



**FACULTAD DE HUMANIDADES
MAGISTER EN NEUROCIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
TESINA**

El alto consumo de grasas saturadas y azúcares y la baja actividad física en niños de educación básica como causa de un bajo rendimiento escolar.

TESINA PARA OPTAR AL GRADO
ACADÉMICO DE MAGISTER EN
NEUROCIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Alumnos:

Jorge Basaldúa González

Marcela Esquivel Chávez

Docente:

Claudio Molina Díaz

Resumen: el objetivo de la presente investigación es exponer las evidencias y consecuencias del consumo excesivo de azúcares y grasas saturadas en los procesos de aprendizaje en niños. Para alcanzarlo, se realizó una investigación bibliográfica en base a estudios, investigaciones, experimentos y datos entregados tanto por entidades gubernamentales como por revistas científicas para generar un estado del arte con definiciones claves y relaciones conceptuales, destacando aquellos estudios realizados en ratas en donde aquellas alimentadas con altas cantidades de azúcar y grasas saturadas desarrollaron problemas cognitivos (Molteni y otros, 2002). Otro aspecto a considerar es la actividad física, la cual puede aumentar o disminuir las cantidades de BDNF y por ende interferir en las memoria y el aprendizaje (Pérez, 2017). Los resultados finales demostraron que si existe evidencia científica que relacione la alimentación con el desempeño académico, así como también lo está la actividad física.

Palabras clave: desempeño escolar, grasas saturadas, azúcar, actividad física, aprendizaje y memoria

Abstract: the main objective of this research is to expose the evidences and consequences of the excessive consumption of sugar and saturated fat in the processes of learning in children. To achieve that, a bibliographic research was made based on studies, investigations, experiments and data given by organizations and scientific magazines to establish a theoretical framework including key definitions and important relations between certain concepts, emphasizing those studies with rats where those feed with sugary and saturated fat food developed cognitive problems (Molteni et al., 2002). Other aspect considered is the physical activity, increasing or decreasing the quantity of BDNF, consequently interfering in the memory and cognition (Pérez, 2017). The final results demonstrate that there is scientific evidence to establish a relation between diet and academic performance, as well as the physical activity is involved.

Key words: Academic performance, saturated fat, sugar, physical activity, learning and cognition.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. Problema que resolverá la realización de la tesina.	7
3. Propósito que tiene la tesina	7
4. Fundamentación	8
5. Relevancia	9
6. Objetivos de la tesina	11
6.1 Objetivo general:	11
6.2 Objetivos específicos y preguntas de investigación	11
7. Descripción de la metodología utilizada	14
7.1 Cronograma	15
8. Estado del arte del objeto de estudio de la tesina	15
a) Esquema N°1: Contenidos seleccionados para el estado del arte	16
8.1 Definición de azúcares.	16
8.2 Definición de grasas saturadas.	17
8.3 Definición de aprendizaje y aprender.	17
8.4 Definición de rendimiento y desempeño académico.	18
8.5 Definición de pruebas estandarizadas chilenas e internacionales.	19
8.6 Alimentos con altos niveles de azúcar de mayor consumo en Chile.	19
8.7 Alimentos con altos niveles de grasas saturadas de mayor consumo en Chile.	20
8.8 Relación entre altos niveles de azúcar en la sangre y consecuencias en el estado de ánimo.	20
8.9 Estados de ánimos propicios para el aprendizaje.	21
8.10 Estados de ánimos que dificultan el aprendizaje.	22

8.11	Relación entre altos niveles de grasas saturadas y azúcares en la formación de la memoria.	22
8.12	Efectos de altos niveles de azúcar y grasas saturadas en la plasticidad cerebral.	23
8.13	Efectos de altos niveles de azúcar y grasas saturadas en la neurogénesis.	24
8.14	Niveles de la Enseñanza Básica.	24
8.15	Rangos saludables de concentraciones de grasas y azúcares en la sangre de acuerdo a la edad de los niños.	25
8.16	Prueba SIMCE.	25
8.17	Análisis resultados SIMCE antes y después del programa “Elige Vivir Sano” en establecimientos privados y municipales.	26
8.18	Examen Internacional PISA.	27
8.19	Análisis de los mejores y peores resultados de acuerdo al país en el examen PISA.	27
8.20	Análisis de la dieta nutricional seguida por la mayoría de la población correspondiente a los mejores y peores resultados obtenidos en la prueba PISA.	29
9.	Resultados	30
9.1	Discusión de resultados	31
10.	Conclusiones	31
12.	Bibliografía	34

1. INTRODUCCIÓN

La educación en Chile no está pasando por su mejor momento ya que los niños no están adquiriendo los conocimientos que debiesen. Para combatir lo antes mencionado, el Ministerio de Salud (Minsal), el de Educación (Mineduc) y otras instituciones, han buscado las causas a este problema en el entorno inmediato de los alumnos, atacando la formación de los docentes que aparentemente no estaban bien preparados para la complejidad de los estudiantes chilenos. Esta solución desliga totalmente al alumno de toda responsabilidad de su aprendizaje e indica que la significancia de los contenidos depende del docente.

En el presente informe pretende demostrar que existe otra gran causa de los problemas de aprendizaje en niños que quizás no es evidente ya que los estudios disponibles al respecto resultan escasos, además de ser necesario obtener información directamente de los estudiantes chilenos y no de estudios en el extranjero y/o en animales.

La propuesta de esta tesina indica lo siguiente: El alto consumo de grasas saturadas y azúcares y la baja actividad física en niños de educación básica como causa de un bajo rendimiento escolar.

Los conceptos claves de esta propuesta son los de desempeño escolar, grasas saturadas, azúcar y actividad física ya que se busca establecer una relación entre el abuso en el consumo de grasas saturadas y azúcar por parte de niños y su rendimiento escolar. Para corroborar esto, estudios realizados en ratas demuestran que existe una relación directa entre el consumo de estos alimentos dañinos ya mencionados y los procesos de aprendizaje y memoria, logrando demostrar que gracias al consumo diario de estas comidas en exceso se produce un daño, al menos reparable según otros autores, en el hipocampo, pudiendo ocasionar Alzheimer y demencia.

En años anteriores el Estado de Chile ha realizado proyectos para mejorar la salud de niños y jóvenes en etapa escolar en base a los altos índices de sobrepeso y obesidad, pero dichos planes tenían como objetivo formar hábitos saludables en lugar de ser considerados como precursores de problemas o beneficios cognitivos.

La evidencia recopilada en el presente informe conecta de manera transversal y explica como las grasas saturadas y el azúcar, si son consumidos en exceso, generan problemas en la plasticidad neuronal.

SOLO USO ACADÉMICO

2. Problema que resolverá la realización de la tesina.

Las problemáticas que intenta resolver las neurociencias son tan variadas que resultaría imposible intentar abordarlas todas dentro de un mismo trabajo de investigación bibliográfica como lo es el presente informe, por lo que se seleccionó un tema contingente del país, Chile, al que se le ha otorgado poca o nula importancia por parte de los poderes legislativos y ministerios involucrados: el consumo de alimentos poco saludables en desmedro del aprendizaje en niños durante la etapa escolar.

De manera más específica y acotada, se seleccionó solo el consumo de grasas saturadas y azúcares en conjunto con el sedentarismo para generar la siguiente pregunta que debe responder la tesina:

¿Es el alto consumo de grasas saturadas y azúcar en conjunto con la baja actividad física en niños de educación básica una causa de su bajo desempeño escolar?

Han sido diversos los intentos de las autoridades por encontrar la raíz del problema con el bajo rendimiento académico de los niños chilenos y es por esto que el presente documento reúne información respecto la que pudiese ser una causa poco explorada de los problemas de aprendizaje y memoria en niños chilenos.

3. Propósito que tiene la tesina

El fin de esta tesina es exponer posibles consecuencias como evidencia del consumo excesivo de azúcares y grasas saturadas en los estudiantes chilenos en conjunto con la baja actividad física (Pérez, 2017) como causas del bajo desempeño escolar y elementos entorpecedores del aprendizaje considerando el constante aumento en la obesidad infantil en las últimas décadas y lo fallido que han resultado las iniciativas aplicadas para combatir este problema según publicaciones del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA) de la Universidad de Chile (Vio del Río, 2017).

