



Universidad Nacional Autónoma de México
Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración

La mercadotecnia social, el consumo de
alimentos no saludables y la función del cerebro
en niños de 11 y 12 años

T e s i s

Para obtener el grado de:

Doctor en Ciencias de la Administración

Presenta

Miryam Margarita Domínguez Marín

Comité tutor y evaluador

Tutor Principal: Dr. Óscar Próspero García

Facultad de Medicina. UNAM

Dr. Benjamín García Páez

Facultad de Economía. UNAM

Dr. Fernando Javier Cervantes Aldana

Facultad de Contaduría y Administración. UNAM

Dra. Alejandra E. Ruiz Contreras

Facultad de Psicología. UNAM

Dra. Mónica Méndez Díaz

Facultad de Medicina. UNAM



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Reconocimiento a los apoyos otorgados

Esta tesis se realizó gracias a los proyectos IN218316, IA207416 de PAPIIT DGAPA-UNAM otorgado a OPG y MMD, respectivamente. Y con los recursos del proyecto CONACyT 176196 otorgados a AERC.

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca que se me otorgó para realizar la presente investigación.

Agradecimientos

A mi esposo Federico Peláez por su amor, paciencia y apoyo incondicional que me alientan y me motivan a seguir adelante, porque sin él no hubiera sido posible llegar hasta aquí. A mis padres Isidro Domínguez y Susana Marín por la educación que me brindaron, por su ejemplo, sus consejos y su inmenso amor que siempre me acompaña.

Al Dr. Óscar Prospéro por su dedicación, por su tiempo y por el apoyo académico y personal que me ha brindado en los últimos años. Gracias por ser el faro en el mar del conocimiento, por estar siempre dispuesto a enseñar y a corregir.

A la Dra. Alejandra Ruíz por abrirme las puertas de su laboratorio, por su ayuda, por las tardes dedicadas a este proyecto y por el conocimiento compartido.

A la Dra. Mónica Méndez por su tiempo y paciencia durante los seminarios, y por su contribución a este proyecto.

A mis compañeros del laboratorio por escucharme cada seminario, por compartir sus conocimientos, por las risas y por el consuelo en los momentos difíciles.

Al Dr. Cervantes por ser parte inicial en este proyecto, por confiar en mí, por guiarme y no dejar que olvidara el tema central de mi investigación. Gracias por todo su apoyo y cariño.

Al Dr. Benjamín García por su tiempo, dedicación y sus valiosas aportaciones a esta tesis.

A todos mis maestros que a lo largo de mi vida académica con su ejemplo me han motivado a seguir en este camino. En especial al Dr. José Romo, la Dra. Irma Perea y al Dr. Manuel Arana de la Universidad Nacional Autónoma de Chihuahua.

Índice

1. Antecedentes.....	6
1.1. La influencia de la mercadotecnia lucrativa en las preferencias de los consumidores.....	7
1.2. La mercadotecnia social y los niños.....	10
1.3. Los niños, el contexto económico y el consumo de alimentos.....	14
1.4. La importancia de la mercadotecnia social en el problema de la obesidad....	18
1.5. Objetivo del trabajo y su valor científico.....	23
1.6. Estructura del trabajo.....	26
2. Las neurociencias y la mercadotecnia	28
2.1. Técnicas neurocientíficas aplicadas a la mercadotecnia lucrativa.....	28
2.1.1. Herramientas biométricas.....	30
2.2. Las primeras investigaciones.....	32
2.3. El surgimiento del <i>neuromarketing</i>	34
2.4. El cerebro y la conducta del consumidor.....	36
2.5. Principales aportaciones de los estudios de <i>neuromarketing</i>	39
2.6. El <i>neuromarketing</i> social	48
2.7. La ética en el <i>neuromarketing</i>	51
3. Desarrollo cognitivo, la toma de decisiones durante la infancia y la mercadotecnia.	55
3.1. El aprendizaje	55
3.1.1. Las neuronas espejo y el aprendizaje vicario.....	56
3.1.2. Proceso de socialización y el aprendizaje vicario.....	57
3.1.3. Desarrollo cognitivo según Piaget.....	59
3.2. La comprensión de las estrategias de mercadotecnia y los niños de 11 y 12 años	61
3.3. La corteza prefrontal y la toma de decisiones de los niños.....	64
3.4. El proceso de decisión en la infancia y los principales modelos.....	65
3.5. Compras de bajo nivel de involucramiento.....	69
3.6. Las estrategias de la mercadotecnia lucrativa y los niños.....	71
4. La densidad energética de los alimentos y el uso de los Potenciales Relacionados a Eventos.....	76
4.1. Macro nutrientes y micronutrientes en la infancia.....	76
4.2. Densidad energética de los alimentos.....	77
4.3. Preferencia del consumo de alimentos de alta densidad energética.....	79
4.4. Sustratos cerebrales que modulan la preferencia y la elección de alimentos.....	81
4.4.1. Los potenciales Relacionados a Eventos.....	86
5. Planteamiento del problema de investigación y la pregunta de investigación...	93
6. Hipótesis y objetivos.....	94
7. Método.....	96
7.1. Participantes	97
7.2. Muestreo.....	98
7.3. Variables.....	99
7.3.1. Definición de las variables.....	99
7.3.1.1. Independientes.....	99
7.3.1.2. Dependientes.....	100
7.4. Diseño de la investigación.....	101
7.5. Cuestionarios e Instrumentos.....	101
7.6. Estímulos.....	103
7.7. Tareas.....	104
7.8. Registro de la actividad eléctrica cerebral y el procesamiento de la señal....	106
7.9. Procedimiento.....	107
7.10. Análisis de los datos.....	110
8. Resultados.....	112
8.1. Fase 1.....	112
8.1.1. Cuestionario 1.....	112
8.2. Fase 2.....	116

8.3.	Fase 3.....	117
8.4.	Fase 4.....	118
8.4.1.	Tarea de compra.....	119
8.4.2.	Tarea de clasificación de alimentos.....	124
9.	Discusión.....	127
9.1.	Limitaciones de la investigación.....	134

Figuras

Figura 1.	Los niños y la mercadotecnia social.	19
Figura 2.	Los lóbulos de la corteza cerebral.....	36
Figura 3.	Toma de decisiones por edad.....	66
Figura 4.	Modelo del proceso de decisión de Debraix y Brée.....	67
Figura 5.	Modelo del proceso de decisión infantil de Marquis.....	68
Figura 6.	Modelo del proceso de decisión de Malzorgata.....	69
Figura 7.	Kilocalorías recomendadas de acuerdo a la edad.....	80
Figura 8.	Ejemplo de experimento con PRE.....	89
Figura 9.	Fases de la investigación.....	96
Figura 10	Porcentaje del consumo de alimentos.....	114
Figura 11.	Clasificación de alimentos no saludables.....	115
Figura 12.	Clasificación de alimentos saludables.....	116
Figura 13.	Porcentaje de respuestas de compra (Fase 2).....	117
Figura 14.	Porcentaje de respuestas y tiempos de reacción de las decisiones de compra (Fase 4).....	121
Figura 15.	Efecto de la promoción en la decisión de compra.....	121
Figura 16.	PRE asociados al tipo de alimento en la tarea de compra.....	122
Figura 17.	PRE asociados a la promoción en la tarea de compra.....	124
Figura 18.	Porcentaje de respuestas de la clasificación en saludable y no saludable.....	125
Figura 19.	Porcentaje de respuestas correctas asociadas a la densidad energética.....	126

Tablas.

Tabla 1.	Lista de alimentos saludables y no saludables reportados.....	113
Tabla 2.	Características de la muestra (fase 4).....	119

Anexos

Anexo 1.	Estadios del desarrollo cognitivo según Piaget.....	136
Anexo 2.	Cuestionario 1.....	138
Anexo 3.	Cuestionario 2.....	139
Anexo 4.	Ensayo. Tarea de compra y tarea de clasificación.....	140

Referencias	141
--------------------------	-----

Lista de Abreviaturas

ADE	Alta densidad energética
AMAI	Agencias de investigación de mercado y opinión pública
BDE	Baja densidad energética
CCA	Corteza del cíngulo anterior
CPF	Corteza prefrontal
CPFdl	Corteza prefrontal dorsolateral
CPFvm	Corteza prefrontal ventro medial
COF	Corteza orbitofrontal
DE	Densidad energética
EEG	Electroencefalograma
EEM	Error estándar de la media
EMF	Electromiografía
IA	Ingesta adecuada
Kcal	Kilocalorías
MED	Media
MEG	Magnetoencefalografía
NAc	Núcleo Accumbens
PRE	Potenciales relacionados a eventos
RDE	Rango de distribución energética
RMif	Resonancia magnética funcional

1. ANTECEDENTES

Gracias al desarrollo de la agricultura, el hombre comenzó a formar grupos y comunidades; fue entonces cuando surgió el intercambio de bienes de consumo, al principio por medio del trueque. Sin embargo, con el paso del tiempo, la complejidad del comercio hizo necesario un sistema más efectivo. El uso de la moneda poco a poco se fue homogenizando en el mundo, hasta convertirse en el medio tradicional de intercambio y de acumulación de riqueza (Sahlins, 1965).

Durante el siglo pasado, el crecimiento de los mercados económicos y el excedente de la producción en masa, trajo consigo una nueva forma de comercialización que buscaba persuadir a los consumidores para que compraran los productos (Bartels, 1988; Hollander et al., 2005), a través de una ventaja competitiva que generalmente se basaba en los precios bajos y no en la variedad de los productos debido a los altos costos de producción. Ejemplo de ello es la famosa frase de Henry Ford “los clientes pueden comprar el Modelo T en cualquier color que deseen, siempre y cuando sea negro” (Alizon et al., 2009). Décadas más tarde, la evolución tecnológica y la estandarización de los procesos de producción, dieron lugar a una mayor variedad de productos, y los consumidores podían elegir entre marca, color o tamaño; fue así como los consumidores obtuvieron un papel fundamental para la empresa porque tenía que motivarlos a comprar sus productos y no los de la competencia (Schnaars, 1998). De esta manera, a principios de los años 50 surgió el concepto de *marketing* (mercadotecnia) orientado a la investigación del comportamiento del consumidor y la mezcla de mercadotecnia descrita por McCarthy en 1960 que incluía 12 estrategias que en

conjunto se orientaron a satisfacer y generar necesidades a los consumidores de una manera más eficiente (McCarthy y Perrault, 1984).

1.1. Influencia de la mercadotecnia lucrativa en las preferencias de los consumidores

Con el propósito de generar ventas y aumentar sus ganancias las empresas tratan de influir en la toma de decisiones de compra de los consumidores a través de la mercadotecnia que se define como: un proceso administrativo y social, en el que se identifican las necesidades y deseos del consumidor; para generar estrategias que los satisfagan, con el propósito de inducir la compra (Kotler et al., 2006; Gundlach y Wilkie, 2009). Las estrategias de mercadotecnia (o mezcla de mercadotecnia) están compuestas por cuatro elementos conocidos como las 4 P's: el precio, la plaza, la promoción y el producto (McCarthy et al., 1984). El producto es todo lo tangible e intangible (objetos materiales, bienes, servicios, personas, lugares o ideas) que se ofrece a un mercado (Kotler et al., 2006). Las estrategias de producto incluyen el desarrollo de la marca, el empaque, el envase y todas las características físicas que lo acompañan. El precio es el monto de dinero que se cobra por el producto o servicio, la fijación de los precios está ligada a la demanda de los productos, los costos de producción y de la competencia; el precio es la única de las estrategias de mercadotecnia que genera ingresos. La distribución (o plaza) es el proceso por medio del cual los productos o servicios se encuentran disponibles para los consumidores. Incluye la logística de los canales directos (productores o proveedores de servicios) o los canales indirectos (intermediarios).

Mientras que la promoción cumple con objetivos (corto plazo) de, comunicar, informar y persuadir a los consumidores para que compren los productos o servicios. Esta variable de la mezcla de mercadotecnia está integrada por: el marketing directo, las relaciones públicas, la fuerza de ventas, la publicidad y la promoción de ventas (Kotler, et al., 2006).

Estos cuatro elementos engloban todas las acciones que una empresa puede controlar para posicionar sus productos o servicios en el mercado de interés.

Aunque las determinantes de la decisión de compra pueden estar influenciadas por diversos factores como: personales, culturales, sociales y psicológicos; las estrategias de la mercadotecnia han resultado ser efectivas para aumentar las ventas (Kotler, 2006). Por ejemplo, la estrategia de promoción y precios bajos como “el martes de frutas y verduras” que utilizan las cadenas de supermercados como *Walmart*, pueden generar un incremento hasta del 20% en las ventas de los productos promocionados y no promocionados (Ellickson y Misra, 2008). De igual manera la estrategia de producto que recientemente Coca-Cola utilizó en su campaña “Comparte una Coca-Cola” en la que imprimió nombres propios en las etiquetas de sus productos y promovió que los consumidores buscaran en los refrigeradores de las tiendas los refrescos con sus nombres o con el nombre de un ser querido, aumentó las ventas de todos sus productos en un 2% (Forbes, 2016).

Un estudio mostró la efectividad del uso de las redes sociales (estrategias de plaza y promoción) en la campaña de una empresa virtual. Los investigadores crearon una página de negocios en *Facebook* para la empresa *VirWox*, una casa

de cambio en donde los usuarios de juegos online intercambian dinero real por dinero virtual (Trattner y Kappe, 2013). En la página de *Facebook* se colocó una promoción en la que a cambio de publicarla en su página personal (muro) se les regalarían 6 unidades de dinero virtual lo que equivale a 2 centavos de dólar. Los resultados muestran un incremento del 300% de nuevos clientes y el aumento del 30% en las ventas durante los siete meses que duró la campaña. Las preguntas que surgen de estos tres ejemplos son: ¿Por qué la promoción de un tipo de productos aumenta las ventas de otros productos?, ¿Por qué una promoción que regala dos centavos de dólar es capaz de aumentar las ventas y el número de clientes?, o ¿por qué los consumidores compran los refrescos con su nombre? Las respuestas pueden ser múltiples, pero se puede concluir que las estrategias que la mercadotecnia utiliza influyen la toma de decisiones de compra.

Sin embargo, las prácticas poco éticas en el ejercicio de la mercadotecnia y la efectividad en la venta (consumo) de algunos productos como el alcohol, el tabaco y los alimentos de alta densidad energética (ADE), ha sido relacionada con distintas problemáticas sociales, como el alcoholismo (Smith y Foxcroft, 2009), el tabaquismo (Pierce y Gilpin, 1995) y la obesidad (Witkowski, 2007), que se han convertido en problemas urgentes de salud pública a nivel mundial.

Con el propósito de combatir las problemáticas sociales han surgido instituciones sin fines de lucro, como las gubernamentales, las no gubernamentales, las asociaciones civiles y las educativas (Kotler et al., 1971); también llamadas agentes del cambio social. Éstas, estudian, planean e implementan campañas o

investigaciones de la mercadotecnia social. La mercadotecnia de las causas sociales al igual que la mercadotecnia (con fines de lucro) tiene el propósito de informar, persuadir, recordar y educar; sin embargo, su principal objetivo es evidenciar una problemática y promover el cambio en el comportamiento de los individuos u organizaciones con el objetivo de alcanzar el bienestar común (Romero, 2004).

Para fines de esta investigación, cuando se haga referencia a la mercadotecnia aplicada con un propósito lucrativo, será llamada mercadotecnia lucrativa y cuando el término sea utilizado solo, se entenderá que aplica para los dos tipos de mercadotecnia (lucrativa y social).

1.2. La mercadotecnia social y los niños

¿Qué ocurre cuando el mercado meta de los comerciantes son los niños? Los estudios de la mercadotecnia social han documentado que la población más vulnerable a las estrategias de mercadotecnia lucrativa es la infantil. Estas investigaciones se han ocupado de explicar el grado de comprensión de los niños ante las estrategias de mercadotecnia, y han encontrado sustento en la teoría del desarrollo cognitivo propuesta por Piaget, en la que se describen cuatro etapas de maduración (cerebral) en las que gradualmente los niños desarrollan diferentes habilidades cognitivas como la atención, la memoria y el lenguaje que les permiten interactuar con el medio que los rodea (ver anexo 1; Roedder, 1981; Kunkel, 2001; Calvert, 2008; Young, 2010; Veloso et al., 2016). Diferentes investigaciones han encontrado que los niños procesan la información y los elementos particulares de

los comerciales de acuerdo a la etapa de maduración en la que se encuentren (Schramm et al., 1961; Kelly, 1974). Por ejemplo, los niños entre 5 y 7 años no son capaces de diferenciar los comerciales de la programación que a los 8 y 9 años y además muestran una alta credibilidad a la información que los comerciales dan de los productos (McNeal, 1987; Ward, 1972). El problema de que los niños creen lo que los anuncios les ofrecen radica en la poca capacidad que tienen para evaluar las consecuencias al tomar decisiones, como por ejemplo, experimentar el uso o consumo de algunos productos no aptos para su edad o para su salud, como el consumo de alcohol, tabaco, o sustitutos alimenticios (Paulsen et al., 2011).

Rozendaal et al. (2010) realizaron una investigación en la que compararon entre niños y adultos la habilidad para reconocer los comerciales de la programación, la intención de venta y la intención persuasiva de los comerciales. A los dos grupos les presentaron tres fragmentos de caricaturas para niños y tres anuncios (intercalados). Al terminar cada uno de los fragmentos o de los comerciales les realizaron las siguientes preguntas: ¿Es esto un comercial?, ¿Están vendiendo algo? y ¿Alguien quiere persuadirte para que compres algo?; las respuestas fueron dicotómicas y se les otorgó un valor (No=0, Si=1). Se encontró que los niños obtuvieron puntajes menores que los adultos en la comprensión de la intención de venta y en la comprensión de la persuasión de los comerciantes. Y aunque los niños entre 11 y 12 años muestran mayores puntajes que los niños de menor edad, no fueron iguales a las de los adultos.

La evidencia sugiere que los niños pueden ser afectados por las estrategias de mercadotecnia de forma diferente que los adultos, porque los niños no cuentan con las capacidades cognitivas necesarias para interpretar la información eficientemente y, por lo mismo, no son capaces de tomar en pensar en las consecuencias de la toma de decisiones. Las investigaciones de la mercadotecnia social que se presentan a continuación son ejemplo de la vulnerabilidad de los niños y adolescentes ante las estrategias de la mercadotecnia lucrativa.

En Estados Unidos se realizó un estudio retrospectivo acerca de la influencia de los comerciales de tabaco en el aumento del consumo de esta droga legal. Fueron analizados los cuestionarios de 165,876 sujetos (incluían a personas menores de 18 años) que participaron en las encuestas nacionales de salud entre los años de 1910 a 1977. Fueron identificados los años de mayor promoción de la mercadotecnia de los cigarros y correlacionados con los años de inicio del consumo de la droga reportados por los consumidores. Se encontró una correlación positiva entre los años de inicio de consumo y los años de mayor promoción (número de anuncios) de los cigarros, además se observó un aumento en el consumo de los adolescentes (Pierce et al., 1995).

Se debe tomar en cuenta que los comerciales no fueron dirigidos a los adolescentes y causaron un impacto en el consumo en esta población. La información de este y de otros estudios de la mercadotecnia social ha servido para evidenciar el impacto que tiene la mercadotecnia lucrativa en distintas problemáticas sociales, y gracias ello se han implementado distintas políticas

públicas que regulan el ejercicio de las prácticas de mercadotecnia en todo el mundo. Por ejemplo, hoy en día existen regulaciones que prohíben la publicidad de cigarrillos en medios masivos de comunicación (Nelson, 2006).

Además, existen otros productos que la mercadotecnia lucrativa ofrece a los niños y a los adolescentes como los alimentos de ADE que potencialmente pueden dañar la salud (Schor, 2014). Y aunque en el 2009 en México entró en vigor el código de autorregulación de publicidad de alimentos y bebidas no alcohólicas (INSP, 2014). Aún existen prácticas de las empresas de alimentos que no están contempladas en el marco nacional de regulación, porque sólo contemplan niños menores de 12 años, dejando de lado a los adolescentes. Los horarios restringidos son sólo los de programación infantil, pueden colocar carteles publicitarios o souvenirs y vender productos alimenticios dentro de las escuelas y otros puntos de venta. Además de la publicidad en espacios abiertos y por internet (IFT, 2016).

Un ejemplo del impacto de la mercadotécnica lucrativa en los niños, se muestra claramente en el estudio de Halford (2008) en el que participaron 53 niños entre 9 y 11 años de edad con peso ideal, sobrepeso y obesidad, entre 9 y 11 años, 53 niños en total. Los niños pasaron por dos sesiones (contrabalanceadas) en las que les mostraron programas de caricaturas y comerciales de juguetes ó caricaturas y comerciales de alimentos. Una vez que terminaron de ver los videos, eligieron entre cinco alimentos diferentes que debían comer. Los resultados muestran que los tres grupos de niños consumieron alrededor de 300 kilocalorías (Kcal) después

de haber visto los comerciales de juguetes, mientras que las kilocalorías ingeridas aumentaron al doble con los comerciales de alimento, en los niños con peso ideal y sobrepeso. En contraste, los niños con obesidad consumieron alrededor de 300% más de Kcal después de haber visto los comerciales de alimento. Este estudio de la mercadotecnia social pone en evidencia la influencia que la mercadotecnia lucrativa tiene sobre la conducta de consumo de los niños y su posible contribución en el aumento de casos de sobrepeso y obesidad infantil que en la última década ha aumentado en todo el mundo y en especial en México.

1.3. Los niños, el contexto económico y el consumo de alimentos

Las causas de la obesidad infantil y juvenil en México son múltiples pero el sistema macroeconómico a través de los tratados de libre comercio con otros países han favorecido que los patrones de alimentación de la población mexicana se modifiquen por la entrada al país de productos con altos índices de azúcares, sales y carbohidratos a bajos costos que además son intensamente promovidos a través de los medios masivos de comunicación, favoreciendo su consumo (Moreno-Altamirano et al., 2014).

Moreno-Altamirano llevó a cabo un estudio ecológico acerca de los cambios en los patrones alimentarios de 1961 al 2009 y del cambio en la distribución del gasto de los productos alimenticios en México a través del análisis de las bases de datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y con la información de las encuestas nacionales de ingresos y gastos en

los hogares del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Y encontró que el consumo diario de Kcal por persona aumento un 36% de 1961 al 2009 dónde la ingesta de alimentos era equivalente a 3,146 Kcal. También encontró que la transición alimentaria modificó los patrones de alimentación de la población. Debido a la entrada masiva de competidores internacionales que desplazaron la venta de alimentos y bebidas nacionales e introdujeron una gran variedad de productos alimenticios procesados de mala calidad a precios bajos, por lo que la dieta tradicional (maíz, frijol, leche, carne y fruta) fue sustituida por una dieta rica en grasas, azúcares y harinas, Por ejemplo, las familias comenzaron a gastar más en bebidas azucaradas que en leche. Además de el ejercicio desmedido de la mercadotecnia dirigida a los niños que promueve el consumo de alimentos de ADE y la poca información que la población mexicana tiene sobre la importancia de una alimentación saludable, ha favorecido a los altos índices de obesidad y sobre peso en México (Moreno-Altamirano et al., 2014).

Si bien es cierto que existen otros factores que intervienen en las conductas alimentarias, y en la elección de los productos que los niños y adolescentes consumen, como el nivel socioeconómico, el número de comerciales de productos alimenticios que ven por televisión, la cultura, los amigos, entre otras. Las estrategias de la mercadotecnia lucrativa son efectivas para identificar elementos que atraen la atención y el interés de los niños que finalmente resulta en la compra de los productos alimenticios. Por ejemplo, la empresa McDonalds utiliza los personajes de las películas animadas del momento para realizar sus campañas, además de regalar en su “cajita feliz” alguno de los personajes. La mercadotecnia

lucrativa dirigida a los entornos escolares permite a los comerciantes tener un público cautivo (en cada una de las escuelas), a través de pequeños regalos que ofrece a las escuelas como mesas de trabajo y sombrillas con el logotipo de la marca, coloca carteles publicitarios en las aulas de juego y vende sus productos en las cooperativas. Otra de las estrategias que es frecuentemente utilizada son los regalos (promociones de venta) que vienen dentro de los cereales azucarados, los clubes de niños, como el club del tigre Toño, y recientemente los *advertgames* que son videojuegos que involucran al personaje y a otros elementos de la marca y del producto frecuentemente usados en las páginas web de los comerciantes (Story y French, 2004).

La tendencia mundial de los últimos años en el aumento de las estrategias de mercadotecnia lucrativa que promociona alimentos de ADE se debe a que los comerciantes ven en los niños y en los jóvenes un mercado que genera altos ingresos por la venta de estos productos. Se estima que en el 2004 las compañías de los Estados Unidos obtuvieron ganancias por 25 billones de dólares, por la venta de productos para menores de 12 años, de las cuales los productos más vendidos fueron los alimentos de ADE (Story y French, 2004; Calvert, 2008). De igual forma en México, el 40% de las compras que realizan los niños en la cooperativas de las escuelas primaria son destinadas a los alimentos de ADE, que generan un ingreso anual de 20 mil millones de pesos (Calderón-García, 2011).

A diferencia de hace 20 años, las estrategias de mercadotecnia dirigidas a los niños han incrementado y los comerciantes dirigen un mayor número de anuncios

de alimentos por televisión e internet; aunado a ello, los niños se desenvuelven en ambientes saturados por medios de comunicación donde se promocionan estos productos, lo que puede dirigir la toma de decisiones de compra y, por ende, la conducta alimentaria (Schor, 2014).

Se estima que el 10% de la población mundial entre 5 y 17 años padece sobrepeso u obesidad (OECD, 2011). Esta condición se reconoce como un estado que vulnera a la persona para padecer enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2 (síndrome metabólico) en edades tempranas (Yeste y Carrascosa, 2011). México ocupa el primer lugar en obesidad infantil a nivel mundial (OMS, 2015). En el periodo de 1999 a 2006 el sobrepeso y la obesidad en los niños aumentó un 77% (Álvarez-Hernández et al., 2008), y, de acuerdo a la encuesta nacional de salud y nutrición (ENSANUT) del 2012, el 64% de las niñas y el 54.3% de los niños entre 5 y 11 años son obesos (Gutiérrez et al., 2012).

Mientras que en 2012, 7 de cada 10 adultos y uno de cada tres adolescentes padecían sobrepeso u obesidad. Se estima que el Sector Salud invierte cada año 67 mil millones de pesos en la atención de pacientes con obesidad y padecimientos derivados de esta y se prevé que para el 2017 los gastos de salud aumenten a 202 mil millones de pesos. Además las pérdidas derivadas de la falta de productividad laboral ascienden a 25 mil millones de pesos que pagan directamente los contribuyentes (Ortega-Cortés, 2014).

En el estudio realizado por el Hospital Infantil de México analizaron las bases de datos de 15 millones 487 mil 852 niños entre 5 y 11 años de edad y se implementó un modelo predictivo matemático. El cual calculó que para el 2050 el 67% de la población entre 5 y 11 años padecerá sobrepeso u obesidad y el costo de su atención sería cercano a los 57 mil 678 millones de pesos (Garduño-Espinosa et al., 2008). Se debe considerar que tres de cada 10 habitantes en México son niños y adolescentes (alrededor de 36 millones) (INEGI, 2014). De no implementar programas de prevención contra la obesidad en la población infantil y juvenil el gasto en materia de salud pública podría incrementarse considerablemente.

1.4. La importancia de la mercadotecnia social en el problema de la obesidad infantil

El movimiento de la mercadotecnia de las causas sociales fue encabezado por Kotler y Zaltman, quienes en 1971 publicaron un artículo en el que se propone por primera vez el uso del término “mercadotecnia social”. En el que explicaron como las estrategias de mercadotecnia pueden utilizarse en la promoción y adopción de ideas que generen un cambio social, por ejemplo, en la prevención del uso del automóvil cuando se ingieren bebidas alcohólicas, la importancia de la vacunación infantil, la promoción del altruismo y apoyo a instituciones sociales, entre otras (Kotler y Zaltman,1971).

En la década de los 70 las investigaciones académicas de la mercadotecnia adoptaron el nuevo enfoque de la mercadotecnia social y comenzaron a estudiar

las distintas problemáticas causadas por la falta de regulación en el ejercicio de la mercadotecnia lucrativa (Andreasen, 2002). Entre ellas, tomó relevancia la influencia negativa de las estrategias de la mercadotecnia dirigidas a la población infantil. Las instituciones educativas a través de la investigación científica comenzaron a dar a conocer el estatus real de la problemática, los riesgos a la salud y a proponer posibles soluciones. En la **figura 1**, se muestran el número de publicaciones académicas (por década) de la mercadotecnia social que abordan el tema de la influencia negativa de la mercadotecnia lucrativa en la población infantil (Kotler et al., 1971).

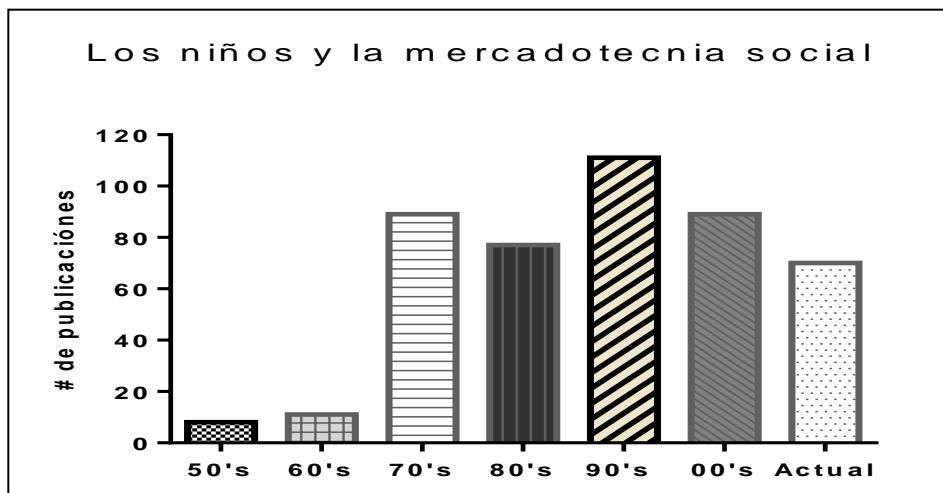


Figura 1. Número de publicaciones (frecuencia) de la mercadotecnia social que abordan el tema de la influencia negativa de la mercadotecnia lucrativa sobre la población infantil. Se realizó una búsqueda exhaustiva en el motor de búsqueda Scholar Google y se encontraron un total de 454 artículos que fueron seleccionados de acuerdo a los siguientes criterios de búsqueda: anuncios (*advertising*), socialización (*socialization*), internet, marca (*brand*), cerebro (*brain*) y toma de decisiones (*decision making*), estos criterios siempre fueron acompañados de las palabras mercadotecnia (*marketing*) y niños (*children*).

La influencia de la mercadotecnia lucrativa sobre los niños ha sido abordada desde distintas perspectivas, entre las que se encuentran: la publicidad televisiva (Dixon et al., 2007; Haroon et al., 2010), la toma de decisiones de compra familiar (Turner et al., 2006), el proceso de socialización de los niños como consumidores (Dotson et al., 2005; Calvert, 2008), las marcas (Roper et al., 2007), los puntos de venta (Grigsby-Toussaint et al., 2013), la mercadotecnia digital (Chester, 2011), entre otras. Sin embargo, a partir del año 2000 el tema de mayor interés es la capacidad de persuasión de las estrategias de la mercadotecnia lucrativa y la consecuente modificación de la conducta en el consumo de alimentos de ADE, que inevitablemente contribuyen a la obesidad y al sobrepeso en los niños.

A pesar de que la literatura de la mercadotecnia social en este tema es muy amplia (Chandon y Wansink, 2012; Hawkes, 2004; Glanz et al., 2012) no brinda una respuesta clara de cómo las estrategias de la mercadotecnia lucrativa intervienen en las preferencias, solicitudes y decisiones de compra de productos alimenticios en los niños. Se pueden identificar dos enfoques: El primer enfoque describe como el desarrollo cognitivo del niño interviene en la comprensión de las intenciones persuasivas de las estrategias de la mercadotecnia lucrativa y el proceso de socialización. Por medio de la socialización el niño interactúa con sus pares y los adultos y madura su visión del mundo y a través de lo aprendido con ellos se convierte en consumidor (Dotson et al., 2005). Comienza a conocer los productos y las marcas, a identificar los puntos de venta, a comprender el valor del dinero y su uso, así como a realizar sus primeras compras (McNeal, 2000). Básicamente, más eficiente que la mezcla de mercadotecnia en el adiestramiento

del niño como consumidor está el ejemplo de los padres, los adultos en general y sus pares.

El segundo enfoque se centra en los factores externos, como la gran cantidad de anuncios publicitarios, los regalos promocionales que se ofrecen con los productos, los puntos de venta dentro de las escuelas, los cuidados parentales pobres que se compensan con una actitud permisiva para que los hijos compren y consuman diversos productos que incluso atentan contra su salud, entre otros (Schor, 2014; Story y French., 2004; Roedder et al., 1981; Rozendaal et al., 2010).

Jeffrey et al. (1980) fueron de los primeros investigadores en identificar a las estrategias de la mercadotecnia lucrativa como promotoras del consumo de alimentos de ADE. En un estudio encontró que los comerciales de alimentos de ADE se presentan con mayor frecuencia en la programación infantil, mantienen por más tiempo el interés visual y auditivo y la apariencia de los productos les gusta más a los niños; en comparación con los anuncios de alimentos nutritivos. Jeffrey et al. (1980), a través de varios estudios, anticiparon los problemas de salud como el sobrepeso y la obesidad, que el cambio en los hábitos alimenticios traería a la población infantil.

