En relación con la apariencia, se evaluaron cinco dimensiones (grosor, residuales grasos en mano, cáscara en borde, olor, color); cada dimensión se evaluó desde dos perspectivas: a) Escala hedónica, que mide la respuesta de agrado o rechazo ante el producto, en una escala ordinal de 1 a 7 y b) Escala JAR, por sus siglas en inglés Just About Right, que evalúa intensidades sensoriales en una escala de 1 a 5, siendo 1 = *Mucho menos de lo que me gusta*, 2 = *Menos de lo que me gusta*, 3 = *Justo como me gusta*, 4 = *Más de lo que me gusta*, 5 = *Mucho más de lo que me gusta* (Rust & Golombok, 1999).

Desde la dimensión de prueba, se evaluaron cuatro dimensiones (sabor salado, sabor a papa, sensación crocante, sabor graso), cada una de estas en formato hedónico y JAR similar a la evaluación de apariencia. La calibración del instrumento de evaluación en consumidor mostró consistencia interna de $\alpha=0.77$ para la escala de apariencia y $\alpha=0.78$ para la escala de prueba de producto.

Procedimiento

Durante la fase de panel sensorial, los panelistas seleccionados y entrenados evaluaron cada una de las muestras y prototipos en seis oportunidades en momentos diferentes del tiempo. En una sesión se evaluaba solo un producto para evitar fatiga sensorial.

En la fase de evaluación de consumidor, los participantes evaluaron los 8 prototipos, en cuatro sesiones experimentales diferentes, evaluando dos productos por sesión rotados entre sí, todo esto para evitar fatiga sensorial en los participantes.

Análisis de información

Para analizar la información proveniente del panel sensorial, se ajustó un modelo de componentes principales (Peltier et al., 2015). Los datos mostraron adecuación muestral según la medida de Kaiser-Meyer-Olkin: 0.867 y esfericidad de acuerdo a la prueba de Bartlett ($\chi^2 = 306.93$ $gl = 55$ $p = 0$). La reducción aisló tres componentes principales que explican en conjunto el 88 % de la varianza. Posterior a la rotación, las puntuaciones de los componentes principales 1 y 2 que explican el 79 % de la varianza, se expresaron en un plano cartesiano para aislar vectores sensoriales. El método de rotación que generó las funciones menos correlacionadas entre sí fue Equamax con normalización de Kaiser convergiendo en tres iteraciones. Esta fase de análisis se realizó con el PROC PRINCOMP de SAS Stat 14.1 (SAS Institute Inc, 2015a). El uso de componentes principales obedece a un principio lógico de producción: un producto es una unidad química y sus componentes están correlacionados entre sí. Se requiere aislar vectores de atributos, donde al ser modificado solo uno de sus componentes, se vean alteradas las percepciones sobre todos los demás.

Para analizar la información de consumidor, se ajustó un modelo de conglomerados jerárquicos con el objetivo de segmentarlos, según las evaluaciones sensoriales y motivacionales que

dieron a los ocho prototipos evaluados (Reddy & Vinzamuri, 2014). El método de conglomeración usado fue vecino más cercano, estimando la distancia entre consumidores mediante el método de Chebychev, estandarizando las variables a puntuación Z y transformando la medida a valores absolutos. Esta fase del análisis se generó con el PROC CLUSTER de SAS Stat 14.1 (SAS Institute Inc, 2015b) y el resultado arrojó cinco conglomerados. En el procedimiento de análisis de conglomerados, las puntuaciones se transformaron a Z para hacerlas comparables, ya que pese a que el diseño muestral controló parte de los factores de ruido intersujeto, los factores intrasujeto pueden generar respuestas disímiles en las escalas.

La fase de panel genera un mapa de vectores sensoriales, ubicando en un espacio cartesiano los prototipos en función de los atributos que mejor los describen. La fase de consumidor genera una agrupación de consumidores que se aíslan según la preferencia sensorial y motivacional ante los mismos prototipos. Es necesario unir las posiciones sensoriales de los productos en el espacio (fase 1) con la preferencia de los consumidores hacia los prototipos (fase 2) y esto se logra mediante escalamiento multidimensional (Schlich & McEwan, 1992).