Esta problemática y sus resultados pretenden ser compartidos con las autoridades competentes de la creación de políticas públicas, así también como profesores y directivos de los establecimientos y padres, todos ellos personajes encargados de regular la alimentación de los estudiantes dentro y fuera de los establecimientos, respectivamente (UNED, s.f.). El propósito es generar cambios internos en los colegios, que faciliten un mejor aprendizaje en los niños, cuya alimentación no es la adecuada y existe un gran número de alumnos en etapa escolar y preescolar con sobrepeso u obesidad según cifras informadas por la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (Junaeb, 2018).

Aunque por el momento las investigaciones al respecto se encuentran en fase de desarrollo, es necesario centrar la atención en los niños chilenos ya que la mala alimentación está destacando al país a nivel mundial por el poco interés por realizar ejercicio físico y comer sano (OPS, 2007).

4. Fundamentación

La fundamentación de esta tesina reside en que hay altos niveles de obesidad en Chile en niños en etapa escolar, lo cual es atribuible a una mala alimentación, es decir, a la ingesta de grasas saturadas y azúcares en cantidades que superan lo recomendado por nutricionistas de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018), además, este fenómeno se potencia con la baja actividad física que ha generado el sedentarismo, ocasionando problemas en el aprendizaje que repercuten en el rendimiento académico (Bustos y otros, 2016).

Varios experimentos recopilados por investigadores de la Universidad de California de Los Ángeles relatan experimentos en ratas en donde se les otorgaban dietas basadas en grasas y azúcares, resultando en problemas en la plasticidad neuronal, puntualmente una disminución de la sinaptogénesis en el hipocampo, originando problemas de aprendizaje y memoria (Molteni y otros, 2002).

Afortunadamente, hay publicaciones que demuestran que este daño es reversible al retomar hábitos saludables (Tran y Westbrook, 2016).

Es en base a la evidencia de poder revertir los problemas ocasionados que el foco de esta investigación son los niños en etapa escolar, ya que es en este período en donde su alimentación y actividad física es regulada tanto por padres como por organismos especializados del estado, estos últimos representados en forma directa por el establecimiento educacional en el que los niños se encuentran y posibles regulaciones creadas directamente desde el Ministerio de Educación y el Ministerio de Salud e implementadas a través de Junaeb, que teniendo la evidencia necesaria podrían evitar el desarrollo anticipado de problemas cognitivos y enfermedades mentales asociadas con la mala alimentación a lo largo de la vida como lo han demostrado estudios recientes sobre la demencia y el Alzheimer (Cordner y Tamashiro, 2015).

5. Relevancia

El presente trabajo de investigación tiene como público objetivo al Gobierno de Chile, dentro del cual se desprenden tres organismos específicos: Ministerio de Educación (Mineduc), Ministerio de Salud (Minsal) y la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (Junaeb). La principal función del primer organismo es la de velar por la calidad y cumplimiento del proceso y etapas educativas de todos los niños y niñas en edad escolar en nuestro país, considerando los riesgos de la alimentación de ellos en sus capacidades de interiorizar la información y la construcción de nuevos conceptos, también conocido como aprendizaje (Mineduc, s.f.). Por otro lado, el organismo del Minsal resguarda el bienestar físico y mental de todos los chilenos y chilenas teniendo especial cuidado de aquellos con mayor vulnerabilidad (Minsal, s.f.). Junaeb es una entidad enfocada en auxiliar estudiantes de todas las edades para generar igualdad de oportunidades entregando bienes o servicios directamente a los niños y jóvenes, en ocasiones a través de los colegios, como es el caso de la alimentación (Junaeb, s.f.).

De acuerdo a esta tesina los estudiantes chilenos son considerados dentro de la población de especial cuidado ya que dependen de otros para alimentarse y educarse. En consideración de esto último es necesario nombrar a los padres, quienes tienen la labor de alimentar a sus hijos fuera del establecimiento donde son educados, y cuya parte del deber de ellos es resguardar los efectos de la alimentación que se les da a sus hijos con el fin de que estos cumplan con nutrientes que les brinden un estado óptimo para el aprendizaje, cumpliendo las normativas vigentes de la legislación chilena e internacional de organismos especializados en el bienestar y salud de los niños en conjunto con su educación (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2015).

La publicación de este material es de relevancia para todos los establecimientos educacionales del país y sus respectivos directivos y profesores, quienes pueden regular la venta de alimentos perjudiciales para los estudiantes dentro de las instalaciones educativas, así como también aumentar o disminuir la cantidad de horas de educación física como asignatura, las que actualmente varían entre 2 y 3 horas pedagógicas mínimas dependiendo del nivel. Los docentes son quienes pueden, debido a la cercanía que en ocasiones generan con sus alumnos, observar, educar y dar el ejemplo sobre buenos hábitos, generando individuos saludables tanto física como mentalmente que logren aprendizajes significativos y por ende un buen rendimiento académico. Dicho esto, se pretende que surja un cambio en los marcos curriculares no solo para el área de educación física, si no que para todas las asignaturas en forma transversal ya que la información entregada a los estudiantes debe ser congruente con lo que se quiere lograr. En otras palabras, cada profesor debe demostrar en sus clases los beneficios de una alimentación saludable a través de una relación con los contenidos de su clase.

En el campo del aprendizaje hay distintas variables que facilitan o dificultan este complejo proceso y es necesario explorarlos uno por uno para poder conocer cuál es el que se debe atacar considerando la realidad chilena. En esta ocasión se está considerando la mala alimentación como el punto débil de la educación ya que disminuye capacidades mentales en aquellos alumnos que consumen grandes cantidades de grasas saturadas y azúcares.

Para poder recopilar los antecedentes y generar nueva información respecto a este tema, es necesario establecer objetivos para el presente trabajo de investigación bibliográfica.

6. Objetivos de la tesina

Considerando el hecho mencionado anteriormente respecto a lo amplia que puede resultar una investigación en el área de las neurociencias, es de gran importancia establecer los parámetros que se investigarán y realizar una búsqueda eficiente y eficaz de los datos mediante preguntas de investigación que deben ser respondidas a lo largo del informe, las cuales se desprenden de objetivos específicos y en un sentido aún más amplio, de un objetivo general.

6.1 Objetivo general:

Existe poca información y estudios que involucren de forma directa la mala alimentación con el mal rendimiento académico, quizás porque muchos investigadores lo consideran algo obvio o sin importancia, pero la realidad chilena apunta a que no está claro qué tipo de relación hay y la importancia que se le podría dar a un estudio de esa índole. Para esclarecer esto, se considera el siguiente enunciado como objetivo general:

Exponer las evidencias y consecuencias del consumo excesivo de azúcares y grasas saturadas en los procesos de aprendizaje en niños.

Para poder obtener dicha información, se necesita desglosar los distintos elementos del enunciado y generar preguntas que orienten el correcto desarrollo y simplifiquen la búsqueda de datos.

6.2 Objetivos específicos y preguntas de investigación

En consistencia con el objetivo y orden de la presente tesina, se empleará a continuación un cuadro que permite organizar los objetivos y sus respectivas preguntas primarias y secundarias.