Después de más de tres décadas de debate entre la industria alimentaria y la comunidad académica, Gootman et al. (2006) en un amplio estudio reportaron que la mercadotecnia lucrativa de alimentos y bebidas dirigida a los niños se había vuelto más agresiva, las porciones de los alimentos son mayores y, por tanto, su contenido calórico. Además, encontró que los comerciales que pasan en la

televisión pueden influir en la toma de decisiones que los niños realizan al elegir alimentos. Lo que contribuye en el aumento de los índices de sobrepeso y obesidad, como ya Jeffrey et al. (1980) lo habían propuesto.

Con el propósito de crear estrategias de mercadotecnia lucrativa más efectivas, las distintas investigaciones han encontrado en las neurociencias herramientas que permiten evitar las variables subjetivas y obtener información confiable de las preferencias de los consumidores.

El estudio realizado por Bruce (2010) cobra importancia al ser el único que ha estudiado el impacto de las marcas de alimentos en el cerebro de los niños a través de resonancia magnética funcional (RMIf). En el estudio participaron niños con peso normal y niños con obesidad, durante el experimento les mostraron imágenes de marcas de alimentos apetitosos. Y encontraron que los dos grupos mostraron la activación de áreas cerebrales relacionadas con la sensación subjetiva de placer. Sin embargo, los niños obesos presentaron una mayor actividad de las regiones cerebrales relacionadas con el control cognitivo y la inhibición. Los niños con obesidad tienen un pobre control de la inhibición ante estímulos placenteros como los alimentos y tal vez por ello sean más vulnerables a las estrategias de mercadotecnia. Como lo señala el estudio de Halford (2008) (mostrado previamente) en el que los niños con obesidad consumen más Kcal en comparación con el grupo de peso normal, después de haber observado anuncios de alimento.

El reto de llevar a cabo una investigación con herramientas neurocientíficas en una población infantil y obtener los resultados deseados es difícil debido a lo invasivo que pueden resultar estas técnicas para un niño (se detallará en el capítulo II). Por ello apoyados en la literatura de las neurociencias se consideró el uso de la electroencefalografía (EEG) como la mejor opción por ser una técnica poco invasiva que registra la actividad eléctrica cerebral en milisegundos y a través de los potenciales relacionados a eventos (PRE) es un método derivado del EEG, es posible estudiar el proceso de decisión de compra “en tiempo real” (ver capítulo V). Algunas investigaciones de las neurociencias han utilizado esta técnica para observar el proceso de categorización visual durante la infancia (Batty y Taylor, 2002), el desarrollo de la inteligencia (Stauder et al., 2003), el procesamiento de la atención selectiva (Taylor et al., 2000) y del lenguaje (Shestakova et al., 2003), entre otros. El estudio de Toepel (2009) es el único que ha mostrado por medio de los PRE que el cerebro evalúa imágenes de alimento de alta y baja densidad energética en adultos. Pero se desconoce si los niños presentan los mismos procesos cerebrales al evaluar este tipo de imágenes.

1.5. Objetivo del trabajo y su valor científico

Se puede decir que hasta ahora existe un vasto número de investigaciones conductuales que han estudiado los diversos factores que intervienen en las decisiones de compra y consumo de los alimentos en los niños (Cairns et al., 2013); investigaciones que representan un avance en el conocimiento y descripción de las distintas variables. Sin embargo, no existen investigaciones de

la mercadotecnia social que propongan el uso de las herramientas de la mercadotecnia en la promoción del consumo de alimentos saludables o de baja densidad energética, ni tampoco estudios que describan la actividad eléctrica cerebral, que es un indicador del procesamiento cerebral de un estímulo que subyace a la respuesta conductual y se asocia a distintos procesos cognitivos (Luck, 2014). Lo que puede contribuir al conocimiento de las señales electrofisiológicas de los niños evocadas por las estrategias de mercadotecnia que promocionan productos alimenticios. La descripción de estas señales y el reconocimiento de las estrategias que las producen y que consecuentemente inducen una respuesta conductual positiva en el proceso de compra, nos permitirá, por medio de la mercadotecnia social generar estímulos que provoquen las mismas respuestas pero cuya respuesta conductual positiva lleva al niño al consumo de alimentos saludables.

La pregunta que resulta de este planteamiento es: ¿Es la mercadotecnia (promoción de venta) capaz de modificar las respuestas cerebrales (electrofisiológicas) asociadas a los alimentos saludables y no saludables y con ello propiciar su consumo?

El objetivo general pretende describir los procesos electrofisiológicos del cerebro de los niños cuando identifican y eligen comprar un producto alimenticio para consumirlo. Asimismo, como este proceso electrofisiológico se altera con la exposición a una de las estrategias de mercadotecnia, que en este caso usamos la promoción de ventas asociada a la compra del alimento, y que desvía la

elección favoreciendo la compra de productos que el niño ya había identificado como poco recomendables para su consumo. Los objetivos particulares de este estudio son: 1. describir los patrones de actividad eléctrica cerebral asociados a la clasificación subjetiva de productos alimenticios de alta vs. baja densidad energética como no saludables y saludables, respectivamente. 2. la elección de un producto sobre otro. 3. el efecto de las estrategias de mercadotecnia sobre estas respuestas cerebrales.

El valor científico de esta investigación se engloba dentro de la mercadotecnia social y su contribución radica en ampliar el conocimiento acerca de las bases neurales de los procesos cognitivos de los niños durante la toma de decisiones de compra y como éstos se modifican por la influencia de las estrategias de mercadotecnia. Por otra parte, la contribución práctica de este estudio reside en la información que proporcionará a los tomadores de decisiones de las empresas para que elijan las estrategias de mercadotecnia de mayor impacto en la inducción de la compra esperada. Es deseable que resultados como los obtenidos en este estudio sean utilizados por los comerciantes para que faciliten de esta manera la venta de los productos alimenticios de bajos contenidos calóricos a la población en general que contribuirán en la disminución de los altos índices de sobre peso y obesidad.

El trabajo interdisciplinario de las neurociencias y la administración, dará como resultado una nueva línea de investigación que se propone denominar “*neuromarketing* social” que brindará un conocimiento más profundo y especializado acerca de la influencia de la mercadotecnia lucrativa sobre la

dinámica social que genera problemas en los miembros de la sociedad como es el caso de la obesidad infantil. El neuromarketing social puede proveer información relevante que coadyuve a resolver este y otros problemas provocados o acrecentados por la mercadotecnia lucrativa.

Las contribuciones de esta investigación son: 1. Originalidad metodológica: el uso de los PRE aplicado a una población infantil en un estudio de mercadotecnia social. 2. Sentar un precedente neurobiológico de la eficacia de las estrategias de mercadotecnia social en la comercialización de alimentos de baja densidad energética. 3. La multidisciplinariedad de esta investigación coadyuva a la apertura de nuevas líneas de investigación con mayores alcances como el “*neuromarketing social*” que a través del conocimiento de los mecanismos cerebrales de los consumidores se pueden crear estrategias de mercadotecnia más eficientes que contribuyan a la resolución de las problemáticas sociales como el consumo de sustancias de abuso, el contagio de enfermedades, la disminución de la violencia, entre otras.

1.6. Estructura del trabajo

En el **capítulo II** se describen las distintas herramientas neurocientíficas utilizadas en los estudios del *neuromarketing*, además de dar una breve reseña del surgimiento de esta nueva área y una descripción funcional de las regiones cerebrales relevantes en los estudios de *neuromarketing*, términos que serán utilizados a lo largo de la tesis. Y por último se presentan investigaciones del

neuromarketing que le permitirán al lector comprender las aplicaciones prácticas que puede tener este conocimiento en el ejercicio de la mercadotecnia. El **capítulo III** habla del aprendizaje vicario como uno de los procesos del aprendizaje que se da por la imitación de las conductas de otros y que está relacionado con el proceso de socialización de los niños que a lo largo de la infancia van adquiriendo distintas habilidades (dependientes de la edad) que los convertirán en consumidores activos. Además se describe a detalle la última etapa (operacional formal) del desarrollo cognitivo descrito por Piaget, etapa en la que se encuentran los niños entre 11 y 12 años que serán objeto de estudio en la presente investigación. En el **capítulo IV** se hace un esfuerzo por describir el estado de desarrollo neurocognitivo de los niños de 11 y 12 años y su relación, al comparar estudios de las dos disciplinas, que pudieran dar un sustrato cerebral a lo encontrado en investigaciones conductuales de la mercadotecnia. También se presentan los principales modelos del proceso de decisión de compra infantil, su relación con las compras de bajo nivel de involucramiento y las estrategias de la mercadotecnia que son dirigidas a este mercado. Por último, el **capítulo V** describe la importancia de una adecuada alimentación durante la infancia frente al problema de la preferencia del consumo de alimentos de alta densidad energética, así como los estudios previos de la evaluación cerebral de estímulos visuales de alimentos y la pertinencia de utilizar la técnica de Potenciales Relacionados a Eventos (PRE) en la presente investigación. Posteriormente se describen y discuten el método y resultados de la presente investigación. Así como sus limitaciones y sugerencias para futuros trabajos.

2. LAS NEUROCIENCIAS Y LA MERCADOTECNIA

Conocer los determinantes cognitivos, ambientales y sociales del proceso de decisión de compra es algo que cualquier empresa desea, ya que le facilitaría las ventas si sus promociones están orientadas a influir a dichos determinantes. Sin embargo, a pesar de ser uno de los temas principales de los estudios de mercadotecnia aún no se han encontrado resultados contundentes que expliquen por qué los consumidores prefieren ciertos productos y no otros (Hillenbrand y Ruiz-Conteras, 2007).

En la búsqueda de respuestas, la mercadotecnia ha encontrado en las neurociencias diversas herramientas complementarias, que brindan resultados más objetivos y con menos sesgo (Ahlert et al., 2004). Esta simbiosis científica permite entender las bases neurofisiológicas de la conducta de los consumidores, la manera como el cerebro procesa los estímulos de la mercadotecnia, los aprende, los recuerda y toma la decisión de compra, lo que representa un desafío no sólo para la mercadotecnia, sino también para las neurociencias en general.

2.1. Técnicas neurocientíficas aplicadas por la mercadotecnia lucrativa

Las técnicas neurocientíficas más utilizadas en los estudios de *neuromarketing* se dividen en dos grandes grupos, las que miden la actividad metabólica del cerebro y las que registran la actividad eléctrica y magnética cerebral (Kenning, et al., 2007).

Medición de la actividad eléctrica y magnética. El electroencefalograma (EEG) registra la actividad eléctrica generada por el cerebro a través de electrodos situados en la superficie del cuero cabelludo (Luck, 2014). Estas señales cambian dependiendo del estado de alerta del sujeto. El magnetoencefalograma (MEG) detecta los campos electromagnéticos producidos por el cerebro y también son sensibles a los estados de alerta del sujeto. Ambas técnicas cuentan una resolución temporal de milisegundos, por lo que son muy útiles para detectar cambios en el estado de alerta inducidos por un estímulo. Sin embargo, debido a que tienen una baja resolución espacial no es posible conocer que regiones exactamente generan la actividad eléctrica neuronal (Vrba y Robinson, 2001).

Las técnicas de neuroimagen. Estas miden la actividad metabólica del cerebro y permiten conocer, con cierta discreción, las diferentes áreas cerebrales que se activan cuando el sujeto realiza tareas que requieren de la utilización de procesos cognitivos (Cohen et al., 2012). Por ejemplo, la RMI_f registra los cambios hemodinámicos de las regiones cerebrales, y cuantifica en función de los niveles de oxígeno en la sangre que se detectan por región. Esta técnica ofrece una alta resolución espacial (1 a 3 mm), pero requiere de 5 a 8 segundos para obtener las imágenes cerebrales (Cohen, et al., 2012), por lo que los hallazgos se deben de interpretar, bajo esa condición. Es decir, lo que vemos en las imágenes ocurrió de 5-8s después de que el proceso cognitivo se llevó a cabo. La Tomografía por Emisión de Positrones (TEP), por su parte, es una técnica invasiva que requiere de la aplicación intravenosa o inhalada de un fármaco radioactivo. Por ejemplo, glucosa marcada. Cuando se usa esta técnica también podemos detectar qué

parte del cerebro está siendo activada por el proceso que nos interesa, ya que esa región cerebral utilizará más glucosa, por lo que esta región incorporará más glucosa marcada. Por otro lado, podemos medir la cantidad de receptores a un neurotransmisor que una persona pueda tener en relación a otra utilizando un fármaco marcado específico para el receptor (Bailey, et al., 2005).

2.1.1. Herramientas biométricas

Estas herramientas tienen el objetivo de medir las respuestas fisiológicas asociadas a los estímulos del *marketing*. Por ejemplo, a través de la respuesta galvánica de la piel se pueden detectar cambios en la resistencia eléctrica de la epidermis de las manos o de los dedos, lugares donde se encuentra un gran número de glándulas sudoríparas que son sensibles a las respuestas autonómicas producidas por distintas emociones como el miedo o el estrés (Shi, et al., 2007). La electromiografía (EMG) mide, por medio de electrodos de superficie, la actividad eléctrica que generan los músculos esqueléticos. En los estudios del *marketing* se utiliza para detectar expresiones faciales (que no son fácilmente perceptibles) asociadas a las respuestas emocionales involuntarias (De Luca, et al., 2010).

El eye tracking (rastreo del ojo). Es una técnica que registra los movimientos oculares de los consumidores mientras observan imágenes publicitarias o productos. Su análisis, permite realizar mapas llamados “de calor” o *heat maps* en los que se identifican las zonas que atraen con mayor frecuencia la mirada de los

consumidores. Las zonas de mayor interés se identifican con colores cálidos como rojo, naranja o amarillo, y las zonas de menor interés con gamas de colores fríos como verde, azul o morado. Los *heat maps* sirven para colocar la información relevante de los productos o de los anuncios de acuerdo a las áreas de mayor a menor interés para los consumidores (Holmqvist, et al., 2011).

La medición del diámetro pupilar. La medición del diámetro pupilar siempre ha sido útil en medicina. Nos indica el nivel de iluminación que el ojo está percibiendo, el estado de alerta en el que se encuentra el sujeto, si está bajo el efecto de sustancias (como morfina) o si está sedado o anestesiado; pero más que nada en *neuromarketing* se usa porque la pupila se dilata cuando el individuo detecta el objeto de interés (Scharinger et al., 2015; Libby et al., 1973).

El uso conjunto de las herramientas neurocientíficas y de las mediciones biométricas en los estudios de *neuromarketing* puede brindar mejores resultados acerca del efecto que los estímulos del *marketing* tienen en los consumidores. Cada una de las técnicas aplicadas por los estudios de *neuromarketing* tiene alcances y limitaciones; por ello, es importante que el diseño metodológico de los estudios de *neuromarketing* sea abordado desde una perspectiva interdisciplinaria, en la que el grupo de investigación cuente con el enfoque de las neurociencias y del *marketing*, para que con la aplicación y el diseño de las tareas experimentales sea posible alcanzar los objetivos del estudio y la interpretación de los resultados sea la adecuada.

2.2. Las primeras investigaciones

Las primeras investigaciones se centraron en la medición de la actividad eléctrica cerebral y en las respuestas fisiológicas de los consumidores. En 1960 los psicólogos Hess y Polt reportaron por primera vez una relación entre el diámetro de la pupila y el grado de interés hacia estímulos visuales. En el estudio participaron 6 hombres y dos mujeres heterosexuales a quienes les mostraron imágenes de hombres y mujeres semidesnudos e imágenes control. Los resultados muestran un aumento significativo en el diámetro de la pupila de los hombres al observar las imágenes de las mujeres semidesnudas y viceversa; en comparación con las imágenes control (Hess y Polt, 1960). Luego de esta investigación Hess y Polt publicaron una serie de estudios en los que corroboraron que la dilatación de la pupila puede ser un indicador fisiológico de la relevancia de los estímulos; y sugirieron su utilización en estudios de mercado, en investigación de productos y en la evaluación de la toma de decisiones (Hess y Polt, 1964; Hess et al., 1972).

A partir de este momento, la agencia de *marketing Marplan* realizó más de 70 estudios con esta técnica, en los que evaluó anuncios, productos y empaques (Krugman, 1964). En 1971 Krugman registró la actividad eléctrica cerebral con EEG de un grupo de participantes mientras observaban anuncios de televisión y leían publicidad impresa. Los resultados muestran que la actividad eléctrica cerebral asociada a la presentación de los anuncios televisivos tuvo un mayor número de ondas lentas que están asociadas a un estado de relajación. En

contraste, la actividad eléctrica generada durante la lectura de los anuncios impresos muestra una gran cantidad de ondas rápidas, relacionada con un estado de alertamiento. Con base en estos hallazgos, Krugman concluyó que los anuncios impresos requieren de un mayor involucramiento y por ello son más efectivos que los anuncios transmitidos por televisión (Krugman, 1971). Sin embargo los resultados encontrados pueden deberse al tipo de estimulación que recibieron los participantes y no a la efectividad del mensaje publicitario.

Durante las décadas de los 70 y 80, diversas investigaciones se basaron en la teoría de la diferenciación de los hemisferios cerebrales que sugería la especialización de cada uno de ellos en distintos procesos (Wang et al., 2008). Este enfoque solo consideraba la comparación de la actividad eléctrica entre los hemisferios y no contemplaba el análisis completo de la actividad cerebral, ni de sus regiones. Los hallazgos de las investigaciones sugerían que el procesamiento cerebral de los estímulos del *marketing* dependía de alguno de los hemisferios porque su funcionalidad no era equivalente, por ejemplo, Krugman realizó varios estudios en los que hipotetizó que los anuncios impresos procesados por el hemisferio izquierdo, mientras que los anuncios de televisión por el hemisferio derecho (Krugman, 1977); pero, estos hallazgos carecían de relevancia para las prácticas del *marketing*. Por su parte Dimond y Beaumont (1973) encontraron que el hemisferio izquierdo muestra una mayor actividad eléctrica ante situaciones novedosas vs. situaciones de rutina, los resultados de este estudio contribuyeron al desarrollo de diversos estudios de *marketing* a cerca de la novedad (Rothschild et al., 1986). Sin embargo, durante la década de los 90 con el surgimiento de la

RMI, la teoría de los hemisferios fue sustituida por las neurociencias cognitivas que se encargan del estudio de los sustratos neurales que subyacen a la conducta (Zaichkowsky, 2012; Ogawa et al., 1990).

2.3. El surgimiento del *neuromarketing*

La aparición del RMI en 1990 generó el desarrollo de numerosas investigaciones de las funciones cerebrales y la conducta humana (Ogawa et al., 1990). Con ello, surgieron nuevas líneas de investigación dentro de las ciencias económicas, como la neuroeconomía, de la cual se desprende el *neuromarketing* (Zimmermann, 2006). Este término es comúnmente utilizado para describir el uso de las herramientas y metodologías neurocientíficas utilizadas en los estudios de mercadotecnia, que apareció por primera vez en Estados Unidos en junio del 2002, por la firma de publicidad Brighthouse y la universidad Emory de Atlanta, quienes ofrecían el uso de RMI en sus estudios (Fisher et al., 2010).

A partir de este momento las investigaciones de mercadotecnia que utilizan herramientas neurocientíficas aumentaron de manera significativa. En el 2004 aparecieron las primeras publicaciones, y para el 2010 se registraron más de 1,500 investigaciones en *neuromarketing* (Plassmann et al., 2012).

Sin embargo, existe controversia con respecto al uso correcto de la palabra *neuromarketing* en la investigación científica. Los investigadores que utilizan las herramientas neurocientíficas aún no se ponen de acuerdo en la definición correcta de su uso en las prácticas de la mercadotecnia debido a que existen dos

vertientes: las que se llevan a cabo en el ámbito académico y las que realiza la industria comercial privada, donde se encuentra su principal desarrollo.

Kenning y Plassmann (2005) definen la neuroeconomía como el uso de las herramientas neurocientíficas en el análisis y entendimiento de las conductas dirigidas a objetivos propios de la economía. En el caso de la mercadotecnia, la toma de decisión de compra y los factores que influyen en ella. Asimismo, Fisher et al. (2010) aseguran que los estudios sobre la toma de decisiones sobre economía dentro del *neuromarketing* forman parte del estudio académico genuino, que lo aleja de la práctica comercial, porque la información que se puede obtener, contribuye a la construcción de la teoría económica.

Lee et al. (2007) sugirieron que el término correcto en el ámbito académico es “neurociencias del consumidor” y *neuromarketing* debería ser utilizado sólo para los resultados de los estudios privados, cuyos hallazgos pocas veces son publicados porque los métodos no son reproducibles y por lo mismo, carecen de veracidad. A pesar de que el término *neuromarketing* es utilizado para estudios no formales, en esta investigación se utilizará como tal, debido a que existe cierta inercia en el área para referirlo así.

Previo a hablar de los diferentes estudios del *neuromarketing* es pertinente describir algunas de las estructuras cerebrales que serán mencionadas a lo largo de este trabajo.

2.4. El cerebro y la conducta del consumidor

El principal reto de los estudios de *neuromarketing* es explicar la conducta del consumidor, en función de la actividad cerebral. Conocer cómo responde el cerebro ante los estímulos de la mercadotecnia permitirá comprender los procesos neurofisiológicos que determinan las conductas orientadas a la compra y esto nos permitirá anticiparlas. Conocer las respuestas electrofisiológicas ante estímulos que gustan nos permitirá matizar aquellos que no gustan para facilitar su elección, si así conviene a la salud del sujeto. El cerebro humano está compuesto por estructuras corticales y subcorticales que se comunican entre sí durante procesos cognitivos complejos como el aprendizaje, el análisis de información, el habla y la toma de decisiones (Kandel et al., 2013). La corteza cerebral se divide en cuatro grandes áreas funcionales (**Figura 2**):

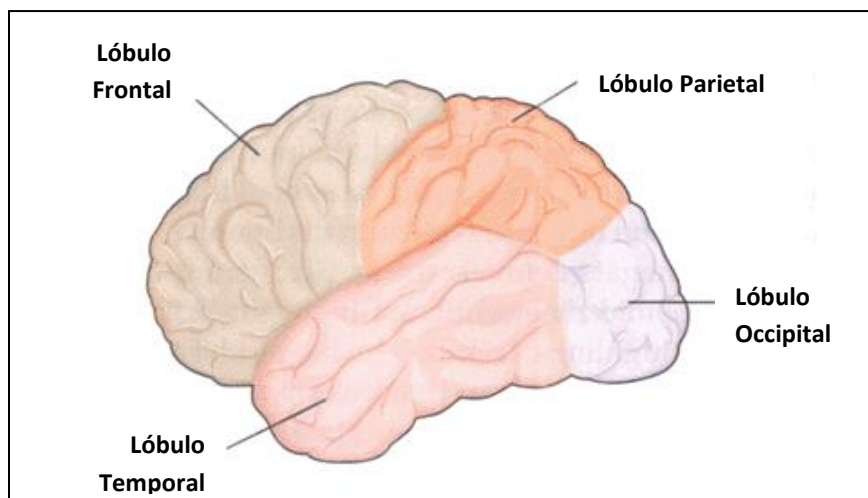


Figura 2. Lóbulos de la corteza cerebral. Vista sagital de la corteza cerebral, dividida en cuatro regiones funcionales (Kandel et al., 2013).

- El lóbulo frontal es el encargado de llevar a cabo la toma de decisiones, jerarquizar estímulos, analizar consecuencias, modificar conductas y regular emociones. También está compuesto por la corteza motora que es la encargada de los procesos de planificación, control y ejecución de las funciones motoras voluntarias.
- El lóbulo parietal integra la información sensorial, además de procesar la información visoespacial y coordinar el balance.
- El lóbulo temporal contiene a la corteza auditiva primaria, que codifica la información auditiva. Contribuye a la formación de la memoria y a la evocación de los recuerdos.
- El lóbulo occipital está involucrado en la percepción de los estímulos visuales, el movimiento y el color; en este, se encuentra la corteza visual primaria (Kandel et al., 2013).

Las estructuras subcorticales, como su nombre lo indica, son aquellas que se encuentran por debajo de la corteza cerebral y se comunican con las estructuras corticales y entre ellas, para llevar a cabo los procesos cerebrales.

- **Amígdala.** Considerada una de las principales estructuras involucradas en la regulación de las emociones, el aprendizaje al miedo y su procesamiento, evalúa el significado de los estímulos y determina su peligrosidad; regula también las respuestas metabólicas que predisponen al sujeto a emprender la huida o la pelea durante las situaciones de riesgo, tales como, el

incremento de la frecuencia cardiaca, la dilatación de los vasos sanguíneos, la disminución del dolor, entre otras (Kandel et al., 2013).

- **Hipocampo.** Realiza una función importante en la formación de nuevos recuerdos, (memoria a corto plazo) y, por lo tanto, en el aprendizaje. Ha sido asociado también con la memoria espacial (ubicación del sujeto en el espacio) y con la memoria de reconocimiento (Broadbent et al., 2004).
- **Ínsula.** Se encarga de la percepción de (identificar e interpretar) los estímulos sensoriales provenientes del ambiente interno. Es decir, participa en monitorear el estado corporal. Así como también, interviene en las emociones sociales, tales como la empatía, la justicia, la cooperación, el amor de pareja y la anticipación al riesgo (Lamm et al., 2010).
- **Núcleo accumbens (NAc).** Principal estructura relacionada con la motivación y el placer. Es un impulsor de la conducta dirigida hacia el logro de objetivos; además de facilitar los mecanismos del aprendizaje y la memoria.
- **Corteza del Cíngulo Anterior (CCA).** Participa en el control de algunas funciones autonómicas, como la presión arterial y la frecuencia cardiaca; sin embargo, está implicada en la anticipación a la recompensa (Salimpoor et al., 2011), la toma de decisiones (Bush et al., 2002) y la empatía (Lloyd et al., 2004).

2.5. Principales aportaciones de los estudios de *neuromarketing*

En los últimos años se han desarrollado numerosas investigaciones a cerca de diferentes temas como las marcas (Reimann et al., 2012; Maa et al., 2008), los precios (Plassmann et al., 2008), la toma de decisión de compra (Plassmann et al., 2007; Knutson et al., 2007) y la lealtad de los consumidores (McClure et al., 2004; Schaefer et al., 2011). Sin embargo, la cantidad de estudios que se publican en revistas científicas¹ es poca, por la exigencia metodológica. Debido a que los fines de esta tesis son esencialmente científicos, sólo se describirán aquellas investigaciones que hayan sido publicadas en revistas de prestigio y contribuyan al conocimiento del comportamiento de compra.

Uno de los primeros estudios en demostrar, por medio de RMI¹, la influencia que la marca tiene en la preferencia de los productos, es el ahora clásico “reto Pepsi vs. Coca-Cola”. En una prueba a ciegas, los participantes probaron los dos refrescos sin conocer la marca. En esta primera fase, la mayoría de los participantes eligieron Pepsi y exhibieron una activación de la corteza prefrontal ventromedial (CPF_{vm}), área cerebral relacionada con la toma de decisiones emocionales. Sin embargo, al presentarles los refrescos con marca, la mayoría eligió Coca-Cola; lo que generó una fuerte activación de la corteza prefrontal dorsolateral (CPF_{dl}) y el hipocampo, estructuras asociadas a la toma de decisiones racionales y con la memoria, respectivamente (McClure et al., 2004). En este estudio se muestran dos sistemas cerebrales independientes involucrados en la generación de las

¹ Las revistas científicas atienden a un criterio llamado factor de impacto, en este caso se refiere a aquellos estudios que fueron publicados en revistas con impacto mayor a 2.

preferencias, uno asociado a la percepción sensorial que activa a la corteza prefrontal ventromedial (CPFvm) y el otro relacionado con el recuerdo de una experiencia subjetiva que activa a la CPFdl y al hipocampo. Lo que puede sugerir que las marcas posicionadas como Coca-Cola son efectivas para decantar la preferencia por un producto.

Además de posicionar sus marcas, las empresas generan estrategias que propician la lealtad de sus clientes, se preocupan por mantener un nivel constante de calidad, otorgan puntos o dinero electrónico por cada una de las compras y forman comunidades en plataformas multimedia (Delgado-Ballester, 2001). Plassmann et al. (2007) encontraron los marcadores neuronales asociados a la lealtad de los consumidores hacia las marcas y las tiendas que las distribuyen. Fueron elegidos 22 participantes asiduos a centros comerciales y los dividieron en dos grupos: el primero, formado por los que asisten con mayor frecuencia al centro comercial y gastan más de 250 euros mensuales; y el segundo, por los que asisten una vez al mes y gastan 50 euros o menos. Mostraron que los participantes del primer grupo estaban dispuestos a pagar más por los productos de sus marcas favoritas, en comparación con los del segundo grupo. Lo que se relacionó con la actividad de la CPFvm, el núcleo accumbens (NAc), principal estructura relacionada a la percepción subjetiva de placer, y la corteza del cíngulo anterior (CCA) estructura asociada con la anticipación a la recompensa o a la detección de conflicto entre dos o más alternativas. Por otra parte, el logotipo de las tiendas generó la activación del NAc, lo que sugiere el agrado por la tienda. No

se reportaron resultados significativos en la activación de estas estructuras en los participantes del segundo grupo.

¿Por qué algunos consumidores son leales a las marcas y otros cambian constantemente? Dar respuesta a esta pregunta resulta difícil. Sin embargo, Schaefer et al. (2011) encontraron que los participantes que presentan un rasgo de personalidad llamado “neuroticismo” (que es la tendencia a experimentar emociones desagradables con facilidad, como el enojo o la ansiedad) desarrollan con más facilidad lealtad hacia las marcas, y presentan una mayor actividad del NAc ante la presencia de sus marcas favoritas vs. marcas desconocidas. Estos hallazgos posiblemente se deban a que las personas que presentan este rasgo de personalidad suelen tener una baja tolerancia al estrés, por lo que generalmente eligen opciones seguras (Widiger, et al., 2009), que en este caso pudiera influir en la elección de los productos con los que han tenido experiencias positivas. Reimann et al. (2012) también mostraron la actividad cerebral de los consumidores ante sus marcas favoritas, ellos encontraron una relación entre la activación de la corteza insular, una estructura cerebral que se encarga de censar los estímulos interoceptivos que pueden ser producidos por emociones (p.ej. lo que comúnmente llamamos “mariposas en el estómago”), y el agrado por una marca. Además, encontraron que el interés por una nueva marca disminuye con el tiempo, pero el recuerdo de la experiencia positiva, se mantiene.

Debido a la alta competencia en los mercados, los comerciantes han implementado diferentes programas de lealtad para mantener a los consumidores satisfechos, mediante un esquema de recompensas basado en su historial de

compras, los consumidores obtienen pequeños regalos o acumulan dinero electrónico (Yi y Jeon, 2003). Uno de los primeros estudios en describir como las recompensas monetarias activan al NAc, fue el realizado por Knutson et al. (2001) quienes además demostraron la implicación del núcleo caudado medial (NCm) en la anticipación al castigo o a la recompensa monetaria.

Posicionar una nueva marca en la mente de los consumidores es altamente costoso para las empresas porque deben lanzar fuertes campañas que informe a cerca de los atributos y beneficios del producto, para que el consumidor lo conozca y lo compre (Keller et al., 2011). Con frecuencia las marcas posicionadas (p. ej Adidas, Nestlé o Bonafont), utilizan la estrategia “extensión de marca” para identificar nuevos productos en otras categorías, para que el consumidor asocie el nuevo producto con el respaldo de la marca y los gastos de introducción al mercado sean menores. En el experimento realizado por Ma et al., (2008) con EEG demuestra que el éxito de la extensión de marca en una nueva categoría de producto, depende de la similitud entre el producto original y el de extensión. En el estudio, a los participantes se les presentaron imágenes de bebidas de marcas conocidas (p. ej. Coca-Cola) e imágenes de otra línea de productos con las marcas de las bebidas (p. ej. Dulces Coca-Cola), simulando una extensión de marca. Algunos productos de extensión, tenían elementos similares (color, forma o empaque) a los de la marca conocida, y otros no. Los resultados muestran una mayor actividad eléctrica cerebral de regiones frontales cuando los participantes reconocieron la similitud entre los dos productos, en comparación con los productos que no tenían características similares.

El *neuromarketing* también puede ser utilizado en el desarrollo de nuevos productos, por ejemplo Britt (2004), realizó una investigación para la agencia de autos Chrysler, en la que participaron voluntarios varones a quienes les mostró fotografías de autos deportivos, autos de la marca Sedan y autos pequeños, y tenían que calificar el atractivo de cada uno de ellos. Los autos deportivos obtuvieron mejores calificaciones y una mayor activación del NAc y del giro fusiforme un área cerebral asociada al reconocimiento de rostros, en comparación con los otros autos. Posiblemente los autos deportivos sean un objeto altamente atractivo para los varones y si Chrysler ofreciera autos de bajo costo con algunas características que tienen los autos deportivos, podría llegar a este nicho de mercado que “sueña” con tener un auto deportivo. También, el diseño del empaque de un nuevo producto puede ser crucial en su lanzamiento al mercado. El estudio realizado por Stoll et al. (2008) muestra la preferencia de los consumidores por empaques atractivos (vs. empaques no atractivos), y la activación de la CPFm, la corteza orbito frontal (COF), la CCA y la corteza del cíngulo posterior (CCP), áreas cerebrales relacionadas con el procesamiento de la recompensa, la toma de decisiones y la memoria afectiva. Los empaques atractivos podrían influir durante la toma de decisiones de compra, sobre todo si se trata de un producto desconocido que se quiere posicionar en el mercado. Como se mostró, existen diversos elementos que los comerciantes deben cuidar para que su producto sea elegido entre las ofertas disponibles, tales como la marca, los atributos físicos de los productos y la satisfacción de los clientes, no obstante los precios juegan un papel muy importante en la elección de los productos (Pinkse et al., 2002), así lo demuestra el estudio de Plassmann et al.

