TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA

“Producción científica sobre la Microbiota asociada al cáncer colorrectal en Latinoamérica y el Caribe: Un análisis bibliométrico”

Tesis para optar el título profesional de:

MÉDICO CIRUJANO

Presentado por:

Gian Piere Axel Calvo Flores (0000-0001-9517-2953)

Asesor:

Salyoc Tapia Rojas (0000-0002-7735-3336)

Lima – Perú

2024

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Lima, 06 de noviembre de 2024.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Med Esp Magaly Flores Fernandez
Miembro: Med Javier Flores Cohaila
Miembro: Med Franko Garcia Solorzano

Se reúnen para evaluar la tesis titulada: Producción científica sobre la Microbiota asociada al cáncer colorrectal en Latinoamérica y el Caribe: Un análisis bibliométrico

Presentada por el estudiante **Gian Piere Axel Calvo Flores**

Para optar por el Titulo profesional de **Medico Cirujano**

Asesorado por: Salyoc Tapia Rojas

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado su desempeño en la sustentación, concluyen de manera unánime calificar a:

Tesista: **Gian Piere Axel Calvo Flores**			Nota (en letras): 17 DIECISIETE
Aprobado ( )	Aprobado - Muy buena (x)	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado (.)

Los miembros del jurado firman en señal de .

Med Esp Magaly Flores Fernandez
Presidente del Jurado

Salyoc Tapia Rojas
Asesor

Med Javier Flores Cohaila
Miembro

Med Franko Garcia Solorzano
Miembro

ANEXO: FORMATO DE DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS / TRABAJO DE INVESTIGACIÓN[1]

Lima, 6 de noviembre del 2024

Señor,
Carlos Zavalaga

Director General de Investigación, Desarrollo e Innovación
Universidad Científica del Sur
Presente. –

De nuestra consideración,

Yo: Gian Piere Axel Calvo Flores, egresado de la carrera de medicina humana de la Universidad Científica del Sur, en conjunto con el asesor de tesis Salyoc Tapia Rojas, declaramos que este informe final de trabajo de investigación titulado: "Producción científica sobre la Microbiota asociada al cáncer colorrectal en Latinoamérica y el caribe: Un análisis bibliométrico", sustentado para obtener el título de Médico Cirujano es original.

Es decir, no contiene plagio parcial ni total, cuando se utilizó información de fuentes externas se reconoció la autoría mediante la adecuada citación y los resultados obtenidos son producto entero de mi investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo esto en cumplimiento del Código de ética en la investigación, Reglamento del Comité de Integridad Científica, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos [2], que afirmamos conocer en su totalidad.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, nos allanamos al proceso de investigación que establezca la Universidad y las posibles sanciones que pudieran surgir.

Firmamos en conformidad con lo declarado,

Firma tesista
DNI: 70945042

Firma del asesor de tesis
DNI:45290383

[1] En conformidad con la Resolución del Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/CD
[2] Los documentos están en: https://investigacion.cientifica.edu.pe/reglamentos/

INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

Título del documento evaluado. Producción científica sobre la Microbiota asociada al cáncer colorrectal en Latinoamérica y el Caribe: Un análisis bibliométrico

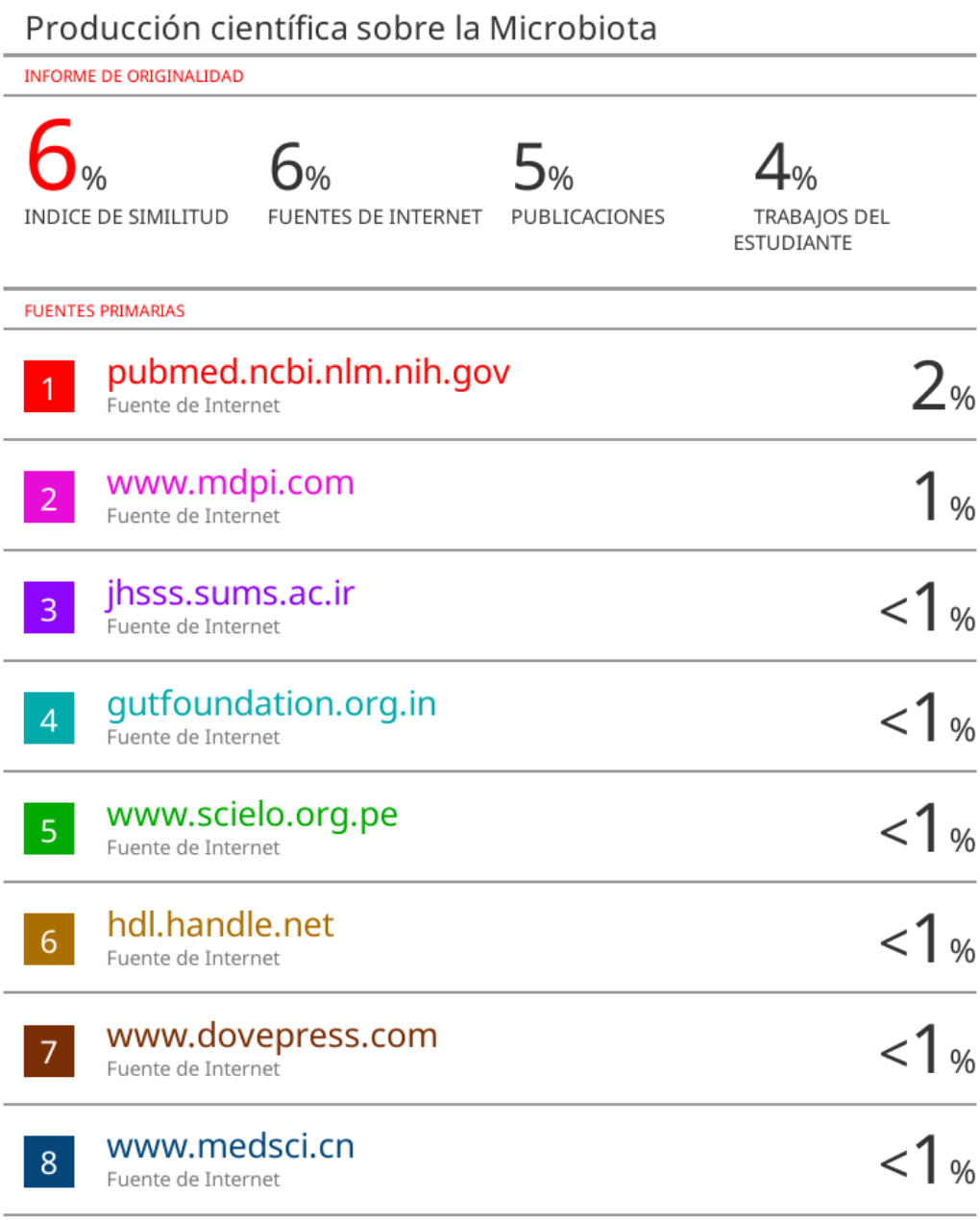
Autores. Gian Piere Axel Calvo Flores

Mecanismo de revisión de originalidad. Evaluación con Turnitin (ID 2519477800).

