



FACULTAD DE NEGOCIOS

Carrera de Gastronomía y Gestión De Restaurantes.

“COMPUESTOS BIOACTIVOS DEL THEOBROMA CACAO EN BENEFICIO DE LA SALUD”: Una revisión de la literatura científica

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Gastronomía y Gestión de Restaurantes.

Autora:

Leddy Marianella Veliz Gonzales

Asesora:

Dra. Gaby Mónica Felipe Bravo

Trujillo - Perú

2019

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



La Asesora Gaby Mónica Felipe Bravo, docente de la Universidad Privada del Norte, facultad de Negocios, carrera profesional de Gastronomía y Gestión de restaurantes, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación, desarrollo, revisión de fondo y forma (cumplimiento del estilo APA y ortografía) y verificación en programa de antiplagio del Trabajo de Investigación de la estudiantes/egresado:

Leddy Marianella Veliz Gonzales

Por cuanto, **CONSIDERA** que el Trabajo de Investigación titulado “COMPUESTOS BIOACTIVOS DEL THEOBROMA CACAO EN BENEFICIO DE LA SALUD”: Una revisión de la literatura científica, para optar al grado de bachiller por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas en forma y fondo, por lo cual, **AUTORIZA** su presentación.

Con respecto al uso de la información de la empresa; el Asesor declara, según los criterios definidos por la universidad, lo siguiente:

() Este trabajo Requiere la autorización de uso de información la empresa.

(X) Este trabajo No requiere autorización de uso de información.

Trujillo, 17 de junio del 2019



Dra. Gaby Mónica Felipe Bravo
Asesora

CÓDIGO DE DOCUMENTO	COR-F-REC-VAC-05.06	NÚMERO VERSIÓN	02	PÁGINA	Página 1 de 1
FECHA DE VIGENCIA	11/04/2019				

ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



La Coordinadora Mónica D. Zegarra Alva, de la carrera de Gastronomía y gestión de restaurantes, de la Universidad Privada del Norte, ha procedido a realizar la evaluación del Trabajo de Investigación de la estudiante /egresado:

Leddy Marianella Veliz Gonzales

Para aspirar al grado de bachiller con el Trabajo de Investigación titulado “COMPUESTOS BIOACTIVOS DEL THEOBROMA CACAO EN BENEFICIO DE LA SALUD”: Una revisión de la literatura científica. Luego de la revisión, en forma y contenido, del Trabajo de Investigación expresa el siguiente resultado:

Aprobado

Calificativo:

(x) Excelente: De 20 a 18.

() Sobresaliente: De 17 a 15.

() Bueno: De 14 a 13.

() Aprobado: 12.

Desaprobado


Mg. Mónica D. Zegarra Alva
Coordinador de Carrera

Trujillo, 17 de junio del 2019

CÓDIGO DE DOCUMENTO	COR-F-REC-VAC-05.09	NÚMERO VERSIÓN	02	PÁGINA	Página 1 de 1
FECHA DE VIGENCIA	11/04/2019				

DEDICATORIA

A mis padres por su apoyo incondicional, fortaleza e inmenso amor brindado durante este camino de aprendizaje y crecimiento profesional.

AGRADECIMIENTO

A todas las personas que brindaron su orientación profesional en el desarrollo de
esta investigación.

Tabla de contenido

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	2
ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	14
CAPÍTULO III. RESULTADOS	18
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES	29
REFERENCIAS	30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Aplicación de la metodología PICOC para formular el problema</i>	14
Tabla 2: <i>Criterios de búsqueda de la literatura científica</i>	15
Tabla 3: <i>Literatura científica seleccionada</i>	15
Tabla 4: <i>País de origen de los artículos seleccionados</i>	21
Tabla 5: <i>Tabla del año de publicación de la literatura científica encontrada</i>	21
Tabla 6: <i>Tabla de afinidad de la literatura científica encontrada</i>	21
Tabla 7: <i>Matriz de comparación de similitud y complementariedad</i>	23

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1:</i> Esquema donde se muestra el proceso de selección de la Literatura Científica de la base de datos Latindex.	18
<i>Figura 2:</i> Esquema donde se muestra el proceso de selección de la Literatura Científica de la base de datos de google académico.	19
<i>Figura 3:</i> Esquema donde se muestra el proceso de selección de la Literatura Científica de la base de datos de Scielo.	19
<i>Figura 4:</i> Esquema donde se muestra el proceso de selección de la Literatura Científica de la base de datos de ScienceDirect.	20
<i>Figura 5:</i> Esquema donde se muestra el proceso de selección de la Literatura Científica de la base de datos de ProQuest.	20
<i>Figura 1:</i> Listado de Información teórica de la Literatura Científica recopilada.	26

RESUMEN

El *Theobroma cacao* actualmente presenta muchas propiedades bioactivas que favorecen la salud de sus consumidores. La presente investigación tuvo como objetivo estudiar cuales son los beneficios de las propiedades bioactivas que aporta el *Theobroma cacao* a la salud de sus consumidores, las cuales fueron obtenidas de publicaciones académicas entre los años 2013 a 2019, en los idiomas Castellano e Inglés, se usó la metodología de la revisión sistemática, las bases de datos usadas fueron: Google académico, Latindex, ProQuest, Scielo y ScienceDirect con formato I+M+R+D. Asimismo se procedió a excluir artículos académicos que no presentan relación con el tema a investigar. Se analizaron 11 artículos considerando la discusión y sus conclusiones, descubriendo que el *Theobroma Cacao* presenta una serie de compuestos bioactivos altamente beneficios para la salud de sus consumidores, los cuales pueden ser aprovechados en la prevención y tratamiento de numerosas enfermedades del ser humano, siempre manteniendo un control respectivo de la materia prima, ya que muchos de los procesos industriales presentes para obtener el cacao, no son las adecuadas y por ende ocasionan una disminución de estos componentes nutricionales.

PALABRAS CLAVES: *Theobroma cacao*, compuestos bioactivos y Salud.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El *Theobroma cacao L.* es un producto que pertenece a la familia Esterculiaceae, es un árbol tropical que crece en zonas cálidas y húmedas, es consumido en todo el mundo por su sabor y aroma; los granos de cacao poseen compuestos diversos tales como: los polifenoles, flavonoides, antocianinas, proantocianinas, etc. naturales antioxidantes y anti radical in vitro, estos compuestos bioactivos aportan diversos beneficios para la salud de sus consumidores.

El dato histórico refiere que las primeras plantaciones de cacao datan hacia el año 600 (península del Yucatán – México). Los mayas, los aztecas y los incas lo cultivaron sus semillas alcanzaban un valor alto e incluso eran utilizadas como moneda y también para elaborar una bebida conocida como cacahuatl o xocolatl; estos pueblos otorgaban al árbol del cacao un origen divino, que Linneo respetó cuando adjudicó a la planta el género *Theobroma*, que significa el “alimento de los dioses”.