Tabla N° 1: Preguntas principales y secundarias de acuerdo con los objetivos específicos declarados

Objetivos específicos	Preguntas principales	Preguntas secundarias
Describir alimentos con altos niveles de azúcar y grasas saturadas en Chile.	¿Qué alimentos son los de alto riesgo por sus niveles de azúcar y grasas saturadas más consumidos por la población chilena?	¿Qué se entiende por alimento? ¿Qué alimentos se consideran de bajo riesgo? ¿Cuál es el aporte de los alimentos al organismo? ¿Qué son las grasas saturadas? ¿Qué es el azúcar? ¿Cuáles son los rangos de grasas saturadas y azúcar considerados normales? ¿Los rangos se diferencian de acuerdo al sexo del niño o niña? ¿Para qué sirve la norma de etiquetado a base de sellos?
Recopilar información que vincule la actividad física con el mejoramiento de las capacidades cerebrales necesarias para un	¿El ejercicio contribuye a fortalecer funciones y áreas cerebrales necesarias para el aprendizaje?	¿Cuánto y qué tipo de ejercicio realizan los estudiantes chilenos? ¿Es suficiente? ¿Qué es el aprendizaje o aprender? ¿Hay áreas del cerebro que se fortalezcan realizando actividad física? ¿Cuál es la cantidad de

estado óptimo para el aprendizaje		horas promedio a la semana de educación física en estudiantes de enseñanza básica en establecimiento municipales y en instituciones privadas?
Reunir información que relacione altos consumos de azúcar y grasas saturadas como elementos perjudiciales para el aprendizaje	¿Qué información existe sobre el consumo de azúcares y grasas saturadas y su relación con el desempeño escolar?	¿Qué es el desempeño escolar? ¿Qué causan las grasas saturadas y el azúcar al cerebro? ¿Cómo es la alimentación de los niños chilenos? ¿Cuál es el desempeño escolar de los estudiantes chilenos en comparación a estándares internacionales? ¿Existe reglamentación sobre las colaciones en establecimientos privados y municipales vetando el consumo de azúcares y grasas trans?
Recopilar información sobre las medidas que ha tomado el estado chileno para mejorar la salud tanto física como mental de los estudiantes.	¿Existen evidencias de esfuerzos del estado chileno enfocados en la salud de los estudiantes para mejorar el rendimiento académico?	¿Qué medidas, planes o programas ha implementado el estado chileno para mejorar la salud de sus estudiantes, en virtud de un mejor desempeño académico? ¿Qué pruebas estandarizadas existen en Chile para alumnos de educación básica? ¿De dónde provienen los estándares de evaluación con los cuales se mide el desempeño

		académico de estudiantes de educación básica en Chile?
--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

7. Descripción de la metodología utilizada

El primer paso fue descubrir información relevante a esta investigación en base a revistas, investigaciones nacionales e internacionales y datos del Ministerio de Educación y el Ministerio de Salud chileno, así como también de entidades internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) con el fin de analizar la dieta nutricional de la mayoría de los chilenos, y los niveles de actividad física y sedentarismo en la población perteneciente al grupo a medir: estudiantes de educación básica.

Posterior a la obtención de la información anterior, se dispuso de datos y resultados a niveles nacionales e internacionales del desempeño del estudiante chileno, siendo útil para aquellos los informes de las pruebas SIMCE y PISA.

Una vez generada la base de datos, se compararon los niveles de alimentación y actividad física de los países con mejores y peores resultados en el examen PISA con los rasgos característicos de los indicadores de los estudiantes chilenos, cuyo fin era dilucidar la existencia de la relación entre los buenos resultados y un mejor estilo de vida que se relaciona a la buena alimentación y al ejercicio físico constante (vida activa).

Otro punto importante en la investigación fue el comparar los resultados del rendimiento académico antes de la realización de políticas de gobierno con el fin de mejorar las condiciones alimenticias de los estudiantes chilenos con aquellos resultados con la implementación del programa de intervención ya en curso a modo de comprobar una relación de mejoría. Este programa de alimentación se conoce popularmente como “Programa elige vivir sano” el cual será explicado más adelante.

7.1 Cronograma

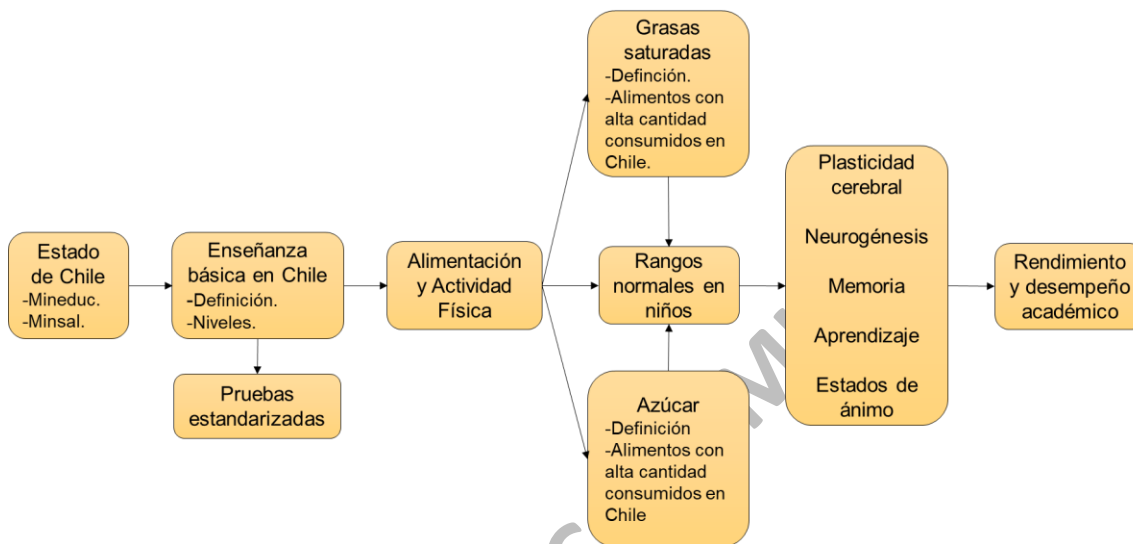
Actividad	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9
1. Corroboración problemática									
2. Búsqueda de información									
3. Selección de información									
4. Recopilación y Análisis de información									
5. Elaboración de las partes pendientes de la tesina final									
6. Cierre del informe y Entrega tesina									
7. Defensa tesina									

8. Estado del arte del objeto de estudio de la tesina

Dentro de la gran cantidad de definiciones y relaciones existentes entre los conceptos claves en la presente investigación es necesario ofrecer distintos puntos de vista planteados por expertos en las distintas materias, ya sean del ámbito educativo o

neurocientífico. Para desarrollar esto, se presenta un esquema que explica la relación de los contenidos relevantes a esta tesina seguido por las definiciones y descripciones de cada una de sus partes.

a) Esquema N°1: Contenidos seleccionados para el estado del arte



Fuente: Elaboración propia.

En base al objetivo planteado, el esquema número uno explica cómo la alimentación influye en el rendimiento académico, así como también quiénes son los encargados de generar los planes y programas alimenticios que son aplicados en los colegios de Chile, siendo específico respecto al consumo de grasas saturadas y azúcar ya que son los elementos perjudiciales para la salud que niños y jóvenes tienen facilidad para adquirir y consumir. Las funciones cerebrales mencionadas son aquellas a las que apunta la investigación y las cuales son justamente afectadas si existe una mala alimentación.

En base a lo anterior, se desglosaron los conceptos, ideas e incluso las relaciones del esquema para poder explicar cada una de sus partes y proveer información más detallada de cada punto.

8.1 Definición de azúcares.

Los azúcares o glucosa de acuerdo a la Librería Nacional de Estados Unidos, al ser ingeridos pasan a nuestra sangre elevando los niveles de glucosa que si bien se utiliza como la energía de nuestro cuerpo para su funcionamiento, el hecho de caer en el sobreconsumo aumentaría el riesgo de padecer problemas cardiovasculares, diabéticos y del tipo obesidad (US National Library of Medicine, 2018).

8.2 Definición de grasas saturadas.

Según el diccionario de Medicina de la Librería Nacional de los Estados Unidos define a las grasas saturadas como un tipo de grasa de alimentación muy dañinas, siendo de aspecto sólido al estar en temperatura ambiente (US National Library of Medicine, 2018).

8.3 Definición de aprendizaje y aprender.

En palabras de María Josefina Vidal y Bertha Fernández se define aprendizaje como un ciclo en el que hay distintos procesos que se producen uno tras otro con el propósito de adquirir conocimientos, habilidades, valores y actitudes de manera permanente, considerando siete procesos fundamentales: la adquisición de la información de manera tácita; la externalización del conocimiento; la articulación que lo transforma en conocimiento explícito; la fase de combinación donde es expuesto de forma oral o en otro soporte; el proceso de reproducción en el que se presenta la información de manera evidente; la confrontación en donde se contrasta con el conocimiento explícito de otras personas; y finalmente la internalización en el cual se integra el conocimiento para convertirlo nuevamente en tácito o implícito (2015).