Resultado de la evaluación. 6%

Revisado por. Herlyss Leonel Sovero Navarro.

Comentarios sobre la revisión. Filtros usados: excluir fuentes de menos de 12 palabras.



TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

RESUMEN:

El carcinoma colorrectal ocupa el cuarto lugar más frecuente en el mundo y de etiología multifactorial. Entre los factores de riesgo tenemos antecedentes de pólipos, mutaciones genéticas, enfermedades inflamatorias autoinmunes, influencias ambientales y reestructuración de la microbiota intestinal. Además, la microbiota en estudios recientes está asociada a su patogénesis y tratamiento. Este estudio bibliométrico abarca artículos relacionados a la correlación entre la microbiota y el cáncer colorrectal en Latinoamérica y el Caribe a partir de fuentes de Scopus. Los artículos publicados se recuperaron de dicha base y se revisaron según los criterios de selección. Fueron utilizados los softwares VOSviewer y Bibliometrix para estudiar distintos pilares bibliométricos en la exploración científica de dicho carcinoma en América Latina y el Caribe, incluyendo parámetros como el nombre del artículo, año, país, revistas, presupuesto destinado y número de publicaciones. Entre los resultados se encontró que Brasil es el país con mayor producción científica en Latinoamérica y el Caribe con 88 artículos y Estados Unidos es el país extranjero que brinda mayor colaboración en la región con 20 artículos. Respecto a los autores De Blanc Moreno de Argentina es el investigador más productivo cuantitativamente (n=8) y el autor más relevante en este campo fue Perdigón Del Valle con un FWCI de 2.13. La revista con más publicaciones fue Food Research International (n=8). Los términos clave más citados fueron “colorectal cancer”, “microbiota”, “gut microbiota” y “probiotics”. Por último, los tópicos recientes de mayor interés son microbiota y disbiosis intestinal desde el 2019. Este estudio apoya la creciente tendencia, en Latinoamérica y el Caribe, sobre la trascendencia de la investigación en este ámbito. Además, futuras investigaciones podrían indicar una mayor importancia de la disbiosis intestinal en el desarrollo de carcinogénesis colorrectal y fomentar su prevención.

Palabras clave: Cáncer colorrectal, Microbiota, América Latina, Caribe. (Fuente: DeCS BIREME)

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ABSTRACT:

Colorectal carcinoma is the fourth most common cancer in the world and is multifactorial in etiology. Risk factors include a history of polyps, genetic mutations, autoimmune inflammatory diseases, environmental influences, and restructuring of the intestinal microbiota. In addition, recent studies have associated the microbiota with its pathogenesis and treatment. This bibliometric study includes articles related to the classification between microbiota and colorectal cancer in Latin America and the Caribbean from Scopus sources. The published articles were retrieved from this database and reviewed according to the selection criteria. VOSviewer and Bibliometrix software were used to study different bibliometric pillars in the scientific exploration of this carcinoma in Latin America and the Caribbean, including parameters such as the name of the article, year, country, journals, designated budget, and number of publications. The results found that Brazil is the country with the highest scientific production in Latin America and the Caribbean with 88 articles and the United States is the foreign country that provides the most collaboration in the region with 20 articles. Regarding the authors, De Blanc Moreno from Argentina is the most quantitatively productive researcher (n=8) and the most relevant author in this field was Perdigón Del Valle with a FWCI of 2.13. The journal with the most publications was Food Research International (n=8). The most cited key terms were “colorectal cancer”, “microbiota”, “intestinal microbiota” and “probiotics”. Finally, the recent topics of greatest interest are microbiota and intestinal dysbiosis since 2019. This study supports the growing trend, in Latin America and the Caribbean, on the importance of research in this field. In addition, future research could indicate a greater importance of intestinal dysbiosis in the development of colorectal carcinogenesis and promote its prevention.

Keywords: Colorectal cancer, Microbiota, Latin America, Caribbean. (source: MeSH NLM)

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

INTRODUCCIÓN:

El cáncer colorrectal es el cuarto carcinoma más frecuente globalmente. Con casi 2 millones de casos nuevos y predomina en personas que superan la quinta década (1)(2). Además, se posiciona como el tercer cáncer más frecuente con 144 000 nuevos casos reportados en Latinoamérica y el caribe en el 2022 (2).

En alrededor del 70% de casos el cáncer colorrectal se manifiesta a partir de una etiología desconocida, al ser multifactorial condiciona el desarrollo de una hiperplasia epitelial atípica que evoluciona hasta un carcinoma (3)(4). Además, con el tiempo se confirmó tres mecanismos desencadenantes: inestabilidad cromosómica, mutaciones genéticas e hipermetilación de islas CpG (4)(5)(6). Entre los factores de riesgo tenemos antecedentes de pólipos intestinales, cambios genéticos en APC, KRAS y TP53 enfermedades inflamatorias autoinmunes, influencias del ambiente como la forma de vivir, medicación errónea y variaciones en la microbiota intestinal del individuo (7)(8)(9)(10). De la misma manera, el surgimiento de publicaciones innovadoras que tratan el nexo entre la microbiota intestinal y el cáncer recto colónico resaltan la distinción de la microbiota intestinal de un grupo control de individuos saludables y pacientes oncológicos (11)(12). En el 2013, Oliver Maddoks estadounidense, dio a conocer que *E. coli* enteropatógena (EPEC) es capaz de generar mutaciones a causa de la introducción de microsatélites en su ADN (13)(14). Xingmin Wang, encontró que las células epiteliales del colon expuestas a macrofagos comensales polarizados por *Enterococcus faecalis*, provoca mutagénesis y proliferación de células aneuploides a través del trans-4-hidroxi-2-nonenal (4-HNE) (15)(16). Así también, el Instituto norteamericano de Enfermedades Crónicas observó que existe un significativo incremento de aproximadamente tres veces el riesgo de sufrir neoplasia colorrectal una vez establecida la colonización por *Clostridium difficile* (17).