Cienfuegos Jovellanos (2016), refiere que el *Theobroma cacao* contiene compuestos bioactivos (polifenoles) con grandes beneficios para la salud humana, una de las cuales es su capacidad antioxidante, esta propiedad protege al organismo de los radicales libres, (moléculas altamente reactivas) causantes de daños en el organismo a nivel celular que tienden a incrementar el riesgo al desarrollo de cáncer, enfermedades cardiovasculares y algunas degenerativas. Los antioxidantes inhiben la actuación de los radicales libres, en consecuencia, minimiza el daño y protegen al organismo de este tipo de enfermedades, el *Theobroma cacao* además de cumplir su misión nutricional, actúa como

agente quimiopreventivo produciendo efectos fisiológicos para retardar la propagación del cáncer.

Diversos estudios han indicado que los flavonoides del cacao pueden inhibir la oxidación de la lipoproteína de baja densidad (colesterol LDL) asociada con enfermedades cardíacas. Existe evidencia que el cacao y el chocolate pueden contribuir a reducir el riesgo de ciertos tipos de cáncer. Esta propiedad beneficiosa se origina en algunos de los otros fotoquímicos del cacao. La evidencia científica avala que el consumo de determinados compuestos, tiene una relación inversa con la disminución del riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, cáncer y otras enfermedades degenerativas. Entre estos componentes, los polifenoles son considerados potentes antioxidantes con numerosos efectos beneficiosos. El grano de cacao y sus productos derivados, destacan por tener un alto contenido en polifenoles.

Muñoz Hernández (2018), determinó que el contenido promedio de capacidad antioxidante en el cacao varía en un rango de $590,79 \pm 108,48$ a $1391,97 \pm 268,97$ $\mu\text{molTrolox/g}$. Estos indicadores confirman que el cacao y sus derivados son fuentes importantes de metilxantinas, compuestos fenólicos (epicatequina, polifenoles, antocianinas) y una gran variedad de compuestos volátiles son responsables de las características organolépticas. Los flavonoides del chocolate tienen una significativa actividad antioxidante, protege los tejidos del estrés oxidativo, las procianidinas conlleva una disminución de los productos de oxidación plasmáticos y un aumento de la capacidad antioxidante del plasma, resumiendo de acuerdo a este autor, el consumo de cacao/chocolate (i) incrementa la actividad antioxidante, (ii) modula la función plaquetaria e inflamación y (iii) disminuye la presión arterial sistólica y diastólica.

López Briz - Giner García, (2013); concluyen que el en área cardiovascular (estudios observacionales) se ha demostrado que el consumo de chocolate disminuye de manera sustancial el riesgo de desórdenes cardiometabólicos, incluyendo ictus, insuficiencia cardíaca, infarto de miocardio, diabetes y síndrome metabólico.

La semilla de cacao posee una composición de al menos 84 componentes volátiles como grasa (35-50%), almidón (15%), proteínas (15%) y xantinas (teobromina 2,2-2,8%, cafeína 0,6-0,8%). Son muy ricas en flavonoides, tanto en sus formas monoméricas (epicatequina, catequina) como poliméricas (procianidinas). El cacao contiene también otras sustancias fenólicas derivadas del ácido cafeico, antocianinas, tiramina; contiene además otros alcaloides de acción peculiar recientemente aislados, como las tetrahydrobetacarbolinas (THBC) y las tetrahydroisoquinolinas (THIQ).

Las metilxantinas son estimulantes del Sistema Nervioso Central y que se traduce en disminución de la fatiga, restauración de la sensación de alerta, mejora del rendimiento durante la privación de sueño, aumento de la concentración, de la velocidad y claridad de pensamiento y mayor coordinación corporal.

Los mayores beneficios del *Teobroma cacao* se centran en la esfera cognitiva y el sistema cardiovascular. En lo cardiovascular el caso es bastante claro porque en estudios observacionales se ha demostrado que el consumo de chocolate disminuye de manera sustancial el riesgo de desórdenes cardiometabólicos, incluyendo ictus, insuficiencia cardíaca, infarto de miocardio, diabetes y síndrome metabólico en este caso los flavonoides son los agentes responsables del beneficio, a través de su acción de disminución de leucotrienos y aumento de prostaciclina a la que se añadirían su capacidad de aumento del óxido nítrico y su efecto antiagregante plaquetario, concluyen López Briz - Giner García.

Para Sotelo C., y otros (2015) los polifenólicos son compuestos bioactivos antioxidantes que son efectivos donadores de hidrógenos, particularmente los fenólicos que constituyen un grupo de compuestos heterogéneos de alto peso molecular resultante del metabolismo secundario en plantas como el cacao (metabolitos tipo flavonoide), considerados en tres grupos básicos con un núcleo común tipo flavonoide: catequinas (37%), antocianinas (4%) y proantocianidinas (58%).

Tolentino Lavado (2014) considera que los antioxidantes son micronutrientes que están presentes en muchos alimentos e inhiben la iniciación o propagación de reacciones de oxidación en cadena de radicales libres. Los Polifenoles son el grupos de metabolitos secundarios más numerosos y ubicuamente distribuidos entre las especies vegetales, con más de 8000 estructuras químicas reportadas hasta el momento, que se caracteriza por tener en su estructura química al menos un anillo aromáticos unido a uno o más grupos hidroxilos y frecuentemente se encuentran como derivados de esteres, éteres y glucósidos, participando de diversas funciones, tales como la asimilación de nutrientes, síntesis proteicas, actividad enzimática, fotosíntesis, formación de componentes estructurales, defensa ante los factores adversos del ambiente; la característica antioxidante de los fenoles se debe a la reactividad del grupo fenol.

El objetivo de la presente investigación es conocer cuales son los beneficios que aportan los compuestos bioactivos del *Teobroma cacao* a la salud de sus consumidores.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

Las revisiones sistemáticas son investigaciones científicas en las cuales la unidad de análisis son los estudios originales primarios. Constituyen una herramienta esencial para sintetizar la información científica disponible, incrementar la validez de las conclusiones de estudios individuales e identificar áreas de incertidumbre donde sea necesario realizar investigación, refieren Gonzales, Urrútia y Coello (2011).

Esta es una investigación que aborda a partir de la revisión sistemática de estudios empíricos sobre el análisis de los compuestos bioactivos del *Theobroma cacao*, enfocado en los beneficios que brinda a la salud de sus consumidores. Se buscó analizar los estudios teóricos y científicos acerca de los beneficios de estos compuestos para la salud de los humanos entre los años 2013 al 2019, previo a esta búsqueda se consideró las palabras claves identificadas en el tesoro de la UNESCO, USDA (tesoro del departamento de agricultura de los Estados Unidos), y la ITESO.