Otros autores definen una variedad de aprendizajes cuyos objetivos y procedimientos son los que varían, destacando lo opuesto que resulta el

aprendizaje receptivo, en donde el alumno recibe la información por un medio visual o auditivo, y el aprendizaje por descubrimiento, que consta de un profesor como guía para que el estudiante descubra por sí mismo de forma autónoma, así como también el aprendizaje memorístico y el aprendizaje significativo, siendo uno mecánico y repetitivo en contraste al último que es capaz de generar una red conceptual de nuevos y antiguos conocimientos que a la vez son del interés del aprendiz (Osses y Jaramillo, 2008).

En el ámbito de las neurociencias, el aprendizaje está estrechamente relacionado con las emociones y depende de estas para producirse de manera óptima (Mogollón, 2010) por lo que dentro de las áreas de interacción cerebral se debe considerar el sistema límbico como parte importante del proceso de aprendizaje y consolidación de la memoria (Ramos y otros, 2009).

8.4 Definición de rendimiento y desempeño académico.

De manera automática se relacionan los conceptos de rendimiento y desempeño académico con estudiantes, siendo ambos conceptos utilizados como sinónimos, lo que la Dra. Mirian Luisa Molina define como una medida de las capacidades de los alumnos obtenidas luego de finalizado un proceso de aprendizaje de gran importancia para los docentes (2015).

Si bien este concepto es fácilmente comprendido por la comunidad educativa, existen variadas líneas en las cuales se puede enfocar su definición, considerando numerosos factores para su medición tales como las expectativas del entorno familiar, social y escolar, las calificaciones escolares, las capacidades de estudio, la motivación escolar, el autocontrol de alumno y las habilidades sociales, entre otras nombradas por Navarro en su artículo bibliográfico. Una de las grandes críticas que reciben quienes intentan darle una definición concreta y acotada al concepto es que se enfocan en declarar el rendimiento académico

como bueno o malo en base a indicadores cuantitativos o cualitativos, pudiendo contener ambas modalidades (Navarro, 2003).

8.5 Definición de pruebas estandarizadas chilenas e internacionales.

Existe una gran variedad de instancias en las cuales se evalúa la situación de los estudiantes chilenos para luego comparar los resultados y así generar una retroalimentación en favor de mejorar la calidad de la educación. Esta calidad de la educación, también conocido como estándar es consensuado por organismos internacionales que aplican distintas evaluaciones en variados países para después generar un ranking. El concepto de prueba estandarizada alude a un tipo de evaluación que posee resultados concretos u objetivos a alcanzar que permitan comparar con datos duros los resultados obtenidos por los distintos individuos, pudiendo comparar a nivel nacional colegios, ciudades y regiones, mientras que organismos internacionales contrastan países o continentes (Agencia de la Calidad de la Educación, 2018).

8.6 Alimentos con altos niveles de azúcar de mayor consumo en Chile.

De acuerdo a la Encuesta Nacional de Consumo Alimentario hecho por la unión de la Facultad de Medicina y Nutrición de la Universidad de Chile con respecto al grupo de alimentos que contienen azúcar se han dividido en subgrupos, azúcar de mesa, azúcar de bebidas y refrescos, golosinas, y otros (miel, leche condensada y mermelada). Los resultados obtenidos de la encuesta sobre la alimentación de los chilenos en edades de 2 a 65 años de edad dio como resultado que el mayor consumo de azúcar corresponde a los alimentos del tipo golosinas o alimentos dulces siendo su población que más la ingiere los niños de 2 a 18 años de edad, específicamente el grupo etario que corresponde a los 6 hasta los 13 años con una ingesta de mediana de 43,8 gramos al día en alimentos dulces y golosinas, seguido por adolescentes de 14 a 18 años con un total de 40,9 gramos del mismo tipo de alimento por día, y finalmente niños de 2 a 5 años de

edad con la ingesta de 37,18 gramos de azúcar por día. Estos datos son relevantes para nuestra investigación ya que nos señala el tipo de alimento que más se repite en la población infantil chilena, además de ser una prueba clara que este grupo de personas es la que se presenta como líder en la ingesta de alimentos azucarados (INTA, 2014).

8.7 Alimentos con altos niveles de grasas saturadas de mayor consumo en Chile.

Las grasas saturadas son un tipo de grasa alimenticia dañina para la salud ya que pueden causar enfermedades del tipo cardíacas y obesidad (Medline Plus, 2018).

Al analizar resultados de la Encuesta Nacional de Consumo Alimentario hecho por el INTA fue posible extraer la cifra de ingesta de aceites y grasas saturadas siendo éste de un 52,8% siendo este el de mayor prevalencia con respecto a los aceites y grasas poliinsaturadas 25,4% y aceites y grasas monoinsaturadas con un 21,8%. Los valores fueron obtenidos en los rangos etarios de 2 a 65 años de edad, no hay diferencia etaria para el cálculo porcentual de los resultados (INTA, 2014).

Luego de analizar la información y a pesar de que en este tipo de alimentos no fue posible obtener una diferenciación de consumo de acuerdo a las edades de la población encuestada, el resultado es un indicador de alarma con respecto a la dieta de los chilenos y sus posibles consecuencias para la salud de la población chilena que ha tomado el hábito de elegir y consumir aquellos alimentos para ser parte importante de sus dietas diarias.

8.8 Relación entre altos niveles de azúcar en la sangre y consecuencias en el estado de ánimo.

Los niveles de azúcar en el cuerpo son de gran importancia ya que interfieren con la química del cerebro y pueden ser causales del buen o mal humor, y por consecuencia, de algún estado de ánimo determinado, lo que influye de forma positiva o negativa en el aprendizaje. Un bajo nivel de glucosa se conoce como hipoglucemia, mientras que la hiperglucemia es el caso contrario y el objeto de este punto (García y Rodríguez, 2010). Mediante un estudio realizado en la Universidad de Connecticut en Estados Unidos se logró determinar que una galleta con crema puede ser igual o más adictiva que la cocaína debido a la activación del circuito de aprendizaje que el azúcar produce en el cerebro. El desequilibrio en la producción de dopamina proveniente del núcleo accumbens ocasiona en forma indirecta cambios en el estado de ánimo al habituar la producción del mencionado neurotransmisor al estímulo de consumir galletas azucaradas (BBC, 2013).

8.9 Estados de ánimos propicios para el aprendizaje.

Los estados de ánimo y emociones son importantes reguladores en el proceso de aprendizaje y memoria, no sólo porque son significado de mayor compromiso o motivación del alumno hacia construir el conocimiento y uso de sus habilidades sino también por el hecho de que entre más intenso sea el estado emocional es más probable que sea posible recordar el evento, o en nuestro caso una lección (Jensen, 2005).

De acuerdo a Eric Jensen (2005) las emociones que conducen a un ánimo positivo como el placer, alegría, anticipación y curiosidad son gatilladas con la producción de dopamina que funciona como el combustible para reconocer experiencias positivas y el control de operaciones relacionadas a la memoria espacial. Dentro de los beneficios que se ha encontrado producto de los estados positivos hacia el aprendizaje están la ayuda al reconocimiento y asociación siendo útil al momento de suprimir información irrelevante. Cervelló y otros (2014) desarrollaron un estudio en jóvenes de 16 a 20 años en donde aplicaban una

encuesta antes y después de realizar actividad física para medir los cambios de ánimo y monitorear mediante testimonios la calidad del sueño utilizando el mismo principio, es decir, averiguar si existe un rol que desempeñar para el ejercicio físico en la mejora del sueño, obteniendo como resultado que lo único que mejoraba de forma inmediata era el estado de ánimo ya que el dormir se mantuvo con rangos normales.

8.10 Estados de ánimos que dificultan el aprendizaje.

Los niños son el grupo de personas que presentan mayor dificultad para controlar sus emociones debido a una característica sobre su desarrollo cerebral. La estructura en el cerebro que tiene como labor regular y formar las emociones se conoce como amígdala que a su vez trabaja junto al hipotálamo que se encarga de liberar las hormonas y el lóbulo frontal que es el encargado de nuestra parte racional, dichas estructuras cerebrales en un niño no están del todo desarrolladas lo que causa una mayor dificultad en los niños para racionalizar, controlar y comprender sus emociones y como se ha explicado en el punto anterior las emociones juegan un rol protagónico en el aprendizaje incluso determinante en el éxito o fracaso de dicho proceso (OECD, 2009).