Recientemente, estudios bibliométricos han tomado importancia en cuanto al análisis de la productividad científica en múltiples disciplinas. Existen guías metodológicas como la de Ozturk, que destacan la importancia de estos estudios y ofrecen recomendaciones clave. Entre ellas, se enfatiza el uso de bases de datos especializadas y la correcta identificación de términos de búsqueda, lo que mejora la calidad y precisión del análisis bibliométrico (18). (18). Investigaciones bibliométricas analizan la tendencia científica respecto a la correlación de la flora gastrointestinal y el cáncer colorrectal, uno de estos estudios fue elaborado por Sa'ed Zyoud que pudo observar que las naciones con mayores aportes de investigación son USA y China. La potencia estadounidense contribuyó en mayor medida junto a China con 566 y 478 publicaciones durante el 2001 al 2020 en Scopus (19). Otra investigación publicada por Junhai Zhen examinó cerca de mil estudios en el transcurso de 1992 al 2022 en Web of Science Core Collection (WoSCC) encontrándose un crecimiento de la proclividad a cerca de la detección de carcinoma de colon vinculado al microbioma del tracto digestivo, de la misma forma la Universidad de Shanghai Jiao Tong, obtuvo el primer puesto en aporte cuantitativo de publicaciones (20). Weigen Wu, en otra investigación bibliométrica con fuente en WoSCC, resaltó a China y Estados Unidos como las localidades con mayor aportación en este campo (21). Igualmente, en Shangai se analizó el trabajo científico histórico en relación del asociamiento del microbioma del tracto intestinal y la neoplasia maligna de colon y recto en WoSCC que como resultado encontró cincuenta temas innovadores relacionados al estudio de la secuenciación de microbioma en tumores (22).

Los estudios mencionados anteriormente no incluyen el análisis de diversos agentes e indicadores de preferencia en naciones de Latinoamérica y el Caribe. Este análisis es fundamental para comprender la producción científica y el impacto de la investigación en la región (23)(24). Por ello, esta investigación buscó detallar y comparar las particularidades bibliométricas del patrón

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

científico sobre la conexión entre la microbiota intestinal y el cáncer colorrectal desde una percepción específica en países dentro de Latinoamérica y el Caribe.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y población por estudiar: Este estudio bibliométrico buscó y recopiló artículos científicos a cerca de la relación de la microbiota y neoplasia maligna de colon en la base de datos de Scopus. Se utilizó esta única base con el objetivo de tener una homogeneidad en la comparación de las métricas, el alcance de publicaciones de revistas indexadas en diversos idiomas, y además nos brinda herramientas comparativas para trabajos bibliométricos en su ítem "Analyze results". A su vez, se siguieron las recomendaciones para el diseño de estudio de Ozturk y Donthu para estructurar el análisis bibliométrico (18)(25)(26).

Estrategia de búsqueda: Primeramente, en la base de datos de Scopus se seleccionó la función "Búsqueda avanzada" y se colocó las palabras asociadas a microbiota y cáncer colorrectal en el periodo planteado del 2004-2024. Es importante mencionar que desde el 2004 hubo un incremento respecto a la producción científica en el tema, lo que permitió realizar un análisis histórico más fiable (18). En virtud del reajuste continuo de la fuente de información, se estableció el 30 de junio del 2024 como fecha de recolección de la información. Se incluyó variaciones en cuanto a los equivalentes de palabras clave para una investigación más efectiva, los términos elegidos en la búsqueda booleana avanzada fueron: (TITLE-ABS-KEY ("Rectal Neoplasm" OR "Rectal Tumor" OR "Rectal Cancer" OR "Rectum Neoplasm" OR "Colorectal Neoplasm" OR "Colorectal Tumor" OR "Colorectal Cancer" OR "Colorectal Carcinoma" OR "Colon Neoplasm" OR "Colon Cancer") AND TITLE-ABS-KEY ("Intestinal flora" OR "Gastrointestinal Microbiome" OR "Gut Microbiome" OR "Gut Microflora" OR "Gut Microbiota" OR "Gastrointestinal Flora" OR "Gut Flora" OR "Gastrointestinal Microbiota" OR "Gastrointestinal Microbial Community" OR "Gastrointestinal Microflora" OR "Intestinal Microbiome" OR "Intestinal Microbiota" OR "Intestinal Microflora" OR "Enteric Bacteria" OR "Microbiome" OR "Microbiota" OR "bacteria")). Por último, se limitó la búsqueda a las naciones de Latinoamérica y el Caribe por medio de la selección de cada país a través del filtro de "Refinar búsqueda" en el ítem de territorio/países. Posteriormente, se usó los ítems de la declaración PRISMA 2020 para estructurar el reporte de estudio bibliométrico (27).

Análisis de datos: Se utilizó el programa VOSviewer y el paquete Bibliometrix en el lenguaje R para el análisis bibliométrico. Las investigaciones publicadas se extrajeron del portal Scopus en formato CSV y RIS para su análisis. Los datos recopilados fueron trasladados en formato de valores en Microsoft Excel 2019. La plataforma de Bibliometrix se utilizó para analizar el número de publicaciones anuales, los 10 países y filiaciones con mayor producción, los autores con más publicaciones y más citaciones, los documentos más citados global y localmente y el análisis de palabras clave. VOSviewer se utilizó para la construcción de redes colaborativas, se eligió la opción "Read data from bibliographic database files" para la base de datos Scopus y "fraccional counting" como método de conteo para las redes de autores y países. Respecto al parámetro usado para la red de autores, se seleccionó "reducir a primeros nombres e iniciales".

Aspectos éticos: Este estudio usó datos secundarios de libre acceso en Scopus.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

RESULTADOS:

INFORMACIÓN GENERAL:

Para el screening se hizo una búsqueda global con palabras clave anteriormente planteadas obteniendo 10267 publicaciones. Luego se realizó el filtro por regiones y países descartando 9929 publicaciones, además de quitar un artículo duplicado identificando una muestra de 337 publicaciones. Posterior a ello, se realizó el filtro por criterios de exclusión como artículos publicados después del 2004, estudios que no tengan ninguna relación con el objetivo del estudio en el resumen, título o palabras clave y se eliminaron artículos que no pertenezcan a la categoría de artículos científicos o capítulos de libro. Finalmente, se recopilaron un total de 243 publicaciones sobre la asociación de la microbiota al carcinoma colorrectal, de estos 233 son artículos y 10 son capítulos de libros (Figura 1).