La presente revisión sistemática tuvo la siguiente interrogante: ¿Cuáles son los beneficios de los compuestos bioactivos que aporta el teobroma cacao a la salud de sus consumidores?

Fue formulada bajo la metodología PICOC:

Tabla 1: *Aplicación de la metodología PICOC para formular el problema*

Criterio	Contexto	Resultado
P	Problema	Theobroma de cacao
I	Intervención	Beneficios para la salud
C	Comparación	-
O	Objetivo	Estudio de las propiedades Bioactivas
C	Contexto	Nivel internacional.

Tabla 2: *Criterios de búsqueda de la literatura científica.*

Criterios	Descripción
Base de datos	Google académico, Latindex, ProQuest, Scielo y ScienceDirect
Estrategias de búsqueda	("Propiedades bioactivas" + "Theobroma cacao"+ "salud") (("bioactive properties" OR "Theobroma cacao")) AND ("cacao Theobroma")
Operadores booleanos	And / Or / "+"
Criterios de inclusión	Año de publicación: 2013 al 2018 / Idiomas: Castellano e inglés. / Fuentes de datos: Google Académico, Latindex, ProQuest, Scielo y ScienceDirect.
Criterios de exclusión	Estudios del proceso químico del cacao, métodos de secado agro industriales, manejo del producto y su impacto en el rendimiento, procesos industriales del <i>Theobroma cacao</i> , procesos de mejoramiento agroindustrial.
Tipos de recursos	Publicaciones académicas.

Se seleccionaron 11 artículos para su estudio en base a los criterios anteriormente mencionados.

Tabla 3: *Literatura científica seleccionada*

Problema		Conclusiones
1	Potencial de actividad antioxidante de extractos fenólicos de <i>Theobroma cacao</i> L. (cacao)	<i>Propiedades nutricionales del Theobroma cacao</i> L. (cacao) Quiñones Gálvez, Janet, Trujillo Sánchez, Reinaldo, Capdesuñer Ruiz, Yanelis, Quirós Molina, Yemeys, & Hernández de la Torre, Martha. (2013). Los flavonoides de cacao tienen un amplio rango de propiedades biológicas como la modulación de la síntesis de eicosanoides, el incremento de la síntesis de óxido nítrico, la disminución de la razón de oxidación de lipoproteínas de baja densidad (LDL), la inhibición de la activación de las plaquetas, la estimulación de la producción de citoquinas anti-inflamatorias y la inhibición de la producción de algunas citoquinas pro-inflamatorias.
2	Evaluación de epicatequina, teobromina y cafeína en cáscaras de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.), determinación de su capacidad antioxidante	Contenido de polifenoles, epicatequina, teobromina y cafeína en las cáscaras de mazorca de cacao Liliana Sotelo C., Armando Alvis B., Guillermo Arrázola P.(2015); determinaron que las cáscaras de cacao presentan polifenoles de 16,40-23,01 EAG/g, capacidad antioxidante con valores FRAP de 13660,13-16904,25 $\mu\text{m TE}/100\text{ g}$, ABTS de 11603,12-22961,57 $\mu\text{m TE}/100\text{ g}$ y ORAC de 25150,94-34292,71 $\mu\text{m TE}/100\text{ g}$, un contenido de epicatequina 0,2482-0,3505 mg g, cafeína 0,0209-0,0427 mg g y teobromina 0,0200-0,0375 mg g.
3	<i>Theobroma cacao</i> : Review of the Extraction, Isolation, and Bioassay of Its Potential Anti-cancer Compounds	<i>Theobroma cacao</i> en términos de sus posibles compuestos anticancerígenos. Baharum, Z., Akim, A. M., Hin, T. Y., Hamid, R. A., & Kasran, R. (2016). Cacao es un alimento de alto valor nutricional con compuestos bioactivos que ha demostrado ser eficaz en algunos procesos fisiológicos y fisiopatológicos, y estudios anteriores han sugerido la eficacia del cacao como un posible agente antiproliferativo. La detección de nuevos agentes anticancerígenos a partir de partes de plantas de cacao, especialmente los granos de cacao, depende de la calidad de la recolección, almacenamiento, extracción y purificación de la muestra.
4	Actividades antioxidantes y anti proliferativas in vitro de extractos de partes de plantas metanólicas de <i>Theobroma cacao</i>	Actividad antioxidante y anti proliferativa de los siguientes extractos metanolitos de parte de la planta de <i>Theobroma cacao</i> . Baharum, Z., Akim, A., Taufiq-Yap, Y., Hamid, R., y Kasran, R. (2014). Este estudio indica que los extractos metanólicos de T. cacao tienen un efecto citotóxico en las células cancerosas, pero no en las células normales.
5	Cocoa Bioactive Compounds: Significance and Potential for the Maintenance of Skin Heal	Rutas citoprotectoras potenciales moduladas por el cacao y sus componentes polifenólicos. Scapagnini, G., Davinelli, S., Di Renzo, L., De Lorenzo, A., Olarte, H., Micali, Gonzalez, S. (2014). Los datos presentados anteriormente mostraron claramente que los componentes del cacao tienen importantes funciones antioxidantes, antiinflamatorias y fotoprotectoras en la piel. La capacidad de los fotoquímicos del cacao para modular funciones bioquímicas críticas a través de formulaciones orales y tópicos convierte al cacao en un candidato prometedor para otras aplicaciones dermatológicas, que van desde el bienestar cosmético hasta la prevención de la carcinogénesis.