Dentro de la gama de estados asociados a emociones que dificultan el aprendizaje podemos reconocer el miedo, decepción, tristeza, y el sentimiento de amenaza, cualquiera de ellos conduce hacia la secreción de cortisol (Jensen, 2005).

8.11 Relación entre altos niveles de grasas saturadas y azúcares en la formación de la memoria.

Las consecuencias de un consumo sostenido de altos niveles de grasas trans y azúcares han demostrado en un incremento en la obesidad cuyos principales resultados son problemas cardiovasculares, diabetes, e hipertensión,

además se le ha asociado al desarrollo de enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer (OCDE, 2009).

Tener bajos niveles de azúcar en la sangre es conocido como hipoglicemia y esto tiene un impacto sobre el hipocampo. Lo anterior presenta gran relevancia en la formación de la memoria y en el proceso de aprendizaje de los niños ya que genera una deficiencia energética (Ars, 2012; Haces y Massieu, 2005).

8.12 Efectos de altos niveles de azúcar y grasas saturadas en la plasticidad cerebral.

Nuestro cerebro necesita una gran cantidad de oxígeno para llevar con éxito sus funciones y para ello resulta relevante el consumo de comida y la actividad física que estimula la actividad mitocondrial que provee la energía al cerebro que modula las funciones neuronales y la plasticidad de él mismo. Después del nacimiento la plasticidad del cerebro se enfoca en formar y desarrollar el circuito neuronal, bajo esta premisa el crecimiento y desarrollo de las conexiones neuronales son sumamente sensibles a los factores epigenéticos como por ejemplos los períodos críticos (OECD, 2009).

En nuestro cerebro es posible percibir la presencia de un factor derivado neurotrófico conocido como BDNF (brain derived neurotrophic factor) de acuerdo a la Biblioteca Estadounidense de Medicina (US National Library of Medicine, 2018) se nombra a la BDNF, dentro de sus múltiples funciones, el ser el responsable del crecimiento, la supervivencia de las células nerviosas, la comunicación y conexión en las neuronas (sinapsis) y como regulador de la plasticidad sináptica en el cerebro a cargo de la memoria y el aprendizaje. En el experimento realizado por R. Molteni y otros con ratones que seguían una dieta saludable y otros con una alta ingesta de azúcares y grasas saturadas donde se ha concluido que el desempeño y el aprendizaje espacial están directamente relacionados a los niveles de BDNF ya que en aquellos ratones con una dieta alta

en azúcar y grasas saturadas se observó una disminución en la presencia de esta proteína que a su vez al realizar la prueba de inteligencia y memoria a los ratones donde debían ser capaces de salir con éxito de un laberinto de agua, dicho grupo afectado tenía un desempeño más bajo que aquellos roedores que seguían una dieta baja en azúcar y grasas saturadas (2002).

La relevancia de este estudio para comprender los alcances de una alimentación alta en azúcar y grasas saturadas ya que tiene implicancias en el aprendizaje, desempeño y memoria, la proteína BDNF como otra de sus funciones está su labor de proteger a las neuronas de enfermedades neurodegenerativas, por lo cual tenemos efectos en el mediano y largo plazo al seguir un tipo de dieta no saludable.

8.13 Efectos de altos niveles de azúcar y grasas saturadas en la neurogénesis.

Dietas altas en grasas saturadas y azúcares simples pueden afectar dramáticamente a la neurogénesis, al aprendizaje y a la memoria además de disminuir los niveles de expresión de BDNF (Shohayeb y otros, 2018).

8.14 Niveles de la Enseñanza Básica.

La Educación Básica según la Ley General de la Educación (LOCE) la define en el Artículo 19 como el nivel educacional que se orienta hacia la formación integral de los alumnos, en sus dimensiones física, afectiva, cognitiva, social, cultural, moral y espiritual, desarrollando sus capacidades de acuerdo a los conocimientos, habilidades y actitudes definidos en las bases curriculares que se determinen en conformidad a esta ley, y que les permiten continuar el proceso educativo formal (Ministerio de Educación, 2009).

La Educación Básica regular tiene una duración de seis años, con una edad mínima de ingreso a Primer Año Básico de seis años de edad y máximo de dieciséis años y siendo su último nivel Octavo Año Básico.

8.15 Rangos saludables de concentraciones de grasas y azúcares en la sangre de acuerdo a la edad de los niños.

De acuerdo a datos obtenidos por la Organización Mundial de la Salud se entiende como saludable el consumo de grasas que correspondan a menos del 10% de la ingesta calórica diaria (Organización Mundial de la Salud, 2018). Dicha organización aconseja cambiar las grasas saturadas por grasas no saturadas (poliinsaturadas), hervir alimentos en vez de freírlos y limitar su consumo.

Por el lado del azúcar ésta organización indica que la ingesta tiene una proporción similar a la de las grasas saturadas siendo también el rango de menos del 10% de la ingesta calórica total, además se advierte de la creación de caries producto del alto consumo de azúcar en los niños, el aumento de peso y enfermedades cardiovasculares. La recomendación principal es limitar todo producto azucarado y se motiva a cambiar tentempiés por frutas y verduras crudas (Organización Mundial de la Salud, 2018).

8.16 Prueba SIMCE.

El Sistema de Medición de la Calidad de la Enseñanza (Simce) fue creado como tal por investigadores de la Universidad Católica de Chile en el año 1988, año en donde se aplicó por primera vez en todo el país con el objetivo de asistir al Ministerio de Educación (Mineduc) en cuanto a normativas y supervisión de la educación en cada una de las regiones del país (Caiceo, 2015). Desde su creación, el objetivo del Simce, y su equivalente en el pasado, el Programa de Evaluación de Rendimiento Escolar (PER), no ha tenido grandes cambios. Cuando surgió la idea de medir los conocimientos de alumnos en educación

básica se creó el PER que perduró desde el año 1982 hasta que fue reemplazado por la aplicación del Simce (Agencia de Calidad de la Educación, 2018).

La prueba Simce genera datos más allá de los evaluados por las pruebas de Lenguaje o matemática ya que logra generar tanto datos concretos como teorías mediante la recopilación de datos transversal que realiza, consultando no solo a los alumnos, sino que a profesores, equipo directivo y padres. Esta información permite obtener conclusiones respecto a la influencia de factores externos en el aprendizaje más allá de la brecha socioeconómica que se demostrado tiene una relación casi siempre directa al puntaje obtenido, es decir, a mayor y mejor nivel socioeconómico, mejores son los resultados en la prueba Simce (Mineduc, 2018).

8.17 Análisis resultados SIMCE antes y después del programa “Elige Vivir Sano” en establecimientos privados y municipales.

El Programa Elige Vivir Sano creado durante el gobierno del Presidente Sebastián Piñera y promulgado bajo la Ley N° 20.670 se planteó como objetivo el educar a la población chilena al crear, promover, ejemplificar y contribuir con todo lo anterior a un cambio cultural en personas y familias del país hacia las prácticas de vida saludable con base al fácil acceso a elegir elementos y medios que lo permitan.

El Programa se centraba en diversos establecimientos, siguiendo el propósito de esta tesina es importante recalcar su funcionamiento en establecimientos educacionales como promotores de la salud a instituciones educacionales (EEPS) entiéndase como jardines, escuelas, colegios y liceos públicos y privados que se comprometen a promover la calidad de vida de sus estudiantes, dicho compromiso se hace mediante firma de cartas entre un representante del establecimiento y el Secretario Regional Ministerial de salud.

8.18 Examen Internacional PISA.

La OCDE es quien está a cargo del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) desde que comenzó su existencia 18 años atrás siendo aplicada por primera vez en países de la organización en el año 2001, en donde Chile contó con su presencia. Esta medición es bastante similar al ya mencionado anteriormente Simce ya que es capaz de generar datos contextuales de los estudiantes que rinden sus pruebas. El enfoque que tiene esta medición varía al del Simce en relación a la edad de aplicación ya que PISA se enfoca en jóvenes de 15 años que cursan la enseñanza media y se encuentran próximos a dejar sus colegios por concepto de graduación (Agencia de Calidad de la Educación, s. f.)