(2008) en el que se encontró que la modificación del precio de un producto cambia la percepción de agrado de los consumidores. En este estudio participaron 20 voluntarios, a los que se les instruyó para que dentro del resonador degustaran 5 tipos diferentes de vinos “Cabernet Sauvignon”, y calificaran el agrado o desagrado por los mismos. Lo que los participantes no sabían es que solamente se trataba de tres vinos: el vino uno, fue servido en dos ocasiones, en la primera, al precio de venta real de 5 dólares y en la segunda con un precio ficticio de 45 dólares; de igual forma, el vino dos, fue servido dos veces, con un precio ficticio de 10 y al precio real de 90 dólares. Se utilizó un tercer vino de 35 dólares como control. Los resultados indican que los voluntarios otorgaron mayores calificaciones de agrado por el sabor de los vinos costosos (45 y 90 dólares) en comparación con los vinos baratos. A nivel cerebral se presentó una mayor activación de la corteza orbitofrontal (COF), CPFvm y de la CCA, al degustar el vino de 90 dólares vs el vino de 10 dólares. Durante la toma de decisiones la activación de la CCA y de CPFvm ha sido asociada con la expectativa de la recompensa (Etkin et al., 2015), mientras que la COF juega un papel fundamental en la codificación las experiencias placenteras (Blood y Zatorre, 2001; De Araujo et al., 2003). Gracias a este estudio es posible conocer que las experiencias placenteras no sólo dependen de las propiedades sensoriales, sino también, de la integración de las expectativas positivas (“es costoso, debe ser muy bueno”) que los consumidores tienen al probar los productos. El cerebro evalúa las experiencias placenteras que experimenta con los productos, los servicios o dentro de los centros comerciales, esta información le servirá para tomar futuras decisiones de compra.

Se debe tener en cuenta que los consumidores pueden presentar respuestas negativas hacia los precios altos. Especialmente si el precio hace inalcanzable el producto, ya sea porque el consumidor considera que el precio es muy alto en comparación con el valor real del producto o porque a pesar de que es razonable, los recursos no logran alcanzar el precio. Por ejemplo, Knutson et al. (2007) mostraron que los precios altos de los productos activan la corteza insular, una estructura que ha sido asociada por diferentes estudios con la anticipación a la pérdida (Paulus y Stein, 2006), posiblemente porque tiene la función de censar los estímulos corporales producidos por las emociones (Paulus y Frank, 2003). También muestra la activación del NAc cuando los participantes prefieren los productos y anticipaban la ganancia. Estos hallazgos son consistentes con la idea de que los consumidores reaccionan al precio relativo que creen que es aceptable pagar por un bien o un servicio (Beneke et al., 2013).

Un componente esencial durante las transacciones económicas es el precio máximo que los consumidores están dispuestos a pagar por un bien o un servicio, con el fin de entender como el cerebro toma esta decisión Plassmann et al. (2007) a través de RMIf encontraron una relación entre la COFm, la corteza prefrontal dorsolateral (CPFdl) y la cantidad de dinero que los participantes están dispuestos a pagar por productos alimenticios. La COFm se vió involucrada en la codificación del valor (recompensa) de los alimentos, posiblemente porque es una estructura que recibe proyecciones de múltiples áreas cerebrales y con base a esta información otorga un valor subjetivo a cada una de las opciones. Posteriormente la CPFdl que ha sido asociada con la toma de decisiones económicas y con la

memoria de trabajo, es probable que procese la información y elija la opción más adecuada; además es una estructura que está fuertemente conectada con áreas motoras e interviene en los comandos motores o respuestas conductuales posteriores a la toma de decisión (MacPherson et al., 2002).

No sólo los estímulos del *marketing* son capaces de modificar los gustos y preferencias de los consumidores, existen otros factores que deben ser tomados en cuenta, Berns et al. (2010) con la ayuda de fMRI encontró los mecanismos cerebrales asociados a la influencia social durante las decisiones de compra (canciones) en adolescentes. En este estudio los participantes calificaron diversas canciones de acuerdo a una escala de preferencia. Las canciones que fueron marcadas como “populares”, obtuvieron puntajes de preferencia más altos, lo que se relacionó con una mayor actividad del núcleo caudado, área relacionada con la búsqueda (acción) y expectativa de la recompensa. Sin embargo, cuando los adolescentes modificaron la evaluación de las canciones, debido a la presión de sus pares, se observó un incremento en la actividad de la corteza insular anterior y la CCA, regiones relacionadas a los estímulos afectivos negativos, con las respuestas fisiológicas de excitación y con la detección de conflicto durante la toma de decisiones. Los resultados resaltan la importancia de la aceptación social de los consumidores y como esto cambia sus decisiones.

Otro factor que puede influir en la toma de decisiones que los consumidores realizan son las características intrínsecas de los productos, por ejemplo un pastel de chocolate probablemente sea privilegiado sobre una ensalada. Sands et al.

(2012) por medio de EEG, *eye tracking* y una videocámara “acompañó” a 17 voluntarios mientras realizaban compras de alimentos en un supermercado, y encontró que los productos hedónicos tales como bebidas alcohólicas, dulces, postres, papas fritas y galletas, son seleccionados rápidamente por los participantes y producen respuestas eléctricas cerebrales de mayor amplitud, lo que pudiera sugerir una preferencia, en comparación con productos como frutas y verduras, enlatados y congelados que producen respuestas cerebrales de menor amplitud y tiempos de selección mayores.

Los hallazgos de los estudios de *neuromarketing*, no sólo contribuyen a la comprensión de las bases neurofisiológicas de la conducta de los consumidores, sino también al desarrollo del conocimiento de las neurociencias (Javor et al., 2013). Sin embargo, la cantidad de estudios que se publican en revistas científicas es poca, debido a que la mayoría no cumple con los criterios metodológicos adecuados, además las diferentes agencias que realizan este tipo de investigaciones no publican sus resultados ni sus prácticas.

Como se ha descrito, los estudios de *neuromarketing* brindan información objetiva acerca de las preferencias y gustos de los consumidores que pudieran resultar en el perjuicio de los mismos, por ello es de importancia contar con un marco ético y legal que regule las prácticas de la mercadotecnia, en general, y del uso de la información que brindan las herramientas neurocientíficas.

2.6. El neuromarketing social

El *neuromarketing* social es un término que se propone en esta investigación, que hasta ahora no ha sido descrito por la literatura de la mercadotecnia. El *neuromarketing* social será definido como una línea de investigación de la mercadotecnia social que utilizan las herramientas neurocientíficas con el propósito de describir los mecanismos neurales que subyacen a la conducta de los grupos de interés, y crear estrategias de mercadotecnia social más eficientes que promuevan el apoyo a las causas sociales, a la adopción de nuevas ideas y al cambio de hábitos y costumbres que contribuyan a resolver problemáticas sociales.

En la actualidad existen muy pocos estudios que se pueden enmarcar dentro de la línea de investigación del *neuromarketing* social, de igual manera el número de estudios que se han interesado en estudiar como el cerebro de los adolescentes y/o niños evalúa los estímulos de la mercadotecnia lucrativa son limitados. Por ello, la presente investigación busca unir estos dos temas que han sido poco estudiados.

Maynard et al. (2013) utilizaron la técnica *eye tracking* (seguimiento ocular) para medir la atención visual al observar anuncios de salud en los empaques de cigarros en adolescentes de 14 a 19 años de edad, la muestra fue dividida en cuatro grupos: fumadores expertos, fumadores de fin de semana y los que nunca han fumado. Se les mostraron 200 imágenes que fueron divididas en: empaques

de cigarrillos con marca y genéricos y cada uno contaba con un anuncio de advertencia de consumo de cigarrillos (p. ej. la imagen de una cirugía y la leyenda “fumar tapa las arterias y causa ataques al corazón”). La tarea fue dividida en dos, la fase prueba, en la que los participantes sólo debían observar las imágenes y la fase “recordar”, en la que tenían que responder si las imágenes que estaban viendo eran las mismas de la primera fase o no. Se encontró que los fumadores experimentados y los de fin de semana tienen una mayor atención hacia los anuncios de advertencia en los empaques genéricos comparados con los de marca por medio de la técnica de seguimiento ocular. Mientras que los que fuman una vez al día (y que tienen poco tiempo de ser fumadores) parecen evitar los anuncios de advertencia de los empaques de cigarrillos en general. Y los que nunca han fumado observan de igual manera las advertencias que aparecen en los empaques con marca o genéricos, lo que puede reflejar su decisión por no fumar. A través de estudios como este es posible conocer la relevancia que tienen los anuncios de advertencia de daño en los consumidores, que al parecer depende del nivel de adicción en la que se encuentre el usuario.

Aunque en este estudio utilizaron una técnica considerada dentro del *neuromarketing*, sería conveniente realizar futuras investigaciones que se apoyen directamente en respuestas cerebrales y que utilicen el seguimiento ocular sólo como un complemento de la respuesta cerebral, que le de mayor sustento a sus resultados.

El estudio realizado por Bruce (2010) sugiere que las redes neuronales relacionadas con la motivación por los alimentos están activas desde la infancia. La investigación fue realizada con un grupo de niños obesos y lo comparó con otro

grupo de niños con parámetros de peso adecuados a la edad, y observaron la actividad cerebral por medio de RMlf. Durante el experimento, se les mostraron a los niños logotipos de marcas conocidas de alimento; en dos etapas, privación de alimento y saciedad. Se observó que ambos grupos tuvieron una activación significativa de las regiones límbicas y para-límbicas (regiones asociadas a las emociones) durante el ayuno. Sin embargo, los niños obesos presentaron una hipersensibilidad ante los estímulos alimenticios y las marcas, en comparación con los de peso saludable. La activación de estas zonas no disminuyó en los niños obesos cuando se encontraron en el estado de saciedad. Las regiones cerebrales activadas por los alimentos forman parte del sistema de motivación recompensa que están asociadas a la sensación subjetiva de placer y que tienen un papel fundamental en el procesamiento de las emociones y del control cognitivo. La sensibilidad de los niños obesos ante estos estímulos de la mercadotecnia lucrativa, podría ser una de las causas del aumento de la motivación por consumir alimentos y el hacerlo en exceso. Estos hallazgos neurofisiológicos muestran de una manera objetiva el impacto que las estrategias de la mercadotecnia lucrativa tienen sobre el cerebro de los niños obesos.

El surgimiento de la mercadotecnia social se dio en parte por la falta de un marco legal y ético efectivo que vigile las prácticas de la mercadotecnia lucrativa (Andersen, 2002). La implementación de las herramientas neurocientíficas en los estudios de mercadotecnia (lucrativa y social) trae consigo diversas regulaciones éticas que deben tomarse en cuenta.

2.7. La ética en el *neuromarketing*

El uso de las técnicas neurocientíficas en los estudios de *marketing* ha dado la posibilidad a los comerciantes de conocer información directa del cerebro de los consumidores, e identificar las regiones cerebrales asociadas a las preferencias y a las decisiones de compra (Stanton et al., 2016). Sin embargo, algunos críticos como Christophe Morin han llegado a asegurar que se encontrará el botón de la compra en el cerebro y los comerciantes tendrán el control de la mente de los consumidores al crear estrategias de *marketing* a las que no se puedan resistir, estrategias que activarán regiones cerebrales que desencadenarán reacciones autonómicas y los consumidores comprarán los productos por miedo (Renois y Morin, 2007).

Cuáles son realmente las implicaciones éticas que los estudios de *neuromarketing* podrían tener. Por un lado, se encuentra la aplicación ética de los hallazgos de los estudios, por ejemplo, los resultados encontrados por Plassmann et al. (2007) quienes describieron con bases neurofisiológicas que es posible “engañar” a los consumidores a través de un precio alto, por la expectativa de que un producto de alto precio es de mejor calidad. La implementación de este conocimiento científico podría agudizar la venta de productos de baja calidad a precios altos, con el propósito de obtener mayores ganancias. Por otro lado, los estudios deben ser avalados por un comité de ética que certifique las prácticas experimentales y las garantías de los participantes, como se detallará más adelante (Hillenbrand y Cervantes, 2013).

La ética incluye un conjunto de reglas establecidas que son apropiadas a cada cultura, que dictan lo que está bien o mal para una sociedad. Estas reglas han evolucionado hasta convertirse en lineamientos legales (o morales) que dirigen la planeación, implementación y control de las actividades de la mercadotecnia, para crear confianza en el consumidor y generar ganancias a las empresas (Mehta et al., 2014).

Existen diversas asociaciones de agencias de investigación en mercadotecnia como: Asociación Americana de Mercadotecnia (AMA), Sociedad Europea de Opinión e Investigación de Mercados (ESOMAR), Asociación de investigación de mercadotecnia (MRA), Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado (AMAI) (Hillenbrand y Cervantes., 2013). Encargadas de aportar códigos de ética que rigen sus prácticas para promover alguno de los siguientes temas en el ejercicio de la mercadotecnia: productos seguros, veracidad en la publicidad, equidad en la fijación de precios, privacidad de los clientes y las bases de datos, franqueza en la venta, regulación de la venta de productos a menores de edad y de productos que dañan la salud, así como las técnicas utilizadas en los distintas investigaciones de mercado que algunas veces invaden la privacidad de los voluntarios, en aras de conocer sus gustos y preferencias, o de cómo venderles más.

Algunos de los criterios éticos que se deben tener en cuenta en los estudios experimentales de mercadotecnia y de *neuromarketing* son:

Hacia los voluntarios

- Consentimiento informado.
- Protección durante las sesiones experimentales.
- Protocolos claros.
- Derecho del individuo a retirarse cuando ellos quieran del estudio.
- Supervisión externa cuando los voluntarios formen parte de una población vulnerable.
- Políticas de regulación para voluntarios que resulten con anomalías médicas reportadas durante el estudio.

Para las empresas contratantes o al publicar.

- Explicación detallada de los alcances de cada una de las técnicas neurocientíficas a los clientes.
- Metodología clara y precisa.
- No manipular resultados e interpretar objetivamente los resultados.
- Publicación o entrega completa de los resultados y las pruebas de validez utilizadas para su análisis.
- Privacidad de los clientes y sus investigaciones.

Estos lineamientos éticos no siempre son respetados, las investigaciones del sector privado no cuentan con una regulación que los obligue a seguirlos (Ariely et al., 2010). Las investigaciones académicas en cambio, muestran un control riguroso en los procedimientos y cuentan con un comité de ética que avala cada una de sus investigaciones antes de ser publicadas.

A pesar de que el *neuromarketing* este muy lejos de encontrar el “botón de la compra” en el cerebro (Hubert y Kenning, et al., 2008), su práctica puede ser de riesgo para grupos vulnerables como los niños y los adolescentes que son fácilmente influenciados por las estrategias de *marketing*, como se ha mostrado, la población infantil y juvenil ocupan los primeros lugares de obesidad y sobrepeso en el mundo (Fortunato et al., 2014; Khadaee y Saeidi, 2016).

3. EL DESARROLLO COGNITIVO, LA TOMA DE DECISIONES DURANTE LA INFANCIA Y LA MERCADOTECNIA

3.1. El aprendizaje

Los niños a lo largo de la infancia desarrollan un conjunto de habilidades que los convertirán en consumidores expertos; por ello, es de importancia estudiar diferentes teorías del aprendizaje, y entender como los niños construyen el conocimiento de los productos y cuáles son sus habilidades de acuerdo a la edad.

El aprendizaje que se da por medio de la observación es comúnmente conocido como aprendizaje vicario, aunque Albert Bandura lo llamó aprendizaje social y se basó en tres conceptos fundamentales: (1) por medio de la observación las personas pueden aprender, (2) los estados mentales internos forman parte esencial de este proceso; y por último, (3) el aprendizaje de algo nuevo no garantiza el cambio de conducta (Bandura, 1977).

En un experimento realizado por Albert Bandura, los niños observaron a un adulto que exhibía conductas violentas. Posteriormente se les pidió que jugaran libremente en una habitación con un muñeco, y se observó que los niños imitaron las conductas agresivas que habían observado previamente. Bandura identificó tres modelos básicos de este tipo de aprendizaje: el modelo de una persona real, la instrucción verbal de un comportamiento y el modelo simbólico que puede ser

real o ficticio, por ejemplo, la historia de un libro o una película. En estos tres casos se observa la imitación de la conducta.

El proceso de socialización involucra al aprendizaje vicario (como se verá más adelante). Los niños, desde temprana edad imitan las conductas de sus padres en los supermercados y juegan a ser adultos, al realizar compras por sí solos. Este aprendizaje que tiene importantes aplicaciones en la mercadotecnia, los consumidores tienden a imitar las conductas que les resultan positivas y útiles, sobre todo al evaluar las marcas (Henry, 1999).

3.1.1. Las neuronas espejo y el aprendizaje vicario

El aprendizaje vicario tiene también una explicación neurofisiológica. Si observamos cómo alguien pierde a un ser querido dramáticamente, no sólo entendemos lo que le está sucediendo sino también empáticamente podemos compartir lo que siente. Como ya vimos, el observar el comportamiento de otras personas puede generar un cambio en la conducta. Las neuronas espejo, descubiertas en 1996 por Rizzolatti, cumplen con una función importante en la supervivencia que está ligada a la empatía y a la imitación de las conductas de los otros y que promueven el aprendizaje vicario (Rizzolatti et al., 2002).

Las neuronas espejo están implicadas en la imitación automática de la conducta motora desde el nacimiento, por ejemplo, si un adulto abre y cierra los ojos frente a un bebé, el bebé imitará la conducta. Estas neuronas se encuentran ubicadas en el giro frontal inferior y en el lóbulo parietal inferior (Chong et al., 2008), regiones

que se activan durante la observación de las acciones de otras personas. Además de las respuestas motoras, el cerebro también desencadena representaciones somatosensoriales y emociones mientras observa que otros las experimentan (Ferrari et al., 2003). Sin embargo, el cerebro (adulto) es capaz de modificar la conducta por medio de la formación de hábitos, actitudes y creencias, que pueden hacer que el sujeto no sea influenciado por la observación de las conductas de otros.

Este tipo de aprendizaje puede estar implicado también en la imitación del consumo de alimentos. Por ejemplo, se ha observado que las personas consumen más cantidad de helado, si cerca de ellos hay otras personas que consumen una porción mayor (Neale et al., 2011). Así mismo, algunas marcas utilizan a personas famosas para que promocionen sus productos, con el propósito de que el espectador se sienta identificado con ellos y compre los productos que personajes utilizan.

3.1.2. Proceso de socialización y el aprendizaje vicario

McNeal (2000) sugiere que existen cinco etapas de la socialización infantil en las que el niño va desarrollando las habilidades necesarias hasta convertirse en consumidor. La primera de ellas, la etapa de observación, es en la que el niño se enfrenta por primera vez al mercado de bienes o servicios, e interactúa con él. Después de esta primera vez, el niño comprende que a través de sus padres

puede obtener lo que el mercado ofrece y volverá a solicitar a sus padres la compra de bienes o servicios que satisfagan sus necesidades.

En la segunda etapa los niños que comienzan a hablar solicitan principalmente productos alimenticios, y los padres poco a poco dejan que los niños sean los que intervengan en las decisiones familiares e incluso decidan la compra. Durante la tercera etapa el niño busca la independencia de sus acciones y lo que antes consideraba pedir, ahora lo consigue. Una vez que los padres están de acuerdo con la compra, los niños toman los productos y los llevan al carrito del supermercado o los consumen. Es este el primer paso para convertirse en un consumidor independiente. En la cuarta etapa el niño va descubriendo que los productos son propiedad de la tienda y que es necesario realizar un intercambio monetario para poder conseguirlos. Es así como él, al principio, con la ayuda de los padres toma los productos y los presenta en la caja, aunque el niño aun no comprenda el valor del dinero es suficiente para que realice la compra completa y se convierta así en un consumidor primario (5años). Aunque la compra independiente se presente en la quinta etapa cuando los niños (8 años) son capaces de realizar compras por sí solos.

Sin embargo, es hasta los 11 años que los niños adquieren habilidades que les permiten realizar compras más complejas y toman independencia de las elecciones que realizan. La independencia de los niños radica en su capacidad de realizar pequeñas tareas de la rutina diaria del hogar, como tomar la iniciativa de las acciones y no esperar a que sus padres se lo ordenen, resolver los problemas de su entorno, terminar las acciones que inicia, obtener satisfacción cuando

realiza las cosas por sí solo (Brée,1995). Lo que involucra también la compra de productos y servicios.

Aunque los preadolescentes tengan un amplio conocimiento del mercado y realicen compras por sí solos, son vulnerables ante los estímulos de la mercadotecnia que los llevan a realizar compras por impulso en el punto de venta, al carecer de objetivos jerárquicos. Las habilidades cognitivas juegan un papel muy importante en el desarrollo del niño como consumidor y es por ello que los expertos en mercadotecnia aprovechan la vulnerabilidad de los niños para ofrecerles sus productos.

3.1.3. Desarrollo cognitivo según Piaget

El desarrollo cognitivo durante cada una de las etapas identificadas por Piaget (estadio sensoriomotor, estadio preoperacional, estadio operacional concreto y el estadio operacional formal. Ver anexo 1) se caracteriza por el desarrollo de habilidades para resolver progresivamente tareas cada vez más complejas, gracias al aumento en la memoria de trabajo, al procesamiento de la información, entre otras capacidades que encuentran sustento en la maduración de diversas estructuras cerebrales (Piaget et al., 1997).

A los 11 años, cuando se presenta la etapa de operaciones formales, los niños son capaces de distinguir sus propios pensamientos y los de los demás (Santrock, 2008). Tienen un pensamiento lógico de los objetos y los eventos y pueden realizar hábilmente problemas matemáticos (suma y resta). Además de entender los siguientes conceptos, categorización: capacidad de identificar un conjunto de

objetos de acuerdo a sus características físicas o de acuerdo a una jerarquía. La conservación: a pesar de que un objeto cambie su apariencia o (cantidad), sigue siendo el mismo. Reversibilidad: los números o los objetos pueden cambiar y volver a su estado original. Transitividad: Capacidad de ordenar objetos mentalmente y retroceder las relaciones (entre los objetos) en un orden serial.

Entre los 11 y los 12 años (pre-adolescencia) el pensamiento lógico está totalmente desarrollado y realizan pensamientos abstractos basados en el razonamiento que le permite resolver problemas de gran dificultad, además de mostrar un criterio propio y hacer hipótesis de las situaciones, considerar los posibles resultados y sus consecuencias. Esta estructura de pensamiento tiene como principal característica la transición de lo concreto a lo intelectual que le permite hacer teorías de la realidad y pensar sobre el pensamiento (metacognición) o razonar sobre los procesos del pensamiento. Sin embargo, el pleno desarrollo de las habilidades se presenta al final del estadio, entre los 14 y los 15 años, cuando los adolescentes son capaces de resolver problemas de manera sistémica a través de un plan lógico y comprender ideas abstractas como el amor.

Sin duda, la maduración del sistema nervioso central es la causa de la transición de un estadio a otro, que depende del desarrollo y el buen funcionamiento de los circuitos neuronales, como se mostrará más adelante.

3.2. La comprensión de las estrategias de mercadotecnia y los niños de 11 y 12 años

Aunque muchas investigaciones neurocientíficas han abordado el tema del desarrollo cognitivo, la relación específica de los cambios estructurales que se presentan durante esta etapa y su relación con la cognición no se conocen con precisión (McGivern et al., 2002). Por lo que hablar de los procesos cognitivos que los niños presentan frente a los estímulos de la mercadotecnia y su vulnerabilidad resulta aún más complicado. En un esfuerzo por describir el estado de desarrollo neurocognitivo de los niños de 11 y 12 años y su relación con la mercadotecnia se compararán algunos estudios de estas dos disciplinas.

Los niños entre 11 y 12 años muestran una inmadurez de la CPF, área encargada de integrar las funciones cognitivas, como la planificación, la atención selectiva y toma de decisiones. Por lo que es común que presenten un mayor número de conductas emocionales, al no tener completamente desarrolladas las áreas involucradas en el control de las emociones y la conducta. Además de presentar una mayor susceptibilidad a tomar decisiones de riesgo, disfunción que se ha asociado también con el consumo de alimentos de ADE.

Como se mostró antes, Bruce (2010) por medio de RMIf, encontró una hipersensibilidad de los niños obesos hacia los alimentos ADE y los logotipos de sus marcas favoritas. Otros estudios han encontrado que la hiperactividad del sistema de motivación recompensa y la inmadurez de la CPF, están relacionadas

con la preferencia de los adolescentes por alimentos con altos contenidos energéticos (Hommer et al., 2012).

Asimismo, en los niños y adolescentes, la falta de maduración de la CPF que ha sido asociada al control cognitivo, los puede llevar a realizar conductas de riesgo (Pechmann, et al., 2005). Debido a la falta de maduración de diversas estructuras, los niños y adolescentes entre 12 y 17 años son más impulsivos y llevan a cabo conductas de riesgo, en particular buscan experiencias nuevas fuera del entorno familiar. Sin embargo, carecen de habilidades necesarias para controlar esos impulsos de tener nuevas experiencias, por eso se considera una etapa de riesgo que los puede llevar a consumir productos nocivos para su salud, como el alcohol y el tabaco, que con frecuencia las marcas de esos productos tienen una imagen positiva que refuerza la autoestima de los adolescentes (Pechmann et al., 2005; Biener y Siegel, 2000).

Supekar et al. (2010) describieron los cambios evolutivos de la conectividad cerebral, que se asocia con el desarrollo de la inteligencia; y encontraron que la conectividad de las estructuras cerebrales de los niños es débil, en comparación con la de los adultos. Sobre todo las estructuras que regulan la socialización que emerge durante la adolescencia temprana. Por ello, a partir de los 11 años, la importancia de pertenecer a un grupo aumenta y la opinión de los amigos al realizar compras es fundamental. El gusto por los juguetes cambia hacia productos como música, artículos deportivos, vestimenta, entre otros (Achenreiner et al., 2003).

Como se mostró en el estudio de Berns (2010), los adolescentes, son capaces de cambiar sus tendencias de consumo cuando éstas no son congruentes con las de sus pares. De igual forma Marquis (2004) encontró que los niños de 11 años son influenciados por los amigos en la elección de productos alimenticios.

A los 12 años los niños son capaces de evaluar los atributos físicos de los productos y comprender las características abstractas de las marcas e incorporar este conocimiento a la toma de decisiones de compra (Achenreiner, 2003). Lo que es congruente con el estudio de Korkman et al. (2001) en el que reportaron que los niños entre 11 y 12 años muestran un mejor desempeño en comparación con niños más pequeños, en tareas complejas de aprendizaje, memoria y fluidez verbal.

Por otro lado, McGivern et al. (2002) encontraron que el tiempo de reacción en la toma de decisiones emocionales es mayor en niños de 11 y 12 años, en comparación con los de 10 años; lo que puede tener relación con los cambios morfológicos que se presenta la CPF con el inicio de la pubertad. Incluso a los 13 años, la memoria de trabajo, que es comúnmente utilizada para llevar a cabo operaciones mentales, aun no está bien desarrollada y los niños no son capaces de poner atención por periodos prolongados (Olesen et al., 2007). Aunque a los 11 y 12 años, son considerados preadolescentes y están por abandonar el periodo de la infancia, aun presentan un sinnúmero de deficiencias en el desarrollo cognitivo, por lo que la repetición continua de la publicidad en los diferentes canales de comunicación contribuye al reconocimiento de las marcas, la preferencia y el número de solicitudes de compra que realizan (Galst et al., 1976).

De acuerdo con lo anterior, se puede concluir que los niños entre 11 y 12 años, son vulnerables a los estímulos de la mercadotecnia, debido a la falta de maduración en las estructuras cerebrales relacionadas con el razonamiento y también a los cambios hormonales que pueden presentarse durante estos años (Sisk y Zehr 2005). Sin embargo, en comparación con niños más pequeños, cuentan con un desarrollo neurofisiológico suficiente para comprender la intención persuasiva de los estímulos de la mercadotecnia, las características abstractas de las marcas, tienen un vocabulario más amplio y son eficientes en tareas cognitivas. Por lo que este rango de edades, resulta óptimo para la evaluación experimental de la presente investigación.

3.3. La corteza prefrontal y la toma de decisiones en los niños

Los preadolescentes y adolescentes muestran un desequilibrio en la regulación de la CPF y los sistemas límbico estriatales (emotivos), lo que pudiera explicar las conductas emocionales y de riesgo que presentan los adolescentes (Hommer et al., 2012). Esta disfunción se ha asociado también con trastornos alimenticios como la obesidad. En un estudio realizado con RMIf en 43 adolescentes a los que les mostraron alimentos altamente apetitosos, se encontró una mayor actividad del circuito talámico-estriatal y de otras regiones subcorticales como el núcleo caudado, además de un decremento significativo en la actividad de regiones corticales como la ínsula posterior, la corteza del cíngulo anterior (CCA) y la corteza motora. En adultos el circuito talámico-estriatal ha sido asociado a experiencias gratificantes como el recibir recompensas monetarias e ingerir

alimentos apetitosos. Además, se sabe que en adultos la CCA, la ínsula y la corteza motora están implicadas en la regulación y monitoreo de respuestas ante estímulos apetitosos (Friederich et al., 2013). La disminución en la actividad de estas áreas en los adolescentes podría sugerir una desregulación del sistema ante las recompensas alimenticias. Se puede decir que los adolescentes y los niños son vulnerables a los alimentos de ADE, debido a la hiperactividad del sistema de motivación y recompensa, la inmadurez de las funciones de la CPF y a la hipoactividad de CCA, la ínsula y la corteza motora encargadas de la regulación del control inhibitorio.

3.4. El proceso de decisión en la infancia y los principales modelos

Como se mostró en el capítulo anterior, los niños tienen una capacidad limitada en la toma de decisiones al no contar con pleno desarrollo cognitivo; por ello, es importante conocer cuáles pueden ser los factores que influyen este proceso.

Las determinantes de la toma de decisión durante la infancia y la pre-adolescencia fueron examinadas por Lundberg et al. (2008). Desde su perspectiva los niños son tomadores de decisiones y en los primeros años de vida dependen de la autorización de los padres (decisiones compartidas). Sin embargo, a partir de los 9 años la toma de decisiones compartida o autónoma, aumenta. Y de los 12 a los 17 la toma de decisiones independiente se vuelve cada vez más frecuente; lo que corresponde con el desarrollo de habilidades cognitivas de alta calidad. Como se observó en el capítulo 3, el desarrollo neurofisiológico de los preadolescentes y la

funcionalidad de la CPF es más eficiente conforme la edad aumenta, permitiendo la toma de mejores decisiones.

En el estudio de Lundberg et al. (2008) realizado con niños y adolescentes de 10 y 14 años; analizados durante cuatro años (1994, 1996, 1998 y 2000) se identificaron dos fuerzas que impulsan el periodo de transición hacia la independencia de la toma de decisiones: la voluntad de los padres al ceder autoridad y la demanda de los niños por la autonomía. El desarrollo de las capacidades cognitivas que se presenta durante estas edades explica el deseo de independencia en la toma de decisiones, que aumenta con la edad (**Figura 3**).

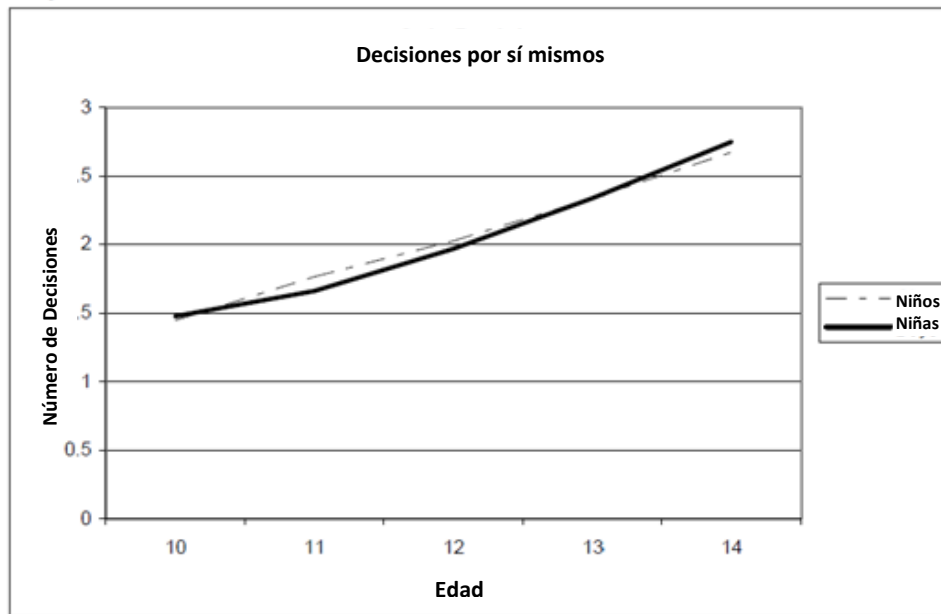


Figura 3. Toma de decisiones por edad. Decisiones que los niños y niñas realizan de manera autónoma con respecto a la edad (Lundberg, Romich, y Tsang, 2007).