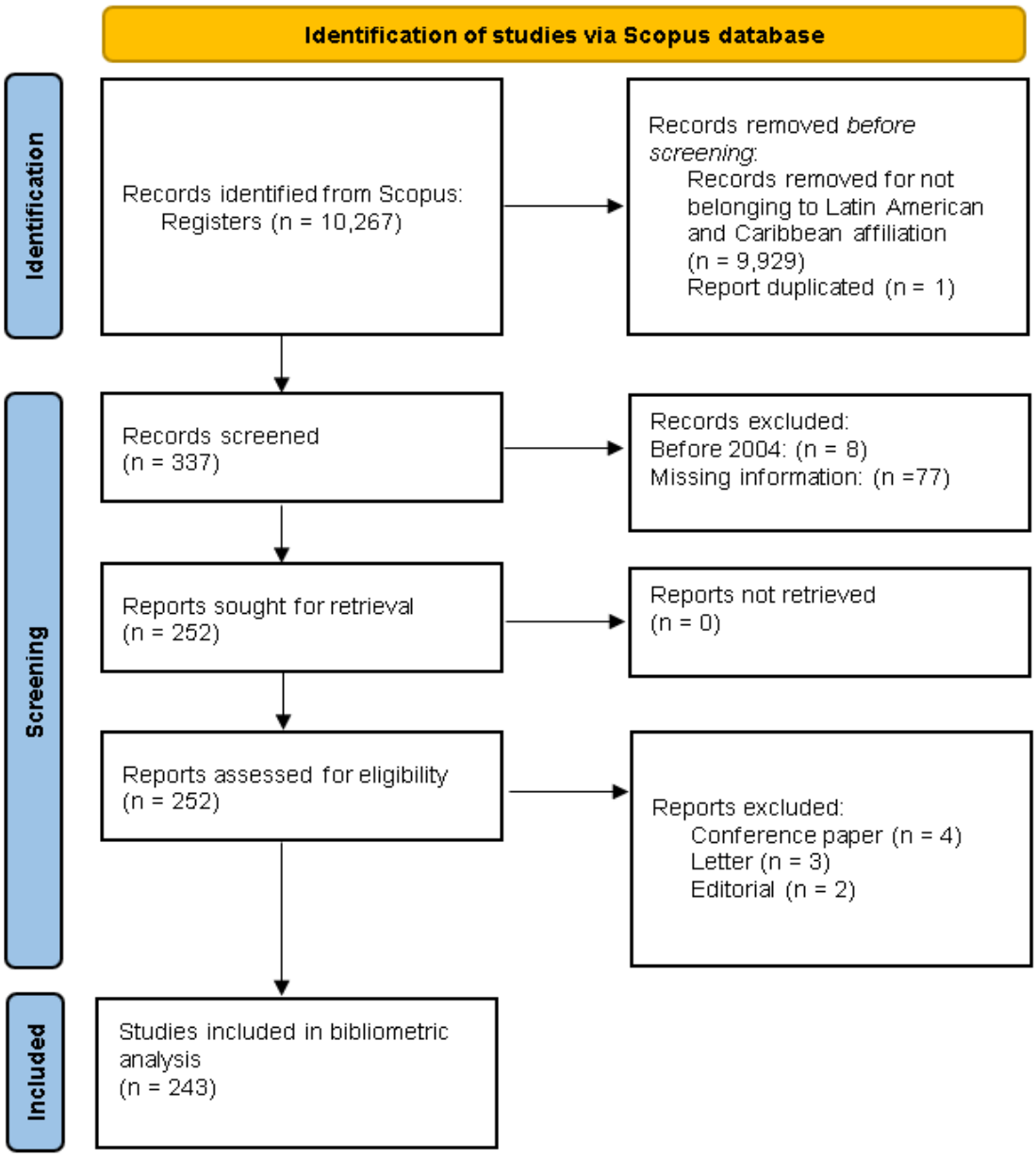


Figura 1. Flujograma PRISMA del plan de búsqueda e identificación de artículos de Scopus.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

En este estudio se recopilaron 166 fuentes entre revistas y libros. Además de 18652 referencias en los 243 documentos analizados. Se tuvo un total de 1774 autores con un promedio de coautores por publicación de 8.26 y el número de citaciones de una publicación tiene un promedio de 32.14 (Tabla 1).

DESCRIPCIÓN GENERAL	RESULTADOS
Intervalo de tiempo	2004:2024
Fuentes (revistas, libros, etc.)	166
Documentos de un solo autor	4
Revisar	89
Retraído	1
Referencias	18652
INFORMACIÓN PRINCIPAL SOBRE LOS DATOS	
Palabras clave Plus (ID)	3597
Coautorías internacionales %	44,44
Documentos	243
Tipos de documentos	Artículos científicos y capítulos de libro
Edad media del documento	5.03
Coautores por documento	8.26
Capítulo de libro	10
Citas promedio por documento	32.14
Autores de documentos de un solo autor	4
AUTORES	
Autores	1774
Palabras clave del autor (DE)	730
Artículo	143
Tasa de crecimiento anual %	14.11

Se observó que, la producción científica anual, desde el primero de enero del 2004 hasta el 30 de junio del 2024 aumentó la tendencia de publicaciones sobre la microbiota asociada a cáncer colorrectal en estas últimas 2 décadas. Observándose un primer pico en el año 2017 con 21 publicaciones y un segundo pico en el 2022 con 43 publicaciones en esta área. El promedio de publicaciones anual fue de alrededor de 11, los años con menor número de publicaciones fueron 2004 (n = 1), 2007 (n = 1), 2008 (n = 1) y 2009 (n = 1), y a partir de 2016, el número de publicaciones fue mayor o igual a 12, con el número máximo de publicaciones anuales en el 2022 (n = 43) (Figura 2)