8.19 Análisis de los mejores y peores resultados de acuerdo al país en el examen PISA.

De acuerdo a un documento generado por la OCDE, la última medición Pisa, que corresponde a la realizada el año 2015, sitúa a Chile en el puesto número 44 de la lista, obteniendo resultados bajo el promedio en las tres áreas evaluadas: ciencias, lectura y matemática. Si bien se demostró un incremento en el puntaje en relación a la medición anterior, la variación es poco significativa (OCDE, 2016).

En cuanto a los 3 primeros lugares, estos corresponden a Singapur, Japón y Estonia, países en donde la educación y los métodos ahí empleados son comúnmente utilizados como ejemplo. Respecto a Singapur, este país otorga gran importancia a la educación y la formación de sus docentes (Ministerio de Educación de Singapur, s.f.), los cuales son instruidos en una misma institución, llamada Academia de Profesores de Singapur enfocados en aprender métodos de enseñanza basados en la resolución de problemas reales, tal como lo exige la evaluación PISA (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2016; Academy of

Singapore Teachers, s.f.). Por otra parte, existen muchas posibles explicaciones dadas al buen rendimiento de Japón en exámenes internacionales. Algunas de estas las explica un periodista español llamado Héctor Barnés mediante la publicación de un artículo en el periódico El Confidencial del mismo país, comentando que los japoneses no están conformes con su desempeño por el hecho de ser demasiado críticos, lo cual se justifica ya que obtener resultados académicos sobresalientes implica un gran nivel de estrés, no siendo una educación muy eficiente si se debe sacrificar la salud mental (2018). Por último, Estonia es definido como un país en donde profesores y alumnos están motivados por la educación, a enseñar y aprender respectivamente (Cerdas, 2018) además de darle gran importancia al uso de la tecnología (Ministerio of Educación e Investigación de Estonia, s.f.).

Muy por el contrario, los 3 países peor evaluados que ocupan los puestos 68, 69 y 70 del ranking son Kosovo, Argelia y República Dominicana respectivamente, siendo necesario mencionar que gran parte de los países latinoamericanos son encasillados en este último tramo, entre los puestos 53 y 70, dejando en claro que la mejor educación no se encuentra en estos sectores. En cuanto a Kosovo, esta fue su primera participación en la medición y fue el mismo ministro de educación, Arsim Bajmari quien comentó que los resultados obtenidos debían ser utilizados para mejorar la preparación de los docentes y aumentar la prioridad de la educación y por ende, la inversión (Halili, 2016). En relación a Argelia, los bajos resultados en la examinación no parecen haber generado gran repercusión ya que resulta imposible conseguir algún testimonio o justificación avalado por expertos en la materia, pudiendo solo adjudicarse al lento desarrollo educacional que tiene el país basados en los últimos informes respecto a analfabetización de su población (Education Policy and Data Center, 2014). Con el peor desempeño del listado se encuentra República Dominicana, quien presenta el mayor nivel de analfabetización de la población mayor de 15 años entre los países latinoamericanos que rindieron el examen, alcanzando un 7,5%, siendo más del doble que el 3,4% de Chile y el 1,6% de Uruguay según datos

entregados por Axel Rivas en un Seminario en Santo Domingo, República Dominicana (2017).

Respecto a los comentarios realizados por expertos sobre las posibles causas del buen o mal rendimiento dentro del examen PISA, no se encontró evidencia directa que relacione la conducta alimenticia con la cognición, sin descartar que aun así puede existir una conexión no explorada con anterioridad.

8.20 Análisis de la dieta nutricional seguida por la mayoría de la población correspondiente a los mejores y peores resultados obtenidos en la prueba PISA.

La obesidad es un problema que se combate a nivel mundial y los países mejor evaluados de acuerdo a PISA no son la excepción.

Singapur posee fuertes planes, programas y normativas legales para mantener informada a su población, lo cual en los últimos años ha generado una consciencia por consumir alimentos más saludables, y por ende, con menor cantidad de azúcar y grasas (Díaz, 2017).

En Japón, la alimentación está constituida por lo que hoy en día se conoce como una dieta equilibrada ya que se consume gran cantidad de cereales, pescados, algas, legumbres, frutas y verduras, evitando alimentos altos en grasas como el huevo y la leche (Baldó, 2017). Llama la atención el alto consumo de pescado ya que este es una gran fuente de omega 3, por lo cual un estudio realizado en la Universidad de Pensilvania, Filadelfia, demostró con resultados sólidos una relación directa entre el consumo de pescado y el Coeficiente Intelectual (CI) de los niños evaluados, concluyendo que influye en el desarrollo del pensamiento lógico pero no necesariamente en el rendimiento académico (Levins, 2018).

De acuerdo a un documento emitido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) Estonia no es un país en donde la diabetes y la obesidad sea un problema grave (2016), por lo que se presume que su alimentación es saludable.

Los datos entregados sugieren que la buena alimentación puede ser uno de muchos precursores para obtener buenos resultados académicos debido a la coincidencia de que los 3 países mejor evaluados promuevan estilos de vida saludables, en concordancia con Chile, en donde se está en constante lucha contra la obesidad a la vez que los resultados PISA no superan al promedio de quienes son evaluados con esta medición.

9. Resultados

Al conectar los datos recopilados anteriormente se obtuvieron los siguientes resultados:

- El tipo de alimentación, en el caso particular del azúcar y las grasas saturadas, impacta en la capacidad de aprendizaje de los alumnos, ya sea por acción en los circuitos de recompensa (BBC, 2013) o por su presencia o ausencia en complemento a otras enfermedades (OCDE, 2009).
- El consumo de azúcar y grasas saturadas en Chile está por sobre lo recomendado en niños y no hay una regulación de las colaciones que estos llevan desde sus casas, siendo poco eficaz las campañas realizadas por el estado para combatir la malnutrición (INTA, 2014).
- Las grasas saturadas y el azúcar en exceso en el cerebro ocasionan sobreexcitación, problemas de concentración y dependencia como efectos a corto plazo (Molteni y otros, 2002), así como también pueden ser precursores de enfermedades mentales como el Alzheimer (Cordner y Tamashiro, 2015).
- El aumento en las horas de actividad física en los establecimientos educacionales tiene un efecto positivo en el rendimiento escolar (Pérez, 2017).

- Los países con mejor desempeño en la prueba PISA poseen hábitos saludables de alimentación (Levins, 2018; Díaz, 2017; Baldó, 2017; OMS, 2016).

9.1 Discusión de resultados

El tema específico de esta tesina que relaciona el consumo de azúcar y grasas saturadas con el desempeño académico resulta complejo de abordar debido a la falta de investigaciones y estudios pertinentes no solo a nivel nacional, sino que también en otros países. La comida y la actividad física son elementos considerados secundarios dentro de los estudios neurocientíficos, los cuales se han centrado en otros tipos de influencias como lo social, afectivo y emocional, o al menos esa es la percepción obtenida al realizar esta investigación.

En consideración a los datos recopilados y su calidad de cualitativos, no se estimó pertinente la creación de tablas o gráficos propuestos en un principio ya que las relaciones generadas entre los autores requerían interpretar datos en lugar de solo presentarlos en cuadros comparativos, por lo que la redacción de nuevos párrafos fue la manera adecuada de generar resultados.

Se hizo el mayor esfuerzo posible por conseguir información actualizada utilizando buscadores web, logrando que la gran mayoría de las referencias utilizadas no tuviera más de 10 años de antigüedad y que fueran de fuentes confiables tales como revistas científicas u organismos gubernamentales.