Debido a que la edad es un elemento determinante en el tratamiento de la información; no existe un modelo establecido de la toma de decisiones de compra del consumidor infantil. Aunque algunos autores han intentado estructurar este proceso desde distintos enfoques, como se muestra a continuación:

Derbaix y Brée fueron los primeros en describir el elemento afectivo de la respuesta de los niños ante la publicidad (Derbaix et al., 1997). Su modelo de “implicación máxima” toma como elemento principal del proceso de decisión de compra a la emoción, en la **figura 4** se muestra este proceso, que inicia con un estadio afectivo (quiere el producto), seguido del conativo (compra), y, por último, el cognitivo, en el que el niño descubre el producto cuando tiene contacto con él. Este modelo reduce el proceso de decisión de los niños a la post-compra y deja de lado las experiencias y la información previa de los productos. Además de colocar el componente cognitivo al final del proceso y no como parte integral del mismo.



Figura 4. Modelo del proceso de decisión infantil basado en la emoción, propuesto por Debraix y Brée (1997)

Abordado desde una perspectiva particular, Marquis (2004) propuso la existencia de cuatro niveles de influencia, con el fin de explicar las estrategias que los niños utilizan para influir en las decisiones de los padres en la compra de alimentos. El individual, el interpersonal, el medioambiental y el social, (como se describe en la **figura 5**); los resultados de este estudio mostraron una fuerte correlación entre las

solicitudes de compra de los productos que los niños ven por televisión y los alimentos que consumen los miembros de la familia.

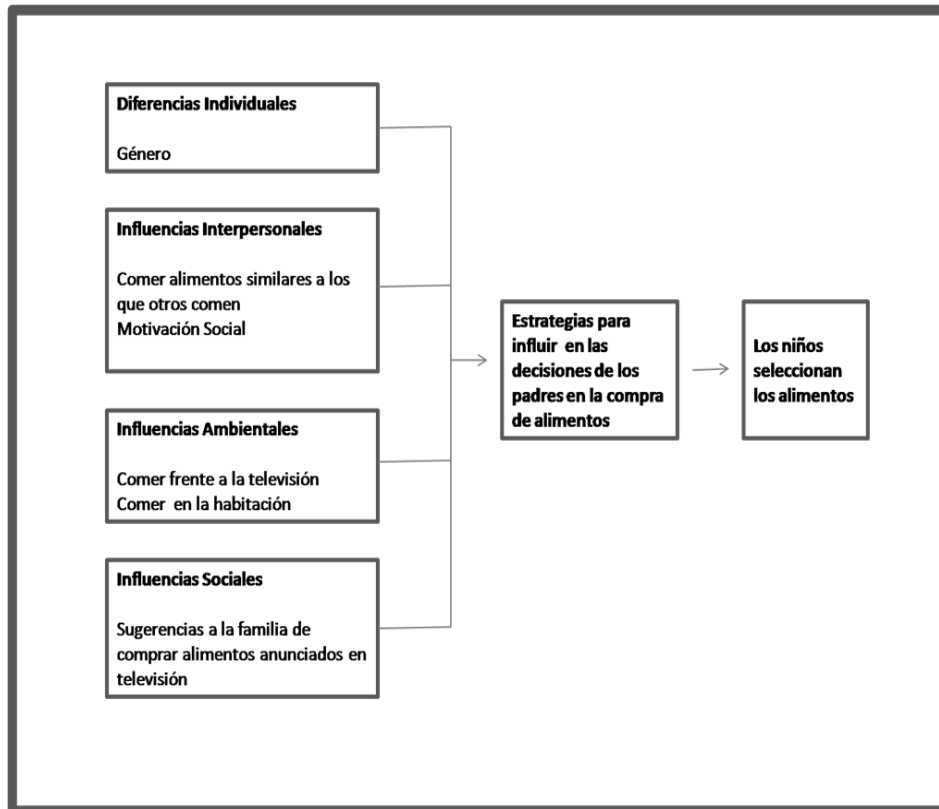


Figura 5. Modelo del proceso de decisión infantil, de cuatro niveles de influencia propuesto por Marquis (2004).

Un modelo más reciente, propuesto por Małgorzata (2011) considera a los niños de 9 a 11 años como tomadores de decisiones autónomos, contrario a lo descrito por Marquis (2004), que toma a los padres como las principales influencias en la toma de decisión y no al contrario. Desde esta perspectiva, es el niño influenciado por los factores sociales (padres, hermanos y amigos), la comunicación intrafamiliar y el tipo de producto que se pretende comprar. Los resultados también mostraron que la madre ejerce una influencia importante al ser el principal agente

de consumo familiar (**Figura 6**). Mientras los hermanos fungen como un modelo y son el ejemplo de los más pequeños. Lo que es congruente con el proceso de socialización antes mencionado.

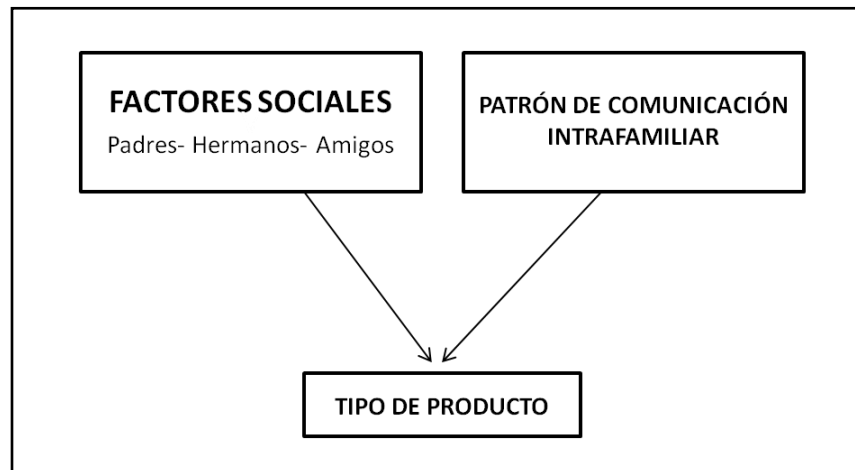


Figura 6. Modelo del proceso de decisión infantil (Malzorgata, 2011).

3.5. Compras de bajo nivel de involucramiento

El proceso de decisión de compra está fundamentado en dos dimensiones, el tiempo que lleva tomar la decisión y el grado de involucramiento en la compra (Assael, 1999). La toma de decisión compleja (auto, casa, artículos eléctricos, etc.) parte de la búsqueda extensa de información que implica un análisis mayor. La toma de decisión limitada y la rutinaria son las categorías donde se toman la mayoría de las decisiones de compra de productos de consumo, entre los que se encuentran los alimentos; ambas consideradas de bajo involucramiento. En el caso de los niños, como señala Brée (1995), pocas veces los actos de consumo

son rutinarios; sin embargo, productos de bajo importe como los dulces tienden a ser parte de su rutina, que involucra el aprendizaje de un proceso automático y por esto son productos de bajo nivel de involucramiento.

Durante el proceso de socialización, las compras rutinarias se convierten en un hábito que no requiere de un proceso de decisión, sino que es una conducta automática, por lo que solamente se realiza la compra, debido a que ya se conoce el producto. Mientras las compras de decisión limitada involucran un esfuerzo mínimo en la toma de decisión, en el proceso rutinario la inercia es lo característico. Es habitual que en la toma de decisiones de bajo involucramiento los consumidores cambien constantemente de marcas por el hastío o el deseo de la novedad, porque la mayoría de los productos son de uso ordinario.

Conforme los niños crecen, comprenden la existencia de las categorías de producto y el acomodo de estas dentro de las tiendas, lo que les permite ser más eficientes para encontrar un producto. El primer estudio del comportamiento de los niños en el punto de venta fue realizado en la década de los 60; en el que los niños eligieron cereales, dulces y detergentes, y registraron la influencia que tienen en la compra de los tres productos. Encontraron que los niños influyen más en los productos alimenticios. Asimismo, otros estudios comprueban que la mayoría de los niños son quienes eligen los alimentos llamados *fast food* (comida rápida), por lo que se puede decir que los niños participan más activamente en la toma de decisiones de productos de bajo nivel de involucramiento como los alimentos no saludables.

3.6. Las estrategias de la mercadotecnia lucrativa y los niños

Como se explicó en la introducción, la mezcla de mercadotecnia está compuesta por las cuatro P's, que comprenden todas las acciones que una empresa puede controlar para posicionar sus productos en el mercado (McCarthy et al., 1984). La primera de las variables de la mezcla es el precio, que es el valor que los consumidores intercambian por los beneficios de obtener el producto o servicio, las estrategias de precio van dirigidas a la fijación de los mismos tomando en cuenta los factores del mercado y se destaca que es la única variable de la mezcla de mercadotecnia que genera ingresos. La plaza comprende la logística de distribución de un producto desde que se crea hasta que llega al consumidor, además de los puntos de venta, el acomodo de los productos dentro de las tiendas, el almacenamiento, entre otros. La promoción son todos los esfuerzos que se hacen para posicionar un producto, mantenerlo en la mente del consumidor o reforzar la relación con los consumidores como es el caso de la promoción de ventas. La última de las estrategias es el producto que son todos aquellos atributos tangibles o intangibles que se ofrecen a los consumidores, tales como: variedad, calidad, diseño, envase, servicios, garantía, marca, etc. Las empresas buscan obtener una ventaja competitiva a través de la mejor combinación de las variables de la mercadotecnia que los posicione en los mercados de consumo (Kotler y Armstrong, 2010).

Desde que McCarthy propusiera las 4 P's en 1960, tanto McNeal (1987) en los Estados Unidos como Brée (1995) en Francia, observaron como la mezcla de

mercadotecnia interviene en el proceso de decisión de compra durante la infancia e identificaron los principales elementos de cada una de las estrategias con las que interactúan los niños de acuerdo a la edad.

Precio. Los niños comprenden el concepto del precio a partir de los 8 años, interactúan con los mercados económicos e imitan las compras de sus padres en el proceso de socialización; habilidades que dependen de un elevado desarrollo cognitivo (Brée, 1995; McNeal, 1987).

Como explica Brée en su libro “Los niños, el consumo y la mercadotecnia”, para que un niño se convierta en consumidor no basta con que decida qué producto prefiere, aunque la toma de decisión revele un procesamiento complejo de la información; es necesario que el niño tenga conciencia del valor de los productos y sea capaz de distribuir su propio dinero (*little pocket*) en ahorros, gasto a corto y a largo plazo. Además de conocer su importe de gasto semanal.

En un estudio realizado por McNeal (2000) se confirmó la importancia de los precios para los niños; y encontró que al adquirir productos con su propio dinero, los niños intentan pagar lo menos posible, aunque ello signifique renunciar a alguna promoción o regalo. Por otro lado, cuando los padres les piden la compra de algún producto, prefiere comprar marcas de menor precio, aunque ésta sea distinta a la solicitada. A los niños les importa lo que pueden comprar con la cantidad de dinero que poseen. De igual forma apunta que el interés por los precios surge cuando tienen que gastar su *little pocket*, debido a su limitado ingreso y a la frecuencia con que lo reciben; por lo que buscan el máximo retorno

de la inversión. Sin embargo, cuando la compra no depende de ellos y sólo influyen la toma de decisión de los padres, el dinero deja de ser importante.

Plaza (Distribución). Antes de los 8 años, los niños no son conscientes de los precios, sin embargo, aprenden a ubicar los puntos de distribución o el acomodo en el anaquel de sus productos favoritos, es así como antes de entrar a la primaria muestran preferencia por algunos de ellos. La falta de investigación en torno a la variable de distribución con respecto al mercado infantil, se debe a que los niños no cuentan con los elementos suficientes para desplazarse, y es a través de sus padres que lo hacen; además, el consumo de los productos está determinado por el proceso de socialización de los infantes en el punto de venta. Brée (1995) describe las principales aptitudes que un niño debe tener con respecto al concepto de distribución. La primera es la selección de los puntos de venta, lo que incluye el conocimiento del tipo de producto ofertado, los precios y el ambiente. Además de ello, es necesario que el niño conozca las fuentes de información necesarias para ubicar los principales puntos de venta. Por ejemplo, que acompañe a su mamá al supermercado, o a algún hermano mayor a la tienda de conveniencia más cercana a su casa; también podría conocer los puntos de venta a través de la publicidad televisiva o por medios impresos.

Promoción. La mercadotecnia lucrativa utiliza las promociones de venta para atraer a los niños, que se sienten integrados a través de la promoción de venta, como los pequeños regalos o juguetes que las compañías ofrecen en la compra de sus productos; Esta estrategia ha sido exitosa para McDonald's al para

promocionar los paquetes infantiles a través de “la cajita feliz” (Brée, 1995; McNeal, 1987) o la marca *Kinder* con los huevos sorpresa que regala juguetes a los niños dentro del chocolate. De esta forma, tanto los adultos como los niños desarrollan sentimientos positivos hacia las marcas que dan pequeños obsequios, es así como los premios pueden contribuir a que se mantenga una relación permanente con la marca. Las estrategias de la mercadotecnia lucrativa pueden modular la toma de decisiones de los niños y facilitar la compra, sobre todo de los alimentos; que son los principales productos que pueden comprar durante la infancia por su bajo costo y accesibilidad.

Producto. La marca es uno de los elementos más importantes del producto, y se define como un conjunto de atributos principales, es decir, un constructo simbólico y conceptual que los consumidores realizan en su cerebro a partir de elementos icónicos (Davis, 2007). En el caso de los niños es distinto, entre los 3 y 5 años pueden reconocer las marcas por sus principales elementos físicos como los colores, el tamaño y la forma. Conforme el desarrollo cognitivo avanza, entre los 7 y 11 años se presenta el conocimiento del significado de las marcas y la capacidad de realizar representaciones mentales acerca de éstas (McAlister et al., 2010).

Como se mencionó, además del desarrollo cognitivo, la socialización de los niños es otro factor de influencia que generalmente se centra en el conocimiento de las diferentes marcas y sus atributos. Con respecto a esto, Brée (1995) encontró que el conocimiento de las marcas se amplía conforme la edad aumenta y que los niños de 7 años reconocen el 44% de los productos, mientras los niños de 10 años

son capaces de reconocer alrededor del 80%, lo que concuerda con otros estudios sobre el desarrollo social de los consumidores con las marcas.

En una investigación con niños y adolescentes a los que les pidieron que evaluaran dos productos a la vez, uno genérico y uno con marca; encontraron que de los niños entre 8 a los 12 años comienzan a pensar en las marcas de forma conceptual e incorporan estos significados a los juicios de compra. En tanto, a los 14 años, las marcas son un medio de aceptación en sus grupos sociales (Achenreiner et al., 2003). En otro estudio realizado con niños de preescolar, se analizaron como las preferencias de sabor eran influenciadas por la marca de los alimentos. Se observó una mayor preferencia por el sabor de alimentos y bebidas que ofrecidas a los niños en empaques de McDonalds en comparación con los alimentos que no tenían marca en los empaques (Robinson et al., 2007). Estos hallazgos muestran que los niños desde edades tempranas reconocen las marcas y estas interfieren en las decisiones alimenticias que realizan.

Un sinnúmero de estudios destacan la influencia negativa que la mercadotecnia de alimentos tiene en la población infantil y juvenil; en las que además se subraya la necesidad de estudiar las diferencias individuales de los procesos cognitivos que explican la conducta de los niños. Sin embargo, existen muy pocas investigaciones que utilizan herramientas neurocientíficas y los hallazgos encontrados hasta ahora son insuficientes para determinar la contribución de la mercadotecnia en la problemática de la obesidad infantil.

4. LA DENSIDAD ENERGÉTICA DE LOS ALIMENTOS Y EL USO DE LOS POTENCIALES RELACIONADOS A EVENTOS

4.1. Macro nutrientes y micronutrientes en la infancia

La mala alimentación en la infancia y la adolescencia pueden generar condiciones médicas crónicas como el síndrome metabólico que propicia la aparición de enfermedades cardiovasculares y la diabetes tipo II; mientras una dieta saludable y equilibrada las previene y promueve un sano desarrollo físico e intelectual en los menores (Pastor et al., 2008).

Debido a que el organismo de los niños se encuentra en crecimiento, es de suma importancia el consumo de macro nutrientes (proteínas, lípidos y carbohidratos), que son la principal fuente de energía que el organismo utiliza para llevar a cabo sus funciones y principal fuente de elementos para el mantenimiento de la estructura y la síntesis de moléculas imprescindibles para el buen funcionamiento y desarrollo del organismo.

La ingesta calórica adecuada está en función al peso corporal (gramos/kilogramo de peso/día) y de la talla de los niños. Por ejemplo, las necesidades de proteína en la primera infancia son de 1.2 g/kg, mientras en las etapas finales se reduce a 1 g/kg. Las recomendaciones diarias de los alimentos, y el rango de la distribución energética de los lípidos y carbohidratos, no varían en función del género durante la infancia. Sin embargo, las grasas trans y saturadas, además del colesterol, se recomiendan en bajas cantidades, mientras los azúcares añadidos, deben aportar sólo el 25% de la energía diaria total.

Por otro lado, se encuentran los micronutrientes, sustancias que el cuerpo necesita para llevar a cabo distintos procesos metabólicos. Necesarios durante toda la vida, pero en especial en la infancia en la que son necesarias las vitaminas y los minerales para mantener un desarrollo óptimo, incluso la falta de alguno de los micronutrientes podría causar enfermedades relacionadas con su deficiencia. La ingesta diaria recomendada de vitaminas a partir de los 4 años debe aumentar; así como el consumo de calcio y fósforo durante la infancia y la adolescencia, por ser esencial para el desarrollo de los huesos, sobre todo en los periodos de crecimiento acelerado.

Los niños que no llevan una dieta balanceada, padecen mal nutrición ya que carecen de vitaminas, minerales y proteínas esenciales en las cantidades adecuadas para llevar a cabo funciones cerebrales esperadas para cada edad (Metzler, 2010). Un ejemplo es el reciente estudio de Purtell y Gershoff (2014) cuyos resultados muestran que el alto consumo de alimentos de ADE en niños de primaria predice el bajo nivel de desempeño escolar, lo que puede estar ligado a un desarrollo inadecuado de las áreas cerebrales como el hipocampo y la corteza prefrontal que están involucradas en los procesos cognitivos y de memoria.

4.2. Densidad energética de los alimentos

La problemática que surge a causa de una mala alimentación se debe en gran medida al aporte energético (kilocalorías) de los alimentos, la cantidad que se consume y el desgaste calórico que llamaremos gasto calórico activo por ejercicio. Un alto porcentaje de las personas mayores de 30 años llevan una vida sedentaria

y prefieren alimentos de alta densidad energética, que contienen una mayor cantidad de calorías por unidad de peso, ricos en sales, azúcares y grasas, como snacks, golosinas y frituras, que tienden a ser más apetecibles (Drewnowski, 2003).

El valor energético de los alimentos está determinado por su composición. Aquellos alimentos que contienen mayor cantidad de agua y fibra tienden a tener una baja densidad energética (BDE), ya que el agua contiene 0 kilocalorías por gramo (Kcal /g), y la fibra de 1.5 a 2.5 Kcal /g, lo que además contribuye al volumen de los alimentos y por ende a la saciedad. En general, las frutas y verduras tienden a tener una BDE, porque tienen un alto contenido de agua y fibra (Ledikwe et al., 2006). Las grasas tienen un aporte energético mayor (9 Kcal/g), por lo que proporcionan más del doble de la cantidad de energía que los carbohidratos y las proteínas (4 Kcal/g). Una dieta de ADE induce menor saciedad y el volumen que se consume es mayor (Arroyo et al, 2007).

El consumo de alimentos de ADE en poca cantidad y frecuencia resulta adaptativo en un ambiente hostil, como pudo haber ocurrido en la sabana africana hace 150 mil años (origen del *Homo sapiens*). El hombre, por sus antecedentes evolutivos, es posible que consuma este tipo de dietas ricas en grasas y carbohidratos; sin embargo, actualmente las preferencias tienen influencias culturales, por ejemplo, (los mexicanos comemos mole, pero la mayoría de las culturas del mundo no), pero lo que parece inherente a la dieta humana universal son las grasas y los azúcares, lo cuales nos resultan apetitosos (Drewnowski, 2003). Los estudios aún no han llegado a explicar por qué las personas comen en exceso alimentos de

ADE. Algunos han sugerido que el gusto por los alimentos dulces y ricos en grasas anula las señales normales de la saciedad, llevándolos a consumir grandes cantidades de alimento (Woods, 2004). Como el chocolate, considerado uno de los alimentos con mayor densidad energética (580 Kcal /100 g), puede resultar más apetecible para la mayoría de las personas que un plato de espinacas de 39 Kcal /100 g, ciertamente el chocolate se consume con mayor placer y satisfacción que el plato de las espinacas (Rozin, 1991).

4.3. Preferencia del consumo de alimentos de alta densidad energética

Los mejores resultados acerca de la preferencia de los alimentos se han obtenido de estudios con niños, que no tienen preocupaciones sociales o restricciones en la dieta. Un ejemplo es el estudio que mostró la preferencia de los niños por alimentos de ADE, sobre todo los que contienen grandes cantidades de azúcar, como los dulces (Fray et al., 2004); en el que también se encontró que los niños, adolescentes y adultos jóvenes son los que consumen dietas ricas en azúcares y grasas.

Por otro lado, Ledikwe et al. (2006) en un estudio con adultos con peso normal y obesidad, investigó si la densidad energética de la dieta está asociada con la ingesta, el peso del alimento y el peso corporal, además de explorar la influencia de la elección de los alimentos. Encontraron que las personas con problemas de obesidad consumen dietas de alta densidad energética, mientras que los sujetos con peso normal consumen dietas de BDE e ingieren porciones alimenticias más

grandes que los obesos. Se puede decir que existe una relación entre el consumo de una dieta de ADE y la obesidad y proporciona evidencia de la importancia de mantener una dieta de BDE en el control del peso corporal.

Para mantener las funciones del organismo, es necesaria la energía que proporcionan los alimentos. Sin embargo, existen regulaciones de la ingesta que ofrecen recomendaciones para llevar una dieta saludable. La ingesta diaria recomendada está determinada en los adultos por el gasto de energía (actividad física), mientras que en los niños el crecimiento es un factor que la modifica (Figura 7) (Torun, 2005).

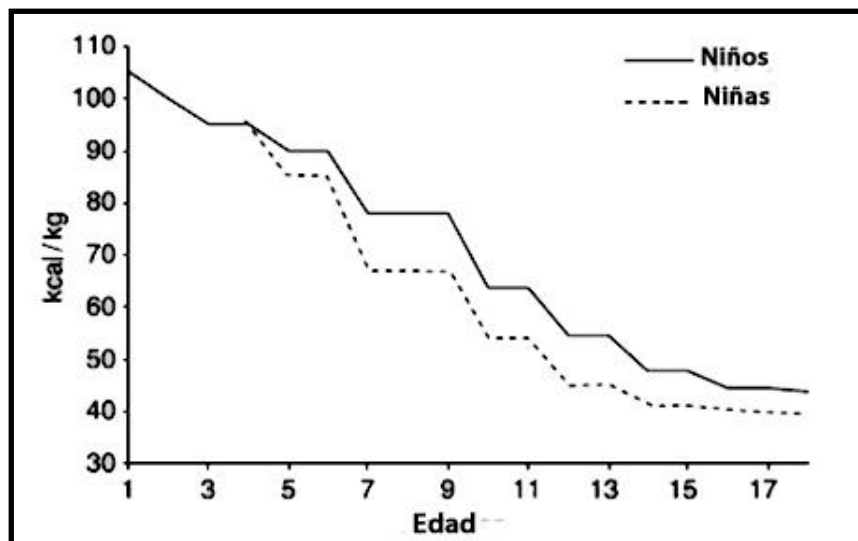


Figura 7. Necesidad energética diaria, Kcal/kg de peso corporal. (Torun, 2005).

El estudio realizado por Muñoz et al. (1997) determinaron el grado en que los niños cumplen con las recomendaciones de la pirámide nutricional (guía dietética), con el fin de analizar los principales patrones de consumo de alimentos y evaluar

la ingesta de nutrientes. Los resultados de este estudio muestran que las dietas de los niños superan las recomendaciones de grasas y azúcares (añadidos) y, al mismo tiempo, el consumo de frutas y productos lácteos fue bajo. También se observó que cuando los niños deciden qué comer, eligen productos con bajo contenido nutrimental y alto contenido calórico.

4.4. Sustratos cerebrales que modulan la preferencia y la elección de los alimentos

Comer es el acto de incorporar energía y materia del medio a nuestro organismo a través de los alimentos. Es una conducta de gran importancia para la supervivencia porque contribuye al equilibrio del organismo. Los alimentos además de satisfacer una necesidad fisiológica activan sistemas cerebrales encargados de generar una sensación subjetiva de gratificación y hedonismo, en gran medida por su densidad energética (Prospéro-García et al., 2013). Esto puede influir en el comportamiento de los consumidores durante la toma de decisiones de compra. Entender los mecanismos cerebrales involucrados en la evaluación visual de los alimentos previa a la ingesta, podría darnos un panorama de como el cerebro responde ante estos estímulos, en una fase anticipatoria de recompensa; y como, con base en esta anticipación, toma la decisión de consumir el alimento o no (Toepel et al., 2009).

Cuando se reciben estímulos sensoriales relacionados con los alimentos se producen cambios fisiológicos anticipatorios y todo el sistema digestivo se prepara para comer (Woods, 2004). La primera fase es conocida como fase cefálica, que puede provocar un comportamiento apetitivo al incrementar la salivación, el ácido

gástrico, la insulina, la ghrelina, entre otras señales interoceptivas que incluyen contracciones estomacales, cambios fisiológicos que contribuyen a formar la sensación subjetiva de hambre o saciedad. Estas señales se asocian con la activación de distintas áreas cerebrales comúnmente implicadas en la motivación, la emoción, la memoria y el control inhibitorio de la conducta. El sabor y el olor sirven como reforzadores primarios que pueden dar una recompensa o un castigo (inmediato), por ejemplo, si el alimento no es de nuestro agrado, puede llevarnos a tener una sensación de displacer que incluso nos lleve al vómito. Las características visuales de los alimentos (textura o color) y el contexto también pueden influir de manera significativa en la motivación por consumirlos y servir como reforzadores secundarios que pueden influir en futuras elecciones de alimentos. Algunas regiones cerebrales como la COF, el hipotálamo y la amígdala presentan una mayor activación durante la presentación visual de los alimentos (Killgore et al., 2003).

Se sabe que las subregiones o núcleos que componen a la amígdala pueden estar implicados en distintos procesos ante la exposición a los reforzadores alimenticios. Por ejemplo, se sugiere que la amígdala está implicada en el comportamiento de acercamiento y retirada frente a posibles estímulos alimenticios que sean considerados dañinos para la salud. El complejo basolateral de la amígdala recibe proyecciones del lóbulo temporal dónde se encuentra el hipocampo (asociado a la memoria), una vez que procesa la información la envía al núcleo central de la amígdala responsable de activar respuestas autonómicas (de alertamiento) como

cambios en la frecuencia cardíaca, en la presión sanguínea y en la respiración (Killgore et al., 2003).

Las imágenes de los alimentos (estímulos visuales) juegan un papel importante en la modulación cerebral del hambre y las conductas dirigidas al objetivo de comer (Bruce et al., 2010). La mercadotecnia dirige a los niños un sinnúmero de estímulos visuales de alimentos apetitosos o de logotipos que están relacionados con estos, como por ejemplo, la publicidad de McDonalds, Burguer King, Sabritas, entre otras. Que pudieran estar asociadas también con la modulación cerebral del hambre. Existen solo tres estudios que han utilizado las herramientas neurocientíficas (fMRI) en el estudio de la influencia que las estrategias de mercadotecnia de alimentos tienen en los niños (Bruce et al., 2010; Gearhardt et al., 2014). En estos estudios se pueden identificar en niños con peso normal la activación de las siguientes estructuras: el precuneus (situado en el lóbulo parietal) una estructura asociada con la memoria episódica (sucesos autobiográficos). Además de la COF relacionada con experiencias placenteras y con la integración sensorial de las recompensas alimenticias, la CCA y la CPFvm, la primera asociada con la detección de conflicto durante la toma de decisiones y con la expectativa de la recompensa, y la segunda con la toma de decisiones emocionales.

El estudio ya descrito de Bruce et al. (2010) en el que se sugiere que las redes neuronales relacionadas con la motivación por los alimentos están activas desde la infancia. Se observó que tanto los niños de peso normal como los niños con obesidad tuvieron una activación significativa de regiones límbicas (implicadas en

el procesamiento de las emociones) y paralímbicas (motivación, establecimiento de las metas y el autocontrol) durante el ayuno. Sin embargo, los niños obesos mostraron una mayor actividad del giro frontal inferior asociada al control cognitivo y a la inhibición, en comparación con los niños de peso saludable. Es posible que el incremento de la activación de esta área en los niños con obesidad se deba a una disfunción de los procesos de inhibición y sea más difícil controlar el impulso de consumir alimentos de ADE. Otros estudios similares en población infantil han encontrado un decremento en la actividad de las regiones de la motivación y la recompensa (como el NAc) en niños con obesidad que fueron expuestos a imágenes de alimentos apetitosos. Posiblemente, estos hallazgos se deban a una desregulación del sistema de motivación en el que el reforzador alimenticio ha perdido su valencia (Stice et al., 2008). Estos resultados sugieren que los niños obesos podrían ser más vulnerables a los efectos de los anuncios de alimentos, no por la falla en el sistema de motivación, sino por la falta de control cognitivo.

Martin et al. (2010) por medio de RMIf realizaron una investigación en adultos con obesidad y con peso normal, y les mostraron imágenes de alimentos y no alimentos, en dos condiciones: hambrientos y saciados. Los adultos con obesidad (comparados con las personas de peso normal) en la condición “hambriento” presentan un incremento significativo en la activación de la CCA y de la CPFm, interesantemente, la activación de la CPFm se mantiene aun en la condición de saciedad en las personas con obesidad, pero no en los individuos con peso normal. Como se puede observar, los hallazgos de las investigaciones con niños y

adultos difieren en las áreas cerebrales que se activan, posiblemente esto se deba a la falta de maduración de áreas corticales como la CPF.

A diferencia de los estudios anteriores Killgore et al. (2003) utilizaron en su estudio imágenes de alimentos de alta y baja densidad energética que fueron presentados a participantes con peso normal; esto con el fin de observar cómo el cerebro responde ante los estímulos visuales alimenticios que varían en contenido calórico. Los resultados de ambas categorías se asociaron con la activación bilateral (dos hemisferios) de la amígdala relacionada con la evaluación de estímulos biológicos relevantes como la alimentación en comparación con las imágenes de estímulos no alimenticios. Los alimentos de ADE provocaron una mayor activación de la CPFm y CPFdl, mientras los alimentos de BDE produjeron una menor activación de la CPFm y la corteza somatosensorial, implicada en la percepción de los estímulos sensoriales provenientes del exterior. Por medio de estos estudios es posible conocer los mecanismos neurales implicados en la motivación y la inhibición del consumo de distintos tipos de alimentos como los de Alta y baja DE.

Los resultados de las investigaciones en adultos muestran distintas activaciones de las subregiones de la CPF asociadas con la toma de decisiones, más que al control inhibitorio como en el caso de los niños. Esto nos habla de un procesamiento diferente del cerebro entre los dos grupos de edad, que posiblemente se deba a la falta de maduración cerebral de los niños. Sin embargo, tanto en niños y adultos con obesidad se muestra una alteración de la CPF más

que del sistema de motivación y recompensa, consolidando la idea de que es la CPF la que está malfunctionante y no es capaz de controlar la conducta de ingesta de alimentos.

4.4.1. Los Potenciales Relacionados a Eventos

Como se mencionó, el EEG es utilizado por los estudios de *neuromarketing*. El EEG mide la actividad eléctrica cerebral, la cual responde a estímulos medioambientales o internos. Por ejemplo, cuando un sujeto ve una luz intermitente, la actividad eléctrica medida a través el EEG reacciona siguiendo la frecuencia con que centellea la luz (Luck, 2014). Asimismo, el EEG se puede relacionar con el estado de atención del sujeto. También detecta anomalías que pueden señalar una enfermedad neurológica. También, si el sujeto está despierto, el EEG expresa un tipo de ondas mientras que si se queda dormido otro tipo de ondas. De hecho, se pueden clasificar varias etapas de sueño, con base en las ondas del EEG (Itil et al., 1969). Existe una técnica de análisis derivada del registro del EEG, conocida como potenciales relacionados a eventos (PRE). Los PRE permiten un análisis más detallado de la respuesta cerebral asociada al procesamiento de un estímulo. La señal eléctrica que se genera es muy pequeña, tanto que no la vemos a simple vista en el EEG, así que debemos repetir el estímulo varias veces para que el sujeto genere la respuesta a ese estímulo específico y se promedien los segmentos del EEG en los que se oculta dicha señal. Con el promedio de los segmentos de EEG es algebraico, la señal no asociada al estímulo presentado responde a otros estímulos que no se repiten, por

lo que generan ondas cerebrales aleatorias que se irán cancelando y tendiendo a cero. Por el contrario, la respuesta asociada al estímulo objetivo aumentará su amplitud y la señal mejorará (Coles y Rugg, 1996). Los PRE proporcionan una medida continua del procesamiento entre el estímulo y la respuesta, por lo que es posible determinar el momento preciso en el que ocurren procesos cerebrales como la interpretación del estímulo (Luck, 2014), como se detallará más adelante.

