Efecto del etiquetado de semáforo nutricional en el consumo y formulación de galletas y yogures en Ecuador

Paoleth Monserrate Iza Andrade

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras
Noviembre, 2018

ZAMORANO
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE AGRONEGOCIOS

Efecto del etiquetado de semáforo nutricional en el consumo y formulación de galletas y yogures en Ecuador

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniera en Administración de Agronegocios en el Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Paoleth Monserrate Iza Andrade

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2018

Efecto del etiquetado de semáforo nutricional en el consumo y formulación de galletas y yogures en Ecuador

Paoleth Monserrate Iza Andrade

Resumen. Ecuador ha experimentado en los últimos años un aumento en las tasas de mortalidad causadas por enfermedades crónicas no transmisibles como la hipertensión, las enfermedades cerebrovasculares y cardiovasculares que a su vez están asociadas con el consumo excesivo de sal, azúcar y grasa. Para ayudar a revertir esta tendencia, el gobierno ecuatoriano introdujo en 2014 el uso obligatorio de la etiqueta de semáforo nutricional (ESN) en productos alimenticios procesados. La etiqueta es adicional a la etiqueta de contenido nutricional regular y muestra un semáforo que indica el contenido de sal, azúcar y grasa utilizando los colores, rojo, amarillo y verde para indicar alto, medio o bajo contenido, respectivamente. El objetivo de esta política es ayudar a los consumidores a elegir productos alimenticios más saludables, sin embargo, la eficacia de la misma aún no ha sido investigada. Este estudio tiene como objetivo medir el efecto del ESN en las compras de los consumidores y el contenido nutricional de algunas de galletas y yogures en el país. Se obtuvieron datos de compras de la empresa de investigación de mercado Kantar y datos de formulación de contenido nutricional de una agencia gubernamental. El análisis de regresión se usó para evaluar el efecto de ESN en las compras de los consumidores, y las pruebas de t-estudiante se usaron para analizar los cambios en la formulación del contenido nutricional de las galletas y los yogures antes y después de la implementación del ESN. El análisis mostró que tanto las formulaciones como el consumo se ven afectados por la implementación del ESN, sin embargo, esto varía de acuerdo al producto.

Palabras clave: Ecuador, etiquetado nutricional, política no fiscal, semáforo nutricional.

Abstract. Ecuador has experienced in recent years an increase in mortality rates caused by chronic non-communicable diseases such as hypertension, cerebrovascular and cardiovascular diseases. These diseases are associated with excessive consumption of salt, sugar and fat. To help reverse this trend, the Ecuadorian government introduced in 2014 the mandatory use of a traffic-light supplementary nutritional label (TLNL) in processed food products. The label is additional to the regular nutritional content label and depicts a traffic light indicating the content of salt, sugar and fat using three lights, red, yellow and green to indicate high, normal and low content, respectively. The objective of this policy is to help choose healthier food products; however, the efficiency of the policy has not been investigated. This study aims to measure the effect of the TLNL on consumer purchases and nutritional content of the top brands of cookies and yogurts in the country. Purchases data was obtain from the market research company Kantar and nutritional content formulation data from a government agency. Regression analysis used to evaluate the effect of TLNL on consumer's purchases and t-student tests used to analyze changes in the formulation of nutritional content of cookies and yogurts before and after the implementation of the TLNL. The analysis showed that both the formulation and consumption affect the implementation of the TLNL, but this varies according to the product.

Key words: Ecuador, non-fiscal policy, nutritional facts, nutritional traffic light.

CONTENIDO

Portadilla i
Página de firmas ii
Resumen iii
Contenido iv
Índice de Cuadros, Figuras y Anexos v

1. INTRODUCCIÓN 1

2. METODOLOGÍA 4

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 10

4. CONCLUSIONES 17

5. RECOMENDACIONES 18

6. LITERATURA CITADA 19

7. ANEXOS 21

ÍNDICE DE CUADROS Y ANEXOS

Cuadros Página

1. Clasificación de niveles de grasa total, azúcar y sal de acuerdo a sus concentraciones 2
2. Marcas de galletas y su uso en los análisis. 5
3. Marcas de yogures y su uso en los análisis. 6
4. Cambio de concentraciones en galletas 10
5. Cambio de concentraciones en yogures 11
6. Volumen per- cápita mensual (g/100 g) de consumo de galletas antes y después del ESN 12
7. Volumen per- cápita mensual (g/100g) de consumo de yogures antes y después del ESN 13
8. Resumen de análisis de regresión para galletas 14
9. Resumen de análisis de regresión para yogur 15

Figuras Página

1. Consumo per cápita mensual de galletas 15
2. Consumo per cápita mensual de yogur 16

Anexos Página

1. Prueba t-estudiante del cambio en concentración de azúcar en galletas (g/100 g) 21
2. Prueba t-estudiante del cambio en concentración de grasa en galletas (g/100 g) 21
3. Prueba t-estudiante del cambio en concentración de sodio en galletas (g/100 g) 22
4. Prueba t-estudiante del cambio en concentración de azúcar en yogures (g/100 g) 22
5. Prueba t-estudiante del cambio en concentración de grasa en yogures (g/100 g) 23
6. Prueba t-estudiante del cambio en concentración de sodio en yogures (g/100 g) 23
7. Prueba t-estudiante del cambio en volumen per cápita consumido de galletas 24
8. Prueba t-estudiante del cambio en volumen per cápita consumido de yogures 24

1. INTRODUCCIÓN

Las malas decisiones en cuanto a alimentación, la insuficiente actividad física, y otros factores de riesgo han llevado a que América Latina se vea afectada por enfermedades crónicas no transmisibles que se estiman son la causa del 79% de las muertes de la región. De estos padecimientos, las enfermedades cardiovasculares y la diabetes son las responsables del 38 y 6% de las muertes respectivamente, mientras que por otro lado el 26.8% de la población se ve afectada por la obesidad y el 18.7% por hipertensión, las cuales son relacionadas con el excesivo consumo de azúcar, grasa y sodio (Organización Mundial de la Salud, 2017).