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

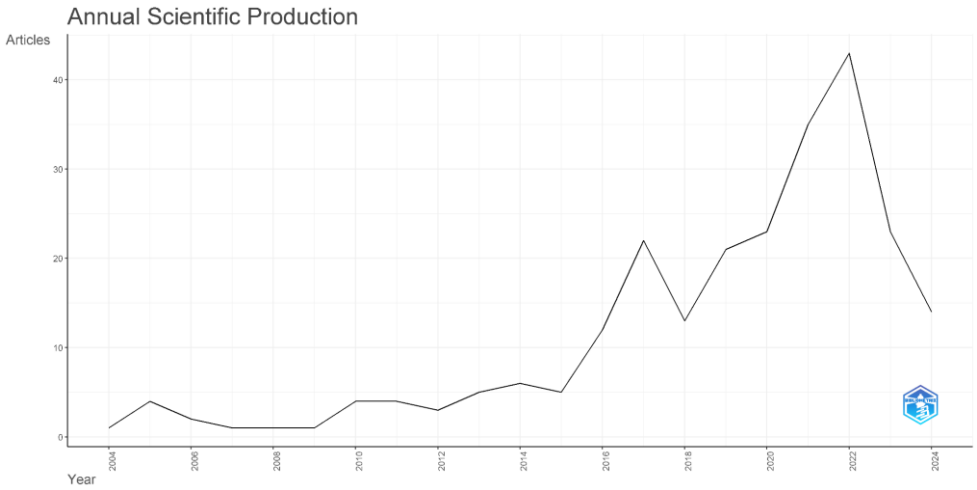


Figura 2. Gráfica de la producción científica anual de los estudios publicados sobre la asociación de microbiota y cáncer colorrectal en Latinoamérica y el Caribe entre los años 2004 y 2024.

ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN CIENTÍFICA POR PAÍSES

Las naciones de Latinoamérica y el Caribe con mayor producción científica publicada, por país único (PUP) y/o publicación por múltiples países (PMP), se encuentra en primer lugar a Brasil con 88 artículos producidos: 65 PUP y 23 PMP. En segundo lugar, tenemos a México con 33 artículos en total, de estos 23 PUP y 10 PMP y en tercer lugar se encuentra Argentina con 19 artículos, los cuales son 16 PUP y 3 PMP. Otros países en la región a resaltar por su contribución en número de publicaciones en total son Chile (n=10), Colombia (n=4), Ecuador (n=3) y Venezuela (n=1). De esta misma manera, Brasil y México encabezan la lista de los países latinoamericanos con mayor colaboración entre países en publicaciones con 23 y 10 artículos. Los países de otros continentes que realizaron mayor número de colaboraciones en el tema son EE. UU. (n=16), Italia (n=7). Francia (n=5), Alemania (n=5), y Canadá (n=3).

Tabla 1. Las diez naciones con mayor número de investigaciones científicas sobre la asociación de microbiota y carcinoma de colon en Latinoamérica y el caribe

	País	Artículos	Artículos %	PUP	PMP	PMP %
1	BRASIL	88	36.2	65	23	26.1
2	MÉXICO	33	13.6	23	10	30.3
3	USA	20	8.2	4	16	80.0
4	ARGENTINA	19	7.8	16	3	15.8
5	CHILE	10	4.1	9	1	10.0
6	ITALIA	7	2.9	0	7	100.0
7	FRANCIA	5	2.1	0	5	100.0
8	ALEMANIA	5	2.1	0	5	100.0
9	CANADÁ	4	1.6	1	3	75.0
10	COLOMBIA	4	1.6	1	3	75.0

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

PUP= Publicación por único país (colaboración local), PMP = Publicación por múltiples países (colaboración internacional) y PMP% = Porcentaje de publicaciones por múltiples países.

ANALISIS DE AUTORES

En este estudio se identificaron un total de 1774 autores relacionados. En la Tabla 2 se presenta a los diez autores con más publicaciones en el campo, y de estos, el autor con mayor cantidad de publicaciones es De Moreno de LeBlanc, con filiación en el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas en Argentina, quien ha publicado 8 artículos en el área de la microbiota intestinal asociada al carcinoma. El tópico de sus publicaciones es el yogurt probiótico y cómo este posee un efecto antitumoral en el cáncer colorrectal a través de bacterias antiinflamatorias como el *Lactobacillus casei* (28). El segundo autor con más publicaciones es Campos-Vega, de la Universidad de Querétaro en México con siete publicaciones, y en tercer lugar tenemos dos autores, con seis publicaciones se encuentra Carvalho Azevedo y Perdigón Del Valle de la Universidad Brasilera Federal de Minas Gerais, y del Centro de Referencia Para Lactobacilos en Argentina. Entre otros autores tenemos a; Leblanc Guy, Peluzio y Maria do Carmo Gouveia con un total de cinco publicaciones, De Almeida y Nicoli con cuatro publicaciones, y otros autores menos reconocidos que han publicado entre uno a tres artículos (Tabla 2). Así mismo, en la figura 3 se muestran los tres autores que continúan publicando en el área; De Moreno Leblanc desde el 2004 al 2020, seguido por Azevedo Vega que presenta actividad desde el 2006 al 2023, siendo uno de los autores con mayor vigencia, y Barbisan Luis desde el 2008 al 2024, sin embargo, resaltar que este último publicó cada ocho años esporádicamente. Por el contrario, Perdigon Del Valle es el autor con mayor tiempo inactivo, su última publicación fue en el 2015. Por otro lado, se tuvo en cuenta el parámetro de Índice H y Field-Weighted Citation Impact (FWCI) para los autores con mayor impacto, por ejemplo, Carvalho Azevedo tiene un índice H de 58 que se relaciona directamente con el número de 2006 citaciones y Perdigón Del Valle con un FWCI de 2.13 asociado a sus 703 citaciones (Tabla 3).