A través de un ejemplo experimental se describirán los pasos básicos del registro y la adquisición de los PRE. Imaginemos que a un participante le muestran 150 imágenes de las cuales 75 son lámparas (estímulos objetivo) y el resto otros objetos que llamaremos no-lámparas, que serán presentadas de manera aleatoria y de forma individual en el monitor de una computadora (**Figura 8**), mientras se registra la actividad eléctrica cerebral (EEG) a través de electrodos situados en el cuero cabelludo. La tarea del participante consiste en responder de manera conductual a través de una caja de respuesta si la imagen que está viendo es una lámpara. A pesar de que la respuesta eléctrica asociada al estímulo está contenida en la época del EEG, es necesario promediarla con el total de épocas (70) para detectar con sumo detalle la señal eléctrica que el cerebro genera como respuesta constante a los estímulos objetivo presentados que comparten características físicas parecidas, pero no iguales. En este caso el 50% de los estímulos son lámparas, por lo que son agrupados en una categoría. En este ejemplo, los estímulos objetivos fueron imágenes de lámparas, algunas de ellas pueden ser pequeñas o grandes y de distintos colores; sin embargo, el participante las agrupará en una única categoría: "lámparas". Así, el promedio de

un número alto de épocas que contienen la respuesta a la clasificación de los estímulos dados resulta en un único vector que tiende a cancelar las características físicas del estímulo. Es decir, lámpara chica-roja-de mesa, se cancela con lámpara grande-azul-de pie, pero se agranda la señal que refleja la comprensión del concepto "lámpara". Estas deflexiones positivas y negativas son los PRE y son indicadores eléctricos que reflejan los procesos cognitivos que se llevan a cabo ante diferentes estímulos, por ejemplo, en este caso la clasificación de los objetos por sus características físicas. Las ondas resultantes tienen variantes en su morfología, dependiendo de la región cerebral en donde se registren, sugiriendo un procesamiento diferente por región cerebral (frontal, parietal, temporal y occipital).

La base de tiempo en la que se resuelve una respuesta cerebral esta en milisegundos. Por lo que encontraremos la respuesta del cerebro a un determinado estímulo en los primeros mil milisegundos posteriores a la presentación del estímulo. En este tiempo, podemos detectar diferentes componentes que se presentan a lo largo de una ventana tiempo o época de 1 segundo (los componentes de los PRE se resuelven con polaridades positivas y negativas en distintos milisegundos, ms). Las respuestas eléctricas que se asocian con la interpretación de la información son los PRE y se presentan después de los primeros 100 ms después de la presentación del estímulo, pero también podemos registrar ondas eléctricas más tempranas que se asocian con el procesamiento de la información; es decir, sus características físicas, v. gr. grande o chico, de un color o de otro, de una forma o de otra.

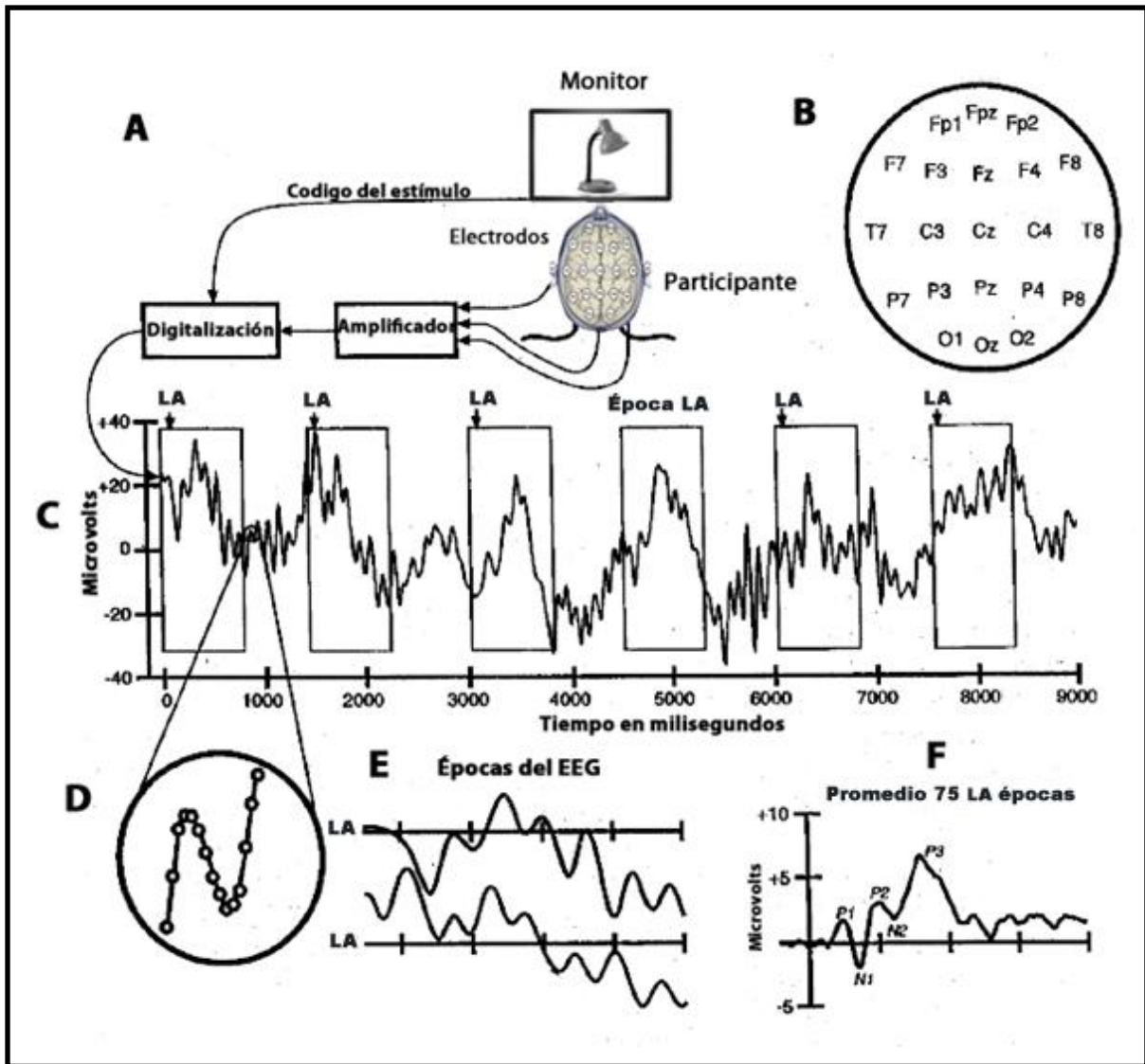


Figura 8. (Modificado de Luck, 2014, pág.7) Ejemplo de experimento con PRE (A), en el que el participante debe responder ante la presentación de un estímulo (LA: Imagen de una lámpara), desplegado en el monitor de una computadora mientras se registra la actividad eléctrica cerebral a través de (B) electrodos situados en el cuero cabelludo (colocados de acuerdo al sistema internacional 10/20). Las señales eléctricas de los electrodos son amplificadas y digitalizadas por una computadora para obtener el EEG (D). La aparición del estímulo LA fue de 1000 ms, actividad eléctrica del EEG, llamada época (E). El número total de épocas son promediadas y la actividad eléctrica cerebral resultante es asociada al estímulo y se le conoce como PRE (F).

A estos los llamamos Potenciales Provocados y se presentan ante estímulos sensoriales y se presentan dentro de los primeros 100 ms post-estímulo, sin embargo, niños pequeños pueden presentar latencias de hasta 250ms post estímulo. A los PRE los consideramos de origen endógeno, mientras que a los

Potenciales Provocados los consideramos de origen exógeno, ya que responden a las características físicas del estímulo (Luck, 2014). En este estudio sólo nos ocuparemos de los PRE. Señalaremos como ejemplo a la onda P300, que se presenta aproximadamente a los 300 ms posteriores a la presentación del estímulo y su deflexión es positiva; es caracterizada como un componente endógeno porque depende completamente de la interpretación que realiza el sujeto del estímulo y se puede provocar por la ausencia de estímulo. La P300 se registra con una amplitud más robusta en la zona frontal, por lo que su aparición es indicativa del desarrollo de procesos cognitivos orientados a interpretar el estímulo (Treleaven-Hassard et al., 2009).

La única investigación que ha utilizado los PRE en la evaluación de las imágenes de alimentos de alta y baja densidad energética en población adulta, es el estudio realizado por Toepel et al. (2009) quienes muestran como el cerebro humano puede discernir rápidamente el valor energético de los alimentos a partir de las grasas. En este experimento participaron 24 voluntarios remunerados (12 hombres) entre 19 y 36 años de edad, con un índice de masa corporal normal. Los participantes en la primer parte del experimento evaluaron por medio de una escala Likert la relación del contenido energético de grasa de los alimentos que se les presentaron, donde 1 era nada de grasa y 10 mucha grasa. En esta primera parte encontraron que la percepción de los alimentos a simple vista puede ser fiable y precisa, al mostrar correspondencia con los niveles de grasa reales. En la segunda parte se realizó el registro de los PRE, y se les presentaron estímulos en tres categorías, las dos primeras compuestas por imágenes de alimentos de alta y

baja densidad energética, y la tercera presentando utensilios de comida. Repartidos en 4 bloques de 150 ensayos con una duración de 500 ms cada uno. La tarea conductual consistió en calificar a las imágenes presentadas como alimentos o no. Los resultados mostraron que el cerebro es capaz de diferenciar las imágenes de los alimentos de baja y alta densidad energética. Los PRE mostraron diferencias en las ondas aparecidas en los segmentos de tiempo entre 166 y hasta 230 ms y entre 309 a los 379 ms. Las respuestas para imágenes de alimentos de alta densidad energética mostraron una mayor amplitud en las ondas de éstos segmentos y se expresaron en una topografía cerebral distinta con respecto a las imágenes de alimentos de baja densidad energética.

Estos hallazgos sirven como antecedente de que el cerebro es capaz de diferenciar entre imágenes de alimentos de alta y baja densidad energética en adultos, por lo que probablemente en la presente investigación se encuentren resultados similares. Sin embargo cabe resaltar que la presente tesis evalúa la respuesta cerebral sobre la densidad energética de los alimentos en niños.

Algunas investigaciones de PRE en adultos han mostrado la aparición de la N300 en regiones frontales y parietales asociadas a las características visuales de los estímulos considerados “relevantes” porque tenían un componente emocional (Carretié et al., 1997a; 1997b). Estos paradigmas experimentales han explorado la valencia (agradable/desagradable) y el arousal o grado de excitación (calmado-activado), p. ej. la imagen de un accidente vial, tienen una valencia de displacer y un *arousal* activo (Madera-Carrillo et al. 2015). Mientras que diversos estudios

realizados en población infantil han encontrado en regiones frontales este mismo componente (N300) asociado también con la relevancia de los estímulos (Stelt, 1988; Mullis et al., 1985; Taylor, 1999; Courchesne, 1978; Kok y Rooijackers, 1985). Por ejemplo, Courchesne encontró que los niños entre 6 y 13 años presentan el componente N300 en regiones frontales y el componente P300 en regiones parietales, ambos asociados a la presentación de los estímulos relevantes. Sin embargo, en los adultos la P300 fue encontrada en ambas regiones. Se cree que esta diferencia en el complejo de los PRE no depende del procesamiento sensorial o la atención, debido a que las ondas N100 Y P200 (asociadas a procesos de atención selectiva) se presentaron tanto en niños como en adultos. Y se sugiere que las diferencias encontradas en los componentes tardíos, pueden deberse a una diferencia en el procesamiento de evaluación de los estímulos (Courchesne, 1978). Se sabe que los componentes negativos que se presentan en regiones frontales como la N300 con la edad dan paso a las ondas P300 como diversos estudios han mostrado en población adulta. Por ejemplo el estudio de Kok et al. (1985) muestra la presencia de la N300 en regiones frontocentrales y en regiones parietales la P300 ante la presencia de estímulos infrecuentes (20%) vs. frecuentes (80%) en un paradigma llamado Odball. Cabe mencionar que los estudios en niños que han encontrado la N300 reportan menores amplitudes para los estímulos relevantes que para los irrelevantes (Courchense, 1978). Con base en estos hallazgos se considera de importancia para este estudio analizar las regiones frontales y parietales.

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Se sabe:

- La mercadotecnia lucrativa puede influir en las preferencias, elecciones, solicitudes de compra y/o consumo en cualquier persona en general y en particular en aquellas que los niños realizan.
- El grado de vulnerabilidad de las personas ante las estrategias de la mercadotecnia depende del desarrollo cognitivo y de la edad.
- El uso de las herramientas neurocientíficas permite conocer las áreas cerebrales que se activan ante las estrategias de la mercadotecnia.

Sin embargo, se desconoce:

- Sí las respuestas electrofisiológicas cerebrales asociadas al reconocimiento de los alimentos de alta vs. baja densidad energética se relacionan con su elección de compra y como las estrategias de mercadotecnia afectan a estos procesos electrofisiológicos, consecuentemente modificando la decisión de compra.

Por lo que se presenta la siguiente pregunta de investigación:

¿Es la promoción de ventas capaz de modificar las respuestas electrofisiológicas cerebrales (PRE) asociadas a los alimentos saludables y con ello propiciar su consumo, en niños de 11 y 12 años?

6. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

Hipótesis

La promoción de venta hace que las respuestas cognitivas (electrofisiológicas) asociadas a los alimentos de baja densidad energética sean iguales a las asociadas a los alimentos de alta densidad energética (sin promoción), lo que se ve reflejado en un mayor número de respuestas de compra de alimentos de baja densidad energética, en niños de 11 y 12 años.

Objetivo General

Describir a través de la conducta y de la actividad de los PRE que la promoción de venta (estrategia de mercadotecnia) es capaz de modificar la cognición asociada a la detección de alimentos de baja densidad energética y hacerla parecida a la asociada a los alimentos de alta densidad energética y con ello promover su consumo. Este objetivo demostrará que la promoción iguala las respuestas electrofisiológicas de los dos tipos de alimentos sugiriendo que es capaz de modificar la cognición del niño propiciando una mayor elección de alimentos de baja densidad energética. La obtención de este objetivo sentará un precedente neurofisiológico en la investigación de los determinantes de la compra en niños de 11 y 12 años, lo que demostrará que la promoción de venta es capaz de modificar la cognición y promover la compra de alimentos de baja densidad energética. De esta forma, se podrá ofrecer a los comerciantes una estrategia que facilitará la

venta de estos productos, lo que potencialmente contribuirá, en el futuro mediano, a disminuir los altos índices de sobrepeso y obesidad.

Objetivos Específicos

- Caracterizar las respuestas electrofisiológicas (PRE) asociadas al reconocimiento de alimentos de alta densidad energética y baja densidad energética, en la toma de decisión de compra.
- Con el objetivo anterior se establecerá un indicador neurofisiológico (PRE) que discrimina entre alimentos de alta densidad energética y baja densidad energética y que se podrá usar como un predictor de la decisión de compra.
- Caracterizar si la promoción de venta modifica los PRE asociados a los alimentos de baja densidad energética haciéndolos semejantes a los PRE asociados a los alimentos de alta densidad energética. Este objetivo sustentaría que la promoción de venta modifica el proceso cognitivo asociado a la toma de decisión de compra en un ambiente experimental, dándole una explicación neurobiológica. Esta información permitirá en futuros estudios de la mercadotecnia detectar los estímulos promocionales más efectivos para inclinar la preferencia de los niños por los alimentos de baja densidad energética y en el futuro contribuir a disminuir la obesidad.

7. MÉTODO

Este estudio constó de cuatro fases. La Fase 1 tuvo como objetivo determinar qué alimentos son los que los niños consumen con más frecuencia y como los clasifican, en términos de si son o no saludables. La Fase 2 tuvo como objetivo la validación de fotografías de alimentos por los niños, de tal manera que las imágenes identificadas por los niños coincidieran con los alimentos representados y si lo comprarían o no. La Fase 3 tuvo como objetivo detectar qué promociones de venta conocen y prefieren los niños. La Fase 4 tuvo como objetivo evaluar la respuesta de la actividad eléctrica cerebral cuando los niños observaban y clasificaban estímulos alimenticios, con y sin promoción, presentados visualmente en una pantalla. A continuación se describen los detalles de cada una de estas fases (ver **figura 9**).

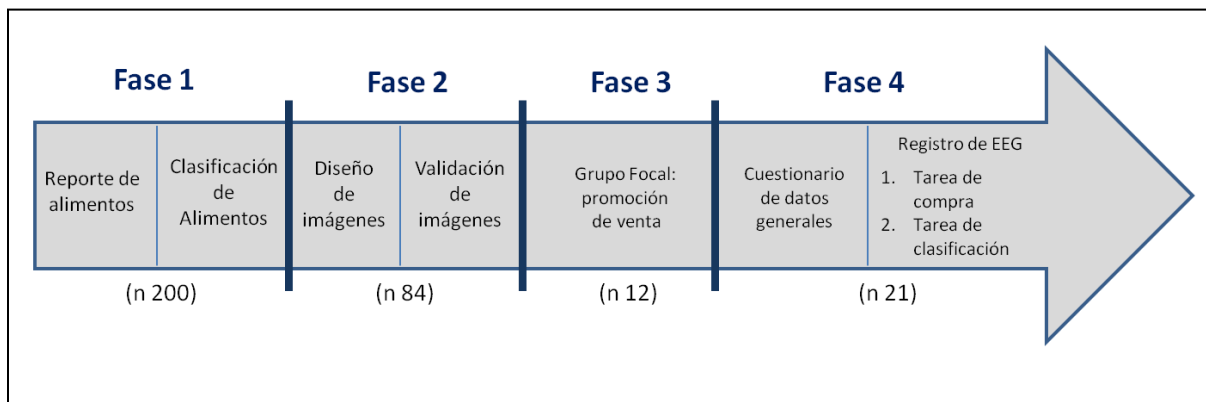


Figura 9. Fases de la investigación y número de sujetos que participaron en cada una de ellas.

7.1. Participantes

Participaron niños y niñas que cubrieron los siguientes criterios de inclusión: tener entre 11 y 12 años de edad y cursar sexto grado de primaria; tener agudeza visual normal o corregida. Para las fases 1-3, el criterio de exclusión fue que el niño presentara una alteración cognitiva marcada (p. ej., trastorno mental, síndrome de Down). Y el criterio de eliminación fue que el niño no respondiera a las tareas solicitadas. Los niños fueron entrevistados en sus escuelas. Para la fase 4, los criterios de exclusión fueron: tener lateralidad zurda, tener ceguera al color, presentar alguna enfermedad o alergia a algún alimento, tomar algún medicamento, o padecer algún trastorno neurológico o psiquiátrico diagnosticado. El criterio de eliminación fue que el registro electrofisiológico estuviera contaminado por artefactos musculares u oculares.

En la fase 1 participaron 200 niños (106 niñas) de los cuales, se eliminaron las respuestas de 16 niños.

En la fase 2 participaron 84 niños (46 niñas), de los cuales se eliminaron las respuestas de 13 participantes.

En la fase 3 participaron 12 niños (6 niñas).

En la fase 4 participaron 21 niños (12 niñas).

Para la participación en el estudio, se obtuvo el consentimiento informado de los padres de familia y de los directores de la escuela, para las fases 1, 2 y 3. Durante la fase 4 sólo se contó con el consentimiento informado de los padres, ya que se realizó una invitación personalizada para participar en el estudio.

7.2. Muestreo

Para las fases 1 y 2, las muestras de niños se seleccionaron de escuelas públicas. De las 3,278 escuelas primaria de la Ciudad de México (CDMX), 2,092 son públicas (SEP, 2013). Se realizó un muestreo aleatorio de conglomerados en que todas las escuelas primarias públicas de la CDMX de turno matutino tuvieran el mismo nivel socioeconómico (Nivel 7), de acuerdo a la clasificación de regiones económicas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010). Esto debido a que se ha mostrado que diferente nivel socioeconómico se asocia con niveles diferenciales en la eficiencia de funciones cognitivas como por ejemplo, lenguaje y memoria (Noble et al., 2007). Se tomó este criterio de nivel socioeconómico, debido a que a los participantes se les tenían que dar instrucciones verbales (con esto, excluimos que los resultados se expliquen por una falta de entendimiento en las instrucciones). De esta manera, fueron seis las escuelas que cubrieron el criterio de muestreo y se llamó por teléfono a las escuelas y sólo seis de ellas aceptaron participar. Estas escuelas fueron: Ricardo Salgado, de la delegación Coyoacán y la escuela primaria Ignacio Zaragoza de la delegación Iztacalco. Se realizó una visita previa a la sesión, en la que se entregó el consentimiento informado a cerca de los procedimientos y el objetivo del estudio. De ambas escuelas, participaron la totalidad de los alumnos de sexto año de primaria en las fases 1 y 2. Para la fase 3, de los 200 alumnos pertenecientes a las escuelas, se seleccionaron aleatoriamente a 12 niños para participar en un grupo focal.

En la fase 4, se invitó a participar por medios electrónicos y por invitaciones personales a niños entre 11 y 12 años, por lo que el muestreo que se realizó fue no probabilístico por cuotas.

7.3. Variables

Con base en los resultados de las fases 1, 2 y 3 se determinaron las siguientes variables para la fase 4.

Variables independientes:

1. Tipo de alimento: saludable vs. no saludable.
2. Tipo de promoción: producto sin promoción vs. producto con promoción.

Variables dependientes

1. Porcentaje de respuestas correctas; porcentaje de respuestas de elección de compra.
2. Tiempos de reacción
3. Amplitud de los PRE

7.3.1. Definición de las Variables

7.3.1.1. Independientes

- **Tipo de alimento:**

Alta densidad energética: todos los alimentos que contengan cantidades mayores o iguales a 225 Kcal por cada 100 g, ricos en grasas y carbohidratos (p. ej., pasteles, frituras, dulces), son considerados alimentos

no saludables porque una ingesta elevada puede perjudicar la salud (*World Cancer Research Fund & American Institute for Cancer Research, 2007*).

Baja densidad energética: alimentos cuya densidad energética se encuentra en un rango de entre 60 a 150 Kcal por cada 100 g., que contienen altas cantidades de fibra y agua p. ej., verduras, frutas, raíces y tubérculos), también son llamados alimentos saludables porque su ingesta contribuye a mantener la salud (*World Cancer Research Fund & American Institute for Cancer Research, 2007*).

- **Tipo de promoción de venta**: es un incentivo a corto plazo que promueve la venta del producto (p. ej., un regalo) (Kotler et al., 2006). En este estudio, se empleó como producto un alimento que podía o no acompañarse de una promoción de venta.

7.3.1.2. Variables dependientes

- **Porcentaje de respuestas correctas**: es el porcentaje obtenido de la multiplicación del número de respuestas correctas por categoría (p. ej., saludable) por 100, dividido entre el número total de posibilidades por categoría (p. ej., saludable).
- **Porcentaje de respuestas de elección de compra**: es el porcentaje obtenido de la división del número de elecciones de compra entre el número total de posibilidades de elección, multiplicado por 100.

- **Tiempos de reacción:** es el tiempo en milisegundos que tarda un sujeto en dar la respuesta (p. ej., mediante la presión de un botón) más rápida desde el inicio de presentación de un estímulo.
- **Amplitud de la actividad eléctrica cerebral:** es la amplitud promedio en microvolts (uV) de la actividad eléctrica cerebral (es decir, de los PRE) en una ventana de medición.

7.4. Diseño de la investigación

Para las fases 1 y 2 se empleó un diseño transversal de encuesta. En la fase 3 se empleó un estudio observación de grupo focal. Y en la fase 4 se empleó un diseño experimental en que se manipuló intencionalmente a las variables independientes con el fin de afectar a la variable dependiente, en un ambiente controlado.

7.5. Cuestionarios e Instrumentos

Para la fase 1 se empleó un cuestionario autoaplicable de lápiz y papel (Cuestionario 1; Anexo 2) que constó de tres preguntas abiertas: 1. ¿Qué alimentos consumes habitualmente? 2. ¿Con qué frecuencia los consumes a la semana?; y al final del cuestionario se les pidió que escribieran al lado del nombre del alimento que habían escrito, si lo consideraban saludable, no saludable o si no sabían.

Para la fase 2, una vez detectados los alimentos de alta y baja densidad energética con base en los resultados de la fase 1, se realizó una encuesta en la que se presentaron, mediante un proyector en un salón de clases, 557 imágenes

de alimentos. Los niños respondieron si decidían comprar lo que veían o no, o si no sabían qué representaba la imagen (Cuestionario 2; Anexo 3).

Para la fase 3, se elaboraron preguntas clave que dirigieron las respuestas del grupo focal con el objetivo de conocer qué artículos de promoción conocían y qué promociones les gustaban. Las preguntas abiertas fueron: ¿Qué les gustaría que les regalara en la compra de un producto alimenticio?, y ¿Qué promociones de comida conocían? De acuerdo a las respuestas que se iban generando, se profundizó en cada uno de los temas, con el fin de generar ideas que sirvieran para el desarrollo de los estímulos visuales para la fase 4.

Para la fase 4 se emplearon: un Cuestionario de datos generales, el Inventario de lateralidad de Edinburgh (Caplan y Mendoza, 2011), el Cuestionario Socioeconómico de la Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado y Opinión Pública (AMAI) (López-Romo, 2006) y la Prueba de visión al color de Ishihara. El Cuestionario de datos generales constó de diversas preguntas para adquirir datos sobre la salud y estado del niño. Este cuestionario fue respondido por el padre o tutor que acompañó al niño a la sesión experimental. En el cuestionario se preguntó por el nombre del padre o tutor, nombre del niño, sexo del niño, fecha de nacimiento, grado escolar que cursaba, número telefónico, dirección donde vive el niño, nombre de la escuela a la que asiste, dirección de la escuela. También se preguntó si el niño padecía alguna enfermedad, tomaba algún medicamento, era alérgico o intolerante a algún alimento y la hora en que ingirió alimentos por última vez. Se anotó la hora en que se aplicó el cuestionario y se calcularon las horas de ayuno. Al niño se le preguntó sobre de la sensación de

hambre que tenía antes de iniciar y al terminar las tareas experimentales a través de una escala Likert, donde 0 significó que no tenía hambre y 10 significó el nivel máximo de hambre que podía tener. Se registró el peso y la altura de los niños, para obtener su índice de masa corporal. El Inventario de lateralidad de Edinburgh es un cuestionario de lápiz y papel que consta de 12 preguntas que tienen como objetivo indicar la preferencia de uso de las manos y otras partes del cuerpo (p. ej. la mano que se usa para escribir), las posibles respuestas son: derecha muy preferente, derecha preferente, mano indiferente, izquierda preferente, izquierda muy preferente. Cada una de las respuestas cuenta con un puntaje que fue sumado o restado según fue el caso y el punto de corte para determinar si es diestro, fue de 40 puntos (ver anexo 3). El cuestionario (lápiz y papel) socioeconómico de la AMAI consta de ocho preguntas de respuestas opción múltiple, cuyo objetivo es el de determinar el nivel socioeconómico de los participantes; cada una de las respuestas tiene un puntaje que al final se suma e indica la categoría socioeconómica. La prueba de visión Ishihara consiste en 12 tarjetas que contienen círculos de puntos de colores que forman un número “visible” para las personas con visión normal e “invisible” o difícil de ver para las personas con alguna alteración en la visión de los colores.

7.6. Estímulos

Para la fase 2 se generaron 557 estímulos de imágenes a color de alimentos saludables (n=248) y no saludables (n=309).

Para la fase 4 se generaron 450 imágenes a color, de 225 (horizontal) x 173 (vertical) píxeles, sobre fondo blanco. De ellas, 75 imágenes fueron de artículos de promoción y 75 imágenes de no promoción y 300 imágenes fueron de alimentos. Los artículos de promoción fueron p. ej., audífonos, memoria usb, tarjetas de iTunes; mientras que las imágenes de no promoción fueron creadas a partir de máximo 60 cuadros al azar (6 a lo largo y 10 a lo ancho) de estas mismas imágenes que no representaban en sí algún objeto, para la condición de no promoción. Las imágenes de alimentos estuvieron dispuestas en un plato de color blanco; 150 imágenes correspondieron a alimentos de alta densidad energética y 150 a alimentos de baja densidad energética. En el 50% de los casos, los alimentos, tanto de alta como de baja densidad energética, fueron acompañados por imágenes de promoción y de no promoción, que fueron colocadas en la parte superior central de la imagen del alimento (ver anexo 4).

7.7. Tareas

Fase 2

Se creó una presentación en Power Point en que se presentaron los alimentos saludables y no saludables de manera aleatorizada. Un ensayo se conformaba por un número arábigo, que indicaba el número de ensayo (para poder responder el cuestionario 2) que duraba 2 segundos (s); posteriormente, se presentó una imagen de un alimento, que abarcaba alrededor del 60% de la pantalla, por 1 s. Finalmente, se presentó un desplegado vacío por 2 s.

Fase 4

Se emplearon tres tareas experimentales: tarea de promoción, tarea de compra y tarea de clasificación de alimentos. Para la presentación de la tarea y la adquisición de las respuestas conductuales se empleó el software *E-Prime* v.2.0 (*Psychological Software Tools*, Philadelphia, EUA).

Tarea de Compra. La secuencia y la duración de los ensayos para esta tarea fueron iguales a la *tarea de promoción*. En la *tarea de compra* se presentaron 300 ensayos en diez bloques de 30 ensayos en los que se presentaron imágenes de alta y baja densidad energética donde el 50% de estas imágenes estaban acompañadas por un artículo de promoción de venta y el 50% de las imágenes de no promoción (ver sección 8.5 Estímulos). En esta tarea, la instrucción al participante fue indicar, mediante la presión de un botón de una caja de respuestas, si compraría o no el producto de la imagen que estaba viendo. La forma de contestar con las cajas de respuestas se contrabalanceó entre los participantes. Se cuantificó el porcentaje de respuestas en que el participante decidió comprar el producto, en función del tipo de alimento (alta vs. baja densidad energética) y del tipo de producto (con promoción vs. sin promoción); asimismo, se midió el tiempo de reacción para cada respuesta.

Tarea de Clasificación de alimentos. En esta tarea se presentaron 150 ensayos distribuidos en cinco bloques. La secuencia y la duración de los ensayos fueron iguales a la *tarea de promoción*. El 50% de los ensayos correspondió a la presentación de imágenes de alimentos de alta densidad energética y el otro 50%,

de alimentos de baja densidad energética. Los participantes debían de evaluar si la imagen del alimento que estaban viendo era saludable o no saludable, respondiendo mediante la presión de un botón. La forma de contestar con las cajas de respuestas se contrabalanceó entre los participantes. Se obtuvo el porcentaje de respuestas correctas en la clasificación de los alimentos entre saludables y no saludables, en función del tipo de alimento (alta vs. baja densidad energética); asimismo, se midió el tiempo de reacción para cada respuesta.

7.8. Registro de la actividad eléctrica cerebral y procesamiento de la señal

Durante la fase 4, se registró la actividad eléctrica cerebral mediante el Sistema Geodesic EEG, NetAmp 400 de 32 canales (Electrical Geodesics [EGI], Eugene, OR). Se empleó una red *HydroCel Geodesic sensor net* (EGI) con 32 electrodos Ag/AgCl para el registro, con el electrodo Cz como referencia. Se empleó una tasa de muestro de 1000 Hz. Se mantuvieron impedancias por debajo de 50 k Ω . Fuera de línea, se empleó el software NetStation 4.5 para obtener los PRE. Se filtró la señal entre 1 a 30 Hz. Se obtuvieron épocas entre -200 a los 1000 ms con respecto al inicio de presentación de cada imagen. Cualquier época que tuviera una amplitud superior a 50 μ V se excluyó del análisis, por considerarlo artefacto. Se realizó corrección de línea base con respecto a 200 ms previos a la presentación del estímulo. Para realizar los promedios individuales en función de cada categoría (p. ej., en función del tipo de alimento), se incluyeron 28% de épocas. Para cada tarea mediante inspección visual se determinaron 4 ventanas de medición para la amplitud media de los PRE (0-100 ms, 100-250 ms, 200-400

ms y 350-600 ms post estímulo). Se consideraron electrodos de interés a los ubicados en las regiones frontopolar (Fp1, Fpz, Fp2), frontal (F3, Fz, F4) y parietal (P3, Pz y P4).

7.9. Procedimiento

Fase 1

Para la selección de las escuelas se tomó de internet la lista de teléfonos de las escuelas del área económica elegida y se llamó aleatoriamente a los diferentes planteles. Vía telefónica se solicitó hablar con el directivo de la escuela, se le explicó el propósito de la investigación y la metodología de lo que se realizaría en los salones de clase. Una vez aceptada la solicitud se visitó la escuela y entregó una carta de consentimiento. En una segunda visita al plantel. Se realizó la aplicación del cuestionario¹ a cuatro grupos, en sesiones independientes, entre 40 y 60 niños reunidos en su salón de clases. Se instruyó a los niños que escribieran en la parte superior izquierda de la hoja, su edad y su sexo y que leyeran las instrucciones del cuestionario con detenimiento. Posteriormente, se les pidió que listaran los alimentos que con mayor frecuencia consumían y cuál era esta frecuencia. Al terminar de esto, se les pidió que junto al nombre del alimento que habían listado, determinaran si lo consideraban saludable, no saludable o que no sabían. Se les pidió que respondieran con la mayor veracidad posible, y que no era permitido hablar o comparar respuestas con otro compañero. Cada sesión duró 30 min.

Fase 2

Se llevó a cabo en la escuela “Ricardo Salgado” la cual facilitó un salón de clases con capacidad para los 84 alumnos de los dos grupos de sexto grado que participaron. En este salón se usó un proyector y una pantalla para desplegar la presentación en Power Point, con el fin de que los niños respondieran el cuestionario 2. Una vez que se les entregó el cuestionario 2 a los niños, se les pidió que leyeran las instrucciones con detenimiento; se les instruyó que no podían distraerse (hablar, jugar, moverse de lugar) durante la presentación de las imágenes, porque su duración era de 1 s; y que debían responder con la mayor veracidad posible. Para motivar su participación, se les indicó a los niños que habría un descanso después de cada 50 imágenes (seis descansos en total) en los que se rifaría un regalo sorpresa (cada cuestionario tenía un número en la esquina superior derecha con el que participaban en la rifa), pero serían descartados aquellos niños cuyo cuestionario no contara con máximo 10 respuestas consecutivas. También se les dijo que al final de la presentación de todas las imágenes, a todos los niños se les regalaría un lápiz y una libreta. La duración de la sesión fue de 2 h.