Para el presente estudio, se ajustó un modelo bajo algoritmo PROXCAL. La medida de distancia seleccionada fue distancia elucida al cuadrado con estandarización de variables a puntuación Z ajustando un modelo de dos dimensiones sin restricciones (Groenen, van Os, & Meulman, 2000); en este procedimiento la estandarización fue necesaria dado que las escalas del instrumento de fase 1 (panel sensorial) son diametralmente diferentes a las escalas utilizadas en fase 2 (consumidor). Este ajuste estadístico se realizó mediante PROC MDS (SAS Institute Inc., 2015c), obteniendo métricas aceptables de bondad de ajuste: estrés bruto normalizado: 0.076; estrés I: 0.234 (FEO, Factor de escalamiento óptimo: 1.09); estrés II: 0.879 (FEO: 0.97); S-estrés: 1.47, coeficiente de congruencia de Tucker: 0.96 (Groenen, Heiser, & Meulman, 1999).

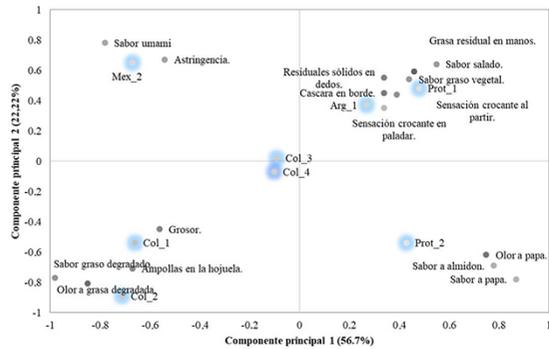
Las medidas de estrés ofrecen un indicador de que también las distancias entre consumidores y panelistas en la solución se aproximan a las distancias reales, cada una de las cuatro medidas de estrés identifican ausencia de ajuste, por lo que valores cercanos a cero son ideales (Commandeur & Heiser, 1993). El estrés I y estrés II, particularmente, miden el grado en que las puntuaciones de consumidor deben transformarse para poder expresarse en lenguaje de panelistas expertos, por lo tanto, requieren un factor de escalamiento óptimo que por sí solo no tiene una interpretación ya que es un ponderador para hacer la transformación. Por otro lado, las medidas de dispersión dan fe de la capacidad del modelo para explicar la varianza de las distancias; en este modo, medidas como el coeficiente de congruencia de Tucker con tendencia a 1 indican bondad de ajuste aceptable (Heiser & Busing, 2004).

Resultados

La Figura 1 muestra el resultado bidimensional del modelo de componentes principales ajustado para los datos de panel sensorial. Permite ver que desde la perspectiva de panelistas entrenados, las propuestas actuales en el mercado colombiano no cuentan con diferenciación desde las características técnicas del producto.

Al compararse con productos importados y con prototipos bajo proceso de innovación, se observa que los vectores sensoriales con mayor correlación con los productos actuales en mercado son el grosor, sabor a grasa degradada (sabor a frito, o grasa usada), ampollas en la hojuela y olor a grasa degradada, indicando que el común denominador en las fórmulas actualmente lanzadas tiende a ser el medio de fritura.

Figura 1.
Análisis de componentes principales sobre panel sensorial: representación del componente I y II que explican el 79 % de la varianza.



Fuente elaboración propia.

El mapa muestra como los panelistas entrenados asocian los prototipos con las dimensiones sensoriales que mejor los describen. Los prototipos exhibidos en mercado colombiano Col_1 y Col_2, se diferencian de los demás por sus notas grasas y sabores grasos oxidados lo que se relaciona con el medio de fritura.

El prototipo importado de México capturó alta correlación con propiedades sensoriales como la astringencia y el sabor a glutamato, este último ha demostrado simular un sabor acuoso o cremoso y como agente químico parece no tener efecto sobre el sabor del producto, pero sí sobre las reacciones sensoriales del consumidor, ya que abre la capacidad receptora de las células sensoriales en la boca (Schiffman, 1998).

El prototipo colombiano 1 y el producto argentino importado capturaron alta correlación con vectores sensoriales como sabor salado, grasa residual en las manos, sabor graso vegetal, sensación crocante en el paladar, cáscara en el borde. El hecho que estos atributos estén en el mismo cuadrante y muy cercanos entre sí, facilita la hipótesis de que el cambio en alguno de estos atributos puede alterar la percepción de los demás en el mismo grupo (Abdi & Williams, 2010).

Finalmente el proceso productivo del prototipo 2 captura altas correlaciones con los sabores y olores típicos de la papa.

En fase 2, el análisis de conglomerados permitió clasificar los 432 participantes en cinco

grupos. Sus principales características se resumen en la Tabla 3.