Específicamente, en el 2011 Ecuador presentó cifras alarmantes de muertes relacionadas con las enfermedades crónicas no transmisibles. El cáncer, diabetes, enfermedades pulmonares y cardiovasculares representaron más del 47% de las muertes de personas entre 30 y 70 años (Organización Panamericana de la Salud, 2016). Ante esta situación el gobierno ecuatoriano decidió tomar medidas sobre los alimentos procesados que son comercializados dentro del país, incluyendo aquellos de proveniencia extranjera, con la finalidad de reducir el consumo excesivo de azúcar, grasa y sodio y consecuentemente la incidencia de enfermedades crónicas no transmisibles.

El etiquetado de contenido nutricional de un alimento es el medio de información que utilizan las empresas proveedoras de productos procesados con el fin de dar a conocer el contenido nutricional de dichos alimentos (FAO, 1997). Sin embargo, se ha encontrado que para algunos consumidores resulta complicada la interpretación de las etiquetas nutricionales, lo cual es atribuible a la complejidad de la información contenida en dichas etiquetas (Rodríguez & Sánchez, 2016).

Considerando las alarmantes cifras de defunciones en Ecuador a causa de enfermedades no transmisibles, sumado a la confusa interpretación de etiquetas nutricionales con la que se cuenta, en el 2014 entró en vigencia una política para más de 10,000 productos procesados en Ecuador denominada etiqueta de semáforo nutricional (ESN) (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2013).[1]

El etiquetado de semáforo nutricional (ESN), consiste en la representación gráfica de un semáforo mediante barras horizontales, que hace uso de colores para identificar el grado de concentración de los componentes grasa, azúcar y sal de un alimento. El sistema utiliza el color rojo para indicar alto, amarillo para medio y verde para bajo, refiriéndose a las concentraciones de dichos componentes. Los intervalos permitidos en cada categoría fueron

[1] La política fue denominada "Reglamento Sanitario Sustitutivo de Alimentos Procesados para el Consumo Humano 5103" y consiste en la implementación de una etiqueta complementaria a la etiqueta de contenido nutricional, la cual describa de una manera más sencilla la composición de los alimentos procesados para que de esta manera sea percibida fácilmente la información nutricional de los mismos

determinados bajo los parámetros establecidos por la Organización Panamericana de la Salud. (Díaz, y otros, 2017).[2]

Cuadro 1. Clasificación de niveles de grasa total, azúcar y sal de acuerdo a sus concentraciones.

Nivel/Componentes	Concentración "Baja"	Concentración "Media"	Concentración "Alta"
Grasas totales	≤ 3 gramos en 100 gramos	>3 y < 20 gramos en 100 gramos	≥ 20 gramos en 100 gramos
	≤ 1.5 gramos en 100 mililitros	> 1.5 y < 10 gramos en 100 mililitros	≥ 10 gramos en 100 mililitros
Azúcares	≤ 5 gramos en 100 gramos	> 5 y < 15 gramos en 100 gramos	≥ 15 gramos en 100 gramos
	≤ 2.5 gramos en 100 mililitros	> 2.5 y < 7.5 gramos en 100 mililitros	≥ 7.5 gramos en 100 mililitros
Sal	≤ 120 miligramos de sodio en 100 gramos	> 120 y < 600 miligramos de sodio en 100 gramos	≥ 600 miligramos de sodio en 100 gramos
	≤ 120 miligramos de sodio en 100 mililitros	> 120 y < 600 miligramos de sodio en 100 mililitros	≥ 600 miligramos de sodio en 100 mililitros

Fuente: Servicio ecuatoriano de normalización

Aunque esta disposición gubernamental para Ecuador fue puesta en vigencia desde agosto del 2014, no existen estudios suficientes para evaluar la efectividad del etiquetado en el consumo y formulación de los productos que contienen el semáforo nutricional, por lo que la importancia de este estudio radica en determinar el impacto que ha tenido el ESN durante su periodo de aplicación.

A pesar de que Ecuador es el pionero en América Latina en este etiquetado de fácil lectura, no es el único que lo ha implementado. Actualmente otros países como México, Chile y Bolivia cuentan con políticas similares para alimentos procesados. En el caso de México, a partir del 2014 bajo la normativa del Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios, el país cuenta con un etiquetado frontal en donde se muestra el porcentaje de grasa saturada (cal/kcal), otras grasas (cal/kcal), azúcares totales (cal/kcal), sodio (mg/g) y

[2] En la disposición inicial del uso del ESN en Ecuador, se indicó que de manera obligatoria el etiquetado debía mostrarse con un aproximado del 20% del tamaño total en el panel principal de la etiqueta del producto, sin embargo, en la primera revisión realizada a esta norma, llevada a cabo en el 2014, se estipuló que el etiquetado de semáforo podría colocarse de manera opcional en el panel secundario de la etiqueta (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2014).

energía (cal/kcal) que aporta el alimento o bebida no alcohólica (Alianza por la Salud Mexicana, 2016). Chile cuenta con sellos que indican un "alto en" haciendo referencia al sodio, grasas saturadas o azúcares que sobrepasen los límites establecidos o recomendados de los alimentos procesados (Ministerio de Salud de Chile, 2016). Bolivia adoptó en 2016 un etiquetado de semáforo similar al de Ecuador (Asamblea legislativa plurinacional de Bolivia, 2016). Por lo tanto, la información generada en este estudio también puede ser de utilidad en otros países que han adoptado o planean adaptar sistemas de etiquetado complementario.

Los objetivos de esta investigación son:

- Determinar el efecto del etiquetado de semáforo nutricional en el contenido nutricional de galletas y yogures en Ecuador
- Determinar el efecto del etiquetado de semáforo nutricional en el consumo de galletas y yogures en Ecuador

2. METODOLOGÍA

Bases de datos.
Este estudio utilizó dos bases de datos. La primera fue obtenida de Kantar World Panel, de donde se obtuvieron los datos de consumo, la segunda fue obtenida de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Seguridad Alimentaria (ARCSA) y contiene los datos del contenido nutricional de galletas y yogur.

Kantar World Panel es una empresa de información de mercados que obtiene datos de consumo a traves de paneles de información con clientes. De esta empresa se obtuvo una base de datos de compras mensuales (volumenes y precios) de productos procesados desde enero del 2013 hasta diciembre del 2015. La información proporcionda en la base de datos es información mensual agregada para tres grupos de consumidores clasificdos en base a su nivel socioeconómico: alto, medio y bajo.

ARCSA mantiene información a cerca de los datos de formulación de cada línea de productos procesados distribuidos en Ecuador, así como también información general de las compañías que lo distribuyen. De esta base se obtuvo información de las concentraciones de azúcar, sal y grasa para cada prodcuto. A estos datos se le agregó información sobre la formulación de los productos incluídos en el estudio y recolectada directamente de las etiquetas durante Diciembre del 2017.