Fase 3

El grupo focal se realizó en un salón de deportes de la escuela “Ignacio Zaragoza”, primero participaron las niñas y después los niños. Se dispusieron siete sillas (seis para los participantes y 1 para el investigador) de manera circular y se videograbó la sesión. El debate inició con la primera pregunta: ¿Qué les gustaría que les regalaran en la compra de un alimento? (p.ej., la cajita feliz de McDonalds), el

investigador fungió como moderador y guió el orden de respuesta de cada participante e indagó más a fondo sobre cada respuesta dada. La duración del grupo focal con las niñas fue de 22 min y con los niños, 17 minutos.

Fase 4

La sesión experimental se realizó en el Laboratorio de Neurogenómica Cognitiva de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Se contactó a los padres de los niños por teléfono para detectar si sus hijos cubrían los criterios de inclusión para el estudio; se les hicieron las siguientes preguntas: ¿qué edad tiene el niño?, ¿cursa sexto grado de primaria?, ¿el niño padece alguna enfermedad?, ¿toma algún medicamento?, ¿es diestro?. Si los niños cubrían los criterios de inclusión, se agendó una cita para asistir al laboratorio y se les dieron las siguientes indicaciones: que los niños no acudieran a la cita con más de dos horas de ayuno, que llegaran 10 min antes de la cita, que el niño se hubiera bañado ese día, que se lavara el cabello con jabón neutro, que no se le colocara ningún producto para peinar sobre el cabello del niño y, en el caso de las niñas que llevaran lo necesario para peinarse. La sesión tuvo una duración aproximada de entre 2 h 30 min y 3 h, dependiendo de cada participante. Al inicio de la sesión se aplicó al niño un cuestionario de datos generales, el Inventario de Edinburg, la prueba de Ishihara, se midió y pesó a los niños. A los padres se les pidió que leyeran y firmaran la carta de consentimiento informado y respondieran el cuestionario socioeconómico. Al finalizar con los cuestionarios en una de las computadoras fue presentado un video para niños acerca de la actividad eléctrica cerebral con una duración de 4 min, para que los niños pudieran

tener una introducción sobre la actividad eléctrica cerebral y sobre los procedimientos a los que sería sometido. Para controlar la ingesta de alimento, previo al registro de la actividad eléctrica cerebral a los niños se les ofreció una botella de agua de 250 mililitros, una barra de avena de 200 Kcal y una manzana de aproximadamente 30 g. Posteriormente se les midió la cabeza con cinta métrica para determinar el tamaño de la gorra (con electrodos) que cada participante usaría. Una vez colocada la gorra, se midió la resistencia de la actividad eléctrica del cerebro; a los niños se les sentó cómodamente a 100 cm de distancia frente a la pantalla donde se presentaron los estímulos.

A los niños se les indicó que al terminar cada tarea se les daría un regalo, en la *tarea de promoción* se les obsequió unos audífonos, en la *tarea compra* un cargador externo para celular y una lámpara USB. Por último, en la *tarea de clasificación* se les obsequió una tarjeta de regalo de la tienda departamental Liverpool con un valor de MX\$400.00.

7.10. Análisis de los datos

Fase 1. Los datos de cada cuestionario fueron transcritos a Excel y se hizo un análisis de frecuencia de los alimentos, para identificar los que la muestra reportó consumir con mayor frecuencia, además se agruparon en distintas categorías, p. ej., donas y conchas en la categoría de pan de dulce. Además, se determinaron los errores que tuvieron los niños al clasificar los alimentos en saludables y no saludables, de acuerdo con los puntos de corte de alta (<225 Kcal/100g) o baja densidad (>150 Kcal/100g) energética de los alimentos de acuerdo al *Cancer*

Research Fund & American Institute for Cancer Research (2007). Esto se hizo con el fin de detectar si los niños eran eficientes para discriminar los alimentos entre saludables o no saludables.

Fase 2. La información de los cuestionarios fue pasada a Excel y se realizó un análisis de frecuencias en el que se determinó el porcentaje de imágenes de alta y baja densidad energética comprarían.

Fase 3. Las respuestas de los dos grupos focales fueron transcritas y analizadas, lo que generó un listado de artículos de promoción.

Fase 4. Tarea de Compra. Para cada una de las medidas de porcentaje de elección, tiempos de reacción y amplitud media de los PRE, se empleó un análisis de varianza (ANOVA) para medidas repetidas de 2x2: tipo de alimento (saludable vs. no saludable) x tipo de producto (con promoción vs. sin promoción). Se empleó la prueba *Tukey Honest Significant Difference (HSD)*. Se consideraron los resultados como significativos con una $P < 0.05$.

Tarea de Clasificación de alimentos. Para analizar si existían diferencias en el porcentaje de respuestas de la clasificación en saludable y no saludable, en los tiempos de reacción en función del tipo de alimento, en la amplitud y en la latencia de los PRE, se utilizó la prueba *t-Student* para datos relacionados. Para analizar los resultados de las respuestas correctas e incorrectas de acuerdo a la clasificación de alta y baja densidad energética, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para medidas repetidas de 2x2: densidad energética (alta vs. baja) x tipo de respuesta (correcta vs. incorrecta).

8. RESULTADOS

8.1. Fase 1

8.1.1. Cuestionario 1

Los alimentos reportados por los participantes fueron 54. De estos, se obtuvo la densidad energética con base en el programa de cálculo calórico 2013 del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán” apto para alimentos de la población mexicana (INNSZ, 2013). Se clasificaron los estímulos en tres grupos, de acuerdo a la densidad energética: alta (<225 Kcal/100g), media (100-225 Kcal/100g) y baja (60-150 Kcal/100g), de acuerdo a *World Cancer Research Fund & American Institute for Cancer Research* (2007). Para los fines de este estudio, se excluyeron los alimentos de densidad energética media porque podían ser confusos para la clasificación de saludable y no saludable para las fases 2 y 4 de la presente tesis. En la **Tabla 1** se muestran los alimentos reportados por los participantes y su densidad energética.

Se detectaron 37 alimentos que fueron reportados por al menos 40% de los niños, como punto de corte, que aseguraron consumirlos al menos una vez por semana (**Figura 10**). Algunos de estos alimentos fueron agrupados en categorías como p. ej., la categoría pan de dulce que incluye las respuestas: donas, trenzas, conchas y churros.

Tabla 1. Lista de alimentos y su densidad energética. Los alimentos están ordenados en forma descendente con respecto a su densidad energética, en rojo se muestran los alimentos de alta densidad energética (>225 kcal/100g), en naranja los de media densidad energética (<225 kcal/100g), y en azul los de baja densidad energética (<150 kcal/100g).

ALIMENTO	Kcal/100g	ALIMENTO	Kcal/100g
CHOCOLATE	580	TORTAS	250
CACAHUATES	562	BARBACOA	243
CHICHARRON	525	TACOS	235
PAPAS FRITAS	524	TORTILLA	233
FRITURAS	508	SANDWICH	230
TOCINO	499	ENCHILADAS	226
LONGANIZA	486	PLATANOS FRITOS	221
GALLETA	475	MORTADELA	219
PALOMITAS	413	HELADOS	205
CEREAL AZUCARADO	405	BURRITOS	205
FLAN	380	POLLO	203
DULCES	377	QUESADILLA	203
PASTAS	372	PESCADO	159
CHORIZO	372	GUISADO	152
ATOLE	366	HUEVO	149
PALETA	353	ARROZ	141
HOT CAKES	343	PAMBAZO	131
QUESO	334	GELATINA	125
PAY	323	ESQUITES	106
PAN	296	NUGUETS	106
PAN DULCE	340	JAMÓN	103
NACHOS	275	FRIJOLES	98
MOLE	274	SOPA VERDURAS	88
HAMBURGUESAS	274	TOSTADAS	83
PIZZA	269	YOGURT	61
TAMAL	266	FRUTAS	53
HOT-DOG	253	VERDURAS	39

La categoría dulces fue la que el 100% de los niños reportó consumir una vez por semana. Los alimentos de alta densidad energética reportados con mayor

frecuencia fueron: papas fritas, sopas o pastas, dulces, pan dulce, pizza, quesadillas, cereales azucarados, tacos, palomitas, galletas y pan blanco. Los de baja densidad energética reportados con mayor frecuencia por los niños fueron: frutas, verduras, carnes, huevo y yogurt. Con base en estos alimentos fueron generadas las imágenes para la fase 2.

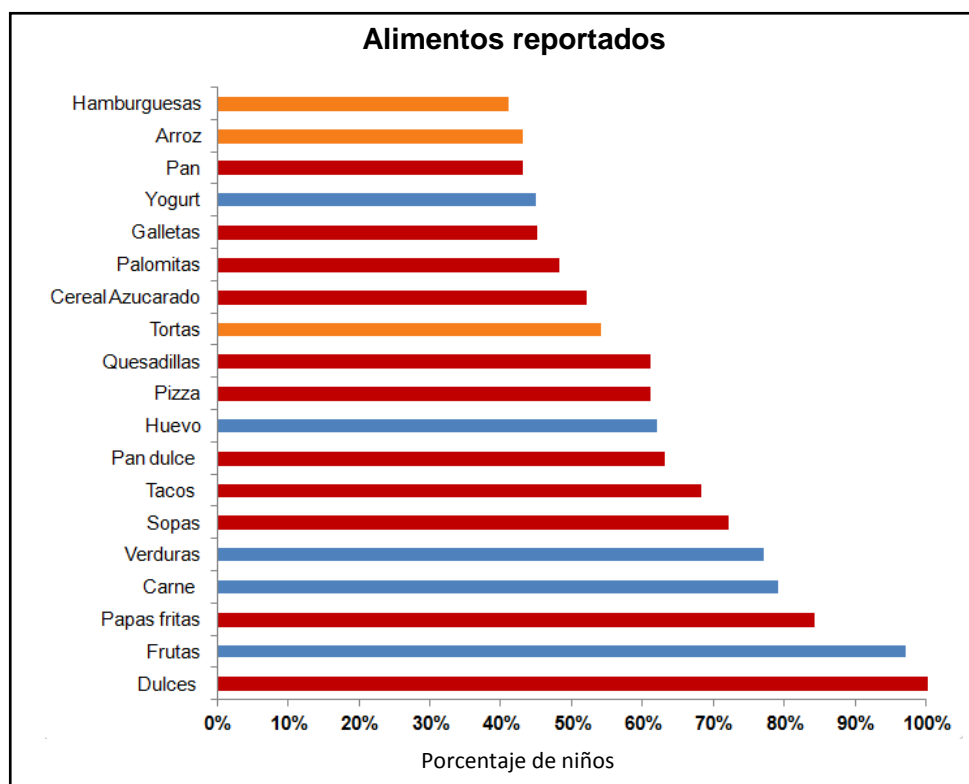


Figura 10. Porcentaje de niños que reportaron consumir los alimentos una vez por semana. Se presentan los alimentos que fueron reportados por más del 40% de los niños. En rojo se muestran los alimentos de alta densidad energética, en naranja los de media densidad energética y en azul, los de baja densidad energética.

La densidad energética de los alimentos fue comparada con la clasificación que juzgaron los niños entre saludable y no saludable, con el objetivo de observar la eficiencia de los niños para clasificar los alimentos sin conocer específicamente su densidad energética. En la **Figura 11** y **12** se observa el porcentaje de niños que

respondieron de manera correcta e incorrecta a la clasificación de alimentos saludables y no saludables, en función de su densidad energética. Los alimentos de alta densidad energética que la mayoría de los niños clasificó como saludables fueron: mole, queso, sopa-pasta y cereal azucarado. Sin embargo, mostraron mayor eficiencia al clasificar los alimentos de baja densidad energética.

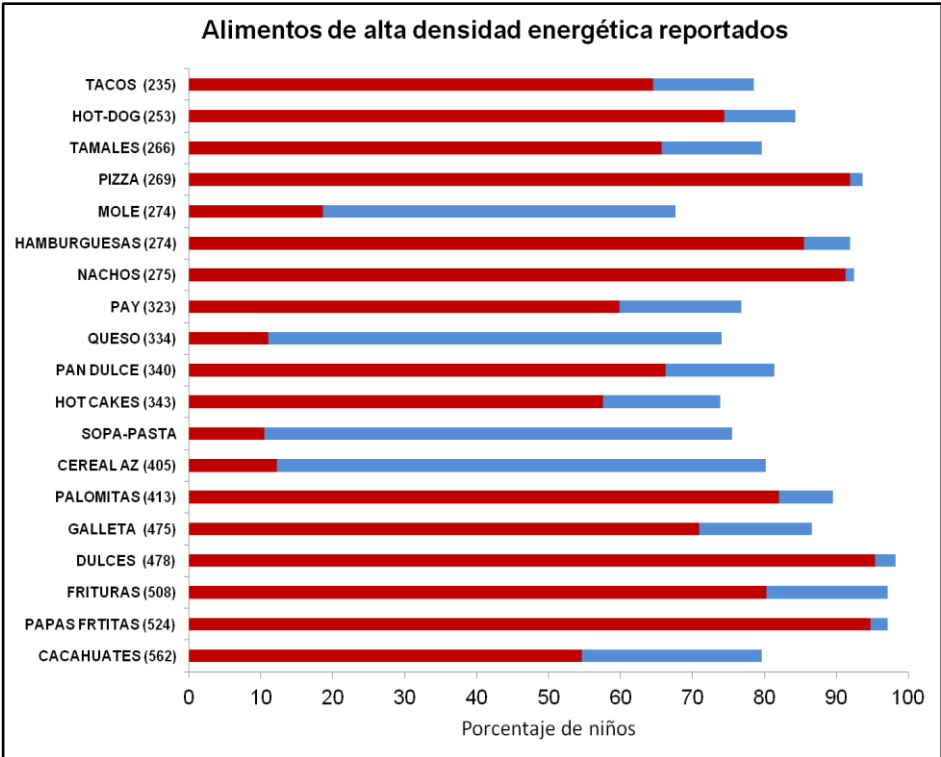


Figura 11. Porcentaje de niños que clasificaron correctamente los alimentos de alta densidad energética como no saludables (rojo) y los que clasificaron incorrectamente como saludables los de alta densidad energética (azul). El porcentaje faltante corresponde a las respuestas no sé. Los alimentos se encuentran ordenados con base en su densidad energética.

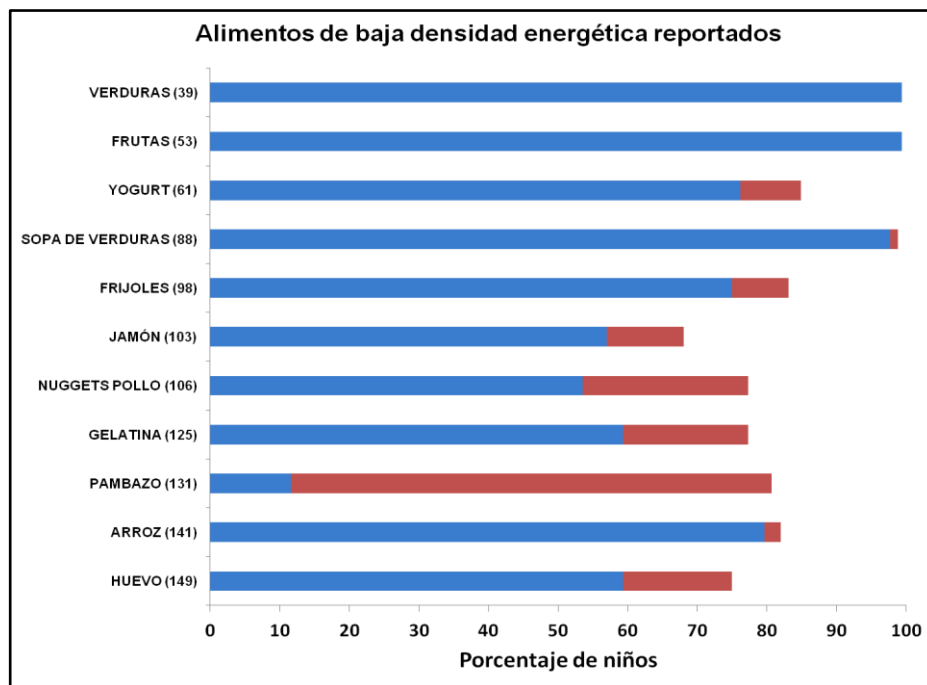


Figura 12. Porcentaje de niños que niños que clasificaron correctamente los alimentos de baja densidad energética como saludables (azul) y los que clasificaron incorrectamente como no saludables los de baja densidad energética (rojo). El porcentaje faltante corresponde a las respuestas no sé. Los alimentos se encuentran ordenados con base a su densidad energética.

8.2. Fase 2

Por medio de un análisis de frecuencia se determinó el porcentaje de respuestas de compra que 84 niños emitieron ante la presentación de 558 imágenes de alimentos de alta y baja densidad energética a los que tenían que responder si lo comprarían, no lo comprarían y no sé qué es la imagen. Los resultados mostraron una preferencia del 71% hacia los alimentos de alta densidad energética y 62% para los de baja densidad energética (**Figura 13**).

Por otro lado, el 9% de los niños no identificaron qué alimento representaba la imagen, que correspondió al 1.3 % de las respuestas; una imagen fue de alta densidad energética y dos de baja densidad energética, por lo que estas tres imágenes fueron descartadas para la fase 4.



Figura 13. Porcentaje de elecciones de compra de las imágenes de alimentos de alta densidad energética y baja densidad energética. DE: Densidad

8.3. Fase 3

En el grupo focal se observaron diferencias entre las preferencias de los niños y niñas. Los niños sugirieron como artículos de promoción: descargas en internet de películas, video juegos, canciones, artículos electrónicos como memorias usb, audífonos, reproductores de audio y mini bocinas, además de tarjetas iTunes, muñecos pop up y boletos para el cine.

Las niñas indicaron artículos como: diademas, relojes, ligas para tejer, ganchos, accesorios para el celular, mini radios, tarjetas de regalo, audífonos, llaveros de personajes, gadgets y tarjetas de regalo. Además de posters, discos y playeras de sus artistas favoritos (Prince Royce, Romeo Santos, Justin Beber y Enrique Iglesias). Sin embargo, se descartaron las promociones de venta como los discos, películas y videojuegos, por la rápida pérdida de actualidad, que pudiera afectar la preferencia de los niños.

De acuerdo a los resultados se detectaron los siguientes artículos de promoción de venta unisex que tanto a las niñas como a los niños sugirieron: audífonos, memorias usb, mini radios, mini bocinas, tarjetas de regalo (p. ej. iTunes), mini despertadores, llaveros, lentes de sol, relojes, boletos para el cine y mini mouse para computadora. Con estos artículos de promoción que variaron en color, forma, tamaño, tipo de dispositivo, etc., se generaron 75 imágenes de artículos de promoción. Estos artículos acompañaron tanto a alimentos de alta como de baja densidad energética para la fase 4. Se pusieron estos mismos artículos de promoción en ambos tipos de alimentos a fin de que fuera equivalente la preferencia de los niños por el artículo promocional.

8.4. Fase 4

Participaron 21 niños (8 hombres) con edades entre 11 y 12 años (MED 11.23. DE 0.40). Todos los participantes fueron diestros de acuerdo al inventario de Edimburgo (rango: 54-100). El promedio del índice de masa corporal de los niños

estuvo dentro del nivel normal (MED 19.70. DE 3.35), 16 niños tuvieron peso saludable (rango: 16.3-21.7), un niño con bajo peso (IMC: 14.9), dos niños con sobrepeso (rango: 21.9-24.7) y dos con obesidad (rango: 26.5-27.0). Todos los niños se encontraron en un nivel socioeconómico medio (MED 155; rango: 58-244) de acuerdo a al cuestionario de nivel socioeconómico de la AMAI. No se encontraron diferencias significativas en la sensación subjetiva de hambre ($t(40)=1.89$; $P=0.065$). Ninguno de los padres o tutores reportaron que los niños padecieran enfermedades psiquiátricas y/o neurológicas. Tampoco se encontraron alteraciones en la visión a los colores de acuerdo a la prueba de visión al color de Ishihara. Y todos los niños tenían una visión normal o corregida.

Tabla 2. Características de la muestra

Hombres / Mujeres	8/13
Edad (años)	11.2 (0.40)
IMC	19.7 (3.35)
Inventario de Edimburgo	92 (54-100)
Nivel Socioeconómico	162 (58-244)

Los valores representan la media y la desviación estándar, además del rango y la mediana. IMC: Índice de masa corporal.

8.4.1. Tarea de compra

De acuerdo al análisis de varianza (ANOVA) para medidas repetidas, se encontró un mayor porcentaje de respuestas de compra (MED 65%; EEM 7.70%) que de no compra (MED 32%; EEM 7.36%) ($F(1,20)=18,87$, $P<0.0001$) (**Figura 14A**). Los tiempos de reacción resultaron significativamente menores para las compras

(MED 691.37, EEM 55.35) que para las no compras (MED 752.17, EEM 64.33) ($F(1,20)=16.24$, $P<0.001$) (ver fig. 13B) (**Figura 14B**). Se observó un efecto significativo dado por la promoción (MED 67%; EEM 4%) en comparación con la no promoción (MED 62%; EEM 4%) ($F(1,20)=7.46$, $P<0.01$) (**Figura 15**). No se encontraron diferencias significativas en los tiempos de reacción en función del tipo de densidad ($F(1,20)=2.16$, $P=0.16$) ($P=0.05$), tampoco por promoción ($P=0.78$) ni en la interacción.

El 80% de los niños eligió comprar el 22% del total de los productos ofertados (65 alimentos con y sin promoción), de los cuales: 2.3% fueron de BDE sin promoción y el 4% de los de BDE con promoción. En estas dos condiciones, los alimentos que los niños eligieron fueron solamente frutas y yogurt en sus distintas presentaciones. Además compraron el 5.6% de alimentos de ADE sin promoción y 9.6% de alimentos de ADE con promoción. Los alimentos de ADE de mayor selección (>80%) entre los niños fueron los pasteles, panes, galletas, dulces, papas fritas y pizza. Las promociones que los niños eligieron tanto en los alimentos de alta y baja densidad energética (>80%) fueron: lentes de sol, reloj de mano, tarjetas de regalo (Xbox, Candy Crush, Play Station e Itunes), reloj despertador, boletos de cine y llaveros. Cabe mencionar que el 100% de los niños eligió un alimento de ADE con promoción que fue una copa de arroz con leche acompañada de una tarjeta de regalo de Candy Crush.

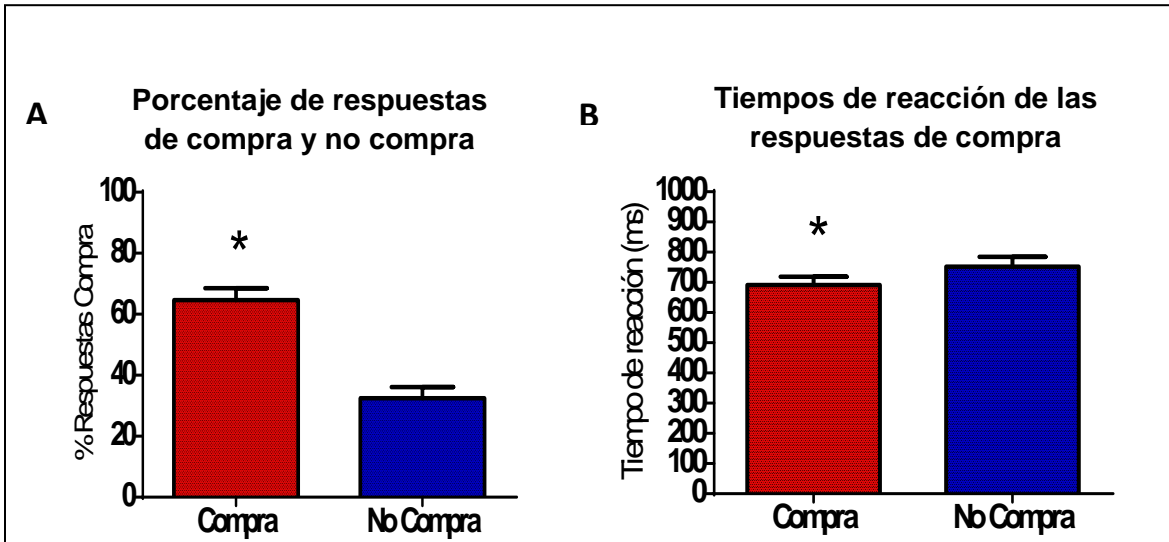


Figura 14. Porcentaje de respuestas y tiempos de reacción (MED ±EEM) de las decisiones de compra. (A) Porcentaje de respuestas de compra (*P<0,0001). (B) Tiempos de reacción (*P<0.001).

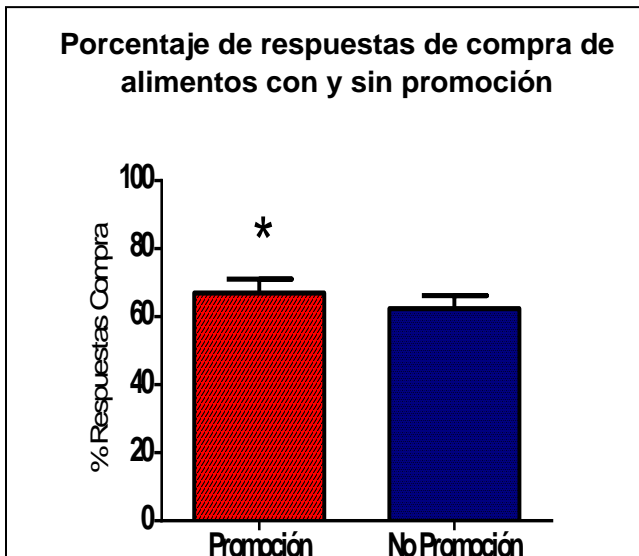


Figura 15. Porcentaje de elecciones de compra de las imágenes de alimentos que se presentaron con y sin promoción. *P<0.01

El complejo de los PRE asociados a las imágenes de alimentos saludables y no saludables en regiones frontopolares y frontales se muestran en la **figura 16**. En la primera ventana de medición (post-estímulo) de los 0 a los 100 ms no se encontraron resultados significativos en ninguna de las regiones (frontopolar, $P=0.27$; frontal, $P=0.14$; parietal, $P=0.88$). En la ventana de los 100 a los 250 ms en la región frontopolar no se encontraron resultados significativos ($P=0.15$), mientras que en la región frontal se encontró una onda negativa con una amplitud media significativa ($F(1,20)=4.35$, $P<0.05$); y en la región parietal no se encontraron diferencias significativas ($P=0.89$).

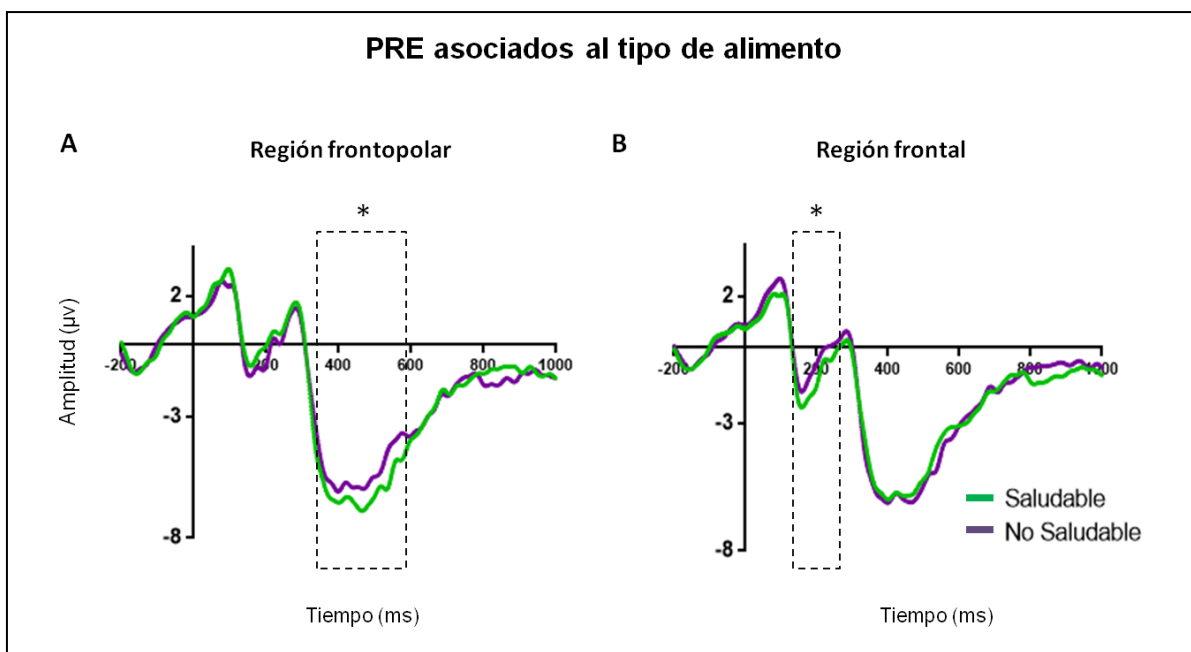


Figura 16. Complejo de los PRE asociados a las imágenes de alimentos saludables y no saludables de la tarea de compra. **(A)** Región frontopolar: se encontraron diferencias significativas en la ventana de los 350 a los 600 ms ($*P<0.01$). **(B)** Región frontal: se muestran diferencias en la amplitud media en la ventana de medición de los 100 a los 250 ms ($*P<0.05$). En la región Parietal no se encontraron resultados significativos.

En la tercera ventana de medición de los 200 a los 400 ms no se encontraron resultados significativos para ninguna de las regiones (frontopolar ($P=0.77$), frontal

($P=0.35$) y parietal ($P=0.59$) En la cuarta ventana de medición (350-600 ms) se encontró una diferencia significativa en la onda negativa que se presenta alrededor de los 350 ms en la región frontopolar ($F(1,20)=7.42$, $P=0.01$). No se encontraron diferencias significativas en las regiones frontales ($P=0.55$) ni parietales ($P=0.43$).

En la **figura 17** se muestran las diferencias significativas en el complejo de los PRE que fueron asociados a las imágenes de alimentos con promoción y sin promoción en regiones frontopolares y parietales. En la ventana de los 0 a los 100 ms post estímulo no se encontraron diferencias significativas en las regiones frontopolares ($P=0.43$), frontales ($P=0.63$) y parietales ($P=0.75$). En la ventana de los 100 a los 250 ms en la región frontopolar ($P=0.66$) y frontal ($P=0.53$) no se observaron diferencias. Mientras que en la región parietal se observan resultados significativos en la amplitud media de la onda negativa ($F(1,20)=5.33$, $P<0.05$).

En la tercera ventana de 200 a los 400 ms no se observan diferencias en las regiones frontopolar ($P=0.09$) y frontal ($P=0.99$). Pero sí se observan significancias en la región parietal ($F(1,20)=11.36$, $P<0.01$). En la última ventana de medición (350-600 ms) se encontraron significancias en la región frontopolar donde se presenta una onda negativa ($F(1,20)=17.24$, $P<0.001$). En la región frontal no se encontraron diferencias entre la promoción y la no-promoción ($P=0.16$). Y en la región parietal se encontró una actividad eléctrica positiva ($F(1,20)=14.14$, $P<0.001$) que resultó significativa. Cabe mencionar que no se encontraron resultados significativos en la interacción en ninguna de las regiones.

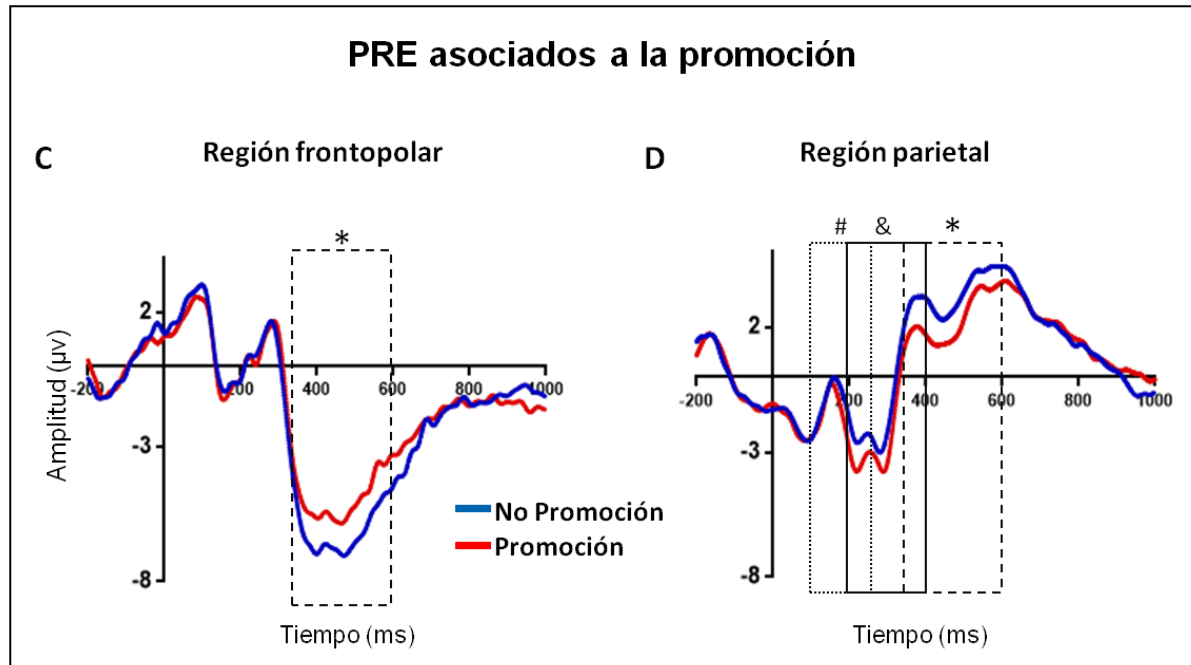


Figura 17. Complejo de los PRE asociados a las imágenes de alimentos con promoción y sin promoción. **(C)** Región frontopolar: se muestran diferencias en la amplitud media en la ventana de medición de los 350 a los 600 ms (* $P < 0.001$). **(D)** Región parietal: se encontraron diferencias significativas en las ventanas: 100-250 ms (# $P < 0.05$), 200-400 (& $P < 0.01$) y 350-600 ms (* $P < 0.001$).