6	Biomedical Importance of Cocoa (Theobroma cacao): Significance and Potential for the Maintenance of Human Health.	Tratamiento de enfermedades crónicas mediante el <i>Theobroma cacao</i>	Sara Ishaq, Laila Jafri (2017). El cacao contiene cantidades elevadas de varios flavonoides, por ejemplo, catequina, enantiómeros de epicatequina, y procianidina B2 y metilxantinas. Como lo tiene utilizado desde muy tarde en la medicación humana y tiene una gran importancia etno-farmacológica, por lo tanto, puede ser utilizado como un medicamento en el futuro para el tratamiento de muchas enfermedades crónicas.
7	Evaluación de la capacidad antioxidante en cacao Nacional fino de aroma (Theobroma cacao L.), de las principales zonas productoras del Ecuador	Habilidad antioxidante del cacao.	Grace Carolina Muñoz Hernández (2018). Determinó que el contenido promedio de la capacidad antioxidante en el cacao varía en un rango de $590,79 \pm 108,48$ a $1391,97 \pm 268,97$ $\mu\text{mol Trolox/g}$.
8	Chocolate, café, té y otros estimulantes: bebidas energéticas.	Características botánicas, historia, composición, procesamiento, formas de uso y efectos sobre la salud.	Eduardo López Briz, Ricardo Giner García, (2013); concluyen que el en área cardiovascular (revisión sistemática) basada en estudios observacionales ha demostrado que el consumo de chocolate parece disminuir de manera sustancial el riesgo de desórdenes cardiometabólicos, incluyendo ictus, insuficiencia cardíaca, infarto de miocardio, diabetes y síndrome metabólico.
9	Cacao y café, alimentos ricos en fotoquímicos con propiedades beneficiosas en salud: Estudios de biodisponibilidad de metilxantinas y efectos en salud en voluntarios sanos y con riesgo cardiovascular.	Función cardiovascular de dos productos solubles de cacao ricos en fibra dietética y en compuestos polifenólicos.	Sara Martínez López (2014); Concluye que las metilxantinas presentes de forma natural en café y cacao o adicionadas en un producto soluble de cacao son altamente biodisponibles, (...) mostrando además una relación dosis-dependiente cuando se trata de ingestas moderadas.
10	Extracción de polifenoles totales asistida por enzimas, a partir de residuos de la industria del cacao.	Contenido de polifenoles asistido por enzimas, a partir de residuos del cacao.	Nataly Botero R., Laura V. Londoño y Luisa F. Rojas (2013); Identifica que el uso de residuos agroindustriales, se constituyen en una alternativa promisoriosa para la extracción de polifenoles. Del fruto del cacao, se aprovechan sólo las semillas que equivalen al 30% del fruto. El contenido de polifenoles totales en cacao puede oscilar entre 75,5 y 43,5 mg.
11	Compuestos Bioactivos y Capacidad Antioxidante de la Cascarilla de Granos de Cacao (Theobroma Cacao L.) Tostado y Elaboración de un Filtrante	Compuestos bioactivos y capacidad antioxidante de la cascarrilla de granos de cacao tostado (<i>Theobroma cacao L.</i>)	Maruja Tolentino Lavado (2014); Determina que los antioxidantes son micronutrientes que están presentes en muchos alimentos e inhiben la iniciación o propagación de reacciones de oxidación en cadena de radicales libres.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Luego de haber presentado la metodología con la que se trabajó la investigación, se encontró literatura científica de diversas bases de datos, las cuales fueron de mucha utilidad para la realización de esta investigación científica.

A continuación, y mediante gráficos, se detallan la selección de la literatura científica encontrada de las distintas bases de datos.

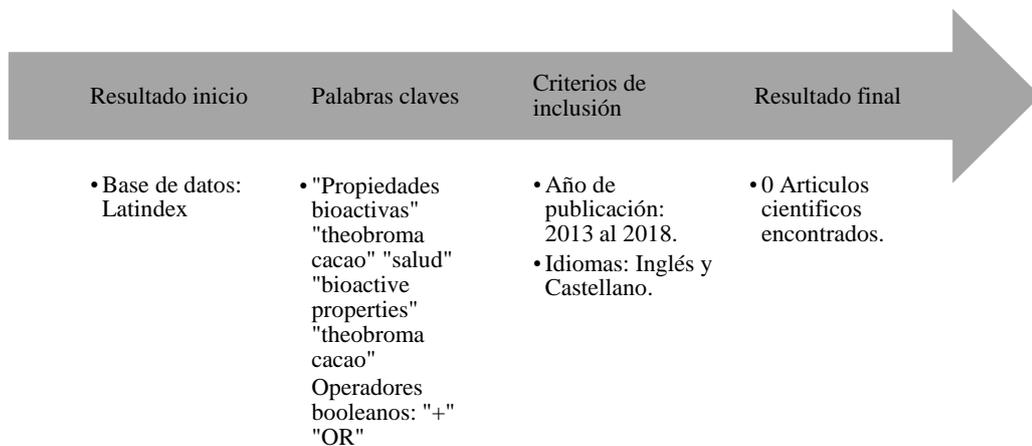


Figura 2: Esquema donde se muestra el proceso de selección de la Literatura Científica de la base de datos Latindex.



Figura 3: Esquema donde se muestra el proceso de selección de la Literatura Científica de la base de datos de google académico.

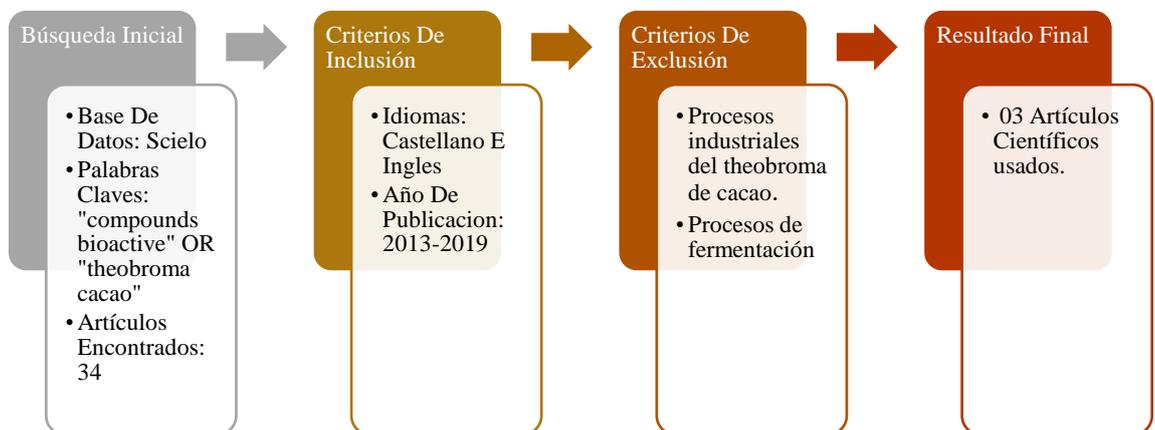


Figura 4: Esquema donde se muestra el proceso de selección de la Literatura Científica de la base de datos de Scielo.



Figura 5: Esquema donde se muestra el proceso de selección de la Literatura Científica de la base de datos de ScienceDirect.



Figura 6: Esquema donde se muestra el proceso de selección de la Literatura Científica de la base de datos de ProQuest.

Con relación a los esquemas presentados anteriormente, se encontró cuantiosa información relacionada al tema de investigación, lo cual es de suma importancia para reforzar la presente investigación.