TABLA 3
Resumen del proceso de segmentación y perfilamiento de consumidores

	Clúster 2	Clúster 3	Clúster 4	Clúster 1	F(3, 782)	p	η	Post-hoc
Condición física	8.89 (1.77)	8.2 (1.72)	8.51 (1.79)	6.76 (1.57)	56.24	0	0.18	2 > 3 y 1, 4 y 3 > 1
Autoeficacia	3.82 (0.77)	3.7 (0.68)	3.62 (0.78)	2.98 (0.75)	48.93	0	0.16	2, 3 y 4 > 1
Apoyo iguales	3.53 (0.9)	3.17 (0.83)	3.29 (0.89)	2.65 (0.81)	36.82	0	0.12	2 > 3 y 1, 4 y 3 > 1
Apoyo familia	3.72 (0.88)	3.41 (0.83)	3.4 (0.86)	2.73 (0.93)	45.74	0	0.15	2 > 3 y 4 > 1
Actividad semanal	4.36 (1.51)	3.84 (1.51)	3.71 (1.54)	2.53 (1.5)	52.39	0	0.17	2 > 3 y 4 > 1

Rho: Coeficiente de correlación por rangos de Spearman | * Significancia al 90% | ** Significancia al 95%.

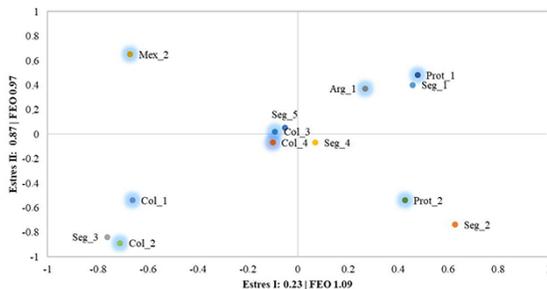
Fuente: elaboración propia.

La información de consumo a la semana y gasto moda por ocasión de consumo no ingresaron al modelo de segmentación, pero fueron levantados con el objetivo de comprender el peso potencial de cada entrevistado sobre la categoría. Los resultados permiten ver que los segmentos 1 y 2 son los de mayor consumo a la semana y los que generan mayor pago por ocasión de consumo en comparación con los demás. Para estos segmentos, la cáscara, la crocancia, el sabor salado y el sabor a papa son los atributos más correlacionados con la evaluación de los prototipos, indicando estas dimensiones como foco de desarrollo e innovación en la categoría.

El proceso de mapeo de preferencias se expresa en la Figura 2, nótese que las posiciones de los prototipos son las mismas que emergieron en el análisis de componentes principales, lo que indica que los vectores sensoriales también se encuentran en la misma posición. Este mapa cuenta adicionalmente con la posición de los segmentos sobre él. Los estadísticos de bondad de ajuste para el modelo de escalamiento indican que el modelo logra expresar confiablemente una traducción contundente del lenguaje de consumidor al lenguaje de panel sensorial. El objetivo central del modelo PROXCAL fue llevar las opiniones del consumidor, exhibidas en segmentos de preferencia, al plano sensorial definido por los panelistas entrenados, para que el panel sensorial se convierta en el diccionario

que traduce las preferencias del consumidor a un lenguaje operacional claramente accionable por los ingenieros de alimentos, a la hora de transformar los hallazgos del estudio en planes de acción concretos de mejora de producto e innovación.

Figura 2.
Modelo de escalamiento multidimensional (Tucker: 0.96 | Estrés bruto normalizado: 0.07).



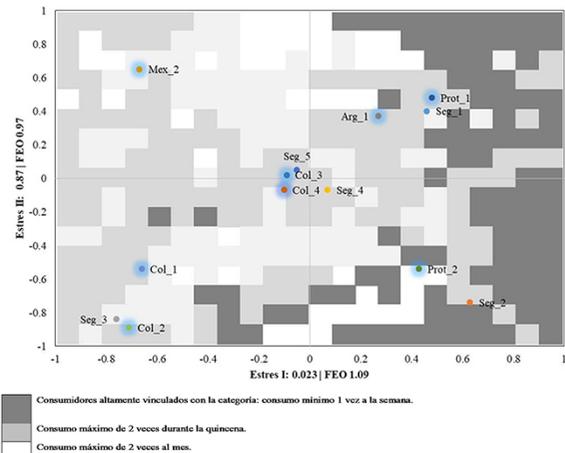
Fuente: elaboración propia.

El mapa muestra como los segmentos de consumidores se dispersan alrededor de la posición de los prototipos. Es la unión del resultado del análisis de componentes principales con el análisis de conglomerados.