8.4.2. Tarea de clasificación de alimentos

Se realizó una *t* de *Student* para datos relacionados para probar si los niños clasifican las imágenes de acuerdo a su densidad energética. Se encontraron diferencias significativas en el porcentaje de respuestas de clasificación de imágenes de alimentos saludables (MED 102.9%, EEM 2.57%) en comparación con las imágenes de alimentos no saludables (MED 94.35%, EEM 2.75%) ($t(40)=2.26$; $P < 0.03$) (**Figura 18**). No se encontraron diferencias significativas en los tiempos de reacción ($t(20)=-1.31$; $P=0.20$).

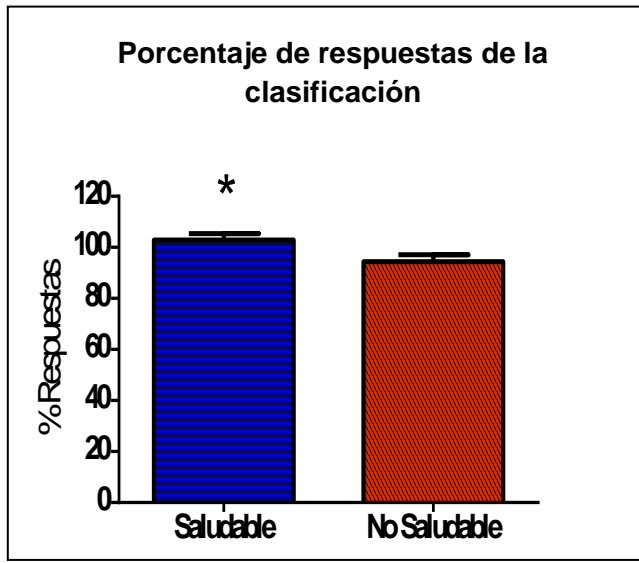


Figura 18. Porcentaje de respuestas de la clasificación de imágenes de alimentos en saludables y no saludables. *P<0.05

Se analizó con un ANOVA para medidas repetidas las respuestas correctas e incorrectas con base en la clasificación de alta y baja densidad energética (DE). No se encontraron resultados significativos en el porcentaje de respuestas correctas de alta DE (MED 79.49%, EEM 2.01%) y baja DE (MED 83.62%, EEM 1.59%) ($F(1,20)=0.30$, $P<0.58$). En la **figura 19** se muestran las diferencias significativas entre las respuestas correctas (MED 81.56%, EEM 1.73%) e incorrectas (MED 17.05%, EEM 1.55%) ($F(1,20)=79.30$, $P<0.0001$).

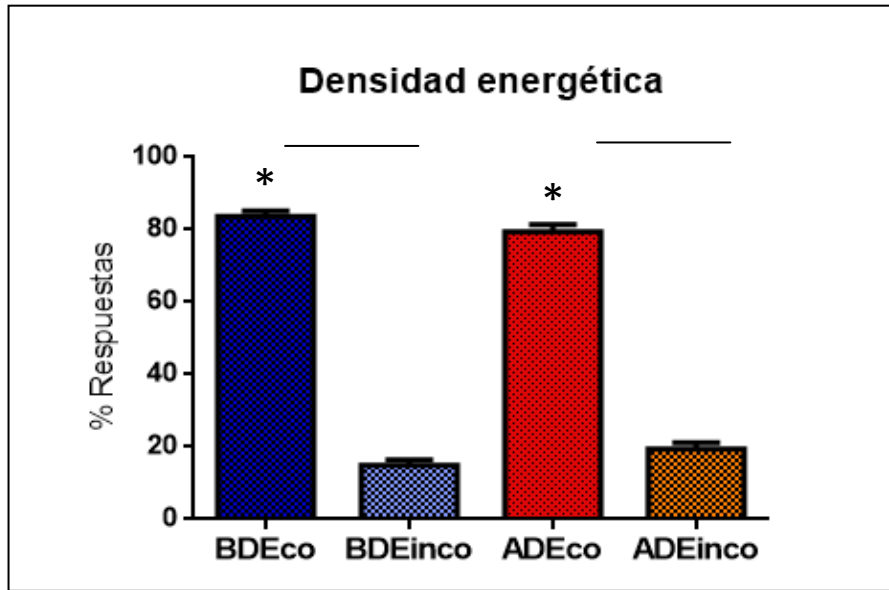


Figura 19. Porcentaje de respuestas correctas e incorrectas de acuerdo a la clasificación de los alimentos en alta DE y baja DE. BDEco: Baja densidad energética respuestas correctas. BDEinco: Baja Densidad energética respuestas incorrectas. ADEco: Alta densidad energética respuestas correctas. ADEinco: Alta densidad energética respuestas incorrectas. (Tipo de respuesta $P < 0.0001$).

Los PRE asociados a la clasificación de imágenes de alimentos en saludables y no saludables fueron analizados con una *t* de *Student* para datos relacionados. Cabe destacar que no se encontraron resultados significativos en ninguna de las ventanas de medición de las tres regiones de interés. En la primera ventana de medición de los 0 a los 100 ms post estímulo, frontopolar, $P=0.56$; frontal, $P=0.84$; y parietal, $P=0.93$. En la segunda ventana de medición de los 100 a los 250 ms, frontopolar ($P=0.63$), frontal ($P=0.94$) y parietal ($P=0.80$). En la tercera ventana de medición (200-400 ms), frontopolar ($P=0.94$), frontal ($P=0.58$) y parietal ($P=0.62$). En la última ventana (350-600 ms), frontopolar, $P=0.75$; frontal, $P=0.50$ y parietal, $P=0.97$.

9. DISCUSIÓN

La hipótesis planteada en la presente investigación se rechaza al no igualarse la respuesta electrofisiológica cerebral asociada a los alimentos de BDE con promoción a la respuesta electrofisiológica de los alimentos de ADE sin promoción. Además, no se observan resultados significativos en los PRE asociados a la BDE de los alimentos en las condiciones de promoción y no promoción. Estos resultados pueden deberse a que en la tarea experimental no fue posible incluir el factor monetario de la compra (precio y compra) que podría plantear un escenario real.

El involucramiento durante la toma de decisiones es mayor cuando los niños compran productos con su propio dinero, porque buscan maximizar el retorno de la inversión y obtener mejores beneficios durante el intercambio, como p. ej. pagar menos por los productos. Sin embargo, cuando el dinero es de un tercero (o es hipotético), no les importa obtener un beneficio menor al realizar la compra (McNeal, 2000).

En los resultados conductuales de la tarea de compra, donde los participantes por medio de una caja de respuestas emitieron su decisión de comprar o no comprar los productos, se encontró que los niños realizan un mayor número de compras que de no compras, sin importar si son saludables o no saludables.

Así como menores tiempos de reacción asociados a las compras vs. las no compras que podría indicar un conflicto al momento de tomar la decisión de no realizar la compra; o bien, ser un indicador de un procesamiento diferente entre niños y adultos durante el proceso de decisión. Debido a que en población adulta no se han reportado diferencias en los tiempos de reacción entre las dos condiciones (Knutson, 2007; Jones et al., 2012). Sin embargo, estudios realizados en adultos han mostrado menores tiempos de reacción asociados a estímulos relevantes como: la información personal o autobiográfica (Gray et al., 2004), información relacionada con una persona conocida (Tallat, 2011) o con estímulos familiares (Schult et al., 2016), entre otros. Lo que podría sugerir que “comprar” es un estímulo relevante para los niños y no para los adultos.

Así mismo, los resultados conductuales muestran un mayor número de respuestas de compra de los productos alimenticios acompañados por la promoción de venta, y aunque el porcentaje es bajo (5%), un aumento como este en las ventas globales de una empresa podría ser rentable. En la introducción se habló del aumento del 2% en las ventas que coca-cola obtuvo por la campaña “comparte una Coca-Cola” que fue considerada un éxito (Forbes, 2014). De igual forma, en nuestro país el fenómeno comercial conocido como “el buen fin” generó en el 2016 un aumento en las ventas navideñas del 5% con respecto del año pasado (Milenio, 2016) lo cual fue favorable para los comerciantes.

Es posible que si se ofertan los productos de BDE que fueron “más vendidos” (>80%) con las promociones que tuvieron éxito, la compra de productos de BDE sea mayor. En estos resultados se puede ver que los niños prefieren las frutas y el yogurt, por encima de las verduras. Como se mencionó los alimentos ricos en azúcar son un estímulo biológico reforzante para los niños, posiblemente por eso prefieran los alimentos de BDE con mayores cantidades de azúcar (Bruce et al., 2013).

Los resultados de los PRE proveen la primera evidencia electrofisiológica en niños de la toma de decisiones de compra, en este caso de productos alimenticios que son diferentes en la cantidad de kilocalorías y en la promoción de venta que los acompaña. A partir de los resultados se podría inferir que los PRE asociados al proceso de decisión de compra, sugieren el procesamiento entre la calidad del alimento (saludable y no saludable) y la promoción de venta que puede o no acompañar al producto. Durante este procesamiento es posible que el cerebro evalúe las dos condiciones para tomar la decisión de compra (Plassmann, 2010).

Una etapa temporal de discriminación por tipo de alimento (saludable y no saludable) fue identificada en la región frontal cuando los niños realizaron la tarea de compra. Esta etapa se presenta en la ventana de medición de la amplitud media de los 100 a los 250 ms en la que se observa una mayor actividad negativa que tradicionalmente es conocida como N200 y un aumento en la actividad positiva a los 200 ms (P200), esta actividad eléctrica cerebral conjunta en la región

prefrontal ha sido previamente asociada a los procesos de atención de la expectativa a la recompensa en niños y adolescentes (Lukie et al., 2014).

Durante la toma de decisiones se realiza la asignación subjetiva de un valor a cada una de las opciones, para luego comparar los valores y seleccionar el que se considera más adecuado (Plassmann et al., 2010). Aunque en este estudio no es posible conocer los generadores (estructuras cerebrales) de la actividad eléctrica cerebral, existe evidencia de que la COF realiza la integración sensorial de la recompensa relacionada con los alimentos, representa su valor subjetivo durante la toma de decisiones y la expectativa (Kringelbach, 2005). Por ello se sugiere que podría ser uno de los generadores de la actividad eléctrica cerebral encontrada en la ventana de los 350 a los 600 ms en la región frontopolar asociada al tipo de alimento y a la promoción, dónde posiblemente participa en la valoración subjetiva durante la toma de decisiones de compra.

Mientras que en la región parietal se observa una diferencia significativa entre los PRE asociados a la promoción y la no promoción que inicia 100 ms posteriores a la presentación del estímulo, las primeras ventanas temporales indican un procesamiento sensorial que (como ya se mencionó) obedece a las características físicas de los estímulos, sin embargo, la actividad eléctrica diferencial continua hasta los 600 ms, dónde se observa el componente tardío P300 asociado con procesos cognitivos que en este caso podrían estar implicado en la discriminación de los productos alimenticios con y sin promoción, al igual que el componente N300 observado en regiones frontales.

La clasificación subjetiva de las imágenes de alimentos que los niños realizaron del contenido energético en saludables y no saludables, está fuertemente relacionado con la clasificación que se realizó con base en las tablas de densidad energética de los alimentos reportados por los niños. Se puede decir que los niños de la muestra clasifican de manera acertada la información visual de los alimentos de acuerdo a su contenido calórico. A pesar de que este es un elemento fundamental durante la toma de decisiones de compra de productos alimenticios, el desarrollo cognitivo de los niños pudiera estar interviniendo en la evaluación de las consecuencias a largo plazo de su consumo (Paulsen et al., 2011).

Aunque los PRE asociados a la tarea de clasificación no detectaron una diferencia entre los alimentos saludables y no saludables, se puede observar una tendencia que posiblemente pudiera resultar significativa al aumentar la muestra y ser congruente con los resultados conductuales de la clasificación.

De manera general los hallazgos de esta investigación son:

- Los niños realizaron un número mayor de compras que de no compras de los productos ofertados y les tomó más tiempo decidir no comprarlos.
- Los PRE de regiones frontales mostraron cambios durante el proceso de decisión de compra de alimentos de alta y baja densidad energética.

- Los PRE de regiones frontopolares y parietales detectaron diferencias entre la promoción y la no promoción, dónde la promoción tiene un impacto del 5% asociado a la compra de los productos.
- Los resultados conductuales muestran que los niños son eficientes al clasificar los alimentos como saludables y no saludables de acuerdo a las tablas de densidad energética.
- Los PRE asociados a la clasificación de los alimentos en saludables y no saludables no muestran diferencias significativas.

Los resultados de la presente investigación describen los mecanismos neuronales asociados a la toma de decisiones de compra de alimentos en niños que sientan un precedente en la investigación del *neuromarketing* social. El componente N300 en regiones frontales podría servir para identificar la valencia que los niños otorgan a la promoción de venta o a la calidad del alimento que ayude a la validación de las imágenes a utilizar en campañas de prevención social. Las promociones que resultaron ser exitosas podrían ser utilizadas por los comerciantes para promocionar los alimentos de BDE en niños de 11 y 12 años.

Futuras investigaciones del *neuromarketing* social podrían corroborar si los PRE son distintos durante la toma decisión de compra cuando los niños tienen un *priming* de los efectos dañinos de los alimentos de ADE que pudiera servir como

un indicador de la importancia de esta información durante la toma de decisiones de compra. Además de incluir un grupo de niños obesos y observar si existen cambios en los PRE asociados a los alimentos y a la promoción de venta, con respecto de los niños con peso normal. En el que tal vez se puedan observar cambios en los PRE y en las respuestas conductuales de los niños obesos con respecto a los controles, que pudieran ser indicadores de vulnerabilidad.

También se podrían considerar diferentes grupos de edad en los que posiblemente se pudieran observar cambios en la morfología de los PRE asociados a la toma de decisiones de compra. Con el propósito de describir los cambios ontológicos de la actividad eléctrica relacionada con la toma de decisiones.

Los mercadólogos sociales deben comprender primero la complejidad de la toma de decisiones involucrada en el cambio de una conducta (Buyucek et al., 2016), y el objetivo fundamental de la investigación a desarrollar para poder determinar qué herramienta o herramientas neurocientíficas son las indicadas para obtener los resultados esperados. Con una metodológica adecuada y una interpretación correcta de los hallazgos, los estudios del *neuromarketing* social pueden llevar a la creación de estrategias de mercadotecnia que resulten eficaces en las campañas sociales que coadyuven al cambio en los hábitos que perjudican la salud, como el consumo de alimentos de ADE, sustancias de abuso, entre otros.

9.1. Limitaciones de la Investigación

Una de las limitaciones de esta investigación fue el no poder incluir otras estrategias de la mercadotecnia debido a que para caracterizar los PRE es necesaria la presentación de más de 60 imágenes por categoría, lo que hace que las sesiones experimentales sean muy largas (más de dos horas). Otra limitante es que los resultados encontrados en diferentes investigaciones no pueden ser completamente comparados porque los estímulos y las metodologías son diferentes.

Los factores que se deben tomar en cuenta al generalizar los resultados de la presente investigación son: el contexto sociocultural y la constante evolución de los mercados que hacen que los productos alimenticios, las estrategias de mercadotecnia y los contenidos calóricos varíen de una región a otra. Además los hallazgos de la investigación sólo serán válidos para niños entre 11 y 12 años de edad y no para otra población. Sin embargo, estos resultados podrían ser útiles para poblaciones con características similares, en mercados de consumo distintos a los de México, sí se emplean productos alimenticios y promociones de venta familiares a esos mercados. Pero estas sugerencias tendrían que ser validadas por futuras investigaciones.

ANEXO 1

Estadios del desarrollo cognitivo según Piaget

Estadio sensorio-motor

Se presenta desde el nacimiento hasta los dos años de vida (anterior al lenguaje). Los primeros días de nacido, el bebé actúa con base en los reflejos determinados biológicamente, reflejos innatos que le permiten tener nuevas experiencias y descubrir su entorno a través de movimientos corporales; resuelve pequeños problemas por medio del método ensayo y error; que le permite descubrir nuevas conductas que formarán sus primeros hábitos (Piaget y Inhelder, 1997).

Estadio pre-operacional

Alrededor de un año y medio o dos años, los niños comienzan a desarrollar el lenguaje, imágenes mentales y gestos simbólicos; comprende significados a través de significantes, además de evocar acontecimientos pasados y representar objetos ausentes. Que utiliza para resolver problemas de forma intuitiva, centrándose únicamente en su punto de vista, sin tomar en cuenta el de los demás.

Estadio operacional concreto

De los 6 a los 12 años de edad se muestra un pensamiento lógico, ordena jerárquicamente objetos y pensamientos, resuelve problemas concretos

(presentes y comprobables) de mayor dificultad, que desarrollan la objetividad. Interioriza distintas acciones físicas que le permiten crear diversas estrategias para realizarlas. Y comprende la reversibilidad, compuesta de la inversión que consiste en regresar algo a su estado inicial, por ejemplo, llenar una caja y volverla a vaciar. En segundo lugar se encuentra la reciprocidad, que es trasladar relaciones a formas equivalentes, por ejemplo, vaciar un litro de agua a dos recipientes, uno estrecho y alargado y otro corto y ancho, el niño comprende que se trata de la misma cantidad de agua en diferente presentación. Aunque se muestra un gran desarrollo cognitivo, no es capaz de realizar operaciones de hechos hipotéticos.


Estadio operacional formal

Se presenta de los 12 en adelante, y constituye la última etapa del desarrollo. Durante este periodo se genera la capacidad de utilizar la lógica para generar respuestas abstractas. Son capaces de razonar las consecuencias de sus actos, analizar, manipular diferentes esquemas de pensamiento, los adolescentes comienzan a utilizar el razonamiento hipotético y deductivo. No solo es capaz de razonar sobre lo real, sobre lo que conoce, sino también sobre lo posible. Estas capacidades le permitirán razonar sobre problemas complejos. Aunque esta es la etapa final del desarrollo, a lo largo de su vida podrá seguir formando nuevos esquemas, aprendiendo a resolver cada vez mejor los problemas, es decir, perfeccionando el razonamiento.

ANEXO 3

Cuestionario 2

Edad_____ Sexo_____



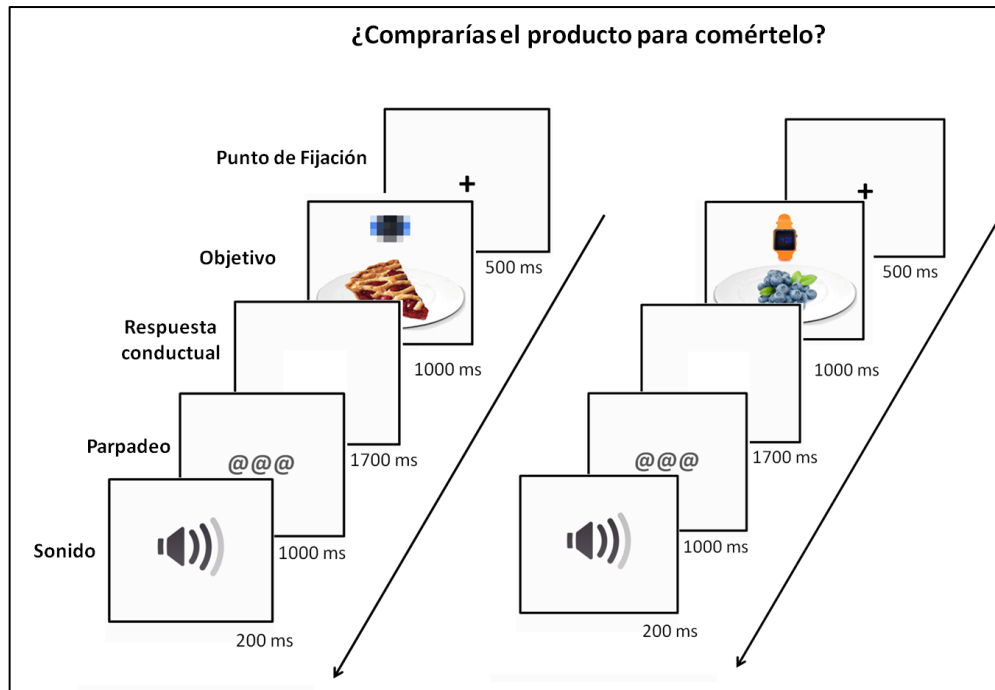
Marca la carita que indique tu agrado o desagrado por las imágenes que se mostrarán y el recuadro si no sabes que son.

😊 Lo compro 😞 No lo compro ☐ No sé que es

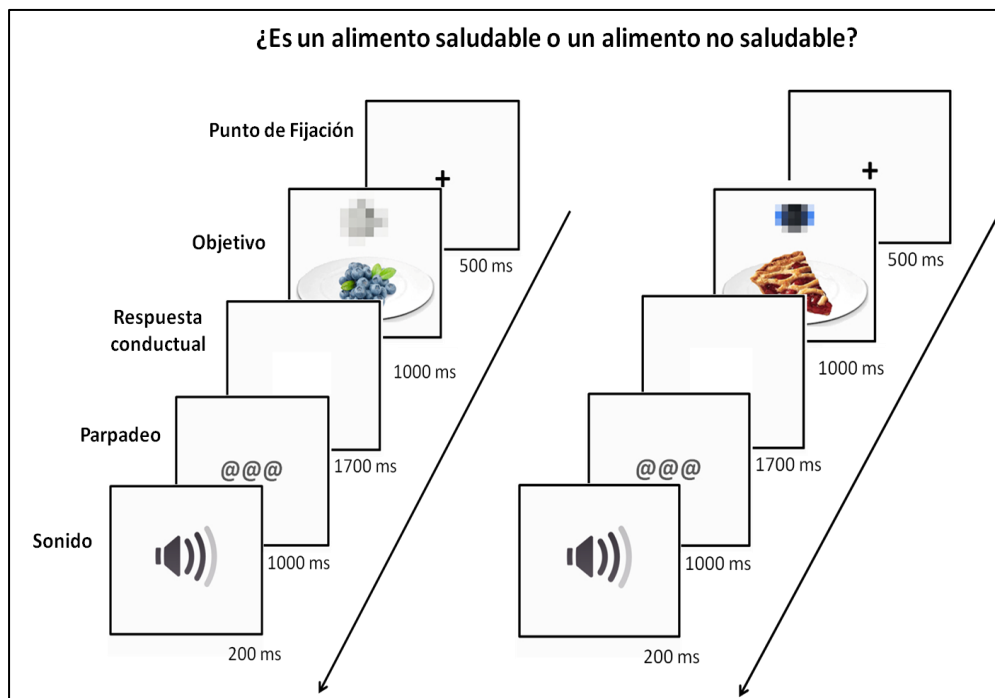
1	😊	😞	☐	25	😊	😞	☐	49	😊	😞	☐	73	😊	😞	☐	97	😊	😞	☐
2	😊	😞	☐	26	😊	😞	☐	50	😊	😞	☐	74	😊	😞	☐	98	😊	😞	☐
3	😊	😞	☐	27	😊	😞	☐	51	😊	😞	☐	75	😊	😞	☐	99	😊	😞	☐
4	😊	😞	☐	28	😊	😞	☐	52	😊	😞	☐	76	😊	😞	☐	100	😊	😞	☐
5	😊	😞	☐	29	😊	😞	☐	53	😊	😞	☐	77	😊	😞	☐	101	😊	😞	☐
6	😊	😞	☐	30	😊	😞	☐	54	😊	😞	☐	78	😊	😞	☐	102	😊	😞	☐
7	😊	😞	☐	31	😊	😞	☐	55	😊	😞	☐	79	😊	😞	☐	103	😊	😞	☐
8	😊	😞	☐	32	😊	😞	☐	56	😊	😞	☐	80	😊	😞	☐	104	😊	😞	☐
9	😊	😞	☐	33	😊	😞	☐	57	😊	😞	☐	81	😊	😞	☐	105	😊	😞	☐
10	😊	😞	☐	34	😊	😞	☐	58	😊	😞	☐	82	😊	😞	☐	106	😊	😞	☐
11	😊	😞	☐	35	😊	😞	☐	59	😊	😞	☐	83	😊	😞	☐	107	😊	😞	☐
12	😊	😞	☐	36	😊	😞	☐	60	😊	😞	☐	84	😊	😞	☐	108	😊	😞	☐
13	😊	😞	☐	37	😊	😞	☐	61	😊	😞	☐	85	😊	😞	☐	109	😊	😞	☐
14	😊	😞	☐	38	😊	😞	☐	62	😊	😞	☐	86	😊	😞	☐	110	😊	😞	☐
15	😊	😞	☐	39	😊	😞	☐	63	😊	😞	☐	87	😊	😞	☐	111	😊	😞	☐
16	😊	😞	☐	40	😊	😞	☐	64	😊	😞	☐	88	😊	😞	☐	112	😊	😞	☐
17	😊	😞	☐	41	😊	😞	☐	65	😊	😞	☐	89	😊	😞	☐	113	😊	😞	☐
18	😊	😞	☐	42	😊	😞	☐	66	😊	😞	☐	90	😊	😞	☐	114	😊	😞	☐
19	😊	😞	☐	43	😊	😞	☐	67	😊	😞	☐	91	😊	😞	☐	115	😊	😞	☐
20	😊	😞	☐	44	😊	😞	☐	68	😊	😞	☐	92	😊	😞	☐	116	😊	😞	☐
21	😊	😞	☐	45	😊	😞	☐	69	😊	😞	☐	93	😊	😞	☐	117	😊	😞	☐
22	😊	😞	☐	46	😊	😞	☐	70	😊	😞	☐	94	😊	😞	☐	118	😊	😞	☐
23	😊	😞	☐	47	😊	😞	☐	71	😊	😞	☐	95	😊	😞	☐	119	😊	😞	☐
24	😊	😞	☐	48	😊	😞	☐	72	😊	😞	☐	96	😊	😞	☐	120	😊	😞	☐

ANEXO 4

Ensayo. Tarea de compra



Ensayo. Tarea de clasificación



Referencias

- Achenreiner, G.;** John D. (2003). The Meaning of Brand Names to Children: A Developmental Investigation. *Journal of Consumer Psychology*, 13 (3), 205–219.
- Ahlert, D.;** Evantschitzky, H; Hesse, J.; Salfeld, A. (2004), Exzellenz in Markenmanagement und Vertrieb. (1), 489.
- Alizon, F.,** Shooter, S. B., & Simpson, T. W. (2009). Henry Ford and the Model T: lessons for product platforming and mass customization. *Design Studies*, 30(5), 588-605.
- Álvarez-Hernández, G.;** Romero-Esparza, J; Candia-Plata, M,C; Quizán-Plata, T. (2008). Obesidad Infantil: ¿Decisión individual o efecto contextual? El papel de los factores sociales. *Epistemus, ciencia, tecnología y salud*. Universidad de Sonora, México: (4), <http://www.epistemus.uson.mx/revistas/pdf/numero4.pdf>
- Andreasen, A. R.** (2002). Marketing social marketing in the social change marketplace. *Journal of Public Policy & Marketing*, 21(1), 3-13.
- Ariely, D.,** & Berns, G. S. (2010). Neuromarketing: the hope and hype of neuroimaging in business. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(4), 284-292.
- Arroyo, P y Méndez, O.** (2007). Densidad energética y diversidad de dietas en hogares rurales y urbanos de México e ingreso familiar (1992-2002). *Medigraphic Artemisa Online, Gac Med Méx*, 143(4), 301-7.
- Assael, H.** (1999). Comportamiento del consumidor. *Thompson Editores*. New York. (6) 684.
- Bandura, A.** (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, 84(2), 191. http://www.esludwig.com/uploads/2/6/1/0/26105457/bandura_sociallearningtheory.pdf
- Bailey, D. L.,** Townsend, D. W., Valk, P. E., & Maisey, M. N. (2005). Positron emission tomography. *Berlin: Springer-Verlag London*, (1), 147-179
- Batty, M.,** & Taylor, M. J. (2002). Visual categorization during childhood: an ERP study. *Psychophysiology*, 39(4), 482-490.
- Bartels, R.** (1988). The history of marketing thought. Third Edition, Columbus, OH: *Publishing Horizons*, Inc. http://www.healthedpartners.org/ceu/hm/a02history_of_marketing_thought_by_bartels_her_mans.pdf
- Beneke, J.,** Flynn, R., Greig, T., & Mukaiwa, M. (2013). The influence of perceived product quality, relative price and risk on customer value and willingness to buy: a study of private label merchandise. *Journal of Product & Brand Management*, 22(3), 218-228.
- Berns, G. S;** Capra, M; Moore, S; Noussair, C. (2010). Neural mechanisms of the influence of popularity on adolescent ratings of music. *NeuroImage* (49), 2687–2696.
- Biener, L.,** & Siegel, M. (2000). Tobacco marketing and adolescent smoking: more support for a causal inference. *American journal of public health*, 90(3), 407.
- Blood, A. J.,** & Zatorre, R. J. (2001). Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(20), 11818-11823.
- Brée, J.** (1995). “Los niños, el consumo y el marketing”. Barcelona, España. *Paidós Ibérica*
- Britt, B.** (2004). Automakers tap consumer brains. *Automotive News Europe*, 9(1), 1-22.
- Broadbent, N. J.,** Squire, L. R., & Clark, R. E. (2004). Spatial memory, recognition memory, and the hippocampus. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101(40), 14515-14520.
- Bruce, A;** Holse L.H; Chambers R.J; Martin L.E; Brooks W. M; Zarcone J.R.; Butler M.G; Savage, C.R. (2010) “Obese children show hyperactivation to food pictures in brain networks linked to motivation, reward and cognitive control”. *International Journal of Obesity*. (34),1494–1500.
- Bruce, A. S.,** Lepping, R. J., Bruce, J. M., Cherry, J. B. C., Martin, L. E., Davis, A. M., & Savage, C. R. (2013). Brain responses to food logos in obese and healthy weight children. *The Journal of pediatrics*, 162(4), 759-764.

- Bush**, G., Vogt, B. A., Holmes, J., Dale, A. M., Greve, D., Jenike, M. A., & Rosen, B. R. (2002). Dorsal anterior cingulate cortex: a role in reward-based decision making. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(1), 523-528.
- Buyucek**, N., Kubacki, K., Rundle-Thiele, S., & Pang, B. (2016). A systematic review of stakeholder involvement in social marketing interventions. *Australasian Marketing Journal (AMJ)*, 24(1), 8-19.
- Cairns**, G., Angus, K., Hastings, G., & Caraher, M. (2013). Systematic reviews of the evidence on the nature, extent and effects of food marketing to children. A retrospective summary. *Appetite*, (62), 209-215.
- Calderón-García**, C. (2011). Los alimentos chatarra en México, regulación publicitaria y autorregulación. *Revista Científica de la Asociación Mexicana del Derecho a la Información*,(2), 34-3.
- Calvert**, S. L. (2008). Children as consumers: Advertising and marketing. *The future of children*, 18(1), 205-234.
- Caplan**, B., & Mendoza, J. E. (2011). Edinburgh Handedness Inventory. In *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology*. Springer New York. (1), 928-928.
- Carretié**, L., Iglesias, J., García, T., & Ballesteros, M. (1997a). N300, P300 and the emotional processing of visual stimuli. *Electroencephalography and clinical Neurophysiology*, 103(2), 298-303.
- Carretié**, L., Iglesias, J., & García, T. (1997b). A study on the emotional processing of visual stimuli through event-related potentials. *Brain and Cognition*, 34(2), 207-217.
- Chandon**, P., & Wansink, B. (2012). Does food marketing need to make us fat? A review and solutions. *Nutrition reviews*, 70(10), 571-593.
- Chester**, J., & Montgomery, K. (2011). Digital Food Marketing to Children and Adolescents. http://changelabsolutions.org/sites/phlpnet.org/files/DigitalMarketingReport_FINAL_web_20111017.pdf
- Chong**, T., Cunnington, R., Williams, M., Kanwisher, N., Mattingley, J., 2008. fMRI adaptation reveals mirror neurons in human inferior parietal cortex. *Current Biology* (18),1576–1580.
- Cohen**, M. S., & Schmitt, F. (2012). Echo planar imaging before and after fMRI: A personal history. *NeuroImage*, 62(2), 652-659.
- Coles**, M. G.H.; Rugg, M. (1996). "Event-related brain potentials: an introduction". *Electrophysiology of Mind. Oxford Scholarship Online Monographs*. (1),1–27 <http://l3d.cs.colorado.edu/~ctg/classes/lib/cogsci/Rugg-ColesChp1.pdf>.
- Courchesne**, E. (1978). Neurophysiological correlates of cognitive development: changes in long-latency event-related potentials from childhood to adulthood. *Electroencephalography and clinical neurophysiology*, 45(4), 468-482.
- Davis**, T. (2007). Brand meaning and children a thematic categorisation task. *Journal of Brand Management*. (14),255-266.
- De Araujo**, I. E., Kringelbach, M. L., Rolls, E. T., & McGlone, F. (2003). Human cortical responses to water in the mouth, and the effects of thirst. *Journal of neurophysiology*, 90(3), 1865-1876.
- De Luca**, C. J., Gilmore D., L., Kuznetsov, M., & Roy, S. H. (2010). Filtering the surface EMG signal: Movement artifact and baseline noise contamination. *Journal of biomechanics*, 43(8), 1573-1579.
- Delgado-Ballester**, E., & Luis Munuera-Alemán, J. (2001). Brand trust in the context of consumer loyalty. *European Journal of marketing*, 35(12), 1238-1258.
- Dimond**, S. J., & Beaumont, J. G. (1973). Difference in the vigilance performance of the right and left hemispheres. *Cortex*, 9(3), 259-265.
- Dixon**, H. G., Scully, M. L., Wakefield, M. A., White, V. M., & Crawford, D. A. (2007). The effects of television advertisements for junk food versus nutritious food on children's food attitudes and preferences. *Social science & medicine*, 65(7), 1311-1323.
- Dotson**, M. J., & Hyatt, E. M. (2005). Major influence factors in children's consumer socialization. *Journal of Consumer Marketing*, 22(1), 35-42.
- Drewnowski**, A. (2003). The role of energy density. *Lipids*, 38 (2) 109-15.