Luego de haber realizado el seguimiento en las diferentes bases de datos, se procedió a seleccionar 12 artículos para su revisión y análisis, tomados en cuenta de

acuerdo a los criterios de inclusión que fueron: año de publicación, país de origen y trascendencia para la presente revisión sistemática, utilizando las siguientes matrices:

Tabla 4: *País de origen de los artículos seleccionados*

País de origen	N° de artículos	Porcentaje (%)
Ecuador	02	18
Colombia	03	27
Cuba	03	27
Pakistán	01	9
España	02	18
TOTAL	11	100

Se muestra la distribución de los artículos seleccionados de acuerdo al país de origen.

Tabla 5: *Tabla del año de publicación de la literatura científica encontrada*

Año de publicación	N° de artículos	Porcentaje (%)
2013	3	27
2014	4	36
2015	1	9
2016	1	9
2017	1	9
2018	1	9
TOTAL	11	100

Se muestra la distribución de los artículos seleccionados de acuerdo al año de publicación.

Tabla 6: *Tabla de afinidad de la literatura científica encontrada.*

Afinidad	N° de artículos	Porcentaje (%)
Alta	5	46
Regular	3	27
Menor	3	27
TOTAL	11	100

Se clasificó los artículos según su relación con el tema en base a 3 grados en orden de afinidad.

En consecuencia, se procedió a ordenar la información obtenida en una matriz en la cual se realizó un análisis y síntesis de cada uno de los artículos en relación a la afinidad presentada.

Tabla 7: *Matriz de comparación de similitud y complementariedad.*

Título de artículo	Análisis y síntesis de artículos	Análisis y síntesis general	Afinidad
1 Potencial de actividad antioxidante de extractos fenólicos de <i>Theobroma cacao</i> L. (cacao)	Los flavonoides de cacao tienen un amplio rango de propiedades biológicas como la modulación de la síntesis de eicosanoides, el incremento de la síntesis de óxido nítrico, la disminución de la razón de oxidación de lipoproteínas de baja densidad (LDL), la inhibición de la activación de las plaquetas, la estimulación de la producción de citoquinas anti-inflamatorias y la inhibición de la producción de algunas citoquinas pro-inflamatorias. Quiñones Gálvez, Janet, Trujillo Sánchez, Reinaldo, Capdesuñer Ruiz, Yanelis, Quirós Molina, Yemeys, & Hernández de la Torre, Martha. (2013).	El teobroma de cacao presenta un alto contenido nutricional para el ser humano, entre sus compuestos bioactivos encontrados esta: los flavonoides, procianidinas, catequina, enantiómeros de epicatequina, y procianidina B2 y metilxantinas con importantes funciones antioxidantes, antiinflamatorias y anticancerígenas aptas y que podrían ser aprovechadas para la prevención y tratamiento de enfermedades crónicas. Quiñones Gálvez, Janet, Trujillo Sánchez, Reinaldo, Capdesuñer Ruiz, Yanelis, Quirós Molina, Yemeys, & Hernández de la Torre, Martha. (2013); Sara Martínez López (2014); Scapagnini, G., Davinelli, S., Di Renzo, L., De Lorenzo, A., Olarte, H., Micali, G.,... Gonzalez, S. (2014); Baharum, Z., Akim, A. M., Hin, T. Y., Hamid, R. A., & Kasran, R. (2016); Sara Ishaq, Laila Jafri (2017).	
2 <i>Theobroma cacao</i> : Review of the Extraction, Isolation, and Bioassay of Its Potential Anti-cancer Compounds	Cacao es un alimento de alto valor nutricional con compuestos bioactivos que ha demostrado ser eficaz en algunos procesos fisiológicos y fisiopatológicos, y estudios anteriores han sugerido la eficacia del cacao como un posible agente antiproliferativo. La detección de nuevos agentes anticancerígenos a partir de partes de plantas de cacao, especialmente los granos de cacao, depende de la calidad de la recolección, almacenamiento, extracción y purificación de la muestra. Baharum, Z., Akim, A. M., Hin, T. Y., Hamid, R. A., & Kasran, R. (2016).		
3 Cacao y café, alimentos ricos en fitoquímicos con propiedades beneficiosas en salud: Estudios de biodisponibilidad de metilxantinas y efectos en salud en voluntarios sanos y con riesgo cardiovascular.	Concluye que las metilxantinas presentes de forma natural en café y cacao o adicionadas en un producto soluble de cacao son altamente biodisponibles, (...) mostrando además una relación dosis-dependiente cuando se trata de ingestas moderadas. Sara Martínez López (2014).		AFINIDAD ALTA
4 Cocoa Bioactive Compounds: Significance and Potential for the Maintenance of Skin Heal	Los datos presentados anteriormente mostraron claramente que los componentes del cacao tienen importantes funciones antioxidantes, antiinflamatorias y fotoprotectoras en la piel. La capacidad de los fitoquímicos del cacao para modular funciones bioquímicas críticas a través de formulaciones orales y tópicos convierte al cacao en un candidato prometedor para otras aplicaciones dermatológicas, que van desde el bienestar cosmético hasta la prevención de la carcinogénesis. Scapagnini, G., Davinelli, S., Di Renzo, L., De Lorenzo, A., Olarte, H., Micali, G.,... Gonzalez, S. (2014).		