El segmento 1 y 2 de consumidores representaron cerca del 43 % de los participantes concentrando el mayor gasto promedio reportado para la categoría. Para estos segmentos los prototipos 1 y 2 presentaron mayores niveles de preferencia lo que remite a la tabla 2 indicando que estos prototipos son horneados, de hojuelas gruesas, salado natural y con cáscara en el borde, atributos que en general conducen a una experiencia sensorial más crocante.

Sobre el mapa multidimensional se ubican los consumidores en una tercera dimensión representada en un mapa de calor. Los consumidores con mayor patrón de consumo en la categoría (mayor cantidad de ocasiones y mayor desembolso por ocasión) representan colores más oscuros mientras que los consumidores menos vinculados a la categoría se verán representados por colores más claros (Figura 3).

Figura 3.
Superposición de consumidores, panelistas y prototipos en el mismo plano dimensional.



Fuente: elaboración propia.

El mapa muestra como los consumidores con mayor vínculo con la categoría tienden a tener mayor dispersión alrededor de los prototipos 1 y 2 mientras que los consumidores menos vinculados prefieren los demás prototipos.

Discusión

El presente estudio muestra cómo paulatinamente los consumidores tienden a dejar de preferir las frituras de papa por migrarse a pasabocas horneados. Este factor de preferencia propone a la categoría alternativas para superar la clásica barrera de adopción que ha impedido que muchas personas consuman cautelosamente la categoría: la grasa.

De igual forma, se evidencia como el consumidor manifiesta mayor agrado por prototipos alejados de la “perfección productiva”, mientras los productos col_1, col_2 Mex_2 tienden a ser hojuelas simétricas, de color uniforme y sin cáscara, los prototipos 1 y 2 son de hojuela dispereja, de color no uniforme y con cáscara, indicando entonces la tendencia a preferir productos con apariencia menos elaborada y más apegados a un proceso imperfecto propio de lo tradicional, casero y natural.

Los prototipos 1 y 2 fueron preferidos tanto por consumidores distales a la categoría como por consumidores proximales, lo que abre la posibilidad a pensar que estas alternativas pueden capturar mercado tanto de los consumidores frecuentes como de los no consumidores teniendo entonces un potencial efecto tanto expansivo (atraer nuevos consumidores) como protector (mantener activo el consumo en consumidores frecuentes), siendo un escenario motivacional favorable para presentar una innovación incremental en el mercado

Los prototipos 1 y 2 fueron preferidos tanto por consumidores distales a la categoría como por consumidores proximales, lo que abre la posibilidad a pensar que estas alternativas pueden capturar mercado tanto de los consumidores frecuentes como de los no consumidores teniendo entonces un potencial efecto tanto expansivo (atraer nuevos consumidores) como protector (mantener activo el consumo en consumidores frecuentes), siendo un escenario motivacional favorable para presentar una innovación incremental en el mercado (Aristizábal, 2015).

Finalmente, el presente documento presenta a la comunidad académica y empresarial una alternativa metodológica basada en psicología del consumidor y la estadística para diseñar nuevos productos y mejorar los ya existentes en la industria de transformación alimenticia en Colombia.

Agradecimientos

Agradecemos a Colciencias por otorgar a SINNETIC Colombia estatus de empresa altamente innovadora y facilitar el apoyo financiero para la realización del presente estudio.

Referencias

Abdi, H., & Williams, L. (2010). Principal component analysis. *WIREs Computational Statistics*, 2, 433-459. <http://dx.doi.org/10.1002/wics.101>

Aristizábal, N. (2015). *Desarrollo de productos alimenticios (Barras Funcionales) apoyado en herramientas de gestión de la innovación* (Tesis de grado inédita). Manizales, Universidad Nacional de Colombia.

Bandyopadhyay, U., & Chatterjee, D. (2015). Nonparametric homogeneity test based on rdit reliability functional. *Journal of the Korean Statistical Society*, 44(4), 577-591. <http://dx.doi.org/10.1016/j.kss.2015.03.004>

Commandeur, J., & Heiser, W. (1993). *Mathematical derivations in the proximity scaling (PROXSCAL) of symmetric data matrices*. Leiden. Leiden: University of Leiden.

Cronbach, L. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334.