- Derbaix, Ch;** Breé. J. (1997). The impact of children's affective reactions elicited by commercials on attitudes toward the advertisement and the brand. *International Journal of Research in Marketing*. (14), 207-229.
- Ellickson, P. B., & Misra, S.** (2008). Supermarket pricing strategies. *Marketing science*, 27(5), 811-828.
- Etkin, A., Egner, T., & Kalisch, R.** (2011). Emotional processing in anterior cingulate and medial prefrontal cortex. *Trends in cognitive sciences*, 15(2), 85-93.
- Ferrari, P. F., Gallese, V., Rizzolatti, G., & Fogassi, L.** (2003). Mirror neurons responding to the observation of ingestive and communicative mouth actions in the monkey ventral premotor cortex. *European Journal of Neuroscience*, 17(8), 1703-1714.
- Fisher, C. E., Chin, L., & Klitzman, R.** (2010). Defining neuromarketing: Practices and professional challenges. *Harvard review of psychiatry*, 18(4), 230-237.
- Forbes**, 2014. ¿Cómo hizo Coca-Cola para reinar en la mercadotecnia?. Revista Forbes México. <http://www.forbes.com.mx/como-hizo-coca-cola-para-reinar-en-la-mercadotecnia/>
- Fortunato, V. C. R., Giraldi, J. D. M. E., & de Oliveira, J. H. C.** (2014). A review of studies on neuromarketing: Practical results, techniques, contributions and limitations. *Journal of Management Research*, 6(2), 201.
- Friederich, H. C., Wu, M., Simon, J. J., & Herzog, W.** (2013). Neurocircuit function in eating disorders. *International Journal of Eating Disorders*, 46(5), 425-432.
- Galst, J. P., & White, M. A.** (1976). The unhealthy persuader: the reinforcing value of television and children's purchase-influencing attempts at the supermarket. *Child development*, (1), 1089-1096.
- Garduño-Espinosa, J., Morales-Cisneros, G., Martínez-Valverde, S., Contreras-Hernández, I., Flores-Huerta, S., Granados-García, V., & Muñoz-Hernández, O.** (2008). Una mirada desde los servicios de salud a la nutrición de la niñez mexicana: III. Carga económica y en salud de la obesidad en niños mexicanos. Proyecciones de largo plazo. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, 65(1), 49-56.
- Gearhardt, A. N., Yokum, S., Stice, E., Harris, J. L., & Brownell, K. D.** (2014). Relation of obesity to neural activation in response to food commercials. *Social cognitive and affective neuroscience*, 9(7), 932-938
- Glanz, K., Bader, M. D., & Iyer, S.** (2012). Retail grocery store marketing strategies and obesity: an integrative review. *American journal of preventive medicine*, 42(5), 503-512.
- Gootman, J. A., McGinnis, J. M., & Kraak, V. I.** (Eds.). (2006). *Food Marketing to Children and Youth: Threat or Opportunity?*. National Academies Press. Washington DC. https://www.stopcorporateabuse.org/sites/default/files/resources/food_marketing_to_children_and_youth_threat_or_opportunity_iom_report_2005.pdf
- Gray, H. M., Ambady, N., Lowenthal, W. T., & Deldin, P.** (2004). P300 as an index of attention to self-relevant stimuli. *Journal of experimental social psychology*, 40(2), 216-224.
- Grigsby-Toussaint, D. S., & Rooney, M. R.** (2013). Food marketing targeting youth and families: what do we know about stores where moms actually shop?. *Journal of environmental and public health*, (1)8.
- Gundlach, G. T., & Wilkie, W. L.** (2009). The American Marketing Association's new definition of marketing: Perspective and commentary on the 2007 revision. *Journal of Public Policy & Marketing*, 28(2), 259-264.
- Gutiérrez J.P, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Hernández-Ávila M** (2012). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: *Instituto Nacional de Salud Pública*. <http://ensanut.insp.mx/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>
- Halford, J. C., Boyland, E. J., Hughes, G. M., Stacey, L., McKean, S., & Dovey, T. M.** (2008). Beyond-brand effect of television food advertisements on food choice in children: the effects of weight status. *Public health nutrition*, 11(09), 897-904.
- Haroon, M., Queshi, T. M., & Nisar, M.** (2010). Does the Food Advertisement on Television Have the Impact on Children's Food Purchasing Behavior? A Study Based on Pakistan Food Advertisement. *International Journal of Business and Management*, 6(1), 283.

- Hawkes, C.** (2004). Marketing Food to Children. *The Regulatory Framework*. Geneva: World Health Organization.
http://www.who.int/dietphysicalactivity/regulatory_environment_CHawkes07.pdf
- Henry, A.** (1999). Comportamiento del Consumidor. *Thompson Editores*. New York. 687.
- Hess, E. H., & Polt, J. M.** (1960). Pupil size as related to interest value of visual stimuli. *Science*, 132(3423), 349-350.
- Hess, E. H., & Polt, J. M.** (1964). Pupil size in relation to mental activity during simple problem-solving. *Science*, 143(3611), 1190-1192.
- Hess, E. H.** (1972). Pupillometrics: A method of studying mental, emotional and sensory processes. *Handbook of psychophysiology*, 491-531.
- Hillenbrand, M. P., & Ruiz-Contreras, A. E.** (2007). Emoción y decisión de compra: La universalidad de las expectativas emocionales entre géneros y grupos de edad al ejemplo de productos financieros. UNAM, México, *Editorial FCA*.
http://www.brainguide.de/upload/publication/6a/wfa3/d5325fad608acd51b4ccca1745bcc613_1311535442.pdf
- Hillenbrand, M. P. y Cervantes-Aldana, F.J.** (2013). Neuromarketing: una nueva forma de entender la mente del consumidor. Publicaciones Empresariales, FCA Publishing. UNAM. México.
- Holmqvist, K., Nyström, M., Andersson, R., Dewhurst, R., Jarodzka, H., & Van de Weijer, J.** (2011). *Eye tracking: A comprehensive guide to methods and measures*. OUP Oxford
- Hollander, S. C., Rassuli, K. M., Jones, D. B., & Dix, L. F.** (2005). Periodization in marketing history. *Journal of Macromarketing*, 25(1), 32-41.
- Hommer, R.; Seo, D; Lacadie, C; Chaplin, T; Mayes, L; Sinha, R.; Potenza, M.** (2012). "Neural Correlates of Stress and Favorite-Food Cue Exposure in Adolescents: A Functional Magnetic Resonance Imaging Study". *Human Brain Mapping* 00(0) 2-13.
- Hubert, M., & Kenning, P.** (2008). A current overview of consumer neuroscience. *Journal of Consumer Behaviour*, 7(4-5), 272-292
- IFT,** (2016). Estudios sobre oferta y consumo de programación para público infantil, en radio, television radiodifundida y restringida. <http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/comunicacion-y-medios/estudiosninosfinalacc.pdf>
- INEGI,** (2010). Grupos de edad según sexo 1950 a 2010. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <http://www3.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?s=est&c=17484>
- INEGI,** (2014). Perfil sociodemográfico de niños. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos//prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/perfil_socio/ninos/702825056629.pdf
- INNSZ,** (2013). Composición de los alimentos mexicanos. Instituto nacional de ciencias médicas y nutrición Salvador Zubiran. Programa computacional de cálculo de la composición y densidad calórica de los alimentos mexicanos.
- INSP,** (2014). Regulación de la publicidad de alimentos y bebidas no alcohólicas en México, el Código PABI vs. Regulaciones Internacionales. *Instituto Nacional de Salud Pública*. <https://www.insp.mx/epppo/blog/2865-reg-publicidad-alimentos-bebidas-mex-codigo-pabi-vs-reg-intern-439.html>.
- Itil, T. M., Shapiro, D. M., Fink, M., & Kassebaum, D.** (1969). Digital computer classifications of EEG sleep stages. *Electroencephalography and clinical neurophysiology*, 27(1), 76-83.
- Javor, A., Koller, M., Lee, N., Chamberlain, L., & Ransmayr, G.** (2013). Neuromarketing and consumer neuroscience: contributions to neurology. *BMC neurology*, 13(1), 13.
- Jeffrey, d. B., mclellarn, r. W., hickey, j. S., lemnitzer, n. B., hess, m. J., & stroud, j. M.** (1980). Television Food Commercials and Children's Eating Behavior: Some Empirical Evidence. *Journal of the University Film Association*, 32(1/2), 41-43.
- Jones, W. J., Childers, T. L., & Jiang, Y.** (2012). The shopping brain: math anxiety modulates brain responses to buying decisions. *Biological psychology*, 89(1), 201-213.
- Kandel, E; Schwartz, J; Jessell, T; Siegelbaum, S; Hudspeth, A.** (2013). Principles of Neural Science, Fifth Edition. *McGraw-Hill Companies*. United States of America. (1709), 5-6.
- Keller, K. L., Parameswaran, M. G., & Jacob, I.** (2011). Strategic brand management: Building, measuring, and managing brand equity. *Pearson Education*, New Jersey.

- Kelly, J. P.** (1974). The effects of cognitive development on children's responses to television advertising. *Journal of Business Research*, 2(4), 409-419.
- Kenning, P., & Plassmann, H.** (2005). NeuroEconomics: An overview from an economic perspective. *Brain Research Bulletin*, 67(5), 343-354.
- Kenning, P.; Plassmann, H; Ahlert, D.** (2007). "Applications of functional magnetic resonance imaging for market research". *Qualitative Market Research: An International Journal*. 10(2), 135-152.
- Khadaee, G. H., & Saeidi, M.** (2016). Increases of Obesity and Overweight in Children: an Alarm for Parents and Policymakers. *International Journal of Pediatrics*, 4(4), 1591-1601
- Killgore, W; Young, A.D; Femia, L.A; Bogorodzki, P; Rogowska, J; Yurgelun-Todd D.A** (2003). Cortical and limbic activation during viewing of high versus low calorie foods. *NeuroImage*, (19),1381–1394.
- Knutson, B; Adams, C.M; Fong, G.W; Hommer, D.** (2001). Anticipation of Increasing Monetary Reward Selectively Recruits Nucleus Accumbens. *The Journal of Neuroscience*, (21)16, 159.
- Knutson, B., Rick, S., Wimmer, G. E., Prelec, D., & Loewenstein, G.** (2007a). Neural predictors of purchases. *Neuron*, 53(1), 147-156.
- Knutson, B., & Bossaerts, P.** (2007b). Neural antecedents of financial decisions. *The Journal of Neuroscience*, 27(31), 8174-8177.
- Korkman, M., Kemp, S. L., & Kirk, U.** (2001). Effects of age on neurocognitive measures of children ages 5 to 12: A cross-sectional study on 800 children from the United States. *Developmental neuropsychology*, 20(1), 331-354.
- Kringelbach, M. L.** (2005). The human orbitofrontal cortex: linking reward to hedonic experience. *Nature Reviews Neuroscience*, 6(9), 691-702.
- Krugman, H. E.** (1964). "Some Applications of Pupil Measurement." *Journal of Marketing Research* 1(4), 15-19.
- Krugman, H.E.,** (1971). "Brain wave measures of media involvement". *Journal of Advertising Research*. 11(1), 3-9.
- Krugman, H. E.** (1977). Memory without recall, exposure without perception. *Journal of advertising research*, 17(4), 7-12.
- Krugman, H.E.** (1980) Point of view: Sustained viewing of televisión. *Journal of Advertising Research*, 20(3), 65-68.
- Kok, A., & Rooijakkers, J. A. J.** (1985). Comparison of event-related potentials of young children and adults in a visual recognition and word reading task. *Psychophysiology*, 22(1), 11-23.
- Kotler, P., & Zaltman, G.** (1971). Social marketing: an approach to planned social change. *The Journal of Marketing*, (4), 3-12.
- Kotler, P., & Keller, K.** (2006) Dirección de Marketing. *Decima Segunda Edición. Editorial Mc Graw-Hill.* México.
- Kotler, P., & Armstrong, G.** (2010). *Principles of marketing.* pearson education.
- Kunkel, D.** (2001). Children and television advertising. *Handbook of children and the media*, 375-393.
- Lamm, C., & Singer, T.** (2010). The role of anterior insular cortex in social emotions. *Brain Structure and Function*, 214(5-6), 579-591.
- Lee N, Broderick AJ & Chamberlain L.** (2007). What is neuromarketing? A discussion and agenda for future research. *Int J Psychophysiol.* (63), 199–204.
- Ledikwe J. H.; Blanck H., Khan K. L.; Serdula M. K.; Seymour J.D.; Tohill B. C.; Rolls B. J.** (2006) Dietary energy density is associated with energy intake and weight status in US adults. *The American Journal of Clinical Nutrition.* (83), 1362– 8.
- Libby, W. L., Lacey, B. C., & Lacey, J. I.** (1973). Pupillary and cardiac activity during visual attention. *Psychophysiology*, 10(3), 270-294.
- Lloyd, D., Di Pellegrino, G., & Roberts, N.** (2004). Vicarious responses to pain in anterior cingulate cortex: is empathy a multisensory issue?. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 4(2), 270-278.
- López-Romo H.** (2006). Los niveles socioeconómicos y la distribución del gasto. *Instituto de investigaciones sociales S.C. México.* AMAI.
<http://www.amai.org/NSE/NivelSocioeconomicoAMAI.pdf>

- Luck, S. J.** (2014). *An introduction to the event-related potential technique*. MIT press. Second Edition Massachusetts, U.S.A.
- Lukie, C. N., Montazer-Hojat, S., & Holroyd, C. B.** (2014). Developmental changes in the reward positivity: An electrophysiological trajectory of reward processing. *Developmental cognitive neuroscience*, (9) 191-199.
- Lundberg, S., Romich, J. L., & Tsang, K. P.** (2008). Decision-making by children. *Review of Economics of the Household*, 7(1), 1-30.
- Ma, Q; Wang, X; Shua, L; Dai, S.** (2008). P300 and categorization in brand extension. *Neuroscience Letters* (431),57–61.
- Madera-Carrillo, H., Zarabozo, D., Ruiz-Díaz, M., & Berriel-Saez, P.** (2015) El Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (IAPS) en población mexicana.
- Małgorzata, B.D.** (2011). Social conditioning of purchasing decisions of 9 11 years old consumers. *Journal of Consumer Behaviour*, 10(2), 143-160.
- Marquis, M.** (2004). Strategies for influencing parental decisions on food purchasing. *The Journal of Consumer Marketing*. 21(2), 134-143.
- Martin, L. E., Holsen, L. M., Chambers, R. J., Bruce, A. S., Brooks, W. M., Zarcone, J. R., & Savage, C. R.** (2010). Neural mechanisms associated with food motivation in obese and healthy weight adults. *Obesity*, 18(2), 254-260.
- Maynard, O. M., Munafò, M. R., & Leonards, U.** (2013). Visual attention to health warnings on plain tobacco packaging in adolescent smokers and non-smokers. *Addiction*, 108(2), 413-419.
- McAlister, A. R., & Cornwell, T. B.** (2010). Children's brand symbolism understanding: Links to theory of mind and executive functioning. *Psychology & Marketing*, 27(3), 203-228.
- McCarthy, E. J., & Perreault, W. D.** (1984). *Basic marketing: a managerial approach*. ED Irwin Homewood. Illinois. U.S.A.
- McClure, S. M., Li, J., Tomlin, D., Cypert, K. S., Montague, L. M., & Montague, P. R.** (2004). Neural correlates of behavioral preference for culturally familiar drinks. *Neuron*, 44(2), 379-387.
- McGivern, R. F., Andersen, J., Byrd, D., Mutter, K. L., & Reilly, J.** (2002). Cognitive efficiency on a match to sample task decreases at the onset of puberty in children. *Brain and cognition*, 50(1), 73-89.
- McNeal, J.** (1987). *Children as Consumers: Insights and implications*. Marketing Studies Serie, University of Texas, Austin, (9).
- McNeal, J. U.** (2000). Los niños como consumidores de productos sociales y comerciales. *Organización Panamericana de la Salud*. <http://www.paho.org/Spanish/HPP/HPF/ADOL/childcons.pdf>
- MacPherson, S. E., Phillips, L. H., & Della Sala, S.** (2002). Age, executive function and social decision making: A dorsolateral prefrontal theory of cognitive aging. *Psychology and aging*, 17(4), 598.
- Mehta, K. P., Coveney, J., Ward, P., & Handsley, E.** (2014). Parents' and Children's Perceptions of the Ethics of Marketing Energy-Dense Nutrient-Poor Foods on the Internet: Implications for Policy to Restrict Children's Exposure. *Public Health Ethics*, (7)1, 21-34.
- Metzler, R.** (2010). *healthy kids make smarter students*. Second edition. United States. Thrive, Boulder Valley School District. (2), 5-111.
- Milenio**, (2016). El Buen Fin; aumento del 5% en ventas. México, CDMX. 27/09/ 2016. http://www.milenio.com/negocios/buen_fin-buen_fin_2016-ventas-cuando_va_a_ser_el_buen_fin-milenio_noticias_0_818918282.html
- Moreno-Altamirano, L., Hernández-Montoya, D., Silberman, M., Capraro, S., García-García, J. J., Soto-Estrada, G., & Sandoval-Bosh, E.** (2014). La transición alimentaria y la doble carga de malnutrición: cambios en los patrones alimentarios de 1961 a 2009 en el contexto socioeconómico mexicano. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 64(4), 231.
- Morris, J. S., & Dolan, R. J.** (2001). Involvement of human amygdala and orbitofrontal cortex in hunger-enhanced memory for food stimuli. *The Journal of Neuroscience*, 21(14), 5304-5310.
- Mullis, R. J., Holcomb, P. J., Diner, B. C., & Dykman, R. A.** (1985). The effects of aging on the P3 component of the visual event-related potential. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology/Evoked Potentials Section*, 62(2), 141-149.

- Muñoz**, K; Krebs-Smith, S; Ballard-Barbash, R; Cleveland, L. (1997). Food Intakes of US Children and Adolescents Compared With Recommendations. *American Academy of Pediatrics*. 100 (3). 323-29.
- Neale**. M; Kyle, M. (2011) Unconscious mental processes in consumer choice: Toward a new model of consumer behavior. *Journal of Brand Management* (18) 7, 483–505.
- Nelson**, J. P. (2006). Cigarette advertising regulation: A meta-analysis. *International Review of Law and Economics*, 26(2), 195-226.
- Noble**, K. G., McCandliss, B. D., & Farah, M. J. (2007). Socioeconomic gradients predict individual differences in neurocognitive abilities. *Developmental science*, 10(4), 464-480.
- Ogawa**, S; Lee, T. (1990). “Magnetic Resonance Imaging of Blood Vessels at High Fields: in Vivo and in Vitro Measurements and Image Simulation”. *Magn. Reson. Med.* (16), 9–18.
- Olesen**, P. J., Macoveanu, J., Tegnér, J., & Klingberg, T. (2007). Brain activity related to working memory and distraction in children and adults. *Cerebral Cortex*, 17(5), 1047-1054.
- OMS** (2015). Obesidad y sobrepeso. Organización Mundial de la Salud. Nota informativa 311. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>.
- OECD**. (2011). Health at a Glance 2011. *OECD Indicators*, OECD Publishing. http://dx.doi.org/10.1787/health_glance-2011-en
- Ortega-Cortés**, R. (2014). Costos económicos de la obesidad infantil y sus consecuencias. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 52(1), 8-11.
- Pastor**, G García-Aparicio, A; Ojembarrena, A. (2008) Recomendaciones de dieta y ejercicio en niños y adolescentes. capítulo 20. In: Muñoz Calvo MT, Hidalgo Vicario MI, Clemente Pollan J, editors. *Pediatría Extrahospitalaria: Fundamentos Clínicos para Atención Primaria*. Madrid: *Ergon*. (4),135-141.
- Paulsen**, D., Platt, M., Huettel, S. A., & Brannon, E. M. (2011). Decision-making under risk in children, adolescents, and young adults. *Frontiers in psychology*, (2), 72.
- Paulus**, M. P., & Frank, L. R. (2003). Ventromedial prefrontal cortex activation is critical for preference judgments. *Neuroreport*, 14(10), 1311-1315.
- Paulus**, M. P., & Stein, M. B. (2006). An insular view of anxiety. *Biological psychiatry*, 60(4), 383-387.
- Pechmann**, C., Levine, L., Loughlin, S., & Leslie, F. (2005). Impulsive and self-conscious: adolescents' vulnerability to advertising and promotion. *Journal of Public Policy & Marketing*, 24(2), 202-221.
- Romero**, L. A. P., & César, J. (2004). *Marketing social: teoría y práctica*. Pearson Educación. México.
- Piaget**, J., & Inhelder, B. (1997). *Psicología del niño*. Madrid. España, *Ediciones Morata* (369).
- Pinkse**, J., Slade, M. E., & Brett, C. (2002). Spatial price competition: a semiparametric approach. *Econometrica*, 70(3), 1111-1153.
- Pierce**, J. P., & Gilpin, E. A. (1995). A historical analysis of tobacco marketing and the uptake of smoking by youth in the United States: 1890–1977. *Health Psychology*, 14(6), 500.
- Plassmann**, H; Kenning, P; Ahlert, D. (2007). Why Companies Should Make Their Customers Happy: The Neural Correlates of Customer Loyalty. *Advances in Consumer Research*, 34, 735-739.
- Plassmann**, H; O'Doherty, J; Rangel, A. (2007). Orbitofrontal Cortex Encodes Willingness to Pay in Everyday Economic Transactions. *The Journal of Neuroscience*. 27(37), 9984 –9988
- Plassmann**, H; O'Doherty, J; Shiv, B; Rangel, A. (2008). “Marketing actions can modulate neural representations of experienced pleasantness”. *PNAS*, (105):3. 150-154.
- Plassmann**, H., O'Doherty, J. P., & Rangel, A. (2010). Appetitive and aversive goal values are encoded in the medial orbitofrontal cortex at the time of decision making. *The Journal of neuroscience*, 30(32), 10799-10808.
- Plassmann**, H., Ramsøy, T. Z., & Milosavljevic, M. (2012). Branding the brain: A critical review and outlook. *Journal of Consumer Psychology*, 22(1), 18-36.
- Prospéro-García**, O., Méndez Díaz, M., Alvarado Capuleño, I., Pérez Morales, M., López Juárez, J., & Ruiz Contreras, A. E. (2013). Inteligencia para la alimentación: alimentación para la inteligencia. *Salud mental*, 36(2), 109-113.

- Purtell, K. M., & Gershoff, E. T. (2015).** Fast food consumption and academic growth in late childhood. *Clinical pediatrics, 54*(9), 871-877.
- Reimann, M; Castaño, R; Zaichkowsky, J; Bechara, A., (2012).** “How we relate to brands: Psychological and neurophysiological insights into consumer–brand relationships”. *Journal of Consumer Psychology (22)*, 128–142.
- Renvoisé, P., & Morin, C. (2007).** Neuromarketing: understanding the buy buttons in your customer's brain. T. Nelson: Nashville, TN *Harper Collins*.
- Rizzolatti, G., Fadiga, L., Fogassi, L., & Gallese, V. (2002).** 14 From mirror neurons to imitation: facts and speculations. *The imitative mind: Development, evolution, and brain bases, (6)*, 247-266.
- Robinson, T.N; Borzekowski, D.L; Matheson, D.M; Kraemer, H.C. (2007).** Effects of Fast Food Branding On Young Children’s Taste Preferences. *ARCH Pediatric Adolescent Med. 161*(8).
- Roedder, D. L. (1981).** Age differences in children's responses to television advertising: An information-processing approach. *Journal of Consumer Research, (18)* 144-153.
- Rolls, E. T., Critchley, H. D., Verhagen, J. V., & Kadohisa, M. (2010).** The representation of information about taste and odor in the orbitofrontal cortex. *Chemosensory Perception, 3*(1), 16-33.
- Roper, S., & Shah, B. (2007).** Vulnerable consumers: the social impact of branding on children. *Equal Opportunities International, 26*(7), 712-728.
- Rothschild, M. L., Thorson, E., Reeves, B., Hirsch, J. E., & Goldstein, R. (1986).** EEG activity and the processing of television commercials. *Communication Research, 13*(2), 182-220.
- Rozin, P., Levine, E., & Stoess, C. (1991).** Chocolate craving and liking. *Appetite, 17*(3), 199-212.
- Rozendaal, E., Buijzen, M., & Valkenburg, P. (2010).** Comparing children's and adults' cognitive advertising competences in the Netherlands. *Journal of Children and Media, 4*(1), 77-89.
- Sahlins, M. (1965).** On the sociology of primitive exchange. *The relevance of models for social anthropology, 139*, 236.
- Salimpoor V; Benovoy M; Larcher K; Dagher A; Zatorre R. (2011).** Anatomically distinct dopamine release during anticipation and experience of peak emotion to music. *Nature Neuroscience. 11* (2).
- Sands, S. F., & Sands, J. A. (2012).** Recording brain waves at the supermarket: what can we learn from a shopper's brain?. *Pulse, IEEE, 3*(3), 34-37.
- Santrock, J.W. (2008).** *A Topical Approach to Life Span Development* (pp.221-223). Nueva York, NY: McGraw-Hill.
- Schaefer, M; Knuth, M; Rumpel, F. (2011).** Striatal response to favorite brands as a function of neuroticism and extraversion. *Brainresearch, (1425)*,83-89.
- Scharinger, C., Kammerer, Y., & Gerjets, P. (2015).** Pupil dilation and EEG alpha frequency band power reveal load on executive functions for link-selection processes during text reading. *PloS one, 10*(6).
- Schnaars, S. P. (1998).** Marketing strategy customers and competition. Second edition, New York.U.S.A. *Simon and Schuster Inc.*
- Schramm, W., Lyle, J., & Parker, E. B. (1961).** Television in the lives of our children. *Stanford University Press.*
- Schor, J. B. (2014).** Born to Buy: The Commercialized Child and the New Consumer Cult. New York, NY: Scribner. *Simon and Schuster.*
- Schult, J. C., & Steffens, M. C. (2016).** The effects of enactment and intention accessibility on prospective memory performance. *Memory & Cognition, (87)*2, 1-14.
- SEP. (2013)** Directorios de Escuelas del Distrito Federal. Administración Federal de Servicios Educativos en el DF. https://www2.sepdf.gob.mx/directorio_escuelas/
- Shestakova, A., Huotilainen, M., Čeponien, R., & Cheour, M. (2003).** Event-related potentials associated with second language learning in children. *Clinical Neurophysiology, 114*(8), 1507-1512.

- Shi, Y., Ruiz, N., Taib, R., Choi, E., & Chen, F.** (2007, April). Galvanic skin response (GSR) as an index of cognitive load. In *CHI'07 extended abstracts on Human factors in computing systems* 83(4), 2651-2656.
- Sisk, C. L., & Zehr, J. L.** (2005). Pubertal hormones organize the adolescent brain and behavior. *Frontiers in neuroendocrinology*, 26(3), 163-174.
- Smith, L. A., & Foxcroft, D. R.** (2009). The effect of alcohol advertising, marketing and portrayal on drinking behaviour in young people: systematic review of prospective cohort studies. *BMC public health*, 9(1), 51.
- Stanton, S. J., Sinnott-Armstrong, W., & Huettel, S. A.** (2016). Neuromarketing: Ethical implications of its use and potential misuse. *Journal of Business Ethics*, (1), 1-13.
- Stauder, J. E., van der Molen, M. W., & Molenaar, P. C.** (2003). Age, intelligence, and event-related brain potentials during late childhood: A longitudinal study. *Intelligence*, 31(3), 257-274.
- Stelt, O., Kok, A., Smulders, F. T., Snel, J., & Gunning, W. B.** (1998). Cerebral event-related potentials associated with selective attention to color: Developmental changes from childhood to adulthood. *Psychophysiology*, 35(3), 227-239.
- Stice, E., Spoor, S., Bohon, C., Veldhuizen, M. G., & Small, D. M.** (2008). Relation of reward from food intake and anticipated food intake to obesity: a functional magnetic resonance imaging study. *Journal of abnormal psychology*, 117(4), 924.
- Stoll, M., Baecke, S., & Kenning, P.** (2008). What they see is what they get? An fMRI-study on neural correlates of attractive packaging. *Journal of Consumer Behaviour*, 7(4-5), 342-359.
- Story, M.; French, S.** (2004). Food advertising and marketing directed at children and adolescent in the US. *Int. Journal of behavior nutrition and physical activity*, 1 (3).
- Supekar, K; Uddin, L; Prater, K; Amin, H; Greicius, M; Menon, V.** (2010). "Development of Functional and Structural Connectivity within the Default Mode Network in Young Children". *Neuroimage*; 52(1), 290–301.
- Tallat, G.** (2011). Understanding the social and perceptual salience, Diss. *University of Birmingham*. <http://etheses.bham.ac.uk/3102/1/Tallat11MRes.pdf>.
- Taylor, M. J.; Khan, S. C.** (2000) Top-down modulation of early selective attention processes in children. *International Journal of Psychophysiology*, 37 (2), 135-147.
- Taylor, M. J., McCarthy, G., Saliba, E., & Degiovanni, E.** (1999). ERP evidence of developmental changes in processing of faces. *Clinical Neurophysiology*, 110(5), 910-915.
- Toepel U; Knebel J.F.; Hudry J.; Coutre J.; Murray M.M.** (2009) . The brain tracks the energetic value in food images. *NeuroImage* (44), 967–974 .
- Torun, B.** (2005). Energy requirements of children and adolescents. *Public Health Nutrition*, 8(7), 968–993.
- Trattner, C., y Kappe, F.** (2013). Social stream marketing on Facebook: a case study. *International Journal of Social and Humanistic Computing*, 2(1-2), 86-103.
- Treleaven-Hassard, S; Gold, J.; Bellman, S.; Schweda, A.; Ciorciari, J.; Critchley, C.; Varan, D.** (2009). Using the P3a to Gauge Automatic Attention to Interactive Television Advertising. *Journal of Economic Psychology*, 31(5), 777-784.
- Turner, J. J., Kelly, J., & McKenna, K.** (2006). Food for thought: parents' perspectives of child influence. *British Food Journal*, 108(3), 181-191.
- Vrba, J., & Robinson, S. E.** (2001). Signal processing in magnetoencephalography. *Methods*, 25(2), 249-271.
- Veloso, B., & Agante, L.** (2016). The Effects of Floor Advertising Directed to Children in a Food Retail Environment. In *Advances in Advertising Research*, (6), 337-349.
- Wang, Y. J., & Minor, M. S.** (2008). Validity, reliability, and applicability of psychophysiological techniques in marketing research. *Psychology & Marketing*, 25(2), 197-232.
- Ward, S.** (1972). Childrens reactions to commercials. *Journal of Advertising Research*, 12(2), 37-45.
- Widiger, Thomas A. Leary, Mark R.; Hoyle, Rick H.** (2009). Handbook of individual differences in social behavior , *NY, US: Guilford Press*, (15)624, 129-146.
- Witkowski, T. H.** (2007). Food marketing and obesity in developing countries: analysis, ethics, and public policy. *Journal of Macromarketing*, 27(2), 126-137.

- World Cancer Research Fund & American Institute for Cancer Research** (2007) Food, Nutrition, Physical Activity and the Prevention of Cancer: A Global Perspective: A Project of World Cancer Research Fund International. Washington, DC.
- Woods, S. C.** (2004). Gastrointestinal satiety signals I. An overview of gastrointestinal signals that influence food intake. *American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology*, 286(1),13.
- Yeste, D., & Carrascosa, A.** (2011). Complicaciones metabólicas de la obesidad infantil. In *Anales de Pediatría Elsevier Doyma*. 75 (2),135
- Yi, Y., & Jeon, H.** (2003). Effects of loyalty programs on value perception, program loyalty, and brand loyalty. *Journal of the academy of marketing science*, 31(3), 229-240.
- Young, B.** (2010). Children and advertising. *Understanding children as consumers*, 15(8) 115-131.
- Zaichkowsky, J. L.** (2012). 14 Consumer involvement: review, update, and links to decision neuroscience. <http://www.sfu.ca/~zaichkow/1.pdf>
- Zimmermann, R.** (2006), Neuromarketing and brand impact: What marketing can learn from modern brain research *LAP Publishing*, Deutschland, 1-92