5	Biomedical Importance of Cocoa (Theobroma cacao): Significance and Potential for the Maintenance of Human Health	El cacao contiene cantidades elevadas de varios Flavonoides, por ejemplo, catequina, enantiómeros de epicatequina, y procianidina B2 y metilxantinas. Como lo tiene utilizado desde muy tarde en la medicación humana y tiene una gran importancia etno-farmacológica, por lo tanto, puede ser utilizado como un medicamento en el futuro para el tratamiento de muchas enfermedades crónicas. Sara Ishaq, Laila Jafri (2017).	
6	Compuestos Bioactivos y Capacidad Antioxidante de la Cascarilla de Granos de Cacao (Theobroma Cacao L.) Tostado y Elaboración de un Filtrante	Determina que los antioxidantes son micronutrientes que están presentes en muchos alimentos e inhiben la iniciación o propagación de reacciones de oxidación en cadena de radicales libres. Maruja Tolentino Lavado (2014).	Las propiedades nutricionales del cacao pueden ser aprovechadas en la elaboración de diversos productos hechos a base de cacao y reforzados para evitar la pérdida de compuestos bioactivos, asimismo determina su capacidad antioxidante presentes en esta materia prima. Eduardo López Briz, Ricardo Giner García, (2013); Maruja Tolentino Lavado (2014); Liliana Sotelo C., Armando Alvis B., Guillermo Arrázola P. (2015).
7	Chocolate, café, té y otros estimulantes: bebidas energéticas	Concluyen que el en área cardiovascular (revisión sistemática) basada en estudios observacionales ha demostrado que el consumo de chocolate parece disminuir de manera sustancial el riesgo de desórdenes cardiometabólicos, incluyendo ictus, insuficiencia cardíaca, infarto de miocardio, diabetes y síndrome metabólico. Eduardo López Briz, Ricardo Giner García, (2013).	
8	Evaluación de epicatequina, teobromina y cafeína en cáscaras de cacao (Theobroma cacao L.), determinación de su capacidad antioxidante	Determinaron que las cáscaras de cacao presentan polifenoles de 16,40-23,01 EAG/g, capacidad antioxidante con valores FRAP de 13660,13-16904,25 μM TE/100 g, ABTS de 11603,12-22961,57 μM TE/100 g y ORAC de 25150,94-34292,71 μM TE/100 g, un contenido de epicatequina 0,2482-0,3505 mg g, cafeína 0,0209-0,0427 mg g y teobromina 0,0200-0,0375 mg g. Liliana Sotelo C., Armando Alvis B., Guillermo Arrázola P. (2015).	AFINIDAD REGULAR
9	Evaluación de la capacidad antioxidante en cacao Nacional fino de aroma (Theobroma cacao L.), de las principales zonas productoras del Ecuador	Determinó que el contenido promedio de la capacidad antioxidante en el cacao varía en un rango de $590,79 \pm 108,48$ a $1391,97 \pm 268,97$ $\mu\text{molTrolox/g}$. Grace Carolina Muñoz Hernández (2018).	Las Elaboraciones de productos a base de cacao disminuye los riesgos de padecer algunas enfermedades gracias a sus compuestos saludables, asimismo muchos de estos se pierden durante el proceso de fermentación y secado industrial y no son muy bien aprovechadas. Eduardo López Briz, Ricardo Giner García, (2013); Nataly Botero R., Laura V. Londoño y Luisa F. Rojas (2013); Baharum, Z., Akim, A., Taufiq-Yap, Y., Hamid, R., y Kasran, R. (2014); Grace Carolina Muñoz Hernández (2018).
10	Actividades antioxidantes y antiproliferativas <i>in vitro</i> de extractos de partes de plantas metanólicas de <i>Theobroma cacao</i>	Este estudio indica que <i>los</i> extractos metanólicos de <i>T. cacao</i> tienen un efecto citotóxico en las células cancerosas, pero no en las células normales. Baharum, Z., Akim, A., Taufiq-Yap, Y., Hamid, R., y Kasran, R. (2014).	

-
- | | | |
|----|---|---|
| 11 | Extracción de polifenoles totales asistida por enzimas, a partir de residuos de la industria del cacao. | Identifica que el uso de residuos agroindustriales, se constituyen en una alternativa promisorio para la extracción de polifenoles. Del fruto del cacao, se aprovechan sólo las semillas que equivalen al 30% del fruto. El contenido de polifenoles totales en cacao puede oscilar entre 75,5 y 43,5 mg. Nataly Botero R., Laura V. Londoño y Luisa F. Rojas (2013). |
|----|---|---|

AFINIDAD
MENOR

En la presente tabla, se organiza los artículos de acuerdo a su afinidad; así como también se elabora una síntesis general de cada uno para así, finalmente obtener el análisis y síntesis general

Asimismo se procedió a definir la terminología encontrada en el análisis y síntesis de los artículos presentados.

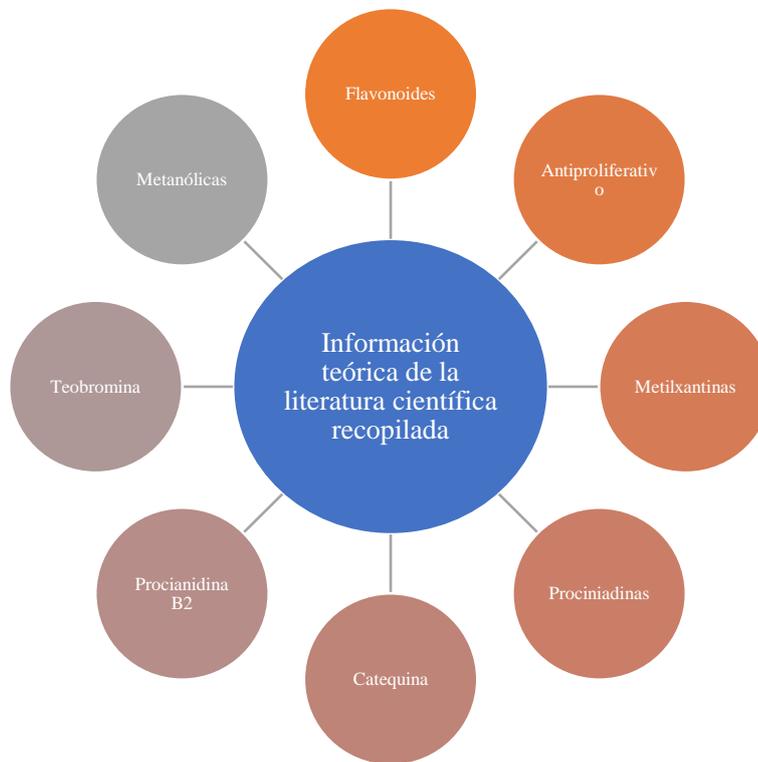


Figura 7: Listado de Información teórica de la Literatura Científica recopilada.

La presente figura, se usa de base para la presentación de la información teórica recopilada en la diversa literatura científica. Se define a los Flavonoides como sustancias de bajo peso molecular, que han estado presentes en la naturaleza durante millones de años. El hombre los consume en la dieta, ya que están presentes de forma abundante en los vegetales, las frutas rojas como las fresas, zarzamoras, frutas cítricas, el chocolate, las nueces, el vino tinto y en varias plantas medicinales. Estos compuestos poseen una amplia gama de actividades farmacológicas entre las que destacan sus propiedades anti-oxidantes, las cuales les confieren capacidad de proteger a las células del estrés oxidativo, relacionado