El estudio comprende dos periodos de tiempo diferenciados por la presencia o no de la etiqueta de semáforo nutricional. El periodo comprendido desde enero del 2013 hasta agosto del 2014 fue tomado como el periodo previo al ESN, y el periodo comprendido desde septiembre del 2015 hasta diciembre del 2015, como el periodo posterior. Se utilizaron 22 marcas de galletas para el análisis del comportamiento de compra, de las cuales 9 se usaron para el análisis de cambio de contenido nutricional (cuadro 2). Con respecto a yogures, se utilizaron 37 marcas para el análisis del comportamiento de compras y 10 de ellas para el análisis de cambio de contenido nutricional (cuadro 3). Las marcas seleccionadas para el análisis de contenido nutricional fueron escogidas de acuerdo a la disponibilidad de información en las bases de datos.

Cuadro 2. Marcas de galletas y su uso en los análisis.

Descripción	Usado en en el análisis de contenido nutricional	Usado en el análisis de consumo
Amor	No	Si
Coco	No	Si
Ricas	No	Si
Nestlé Vainilla	No	Si
Nestlé sal	No	Si
María	No	Si
Nestlé fitness	No	Si
Zoología	No	Si
Ritz	Si	Si
Oreo	Si	Si
Club social original	Si	Si
Club social integral	Si	Si
Mini chips ahoy!	No	Si
Ducales	Si	Si
Saltín Noel	Si	Si
Apetitas	No	Si
Salticas	Si	Si
Siluet	Si	Si
Quacker	Si	Si
Otras	Si	Si

Cuadro 3. Marcas de yogures y su uso en los análisis.

Descripción	Usado en en el análisis de contenido nutricional	Usado en el análisis de consumo
Chiveria	No	Si
Chivigur	Si	Si
Yogurt toni	No	Si
Toni mix	Si	Si
Toni mix variedad	No	Si
Toni mix bolitas	Si	Si
Toni frush	No	Si
Toni diet	No	Si
Toni benecol	No	Si
Toni digest	No	Si
Toni vida	No	Si
Yogurmet	No	Si
Regeneris	No	Si
Kiosco	No	Si
Yagus	No	Si
Kumis alpina	No	Si
Yogurt alpina	No	Si
Bon yurt	No	Si
Alpinette	Si	Si
Yox	No	Si
Yogurts dulacs	No	Si
Otros improlac	No	Si
Reyogurt	No	Si
Reyrocker	No	Si
Lenutrit	No	Si
Yoghurt Miraflores	Si	Si
Otros Alimec	No	Si
Pura crema	Si	Si
Yogurt zuu	No	Si
Yogurt supermaxi	Si	Si
Yogurt aki	Si	Si
Yogurt tia	No	Si
Yogurt mi comisariato	Si	Si

Método de análisis estadístico.

Para determinar si el ESN está asociado con cambios en el consumo y formulación de galletas y yogur se realizaron cuatro pruebas t-estudiante, uno para determinar la significancia estadística de la diferencia entre el consumo promedio de los dos periodos considerados, y las otras tres para determinar la diferencia estadística en el cambio de concentraciones entre los dos periodos para cada componente: azúcar, grasa y sodio. Adicionalmente se realizaron regresiones para evaluar la relación entre la implementación

del etiquetado nutricional y el consumo de galletas y yogur considerando otros factores, como estacionalidad, gasto total en alimentos, nivel socioeconómico y precios.

La prueba t-estudiante puede ser utilizada para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de dos muestras (López, Pérez, & Kleinn, 2001). En esta investigación fueron utilizadas para determinar si hubo un cambio del contenido nutricional de galletas y yogures entre los periodos antes y después de la aplicación del etiquetado de semáforo, y para determinar si hay diferencia en el consumo de galletas entre los periodos previo y posterior a la aplicación de dicha etiqueta en el consumo de galletas y yogures. El procedimiento para realizar una prueba t-estudiante comprende los siguientes pasos (Guajirati & Porter, 2010):

1. Plantear las hipótesis nula (H_0) y alterna (H_a)

H_0: $\mu_1 = \mu_2$ (No existe diferencia estadísticamente significativa en la media de la variable de interés entre los periodos previo y posterior a la implementación del etiquetado.)
H_a: $\mu_1 \neq \mu_2$ (Existe una diferencia estadísticamente significativa en la media de la variable de interés) entre los periodos previo y posterior a la implementación del etiquetado).

Donde μ_i es la media del consumo o contenido nutricional antes (i=1) y después (i=2) de la implementación del ESN.

2. Determinar el nivel de significancia (α):

Se escogió un nivel de significancia de 10% (0.10) debido al tamaño de la muestra.

3. Calcular el valor t:

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - D_0}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad [1]$$

En donde:
T: es el valor calculado de la prueba de hipótesis.
D_0: es la diferencia hipotética entre las medias.
s^2: son las varianzas
n:son los tamaños de la muestra
(Anderson, Sweeney, Williams, Camm, y J.J, 2017)

4. Calculo del valor *p.*

Se determinó el valor p o nivel de significancia a través de Microsoft Excel con el que se mide el nivel de significancia de las variables para compararlos con el alfa estadístico y obtener una conclusión.

5. Análisis de los resultados:

Si el valor $p \leq \alpha$ se rechaza la H_0.
Si el valor $p > \alpha$ no se puede rechazar la H_0.

Análisis de regresión.
El análisis de regresión es un procedimiento que permite analizar relaciones de asociación entre una variable dependiente y una o más variables independientes (Malhotra, 2004). En este estudio se utilizó análisis de regresión para determinar la relación entre el consumo per cápita de galletas y yogures y la implementación del etiquetado de semáforo y otras variables relevantes incluyendo el nivel socioeconómico, total de gastos en alimentos, temporalidad y precio del producto.