Tabla 3. Los diez investigadores con mayor aporte científico cuantitativamente. Se detalla sus respectivos países de origen, filiación, número de citas, índice H y el FSWCI (Field-Weighted Citation Impact)

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

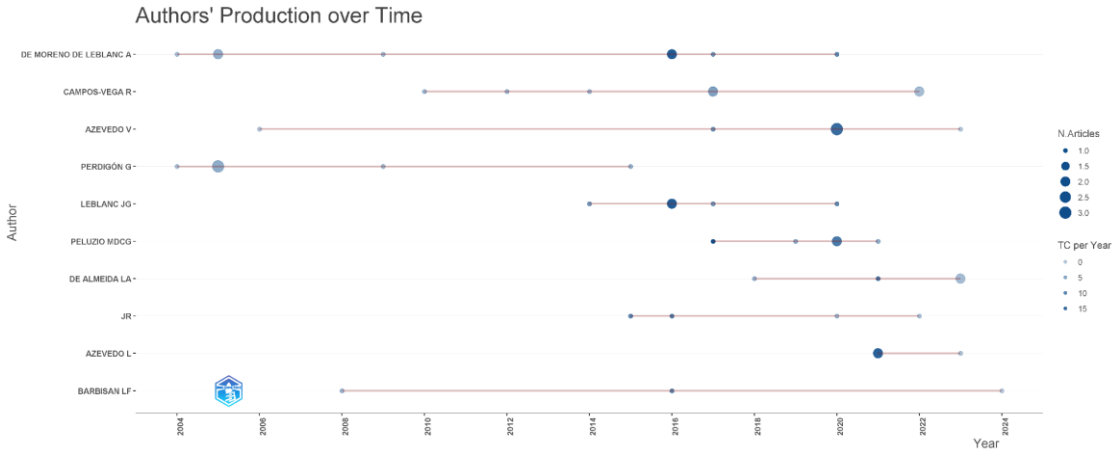
TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

N°	Autor	N° Publicaciones	Filiación	País	Índice H	N° citas	FWCI
1	**De Moreno de LeBlanc, A.**	8	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas	Argentina	40	451	1,61
2	**Campos-Vega, Rocio**	7	Universidad Autónoma de Querétaro	México	27	456	1,46
3	**Carvalho Azevedo, Vasco Ariston**	6	Universidade Federal de Minas Gerais	Brasil	58	2006	0,94
4	**Perdigón, Gabriela Del Valle**	6	Centro de Referencia Para Lactobacilos	Argentina	57	703	2,13
5	**Leblanc, Jean Guy**	5	Centro de Referencia Para Lactobacilos	Argentina	41	837	1,65
6	**Peluzio, Maria do Carmo Gouveia**	5	Universidade Federal de Vicosa	Brasil	34	671	0,91
7	**De Almeida, Leonardo Augusto**	4	Universidade Federal de Alfenas	Brasil	15	92	1
8	**Nicoli, Jacques Robert**	4	Department of Microbiology	Brasil	51	823	1,33
9	**Azevedo, Luciana Cavalcanti**	3	Universidade Federal de Alfenas	Brasil	31	536	2,09
10	**Barbisan, Luís Fernando**	3	Universidad Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"	Brasil	32	303	0,8

Número de citas, Índice H y el FWCI (Field-Weighted Citation Impact)

Figura 3. La línea roja representa el momento de las publicaciones del autor, los círculos son proporcionales al número de publicaciones del autor por año.

ANÁLISIS DE ARTÍCULOS MÁS CITADOS



En el presente trabajo se encontró los 10 artículos con mayor media de citaciones por año (TCA) y número de citaciones totales entre 2004-2024 (Tabla 3) sobre asociación de microbiota a cáncer colorrectal. De estas las 3 publicaciones más citadas son “Meta-analysis of fecal metagenomes

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

reveals global microbial signatures that are specific for colorectal cancer" Jakob Wirbel y Paul Theodor como coautor del 2019 tuvo la mayor cantidad de citas con 641 y TCA=106.83, seguida por el documento de Andrew Thomas y Paolo Manghi del 2019 con 503 citas y TCA=83.83 y el estudio de Carmen Ferreira-Halder y Alessandra De Sousa del 2017 con 290 citaciones y TCA=36.25. Luego tenemos cinco documentos con un número de citas que oscilan entre 203 a 126. Localmente, los 10 artículos más citados en nuestra región son encabezados por los artículos de Dos Reis SA y Fukuagiti MH con 6 citaciones (Tabla 5).

Tabla 4. Esta tabla muestra los 10 documentos con mayor número de citaciones en total y las citaciones por año de Latinoamérica y el Caribe acerca de microbiota y cáncer colorrectal.

Título	Documento	Citaciones totales	TCA	TCN
Meta-analysis of fecal metagenomes reveals global microbial signatures that are specific for colorectal cancer	WIRBEL J, 2019, NAT MED	641	106.83	6.81
Metagenomic analysis of colorectal cancer datasets identifies cross-cohort microbial diagnostic signatures and a link with choline degradation	THOMAS AM, 2019, NAT MED	503	83.83	5.34
Action and function of Faecalibacterium prausnitzii in health and disease	FERREIRA-HALDER CV, 2017, BEST PRACT RES CLIN GASTROENTEROL	290	36.25	5.51
Flavonoids and the gastrointestinal tract: Local and systemic effects	OTEIZA PI, 2018, MOL ASP MED	203	29.00	3.99
Prebiotics: Trends in food, health and technological applications	FARIAS DDP, 2019, TRENDS FOOD SCI TECHNOL	161	26.83	1.71
Colonic macrophage polarization in homeostasis, inflammation, and cancer	ISIDRO RA, 2016, AM J PHYSIOL GASTROINTEST LIVER PHYSIOL	160	17.78	2.81
Review of the mechanisms of probiotic actions in the prevention of colorectal cancer	DOS REIS SA, 2017, NUTR RES	147	18.38	2.79
Safety of Novel Microbes for Human Consumption: Practical Examples of Assessment in the European Union	BRODMANN T, 2017, FRONT MICROBIOL	127	15.88	2.41
RETRACTED ARTICLE: Lactobacillus casei BL23 regulates Treg and Th17 T-cell populations and reduces DMH-associated colorectal cancer	LENOIR M, 2016, J GASTROENTEROL	127	14.11	2.23
Review of the association between meat consumption and risk of colorectal cancer	KIM E, 2013, NUTR RES	126	10.50	3.26