10. Conclusiones

De acuerdo a la investigación se puede establecer una relación directa entre el consumo de alimentos abundantes en grasas saturadas y azúcar y el bajo desempeño escolar considerando información entregada por entidades internacionales respecto a salud en los países con mejor y peor rendimiento (Díaz, 2017; Baldó, 2017; OMS, 2016). Además, el aspecto de la actividad física parece también estar involucrado pero de forma

inversa ya que mayor actividad corporal significa un mejor desempeño académico, al contrario de las grasas saturadas y el azúcar que empeoran y deterioran la salud y las capacidades mentales a medida que las cantidades que ingresan al cuerpo aumentan. De esta forma, se cumple el objetivo general ya que se proporcionan distintas fuentes con variados experimentos, incluyendo la observación y experimentación con ratas de laboratorio que resultaron en problemas de aprendizaje y memoria (Molteni y otros, 2002).

Para lograr satisfactoriamente el objetivo general se desarrollaron cuatro objetivos específicos, los cuales fueron alcanzados y se encuentran enunciados a continuación:

- Describir alimentos con altos niveles de azúcar y grasas saturadas en Chile.
- Recopilar información que vincule la actividad física con el mejoramiento de las capacidades cerebrales necesarias para un estado óptimo para el aprendizaje.
- Reunir información que relacione altos consumos de azúcar y grasas saturadas como elementos perjudiciales para el aprendizaje.
- Recopilar información sobre las medidas que ha tomado el estado chileno para mejorar la salud tanto física como mental de los estudiantes.

Cada uno de los objetivos específicos se cumple debido a la siguiente evidencia que se corresponde respectivamente con los puntos anteriores:

- Una encuesta aplicada a chilenos entre los 2 y 65 años de edad arrojó que dentro de la totalidad de alimentos ricos en azúcar, las golosinas son el número uno de los más consumidos por chilenos entre las edades de 2 a 18 años, que corresponden a estudiantes, los sujetos de estudio y principales involucrados en esta revisión bibliográfica (INTA, 2014), mientras que la ingesta de grasas saturadas, es decir, las dañinas para el cuerpo, corresponde a más de la mitad (52,8%) del total de grasas consumidas, siendo una división porcentual constante sin acentuarse en alguna edad específica (INTA, 2014).
- Un estado óptimo para el aprendizaje incluye encontrarse en un buen estado de ánimo, por lo que realizar algún deporte o actividad física en general mejora este último y por ende entrega mayor facilidades para aprender (Cervelló y otros, 2014)

- Molteni y otros realizaron un experimento con ratas en donde se evaluaba la inteligencia espacial, por ende la capacidad de recordar el camino correcto dentro de un laberinto de agua. La muestra estaba dividida entre ratas con alimentación saludable y otro grupo con alimentación alta en azúcar y grasas saturadas. Los resultados demostraron de forma empírica que las ratas mal alimentadas tenían dificultades para resolver el laberinto y a nivel cerebral se pudo demostrar que la presencia de BDNF era menor en comparación a sus compañeras saludables (2002). Estudios más recientes sobre neurogénesis realizados por Shohayeb y otros validan la información respecto a la importancia del BDNF y cómo la alimentación modifica su presencia en el cerebro (2018).
- Generar un programa enfocado en la infancia fue parte de una de las medidas tomadas por el gobierno para combatir el sobrepeso y la obesidad infantil en Chile, el cual bajo el alero de la Ley N° 20.670 busca generar una consciencia saludable en la población.

La presente investigación pretende ser de utilidad para los ministerios de educación, de salud, colegios y apoderados ya que entrega información actualizada de estudios e investigaciones a nivel mundial que apoyan la idea de generar un cambio en el país a nivel, incluso, legal.

Existe carencia de conocimiento respecto a la relación establecida en esta tesina por lo que la influencia de la comida y la actividad física sobre la cognición es un área del saber que debe ser profundizada no solo a nivel internacional sino que también en Chile ya que existen las herramientas y los recursos para hacerlo. En Chile, la situación educacional deficiente es atacada mediante el perfeccionamiento de las condiciones laborales del profesor; otorgando material especial de preparación para pruebas estandarizada; y culpando al entorno social por el déficit afectivo con el que se presentan muchos niños a clases.

12. Bibliografía

Academy of Singapore Teachers (sin fecha). [en línea] <https://www.academyofsingaporeteachers.moe.gov.sg/about-ast> [Consulta: noviembre 2018]

Agencia de Calidad de la Educación [en línea] <http://www.agenciaeducacion.cl> [Consulta: mayo 2018].

Agencia de Calidad de la Educación (sin fecha). Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA). En línea: <http://www.agenciaeducacion.cl/estudios/estudios-internacionales/pisa/> [consulta: mayo 2018].

Ars, C. (2012, julio 28). The Effects of Prenatal and Early Postnatal Fat and sugar intake on hippocampal volume and memory performance in healthy Dutch children aged 6-8 years old. *Faculty of Psychology and Neuroscience*, 3 - 8.

Baldó Alicia (2017, agosto 3). Alimentación en Japón. *Nutripharm* [versión electrónica]. Recuperado 8 de diciembre de 2018, de: <http://www.nutripharmonline.com/alimentacion-en-japon/>

Barnés Hector (2018, agosto 7). El misterio del éxito educativo japonés: por qué envidian a Europa si son los mejores. *El Confidencial* [versión electrónica]. Recuperado 3 de diciembre 2018, de: https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2018-08-07/misterio-exito-educativo-japon_1602200/

BBC (2013, octubre 16). Las galletas Oreo son tan adictivas como la cocaína, según estudio. *BBC: Mundo* [versión electrónica]. Recuperado 30 de noviembre 2018, de: https://www.bbc.com/mundo/ultimas_noticias/2013/10/131016_ultnot_salud_galletas_oreo_adictivas_cocaina_jrg

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (diciembre 2015) [en línea]
<https://www.bcn.cl/observatorio/asiapacifico/noticias/normativa-etiquetado-alimentos-australia> [Consulta: noviembre 2018]

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (marzo 2016) [en línea]
<https://www.bcn.cl/observatorio/asiapacifico/noticias/carrera-docente-singapur-felixibilidad-estimulos> [Consulta: noviembre 2018]

Bustos Nelly, Olivares Sonia, Leyton Bárbara, Cano Marcelo, Albala Cecilia (diciembre 2016). Impact of a school-based intervention on nutritional education and physical activity in primary public schools in Chile (KIND) programme study protocol: cluster randomised controlled trial [versión electrónica]. *BMC Public Health*, disponible: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-016-3878-z> doi: <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3878-z>

Caiceo Escudero Jaime. (junio 2014). Los sistemas estandarizados de evaluación en Chile: participación de Mario Leyton Soto y Erika Himmel König. *Historia De La Educación*, 34, 357-371, disponible: <http://revistas.usal.es/index.php/0212-0267/article/view/hedu201534357371> doi: 10.14201/hedu201534357371

Cerdas E. Daniela (2018, febrero 21). Experto estonio sobre pruebas Pisa: 'Tenemos profesores motivados a enseñar y estudiantes motivados a aprender'. *La Nación* [versión electrónica]. Recuperado 5 de diciembre 2018, de: <https://www.nacion.com/el-pais/educacion/experto-estonio-sobre-pruebas-pisa-tenemos/4LOK7HPLKZAMHFJOVGJ3XUFMGY/story/>

Cervelló E., Peruyero F, Montero C., González-Cutre D., Beltrán-Carrillo V.J., Moreno-Murcia J.A. (octubre 2014). Ejercicio, bienestar psicológico, calidad de sueño y motivación situacional en estudiantes de educación física [versión electrónica]. *Cuadernos de Psicología del Deporte, España*, 14(3), 31-38. Citado diciembre 8, 2018,

disponible: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1578-84232014000300004&lng=es&tlng=es.