La regresión utilizada para galletas es mostrada en la ecuación 2:

$$logTotQ = \beta_0 + \beta_1 logIPF + \beta_2 ESN + \beta_3 ESN1 + \beta_4 T + \beta_5 T^2 + \beta_6 S1 + \beta_7 S2 + \beta_8 S3 + \beta_9 AB + \beta_{10} C \quad [2]$$

En donde:
logTotQ: logaritmo natural de la cantidad consumida mensualmente per-cápita de yogures(g) y galletas (g).
logIPF: logaritmo natural del índice del precio Fisher.
ESN: variable dummy que indica la presencia o ausencia de la etiqueta de semáforo nutricional.
ESN1: variable dummy que indica la presencia o ausencia de la etiqueta de semáforo nutricional en el periodo de transición.
T: tendencia en el tiempo.
T2: es la tendencia en el tiempo al cuadrado.
S1, S2, S3: variables dummy que representan los trimestres del año (estacionalidad).
AB, C: variables dummy que indican los niveles socioeconómicos siendo AB el más alto y C el más bajo.

La regresión utilizada para yogures es mostrada en la ecuación 3:

$$logTotQ = \beta_0 + \beta_1 logIPF + \beta_2 ESN + \beta_3 ESN1 + \beta_4 T + \beta_5 S1 + \beta_6 S2 + \beta_7 S3 + \beta_8 AB + \beta_9 C \quad [3]$$

En donde:
logTotQ: logaritmo natural de la cantidad consumida mensualmente per-cápita de yogures(g) y galletas (g).
logIPF: logaritmo natural del índice del precio Fisher.
ESN: variable dummy que indica la presencia o ausencia de la etiqueta de semáforo nutricional.
ESN1: variable dummy que indica la presencia o ausencia de la etiqueta de semáforo nutricional en el periodo de transición.
T: tendencia en el tiempo.
S2, S3, S4: variables dummy que representan los trimestres del año (estacionalidad).
AB, C: variables dummy que indican los niveles socioeconómicos siendo AB el más alto y C el más bajo.

Las variables ESN y ESN1 indican la presencia del etiquetado de semáforo nutricional en diferentes periodos de tiempo. ESN abarca el intervalo de tiempo comprendido entre enero del 2013 hasta agosto del 2014 como periodo previo al etiquetado, y el periodo posterior al etiquetado entre enero del 2015 hasta diciembre del 2015. El intervalo de tiempo no comprendido en la variable ESN, se lo denominó periodo de transición y está comprendido en la variable ESN1, el cual fue creado con el fin de aislar el periodo de adaptación al implementar la etiqueta y así obtener el efecto en el periodo posterior a la implementación.

Cálculo del índice de precio Fisher

El índice de precio Fisher se define como la media geométrica de los índices de precios de Laspeyres y Paasche (ecuación 4). El primero es la media aritmética ponderada de los precios relativos, utilizando como ponderaciones los valores de un periodo 0, el segundo usa como ponderaciones los valores del periodo posterior. (Pérez, Covadonga, Río, & López, 2012)

$$F = \sqrt{\frac{\sum P_t q_0}{\sum P_0 q_0} * \frac{\sum P_t q_t}{\sum P_t q_0}} \quad [4]$$

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de contenido nutricional.

Se utilizaron nueve marcas en el análisis del contenido nutricional (cuadro 4), de estas tan solo tres marcas tuvieron disminuciones que resultaran en un cambio de color en la etiqueta para azúcar (Ritz, Siluet y Quacker), dos en grasa (Club social original y Ducales), y dos en sodio (Quacker y Oreo) como se muestra en el cuadro 4. En el caso del azúcar la concentración disminuyó en promedio 3.52 g/100 g (14.49% del contenido antes de la implementación del ESN), lo cual resultó en un cambio estadísticamente significativo (t_α=1.397, t=1.678). La concentración de grasa aumentó en promedio 0.22 g/100 g (2.55% del contenido antes del ESN) lo cual resultó en un cambio estadísticamente no significativo (t_α=1.397, t= -0.223). Finalmente, en el caso del sodio tampoco tuvo un cambio promedio estadísticamente significativo (t_α=1.397, t=0.852), su disminución fue de 0.05g /100 g (aproximadamente 10.09% del contenido antes de la implementación del ESN).

Cuadro 4. Cambio de concentraciones en galletas.

Marca	Azúcar (g/100g)		Grasa (g/100 g)		Sodio (g/100g)	
	Previo ESN	Posterior ESN	Previo ESN	Posterior ESN	Previo ESN	Posterior ESN
Saltin Noel	3.08	4.17	7.69	6.25	1.02	1.04
Salticas	6.67	6.67	20.00	20.00	0.70	0.80
Club social integral	7.69	7.69	15.38	15.38	0.77	0.69
Club social original	8.65	7.69	20.17	15.38	0.90	0.69
Ducales	9.23	12.31	21.54	18.46	0.65	0.65
Ritz	15.38	7.14	19.23	21.43	0.69	0.93
Siluet	17.86	7.14	8.93	10.71	0.45	0.43
Quacker	26.67	10.71	13.33	17.86	0.35	0.11
Oreo	38.89	38.89	19.44	22.22	0.64	0.42
Promedio	14.90	11.38	16.19	16.41	0.69	0.64

De las diez marcas de yogur analizadas, tres tuvieron una disminución que resultó en el cambio de color del ESN en azúcar (Chivería, Chivigur y Pura crema), una en grasa (Chivigur), y en sodio todas las marcas se mantuvieron en verde. En el caso de azúcar la disminución promedio de la concentración fue de 2.510 g /100 g, aproximadamente 17.05 % del contenido previo al ESN, el cual resultó estadísticamente significativo (t_α=1.383, t=1.515); por otro lado, la disminución de la concentración de grasa fue de 0.045 g/100 g, 3.98% del contenido previo al ESN que resultó estadísticamente no significativo (t_α=1,383, t=0.129). Por último, la disminución de concentración promedio en sodio resultó

estadísticamente significativa a pesar de mantenerse con el mismo color de etiqueta, la disminución fue de 0.018 g/ 100 g, es decir el 25% del contenido previo al ESN (t_{α}=1.383, t= 1.654).

Cuadro 5. Cambio de concentraciones en yogures.