Gacula, J., Mohan, P., Faller, J., Pollack, L., & Moskowitz, H. (2008). Questionnaire practice: What happens when the JAR Scale is placed between two "overall" acceptance scales? *Journal of Sensory Studies*, 23(1), 136-147. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1745-459X.2007.00147.x>

Greenhof, K., & MacFie, H. (1994). Preference mapping in practice. En H. MacFee & D. Thomson (Eds.), *Measurement of food preferences* (pp. 137-203). Londres: Blackie Academic and Professional.

Groenen, P., Heiser, W., & Meulman, J. (1999). Global optimization in least squares multidimensional scaling by distance smoothing. *Journal of Classification*, 16, 225-254. <http://dx.doi.org/10.1007/s003579900055>

Groenen, P., van Os, B., & Meulman, J. (2000). Optimal scaling by alternating length-constrained nonnegative least squares, with application to distance-based analysis. *Psychometrika*, 65, 511-524. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02296341>

Heiser, W., & Busing, F. (2004). Multidimensional scaling and unfolding of symmetric and asymmetric proximity relations. En D. Kaplan (Ed.), *Handbook of*

- quantitative methodology for the social sciences* (pp. 254-394). Los Angeles, CA: Sage.
- Hyldig, G. (2010). Proficiency testing of sensory panels. En D. Kilcast (Ed.), *Sensory analysis for food and beverages quality control: A practical guide* (pp. 37-48). Great Abington: Woodhead Publishing Limited.
- ICONTEC Internacional. (2014). *GTC 165 Análisis sensorial. Guía general*. Bogotá: ICONTEC.
- Jaeger, S., Rossiter, K., Wismer, W., & Harker, F. (2003). Consumer-driven product development in the kiwifruit industry. *Food Quality and Preference*, 14, 187-285.
- Keeley, R., & McDonald, R. (2015). Part III: Principal component analysis: Bridging the gap between strain, sex and drug effects. *Behavioural Brain Research*, 288, 153-161. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbr.2015.03.027>
- Luciano, G., & Naes, T. (2009). Interpreting sensory data by combining principal component analysis and analysis of variance. *Food Quality and Preference*, 30(3), 167-175. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2008.08.003>
- Meilgaard, M., Civille, G., & Carr, B. (2007). *Sensory evaluation techniques*. Nueva York: CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Montero, I., & León, O. (2007). A guide for naming research studies in Psychology. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7(3), 847-862.
- Moskowitz, H. (1996). Experts versus consumers: A comparison. *Journal of Sensorial Studies*, 11, 19-37.
- Moskowitz, H., & Krieger, B. (1995). Contribution of sensory liking to overall liking: An analysis of sex food categories. *Food Quality and Preference*, 6, 83-90.
- Padrón, C., & Barreto, I. (2011). Representaciones sociales asociadas al consumo hedónico de alimentos en restaurantes. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 43(3), 487-496.
- Peltier, C., Visalli, M., & Schlich, P. (2015). Comparison of canonical variate analysis and principal component analysis on 422 descriptive sensory studies. *Food Quality and Preference*, 40(B), 326-333. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.05.005>
- Reddy, C., & Vinzamuri, B. (2014). A survey of practical and hierarchical clustering algorithms. En C. Aggarwal & C. Reddy (Eds.), *Data clustering, algorithms and applications* (pp. 87-106). Boca Raton: Taylor & Francis Group.
- Rust, J., & Golombok, S. (1999). *Modern psychometrics: The science of psychological assessment* (2nd. Ed.). Nueva York: Routledge.
- SAS Institute Inc. (2015a). The PRINCOMP Procedure. *SAS/STAT®14.1*. Cary, NC: Autor.
- SAS Institute Inc. (2015b). The PROC Cluster. *SAS/STAT®14.1 [User's Guide]*. Cary, NC: Autor.
- SAS Institute Inc. (2015c). The PROC MDS. *SAS/STAT®14.1 [User's Guide]*. Cary, NC: Autor.
- Schiffman, S. (1998). Nutritional effects of umami in the human diet: Sensory enhancement of foods for the elderly with monosodium glutamate and flavors. *Food Reviews International*, 14(2-3), 321-333.
- Schlich, P., & McEwan, J. (1992). Cartographie des Préférences. Un outil statistique pour l'industrie agro-alimentaire. *Sciences des Aliments*, 12, 339-355.
- SINNETIC. (2015). *Análisis del comportamiento de la categoría de frituras a base de papa en volumen y valor desde el canal tradicional. Un análisis del panel de tenderos de Carvajal Tecnología y Servicios*. Bogotá: Autor.

Notas

- * Artículo de investigación.