TCA: Total de citaciones por año, TCN: Total de citaciones normalizadas

Tabla 5. Esta tabla muestra los 10 documentos con mayor número de citaciones a nivel local sobre la asociación de microbiota y cáncer colorrectal.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Título	Documento	Año	Citaciones Locales	Citaciones Globales
Review of the mechanisms of probiotic actions in the prevention of colorectal cancer	DOS REIS SA, 2017, NUTR RES	2017	6	147
High occurrence of *Fusobacterium nucleatum* and *Clostridium difficile* in the intestinal microbiota of colorectal carcinoma patients	FUKUGAITI MH, 2015, BRAZ J MICROBIOL	2015	6	100
Meta-analysis of fecal metagenomes reveals global microbial signatures that are specific for colorectal cancer	WIRBEL J, 2019, NAT MED	2019	5	641
Inflammatory Immune Response	DE MORENO DE LEBLANC A, 2004, EUR J INFLAMM	2004	5	27
Probiotic *Enterococcus faecium* CRL 183 inhibit chemically induced colon cancer in male Wistar rats	SIVIERI K, 2008, EUR FOOD RES TECHNOL	2008	5	42
Metagenomic analysis of colorectal cancer datasets identifies cross-cohort microbial diagnostic signatures and a link with choline degradation	THOMAS AM, 2019, NAT MED	2019	4	503
RETRACTED ARTICLE: *Lactobacillus casei* BL23 regulates Treg and Th17 T-cell populations and reduces DMH-associated colorectal cancer	LENOIR M, 2016, J GASTROENTEROL	2016	4	127
Reduction of b-Glucuronidase and nitroreductase activity by yoghurt in a murine colon cancer model	DE MORENO DE LEBLANC A, 2005, BIOCELL	2005	4	78
Bean (Phaseolus vulgaris L.) polysaccharides modulate gene expression in human colon cancer cells (HT-29)	CAMPOS-VEGA R, 2010, FOOD RES INT	2010	3	37
Effect of probiotics on the development of dimethylhydrazine-induced preneoplastic lesions in the mice colon	LIBOREDO JC, 2013, ACTA CIR BRAS	2013	3	18

ANÁLISIS DE FILIACIONES

Un total de 654 instituciones presentaron estudios sobre la asociación de microbiota y cáncer colorrectal. Entre las instituciones latinoamericanas (Tabla 6) con mayor número de publicaciones tenemos en primer lugar a la Universidade Federal de Vicosa con 31 artículos publicados; en segundo lugar, está la Universidade Federal De Alfenas con 27 artículos, ambas instituciones provienen de Brasil, y en tercer lugar tenemos la Universidad de São Paulo de Brasil con 24 artículos. A su vez, podemos agregar otras instituciones que cuentan con número de publicaciones por encima del promedio como Universidad de Campinas de Brasil y Universidad Autónoma de Querétaro de México, ambas con 22 artículos, Universidade Federal De Minas Gerais de Brasil

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

con 17 publicaciones, y con 16 publicaciones encontramos al Centro de Referencia para Lactobacilos y Universidad Nacional Autonoma de Mexico.

Tabla 6. Esta tabla muestra las 10 instituciones con mayor número de artículos publicados sobre la asociación de microbiota y carcinoma de colon y su respectivo origen.

	Afiliación	Artículos	País
1	UNIVERSIDAD FEDERAL DE VIÇOSA	31	BRASIL
2	UNIVERSIDAD FEDERAL DE ALFENAS	27	BRASIL
3	UNIVERSIDAD DE SÃO PAULO	24	BRASIL
4	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO	22	MÉXICO
5	UNIVERSIDAD DE CAMPINAS (UNICAMP)	22	BRASIL
6	UNIVERSIDAD FARMACÉUTICA DE CHINA	21	CHINA
7	EL INSTITUTO FRANCIS CRICK	18	REINO UNIDO
8	UNIVERSIDAD FEDERAL DE MINAS GERAIS	17	BRASIL
9	CENTRO DE REFERENCIA PARA LACTOBACILOS (CERELA-CONICET)	16	ARGENTINA
10	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	16	MÉXICO

ANÁLISIS DE REVISTAS

Respecto a las diez revistas que publicaron más artículos de origen en Latinoamérica y el Caribe. Se tuvo en cuenta el cuartil (Q) de la revista, número de publicaciones, Cite Score (CS), Percentil (P), Scimago Journal Rank (SJR) y el total de citaciones (TC). En primer lugar, encontramos la revista Food Research International con 8 publicaciones perteneciente al Q1, seguido por Frontiers In Microbiology y Nutrients ambas del Q1 y con 6 publicaciones. Otras revistas presentan 5 artículos o menos y son de diversos cuartiles. Por otro lado, las revistas con mayor puntaje CS y P fueron Food Research International (CS=12,5; P=95%), Life Sciences (CS=12,2; P=98%) y Journal Of Functional Foods (CS=9,6; P=89%). Respecto a las 3 revistas con mayor puntaje SJR tenemos a Food Research International (SJR=1.5), Nutrients (SJR=1.3) y Frontiers In Cellular And Infection Microbiology (SJR=1.29). Por último, World Journal Of Gastroenterology es la revista con más citas con 429, en segundo lugar, Frontiers In Microbiology con 251 y en tercer lugar Nutrients con 179(Tabla 7).

Tabla 7. Las 10 revistas con mayor número de investigaciones acerca de la asociación de microbiota a cáncer colorrectal, realizadas en Latinoamérica y el caribe.

	REVISTA	CUARTIL	N° PUBLICACIONES	CS	P	TC	SJR
1	Food Research International	Q1	8	12,5	95%	144	1,5
2	Frontiers In Microbiology	Q1	6	7,7	71%	251	1,07

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

3	Nutrients	Q1	6	9,2	87%	179	1,3
4	Arquivos De Gastroenterologia	Q3	5	2	38%	69	0,34
5	Journal Of Functional Foods	Q1	5	9,6	89%	154	0,9
6	World Journal Of Gastroenterology	Q1	5	7,8	85%	429	1,06
7	International Journal Of Molecular Sciences	Q1	4	8,1	70%	148	1,18
8	Life Sciences	Q1	4	12,2	98%	33	1,26
9	Frontiers In Cellular And Infection Microbiology	Q1	4	7,9	78%	107	1,29
10	Frontiers In Genetics	Q2	4	5,5	78%	22	0,85

Cuartil (Q) de la revista, número de publicaciones, Cite Score (CS), Percentil (P), Scimago Journal Rank (SJR) y total de citaciones (TC).

ANÁLISIS DE PALABRAS CLAVE

Las 4 palabras clave más frecuentes son *"colorectal cancer"* (n=50), *"microbiota"* (n=35), *"gut microbiota"* (n=24) y *"probiotics"* (n=24) (Figura 4). Además, tenemos otras 46 palabras clave empleadas, entre ellas podemos mencionar "prebióticos", "cáncer", "gut microbiome" y "colorectal neoplasms" (Figura 5).