	Azúcar (g/100 g)		Grasa (g/100 g)		Sodio (g/100 g)	
Marca	**Previo ESN**	**Posterior ESN**	**Previo ESN**	**Posterior ESN**	**Previo ESN**	**Posterior ESN**
Chiveria	12.47	2.70	1.5	0.81	0.120	0.081
Chivigur	15.29	8.67	4.7	2.00	0.110	0.050
Toni mix	11.00	12.94	3.00	3.53	0.115	0.052
Toni mix bolitas	10.50	12.94	3.00	3.53	0.105	0.052
Alpinette	15.71	20.71	2.14	2.85	0.00	0.046
Yoghurt miraflores	13.00	7.60	1.50	2.40	0.040	0.032
Pura crema	16.35	6.25	2.40	2.08	0.040	0.043
Yogur supermaxi	14.21	13.78	2.10	3.11	0.050	0.040
Yogur aki	10.70	10.67	2.22	2.22	0.035	0.036
Yogur mi comisariato	14.21	12.08	2.10	1.67	0.040	0.040
Promedio	13.344	10.834	2.466	2.421	0.066	0.047

Análisis del cambio en consumo.

En el caso de las 20 marcas de galletas se observa que cinco sufrieron una reducción en su consumo/per cápita/ mes, y 15 de ellas tuvieron un aumento en cuanto a su consumo (cuadro 6). Este cambio resulto en un aumento promedio de 0.004 g/ per cápita/mes, aproximadamente 13.45% más que el volumen consumido previo a la implementación del ESN, el cual resultó estadísticamente significativo ($t_{\alpha/2}$=-1.729, t=-3.055).

Cuadro 6. Volumen per- cápita mensual (g/100 g) de consumo de galletas antes y después del ESN.

Marca	Promedio Previo ESN	Promedio posterior ESN
Amor	0.056	0.705
Coco	0.020	0.223
Ricas	0.273	0.380
Nestlé Vainilla	0.640	0.626
Nestlé Sal	0.109	0.120
María	0.146	0.174
Nestlé fitness	0.007	0.063
Zoología	0.162	0.134
Ritz	0.172	0.188
Oreo	0.449	0.529
Club social original	0.490	0.460
Club social integral	0.385	0.463
Mini chips ahoy	0.100	0.128
Ducales	0.411	0.390
Saltín Noel	0.138	0.143
Apetitas	0.111	0.153
Salticas	0.219	0.274
Siluet	0.090	0.100
Quacker	0.068	0.040
Otras marcas	0.834	0.105
Promedio	0.327	0.371

En el análisis de yogur fueron estudiadas un total de 35 marcas, de las cuales 18 resultaron en el aumento de consumo/per cápita/ mes y 12 tuvieron una disminución de su consumo (cuadro 7). Este cambio significó un aumento promedio de 0.0004 g/ per cápita/ mes de yogur, aproximadamente 0.55% con respecto al periodo previo a la implementación del ESN el cuál es estadísticamente no significativo ($t_{\alpha/2}$=-1.691, t=-0.084).

Cuadro 7. Volumen per- cápita mensual (g/100g) de consumo de yogures antes y después del ESN.

Marca	Promedio Previo ESN	Promedio posterior ESN
Chiveria	0.182	0.205
Chivigur	0.006	0.012
Yogur Toni	0.771	0.671
Toni mix	0.249	0.188
Toni mix variedad	-	0.004
Toni mix bolitas	0.004	0.018
Toni frush	0.007	0.013
Toni diet	0.005	-
Toni benecol	0.005	0.004
Toni digest	0.016	0.012
Toni vida	-	0.020
Toni tonito	0.001	0.002
Yogurmet	0.003	0.004
Regeneris	0.140	0.110
Kiosko	0.125	0.075
Yagu	0.058	0.090
Kumis alpina	0.002	0.001
Yogur alpina	0.020	0.005
Bon yurt	0.007	0.013
Alpinette	0.000	0.001
Yox	0.000	-
Yogur dulacs	0.200	0.217
Otros improlac	0.013	0.019
Reyoghurt	0.127	0.172
Reyrocker	0.009	0.014
Lenutrit	0.024	0.099
Yoghurt Miraflores	0.057	0.066
Otros amilec	0.026	0.033
Pura crema	0.037	0.060
Yogur zuu	0.065	0.038
Yogur supermaxi	0.019	0.015
Yogur aki	0.018	0.015
Yogur tía	-	0.040
Yogur mi comisariato	0.002	0.003
Otras marcas	0.337	0.313
Promedio	0.725	0.729

Análisis de la regresión de galletas.

En el cuadro 8 son mostrados los resultados del modelo de galletas. El resultado de la prueba F de 46.12 provee evidencia de que las variables incluidas en la regresión explican la variabilidad en el consumo de galletas. Se obtuvo un R^2 de 0.826, el cual indica que 82.6% variabilidad observada en el consumo per cápita mensual de galletas es explicada por las

variables independientes del modelo. El coeficiente del índice de precio Fisher (IPF) indica que al incrementarse 1% en el índice de precio, la demanda de galletas disminuye en 0.562%; lo cual señala que la demanda de galletas en Ecuador con respecto al precio es inelástica indicando que es insensible al precio. La variable referente a la tendencia en el tiempo indica que existe una relación primero hacia el incremento y después disminuye. Los coeficientes referentes a las variables dummy de estacionalidad indican un aumento promedio del 0.73% en el consumo de galletas con respecto al último trimestre del año. Por último, en cuanto el nivel socioeconómico se puede notar que, el nivel socio-económico alto tiene un consume 46.36% más galletas con respecto al nivel más bajo en presencia del ESN, del mismo modo el nivel socioeconómico medio tiene un consumo de 17.26% más con respecto al nivel socio-económico bajo. La variable dummy referente a la presencia del etiquetado de semáforo nutricional indica que existe una disminución del 12.39% en el periodo posterior a la implementación del ESN con respecto al periodo previo, del mismo modo ESN1 indica que en el periodo de transición hubo una disminución estadísticamente significativa del 6.39%.

Cuadro 8. Resumen de análisis de regresión para galletas.

Variable	$\widehat{\beta}$	SE $\hat{\beta}$	t	p
Intercepto	-0.495	0.0360	-13.75	<.0001
LogIPF	-0.562	0.2502	-2.25	0.0269
ESN	-0.132	0.0577	-2.29	0.0241
ESN1	-0.066	0.0372	-1.78	0.0787
T	-0.007	0.0036	-1.88	0.0626
T^2	0.001	0.0001	3.82	0.0002
S1	-0.072	0.0309	-2.33	0.0217
S2	-0.010	0.0278	-0.36	0.7216
S3	0.078	0.0256	3.07	0.0028
AB	0.381	0.0200	19.01	<.0001
C	0.159	0.0200	7.96	<.0001
R^2= 0.826; N=108; F=46.12				

Análisis de la regresión de yogures.