Cordner Zachary A., Tamashiro Kellie L. K. (junio 2015). Effects of high-fat diet exposure on learning & memory [versión electrónica]. *Elsevier*, disponible: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031938415003443?via%3Dihub> doi: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2015.06.008>

Díaz Paloma (2017, noviembre 9). Singapur, atractivo para ingredientes y alimentos saludables. *El Mercurio* [versión electrónica]. Recuperado 7 de diciembre 2018, de: <http://www.elmercurio.com/campo/noticias/noticias/2017/11/09/singapur-atractivo-para-alimentos-e-ingredientes-saludables.aspx>

Education Policy and Data Center [en línea]
https://www.epdc.org/sites/default/files/documents/EPDC%20NEP_Algeria.pdf
[Consulta: diciembre 2018]

García de Lorenzo y Mateos A., Rodríguez Montes J. A. (mayo 2010). Hiperglucemia en el paciente crítico [versión electrónica]. *Nutrición Hospitalaria*. Madrid, España, vol. 3, núm. 1, 46-50, Citado noviembre 30, 2018, disponible: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309226767006>

Haces del Blanco María Luisa, Massieu-Trigo Lourdes (abril 2005). Mecanismos de muerte neuronal asociados a la hipoglucemia [versión electrónica]. *Arch. Neurocién.* México D.F., México, vol. 10, núm. 2, 83-91, Citado diciembre 8, 2018, disponible: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-47052005000200005

Halili Dafina (2016, diciembre 6). Kosovo amongst worst ranked nations in Pisa Education Assessment. *Kosovo 2.0* [versión electrónica]. Recuperado 5 diciembre 2018, de: <https://kosovotwopointzero.com/en/kosovo-amongst-worst-ranked-nations-pisa-assessment/>

Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos (2014). Encuesta Nacional de Consumo Alimentario. *Universidad de Chile, Facultad de Medicina y Nutrición*. Santiago: Universidad de Chile Publicaciones.

Jensen, E. (2005). *Teaching with the Brain in Mind*. Nueva York: Association for Supervision & Curriculum Development.

Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas [en línea]
<https://www.junaeb.cl/archivos/32719> [Consulta: Noviembre 2018]

Levins Hoag (enero 2018). Penn Nursing China Study: Eating Fish Raises Children's IQ Scores [version electronica] *Penn LDI. Filadelfia, Estados Unidos*. Citado: diciembre 8, 2018, disponible: <https://ldi.upenn.edu/in-the-news/penn-nursing-china-study-eating-fish-raises-childrens-iq-scores>

Medline Plus [en línea]
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/patientinstructions/000838.htm> [Consulta: noviembre 2018]

Ministerio de Educación (2018, mayo 17). Resultados Simce revelan pocos avances en la última década y grandes desafíos en Educación básica y media. *Noticias Mineduc* [versión electrónica]. Recuperado 20 de noviembre 2018, de <https://www.mineduc.cl/2018/05/17/resultados-simce-revelan-pocos-avances-en-la-ultima-decada-y-grandes-desafios-en-educacion-basica-y-media/>

Ministerio de Educación [en línea] <https://www.mineduc.cl/ministerio/mision/> [Consulta: noviembre 2018]

Ministerio de Educación [en línea] <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1006043&idParte=> [Consulta: septiembre 2018]

Ministerio de Educación de Singapur [en línea] <https://www.moe.gov.sg/education> [Consulta: noviembre 2018]

Ministerio de Educación e Investigación de Estonia [en línea] <https://www.hm.ee/en> [Consulta: diciembre 2018]

Ministerio de Salud [en línea] <https://www.minsal.cl/mision-y-funciones/> [Consulta: noviembre 2018]

Mogollón Eddy (diciembre 2010). Aportes de las neurociencias para el desarrollo de estrategias de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas [versión electrónica]. *Revista Electrónica Educare*, disponible: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194115606009>

Molina Estévez Mirian Luisa (junio 2015). Valoración de los criterios referentes al rendimiento académico y variables que lo puedan afectar [versión electrónica]. *Rev Med Electrón*, disponible: <http://scielo.sld.cu/pdf/rme/v37n6/rme070615.pdf>

Molteni R, Barnard R. J., Ying Z., Roberts C. K., Gómez-Pinilla F. (febrero 2002). A high-fat, refined sugar diet reduces hippocampal brain-derived neurotrophic factor, neuronal plasticity, and learning [versión electrónica]. *Neuroscience*, disponible: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306452202001239?via%3Dihub> doi: [https://doi.org/10.1016/S0306-4522\(02\)00123-9](https://doi.org/10.1016/S0306-4522(02)00123-9)

Navarro Rubén Edel (diciembre 2003). El rendimiento académico: Concepto, Investigación y Desarrollo [versión electrónica]. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, disponible: <http://www.redalyc.org/pdf/551/55110208.pdf>

Organización Mundial de la Salud (2015). Estrategia mundial para la salud de la mujer, el niño y el adolescente [versión electrónica]. *Todas las mujeres, todos los niños*, disponible: http://www.who.int/maternal_child_adolescent/documents/estrategia-mundial-mujer-nino-adolescente-2016-2030.pdf?ua=1

Organización Mundial de la Salud [en línea] <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet> [consulta: noviembre 2018]

Organización Mundial de la Salud (2016). Perfiles de los Países para la Diabetes: Estonia [versión electrónica]. Disponible: https://www.who.int/diabetes/country-profiles/est_es.pdf [consulta: diciembre 2018]

Organización Panamericana de la Salud [en línea] https://www.paho.org/chi/index.php?option=com_content&view=article&id=179:obesidad&Itemid=1005 [Consulta: Noviembre 2018]

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2009). *La Comprensión del Cerebro: El nacimiento de una ciencia del aprendizaje*. Santiago: Ediciones Universidad Católica Silva Henríquez.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2016). Pisa 2015 Resultados Claves [versión electrónica] disponible: <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf> [Consulta: Noviembre 2018]

Osses Bustingorry Sonia, Jaramillo Mora Sandra (2008). Metacognición: un camino para aprender a aprender [versión electrónica]. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, disponible: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052008000100011>

Pérez, Pamela. (2017, abril 7). Análisis y Estudios: 7 de cada 10 chilenos no cumple con actividad física mínima recomendada por la Organización Mundial de la Salud. Instituto de

Políticas Públicas en Salud [versión electrónica]. Recuperado 20 de mayo 2018, de: <http://www.ipsuss.cl/ipsuss/analisis-y-estudios/7-de-10-ninos-chilenos-no-cumple-actividad-fisica-minima-recomendada-por/2017-04-07/114749.html>

Ramos Linares Victoriano, Piqueras Rodríguez José Antonio, Martínez González Agustín Ernesto, Oblitas Guadalupe Luis Armando (octubre 2009). Emoción y Cognición: Implicaciones para el Tratamiento [versión electrónica]. *Terapia Psicológica*, disponible: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/terpsicol/v27n2/art08.pdf>

Rivas Axel (2017). República Dominicana después de PISA. En: *Seminario “Más allá de las pruebas PISA”* [versión electrónica]: 2017 marzo 28. Santo Domingo, República Dominicana: EDUCA. En: <http://www.educa.org.do/wp-content/uploads/2017/03/Presentacion-Axel-Rivas-Educa-R.Dominicana.pdf> [Consulta: diciembre 2018]

Shohayeb B., Diab M., Ahmed M., Hiung, D. C. (21 de Febrero de 2018). *Factors that influence adult neurogenesis as potential therapy. US National Library of Medicine National Institutes of Health*, 3 - 10.

Tran Dominic M. D., Westbrook R. Frederick (diciembre 2016). A high-fat high-sugar diet-induced impairment in place-recognition memory is reversible and training-dependent [versión electrónica]. *Elsevier*, disponible: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195666316309011?via%3Dihub> doi: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.12.010>

Universidad Nacional de Educación a Distancia [en línea] <https://www2.uned.es/pea-nutricion-y-dietetica-l/guia/PDF/Guia%20de%20Alimentacion%20y%20Salud%20-%20Infancia.pdf> [Consulta: Noviembre 2018]

US National Library of Medicine [en línea] <https://ghr.nlm.nih.gov/gene/BDNF> [Consulta: noviembre 2018]

Vidal Ledo María Josefina, Fernández Oliva Bertha (febrero 2015). Aprender, desaprender, reaprender [versión electrónica]. *Educación Médica Superior*, disponible: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412015000200019&lng=es&tlng=es

Vio del Rio, Fernando (marzo 2017). Cifras de Obesidad Infantil [versión electrónica]. *Revista Chilena de Nutrición*, disponible: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182018000100006&lng=en&nrm=iso&tlng=en. doi: <https://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182018000100006>.

SOLO USO ACADÉMICO