con patologías asociadas al envejecimiento, como las enfermedades de Alzheimer y Parkinson. (Reyes, Suárez y Araujo, 2012). Antiproliferativo se define como toda sustancia que impide la reproducción celular, comúnmente se refiere a sustancias que previenen la reproducción de células cancerosas, aunque pueden actuar sobre células normales, como las de la médula ósea, las intestinales, la piel o el cabello. (Baharum, Akim, Taufiq-Yap, Hamid, y Kasran, 2014). Por otro lado, se define a las Metilxantinas son estimulantes del sistema nervioso central (SNC). En dosis moderadas producen una mejora del rendimiento mental y físico y reducen el cansancio y el sueño. Dosis altas pueden producir ansiedad y disforia, así como trastornos del sueño. (Moratalla, 2008). Cabe considerar los flavanoles como son la Catequina y Epicatequina son los monómeros más abundantes en una amplia variedad de frutas y vegetales y los estudios realizados sobre ellos radican principalmente en sus efectos antioxidantes, es decir, como captadores de radicales libres, ya que modulan el estado redox de la célula, lo que los ha colocado como buenos agentes preventivos frente al daño oxidativo celular. Otro importante flavanol es la Procianidina B2 presente en el cacao con grandes acciones antioxidantes, los cuales emergen de la habilidad que, al igual que otros flavonoides, tienen estos para remover o neutralizar radicales libres y para prevenir su formación, Adicionalmente, ciertos flavanoles actúan inhibiendo la actividad y/o reprimiendo la expresión de enzimas pro-oxidantes como xantina oxidasa y NADPH oxidasa. (Ishaq, Laila, 2017). Los polifenoles son compuestos naturales que se encuentran principalmente en las frutas, verduras, cereales y bebidas. Unos de los mayores compuestos bioactivos son Los polifenoles son metabolitos secundarios de las plantas y por lo general participan en la defensa antioxidante contra la radiación ultravioleta y la agresión por agentes patógenos.

En los alimentos, contribuyen a la amargura, astringencia, color, sabor, olor y estabilidad a la oxidación. Hernandez (2011) La teobromina ($C_7H_8N_4O_2$, de nombre químico 3,7-dimetilxantina o 3,7-dihidro-3,7-dimetil-1H-purina-2,6-diona) es un alcaloide de la familia de las metilxantinas, familia que incluye también a la teofilina y la cafeína. Es una sustancia incolora e inolora con un sabor ligeramente amargo. Se encuentra presente en el árbol del cacao, y sus semillas, y por consiguiente en los productos del cacao y sus derivados. Maruja Tolentino Lavado (2014). Finalmente se tomó en cuenta Los extractos Metanólicos, parte de la planta de *Theobroma cacao* : hoja, corteza, cáscara, cáscara fermentada y no fermentada, médula, raíz y almendra con diversos beneficios a la salud y efecto citotóxico en las células cancerosas. (Baharum, Akim, Taufiq-Yap, Hamid, y Kasran, 2014).

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES

El *Theobroma cacao* es un alimento rico en compuestos bioactivos para la prevención y tratamientos de diversas enfermedades del ser humano, estudios revelan propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y anticancerígenas.

El *Theobroma cacao* contiene cantidades elevadas de flavonoides: catequina, enantiómeros de epicatequina, procianidina B2 y metilxantinas, que puede ser utilizado como un medicamento en el futuro para el tratamiento de muchas enfermedades crónicas. Asimismo estos flavonoides tienen un amplio rango de propiedades biológicas, como la modulación de la síntesis de eicosanoides, el incremento de la síntesis de óxido nítrico, la disminución de la razón de oxidación de lipoproteínas de baja densidad (LDL) y la inhibición de la producción de algunas citoquinas pro-inflamatorias. Por otro lado La detección de nuevos agentes anticancerígenos a partir de partes de plantas de cacao, especialmente los granos de cacao, depende de la calidad de la recolección, almacenamiento, extracción y purificación de la muestra. (Ishaq, Jafri, 2013; Quiñones, Trujillo, Quirós y Hernández, 2013; Baharum, Akin, Hamid y Kasran, 2016).

En base a los estudios analizados anteriormente, se concluye que existen diversas investigaciones que demuestran los grandes beneficios de los compuestos bioactivos presentes en el *Theobroma cacao*, los cuales pueden ser aprovechados en la prevención y tratamiento de numerosas enfermedades del ser humano.

Con respecto a este trabajo de investigación, no se halló limitación alguna en el desarrollo del mismo.

REFERENCIAS

ALVIS B. Armando, ARRÁZOLA P. Guillermo y SOTELO C. Liliana, (2015) “Evaluación de epicatequina, teobromina y cafeína en cáscaras de cacao (*Theobroma cacao* L.), determinación de su capacidad antioxidante” Doi: <http://dx.doi.org/10.17584/rcch.2015v9i1.3751>.

BOTERO R. Nataly, LONDOÑO Laura V. y ROJAS Luisa F. (2018) “Extracción de polifenoles totales asistida por enzimas, a partir de residuos de la industria del cacao” Doi: [10.15446/agron.colomb.sup.2016n1.58784](https://doi.org/10.15446/agron.colomb.sup.2016n1.58784).

CIENFUEGOS-JOVELLANOS FERNÁNDEZ, Elena (2016) “Estudio del Contenido de Compuestos Bioactivos del Cacao y su Aplicación en la Obtención de un Ingrediente Rico en (Poli) fenoles para el Diseño de un Chocolate Enriquecido” (Tesis doctoral) Recuperado de: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/371732/TECJF.pdf?sequence=1&is>.

GINER GARCÍA, Ricardo y LÓPEZ BRIZ, Eduardo (2013) “Chocolate, café, té y otros estimulantes: bebidas energéticas avant la lettre (I)” Recuperado de: https://www.aesed.com/upload/files/vol-38/n-4/v38n4_5.pdf.

GUTIÉRREZ-SALMEÁN, Gabriela, MEANEY, Eduardo y CEBALLOS-REYES, Guillermo (2014) “Chocolate y salud cardiometabólica” Sx Cardiometabólico Diabetes Vol. 1 número 4, 2014, pp. 163 Recuperado de: <https://www.nietoeditores.com.mx/nieto/Diabetes/numero%204/Diabe4small.pdf#page=42>

MARTÍNEZ LÓPEZ, Sara (2014) “Cacao y café, alimentos ricos en fitoquímicos con propiedades beneficiosas en salud: estudios de biodisponibilidad de metilxantinas y efectos en salud en voluntarios sanos y con riesgo cardiovascular” (Tesis doctoral) Recuperado de: <https://eprints.ucm.es/28783/1/T35852.pdf>.

MUÑOZ HERNÁNDEZ, Grace Carolina (2018), “Evaluación de la capacidad antioxidante en cacao Nacional fino de aroma (Theobroma cacao L.), de las principales zonas productoras del Ecuador” (Tesis de pregrado) Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/16722/1/T-UCE-0008-CQU-050.pdf>.

MURRIETA SILVANO, Piero Jair y TORRES MOZOMBITE, Osbaldo (2015) “Aislamiento de Teobromina de Semilla de Herrania nítida (Poepp) Schultes (Cacahuillo de Murciélagos), Elucidación Estructural por Espectrometría” (Tesis de pregrado) Recuperado de: http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3880/Piero_Tesis_Titulo_2015.pdf?sequence=1&isAllowed.