Los datos del análisis de yogur son mostrados en el cuadro 9. El resultado de la prueba F de 118.09 provee evidencia de que las variables incluidas en la regresión explican el consumo de yogur. Se obtuvo un R^2 de 0.916, el cual indica que 91.6% de la variabilidad observada en el consumo per cápita mensual de yogur es explicada por las variables explicativas del modelo. En cuanto al coeficiente del IPF, indica que un aumento del 1% en el índice de precio, resulta en una disminución de 0.510% en la cantidad consumida total, lo cual indica que la elasticidad de precio de los yogures es inelástica. La variable referente a la tendencia en el tiempo indica que el consumo de galletas disminuye 0.132% mensualmente en el periodo estudiado. Las variables de estacionalidad por su parte indicaron en los tres últimos trimestres del año tuvieron un aumento promedio del consumo de yogur del 8.66% con respecto al primer trimestre del año. Por último, con respecto a niveles socioeconómicos se observa que el nivel socioeconómico alto tuvo un consumo

75.53% más de yogur con respecto al nivel más bajo, y que el nivel socioeconómico medio tuvo un consumo del 34.53% mayor con respecto al nivel socioeconómico bajo. La variable dummy de presencia del ESN indica que el consumo de yogur aumentó en 0.125% en el periodo posterior a la implementación del ESN con respecto al periodo previo, y durante el periodo de transición, ESN1 indica que el aumento del consumo fue 10.91%, siendo este un cambio estadísticamente significativo.

Cuadro 9. Resumen de análisis de regresión para yogur.

Variable	$\widehat{\beta}$	SE $\widehat{\beta}$	t	p
Intercepto	0.737	0.028	25.92	<.0001
LogIPF	-0.510	0.287	-1.78	0.0784
ESN	0.001	0.042	0.03	0.9761
ESN1	0.104	0.031	3.32	0.0013
T	-0.001	0.002	-0.58	0.5658
AB	0.563	0.018	31.52	<.0001
C	0.300	0.018	16.20	<.0001
S2	0.109	0.021	5.08	<.0001
S3	0.112	0.023	4.95	<.0001
S4	0.026	0.026	1.01	0.3158
R^2= 0.916; N=108; F=118.09				

Las figuras 1 y 2 muestran las tendencias de consumo de galletas y yogures a través de los 36 meses usados en el estudio, es notorio que el grupo socioeconómico alto tiene un mayor consumo per cápita mensual para ambos productos.

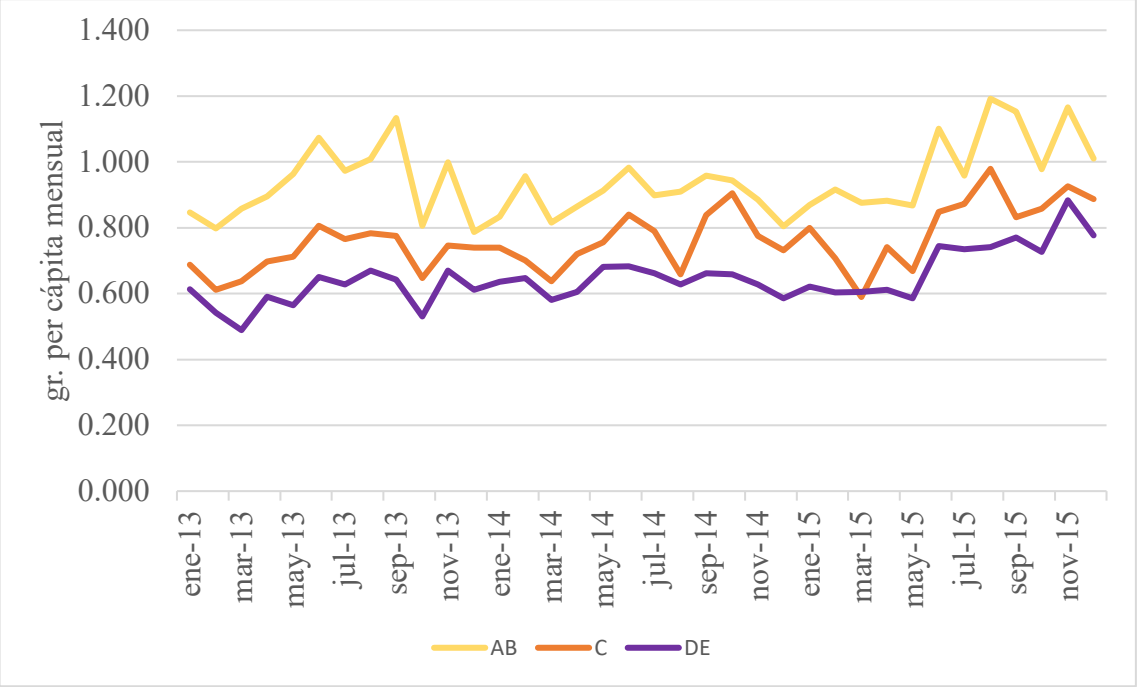

Figura 1. Consumo per cápita mensual de galletas.

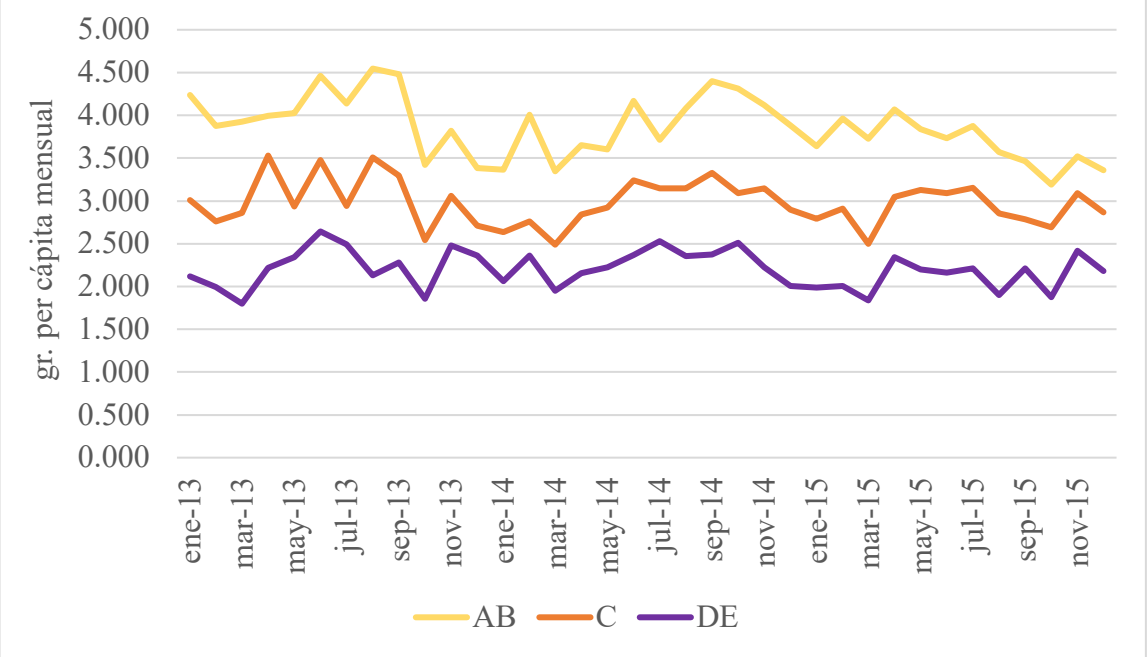

Figura 2. Consumo per cápita mensual de yogur.

En cuanto a la implementación de la etiqueta de semáforo nutricional, se determinó que su efecto varía de acuerdo al producto, y a los intervalos de tiempo que se establezcan como periodo previo y posterior. La variación de resultados entre un intervalo y otro son atribuibles a la transición que existe entre periodos (ESN1), coeficiente que además resulta estadísticamente significativo para ambos. Modelos previos incluían variables como la interacción de la presencia de la etiqueta y los niveles socioeconómicos, el consumo total en alimentos, los intervalos de tiempo y además la ausencia de la variable de tendencia en el tiempo, los cuales indicaban resultados similares a los ya presentados en este modelo excepto para la variable ESN. Los yogures se presentan como un caso particular debido a que pruebas realizada con variaciones en el modelo y sus coeficientes, demuestran que inicialmente debido a la ESN, el consumo del producto aumenta, y una vez iniciado el tercer año del estudio (2015), el efecto de la etiqueta se invierte, este cambio se ve absorbido al implementar la variable ESN1 en donde el efecto de la transición es quitado del resultado final, obteniendo finalmente un efecto estadísticamente no significativo en el yogur debido a la implementación de la etiqueta de semáforo nutricional.

Las variaciones en los intervalos podrían ser atribuidas a los cambios en las formulaciones que tuvieron los productos después de la implementación de las etiquetas, los cuales tuvieron cambios estadísticamente significativos para al menos uno de sus componentes.

4. CONCLUSIONES

- En galletas, la disminución de sodio y aumento de grasa resultaron estadísticamente significativos con valores de 0.22g/100g y 0.05 g/100g respectivamente, y la disminución en la concentración de azúcar de 3.52 g/100g resultó estadísticamente significativa. En cuanto a yogures la disminución en grasa de 0.045 g/100g resultó estadísticamente no significativo, y el cambio en los otros dos componentes azúcar y sodio los cuales disminuyeron 2.51 g/100 g y 0.018 g/100 g respectivamente, fueron estadísticamente significativos. A pesar de existir variaciones en los componentes, en general los cambios fueron mínimos y en una pequeña parte del total de los productos estudiados, indicando que la industria no reaccionó ante la etiqueta con un cambio drástico en las formulaciones, pero sin embargo los pequeños cambios pudieron ser la causa de algunas de las variaciones en el consumo.

- Los resultados de la prueba t-estudiante para medir el cambio en el consumo de galletas se encontró que tuvieron un aumento en el consumo per cápita mensual de 0.44 g que resultó estadísticamente significativo, y en el caso del yogur tuvo un aumento per cápita mensual de 0.04 g que resultó estadísticamente no significativo. Al controlar por otras variables como precio, nivel socio-económico, tendencia en el tiempo, presencia de la ESN y estacionalidad se encontró que, en galletas el consumo disminuyó en 12.39% y el de yogures disminuyó en 0.125%, siendo este último no significativo. El efecto que tiene el semáforo varía de acuerdo al producto de estudio, e incluso de acuerdo al intervalo de tiempo que se estudie, para tener un resultado robusto hace falta controlar tantas variables como se requieran.

5. RECOMENDACIONES

- Realizar investigaciones para determinar el efecto que las etiquetas de semáforo nutricional tienen sobre los alimentos puesto que está demostrado que su efecto varía de acuerdo al producto en el que se estudie. La literatura evaluando los efectos de etiquetados suplementarios, como el etiquetado de semáforo en Ecuador, aún es muy escaza, nuestro estudio se suma a un puñado de otros autores que han evaluado su impacto en el consumo de los productos y no únicamente en la percepción de los consumidores.

- Permitir la fácil obtención de la información para continuar haciendo estudios en el futuro con más productos. El acceso a los datos que permiten hacer este tipo de investigaciones está restringido.

- Desacreditar la estadística descriptiva a los cambios de consumo ya que es información especulativa con respecto al impacto del ESN, por lo cual no deberían sacarse conclusiones únicamente con pruebas como la t-estudiante. Para poder hacer algún tipo de conclusión se debe realizar un análisis estadístico formal tales como regresiones, en donde se incluyan más variables como se hizo en este estudio.

- Enfocar y variar la publicidad con respecto a la información que brinda el ESN de acuerdo al nivel socioeconómico, puesto a que en este estudio se demuestra que el impacto del etiquetado varía de acuerdo al grupo que sea estudiado.

6. LITERATURA CITADA

Alianza por la Salud Mexicana. (2016). Obtenido de El etiquetado frontal nutrimental de bebidas y alimentos en México: http://alianzasalud.org.mx/wp-content/uploads/2016/06/Fact-sheet_270616_4-hojas.pdf

Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T., Camm, J., & J.J, C. (2017). *Statistics for business and economics.* U.S.A. Cengage Learning. Obtenido de . Statistics for Business and Economics (13th ed. Revised). U.S.A: Cengage Learning.