PAVA SANCHO, Diana Alexandra (2016), “Eficacia de los Métodos de Fermentación y Secado para Optimizar la Calidad de las Almendras de Cacao (Theobroma cacao L)” (Tesis de pregrado) Recuperado de: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/7607/1/DE00004.pdf>.

RAMÍREZ GONZÁLEZ, Martha Beatriz, CELY NIÑO, Víctor Hugo y RAMÍREZ, Sandra Isabel (2013) “Actividad Antioxidante de Clones de Cacao (Theobroma cacao L.) Finos y aromáticos cultivados en el estado de Chiapas, México” *Perspect Nutr Humana*. 2013; 15: 27-40. Recuperado de: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/nutricion/article/viewFile/17900>.

TOLENTINO LAVADO, MARUJA (2014), “Compuestos Bioactivos y Capacidad Antioxidante de la Cascarilla de Granos de Cacao (Theobroma cacao L.) Tostado y Elaboración de un Filtrante” (Tesis de pregrado) Recuperado de: http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1272/TLM_2014.pdf?sequence=1&isAllowed.

SÁNCHEZ SÁNCHEZ, Juan Gabriel (2015) “Extracción y Cuantificación de Teobromina Existente en las Semillas de Cuatro Variedades de Cacao (Theobroma cacao L) producidas en la Provincia de El Oro, 2014” (Tesis de pregrado) Recuperado de: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/2882/1/CD000018->.

SOTELO C., LILIANA, ALVIS B., ARMANDO, & ARRÁZOLA P., GUILLERMO. (2015). Evaluación de epicatequina, teobromina y cafeína en cáscaras de cacao (*Theobroma cacao* L.), determinación de su capacidad antioxidante. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 9(1), 124-134. <https://dx.doi.org/10.17584/rcch.2015v9i1.3751>

Baharum, Z., Akim, A. M., Hin, T. Y., Hamid, R. A., & Kasran, R. (2016). *Theobroma cacao*: Review of the Extraction, Isolation, and Bioassay of Its Potential Anti-cancer Compounds. *Tropical life sciences research*, 27(1), 21–42.

Baharum, Z., Akim, A., Taufiq-Yap, Y., Hamid, R., y Kasran, R. (2014). Actividades antioxidantes y antiproliferativas in vitro de extractos de partes de plantas metanólicas de *Theobroma cacao*. *Moléculas*, 19 (11), 18317-18331. MDPI AG. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.3390/molecules191118317>

Scapagnini, G., Davinelli, S., Di Renzo, L., De Lorenzo, A., Olarte, H., Micali, G.,... Gonzalez, S. (2014). Compuestos bioactivos de cacao: importancia y potencial para el mantenimiento de la salud de la piel. *Nutrientes*, 6 (8), 3202-3213. Doi: 10.3390 / nu608320

Sara Ishaq, Laila Jafri. Biomedical Importance of Cocoa (*Theobroma cacao*): Significance and Potential for the Maintenance of Human Health. / *Mat. Sc. Pharm* 1(1) (2017) 01-05.

Estrada-Reyes, Rosa, Ubaldo-Suárez, Denisse, & Araujo-Escalona, Ana Gabriela. (2012). Los flavonoides y el Sistema Nervioso Central. *Salud mental*, 35(5), 375-384. Recuperado en 20 de junio de 2019, de

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33252012000500004&lng=es&tlng=es.](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33252012000500004&lng=es&tlng=es)

Ramírez MB, Cely VH, Ramírez SI. Actividad antioxidante de clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) finos y aromáticos cultivados en el estado de Chiapas-México. *Perspect Nutr Humana*. 2013; 15: 27-40.

Tesaurus de la UNESCO última modificación 23/5/06 – salud
<http://vocabularies.unesco.org/browser/thesaurus/es/page/concept238>

Descriptores en Ciencias de la Salud: DeCS. ed. 2017. Sao Paulo (SP): BIREME / OPS / OMS. 2017 [actualizado 2017 May 18; citado 2019 May 3]. Disponible en: <http://decs.bvs.br/cgi-bin/wxis1660.exe/decsserver/>

Tesaurus de psicología Sistemas de Información, 2014. Biblioteca "Dr. Jorge Villalobos Padilla, S.J. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, IITESO <http://quijote.biblio.iteso.mx/catia/tesauro/thes.aspx?cmn=LT&Key=237>

RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE REVISIÓN SISTEMÁTICA

Título de la investigación: <i>"Compuestos bioactivos del Theobroma cacao en beneficio de la salud": Revisión de la literatura científica.</i>							
Nombres y apellidos del evaluador: <i>Gaby Mónica Felipe Bravo</i>							
Sede: <i>Trujillo</i>		Carrera: <i>Gastronomía y gestión de restaurantes</i>		Facultad: <i>Negocios</i>			
CONDICIONES OBLIGATORIAS							
Coherencia		Los resultados, discusión y conclusiones responde a la pregunta y objetivo de la investigación			<i>Si</i>	No	
Consistencia		Cada una de las secciones del trabajo de investigación están debidamente sustentadas			<i>Si</i>	No	
Informe de similitud		Tiene 0% de similitud después de eliminar falsos positivos			<i>Si</i>	No	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
Sección		Ítem	Reportado en la página #	Puntaje			
				Bien desarrollado	Parcialmente	No lo presenta	Puntaje obtenido
Título	Título	Identifica el reporte como una revisión sistemática.	<i>1</i>	0.5	0.25	0	<i>0.5</i>
Resumen	Resumen	Proporciona en 200 palabras: antecedentes; objetivos; fuentes de datos; criterios de elegibilidad, objeto de estudio; métodos de evaluación y síntesis del estudio; resultados; limitaciones; conclusiones.	<i>9</i>	1	0.5	0	<i>1</i>
Introducción	Justificación	Describe la justificación de la revisión en el contexto de lo que ya se conoce.	<i>10</i>	1	0.5	0	<i>1</i>
Introducción	Objetivos	Proporciona una declaración explícita de las preguntas que se están tratando con referencia al objeto de estudio.	<i>13</i>	2	1	0	<i>2</i>
Metodología	Criterios de elegibilidad	Especifica las características de los estudios considerados (por ejemplo, los estudios que miden la empleabilidad de los universitarios) y las características del informe (por ejemplo, los años considerados, el idioma y el estado de publicación).	<i>14</i>	1	0.5	0	<i>1</i>
Metodología	Recursos de información	Describe las bibliotecas virtuales consultadas para el estudio, por ejemplo: Ebsco, Redalyc, Google Académico, etc.	<i>14</i>	0.5	0.25	0	<i>0.5</i>