Díaz, A., Veliz, P., Rivas-Mariño, G., Vance, C., Martínez, L., & Vaca, C. (2017). *Etiquetado de alimentos en Ecuador: implementación, resultados y acciones pendientes.* Obtenido de Organización Panamericana de la Salud: http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/34059/v41a542017.pdf?sequence=1&isAllowed=y&ua=1

FAO. (1997). Obtenido de Grasas y aceites en la nutrición humana. Consulta FAO/OMS de expertos: http://www.fao.org/docrep/v4700s/v4700s00.htm#Contents
Guajirati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría* (Vol. V). México D.F.: McGrawFill.

López, G., Pérez, J., & Kleinn, C. (2001). *SAS: Aplicaciones en el campo agropecuario y de los recursos naturales* (Vol. 1). Turrialba: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.

Malhotra, N. (2004). *Investigación de mercados: un enfoque aplicado.* Ciudad de México: Pearson educación.

Ministerio de Salud de Chile. (2016). Obtenido de Ley de alimentos- Uevo etiquetado de alimentos: http://www.minsal.cl/ley-de-alimentos-nuevo-etiquetado-de-alimentos/

Organización Mundial de la Salud. (2017). *Estado de salud de la población*. Obtenido de Prevención y control de las enfermedades no transmisibles: https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/?post_t_es=prevencion-y-control-de-las-enfermedades-no-transmisibles&lang=es

Organización Panamericana de la Salud. (17 de Agosto de 2016). *Preguntas y respuestas sobre alimentación saludable.* Obtenido de Biblioteca familar de la salud: https://www.paho.org/ecu/index.php?option=com_docman&view=download&alias=692-biblioteca-familiar-de-la-salud-preguntas-y-respuestas-sobre-alimentacion-saludable&category_slug=educomunicacional-koica&Itemid=599

Peñaherrera, V., Sandoval, L., & Carpio, C. (2017). *Efecto del etiquetado de semáforo en el contenido nutricional y en el consumo de bebidas gaseosas en Ecuador.* Obtenido de Biblioteca digital Zamorano: https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/6156

Pérez, R., Covadonga, C., Río, M., & López, A. (2012). *Introducción a la estadística económica.* Oviedo.

Rodríguez, H., & Sánchez, I. (2016). Las etiquetas nutricionales y su influencia en las decisiones de compras. *III*.

Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2013). *Reglamento sanitario de etiquetado de alimentos procesados para el consumo humano.* Obtenido de INEN: https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/08/REGLAMENTO-SANITARIO-DE-ETIQUETADO-DE-ALIMENTOS-PROCESADOS-PARA-EL-CONSUMO-HUMANO-junio-2014.pdf

Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2014). Obtenido de Rotulado de productos alimenticios procesados, envasados y empaquetados: http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/08/RTE-022-1R.pdf

Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2016). *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano.* Obtenido de INEN: http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/05/nte_inen_1334-2.pdf

Wooldridge, J. (2010). *Introducción a la econometría. Un enfoque moderno* (Vol. 4). Santa Fe: CENGAGE Learning.

7. ANEXOS

Anexo 1. Prueba t-estudiante del cambio en concentración de azúcar en galletas (g/100 g).

	Previo ESN	Posterior ESN
Mean	14.902	11.379
Variance	131.711	111.934
Observations	9	9
Pearson Correlation	0.830	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	8	
t Stat	1.628	
P(T<=t) one-tail	0.071	
t Critical one-tail	1.397	
P(T<=t) two-tail	0.142	
t Critical two-tail	1.860	

Anexo 2. Prueba t-estudiante del cambio en concentración de grasa en galletas (g/100 g).

	Previo ESN	Posterior ESN
Mean	16.19	16.411
Variance	26.572	26.989
Observations	9	9
Pearson Correlation	0.836	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	8	
t Stat	-0.223	
P(T<=t) one-tail	0.414	
t Critical one-tail	1.397	
P(T<=t) two-tail	0.829	
t Critical two-tail	1.860	

Anexo 3. Prueba t-estudiante del cambio en concentración de sodio en galletas (g/100 g).

	Previo ESN	Posterior ESN
Mean	0.685	0.639
Variance	0.042	0.082
Observations	9	9
Pearson Correlation	0.835	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	8	
t Stat	0.852	
P(T<=t) one-tail	0.209	
t Critical one-tail	1.397	
P(T<=t) two-tail	0.419	
t Critical two-tail	1.860	

Anexo 4. Prueba t-estudiante del cambio en concentración de azúcar en yogures (g/100 g).

	Previo ESN	Posterior ESN
Mean	13.344	10.834
Variance	4.597	24.338
Observations	10	10
Pearson Correlation	0.071	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	9	
t Stat	1.515	
P(T<=t) one-tail	0.082	
t Critical one-tail	1.383	
P(T<=t) two-tail	0.164	
t Critical two-tail	1.833	

Anexo 5. Prueba t-estudiante del cambio en concentración de grasa en yogures (g/100 g).

	Previo ESN	Posterior ESN
Mean	2.466	2.421
Variance	0.874	0.735
Observations	10	10
Pearson Correlation	0.246	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	9	
t Stat	0.129	
P(T<=t) one-tail	0.450	
t Critical one-tail	1.383	
P(T<=t) two-tail	0.900	
t Critical two-tail	1.833	

Anexo 6. Prueba t-estudiante del cambio en concentración de sodio en yogures (g/100 g).

	Previo ESN	Posterior ESN
Mean	0.066	0.047
Variance	0.002	0.000
Observations	10	10
Pearson Correlation	0.693	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	9	
t Stat	1.654	
P(T<=t) one-tail	0.066	
t Critical one-tail	1.383	
P(T<=t) two-tail	0.133	
t Critical two-tail	1.833	

Anexo 7. Prueba t-estudiante del cambio en volumen per cápita consumido de galletas.

	Previo ESN	Posterior ESN
Mean	0.327	0.371
Variance	0.0008	0.0010
Observations	20	20
Pearson Correlation	0.986	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	19	
t Stat	-3.055	
P(T<=t) one-tail	0.003	
t Critical one-tail	1.328	
P(T<=t) two-tail	0.007	
t Critical two-tail	1.729	

Anexo 8. Prueba t-estudiante del cambio en volumen per cápita consumido de yogures.

	Previo ESN	Posterior ESN
Mean	0.724	0.729
Variance	0.0213	0.0167
Observations	35	35
Pearson Correlation	0.984	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	34	
t Stat	-0.084	
P(T<=t) one-tail	0.467	
t Critical one-tail	1.307	
P(T<=t) two-tail	0.934	
t Critical two-tail	1.691	