Sobre los temas de tendencia, *"colorectal cancer"* muestra una frecuencia de término de 50 siendo con un uso mayor de la palabra clave el año 2021. Asimismo, los términos *microbiota* y *microbiome* tuvieron su pico de uso en 2021. Además de este hallazgo *"colon cancer"* es el término que presenta mayor continuidad en su uso desde el 2010 hasta el 2022. Por último, el término con una tendencia más reciente es *"colorectal neoplasms"* del 2021 al 2023 junto a *"disbiosis"* "*gut microbiota"* (Figura 6).

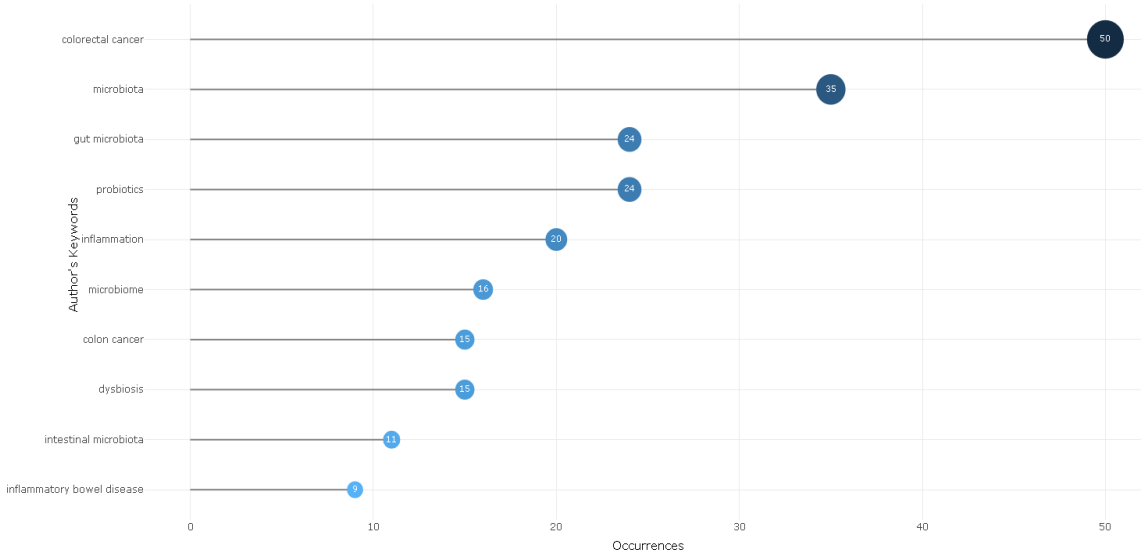


Figura 4. La figura muestra la frecuencia de las diez palabras clave más usadas a lo largo del tiempo por los autores que realizaron artículos sobre la asociación de microbiota y cáncer colorrectal en Latinoamérica y el Caribe.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis



Figura 5. Esta figura representa las palabras clave de mayor uso a través de una nube de palabras de diferentes colores.

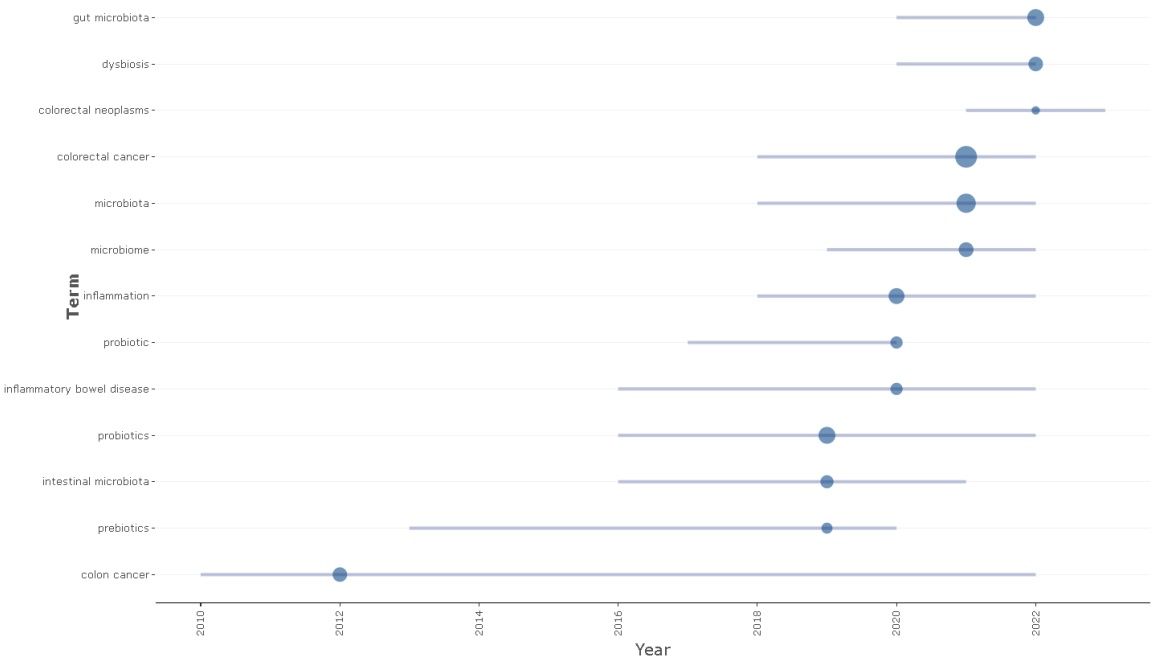


Figura 6. Esta gráfica muestra los temas planteados por los autores y su tendencia a lo largo del tiempo sobre la asociación de microbiota y cáncer colorrectal. Las esferas de color azul representan la cantidad de publicaciones, a mayor volumen mayor frecuencia del término.

Se realizó un mapa temático que cuenta como parámetros el desarrollo y relevancia de cada tema de investigación. Estos dividen los temas en “temas emergentes/declive”, “temas nicho”, “temas básicos” y “temas motores”. En el primer cuadrante encontramos a “Ácidos graso de cadena corta “con dos artículos y “rectal cáncer” con tres artículos como temas emergentes o en declive. En el segundo, podemos observar a “disbiosis intestinal”, “colorectal carcinogenesis” y “gut microbiome”. En el tercer cuadrante encontramos “prebiotics”, “functional food” y “oligosacáridos”. Por último, en el cuarto cuadrante tenemos a “anti-inflamatory”, “antioxidant”, “apoptosis” y “fermentation” (Figura 7).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

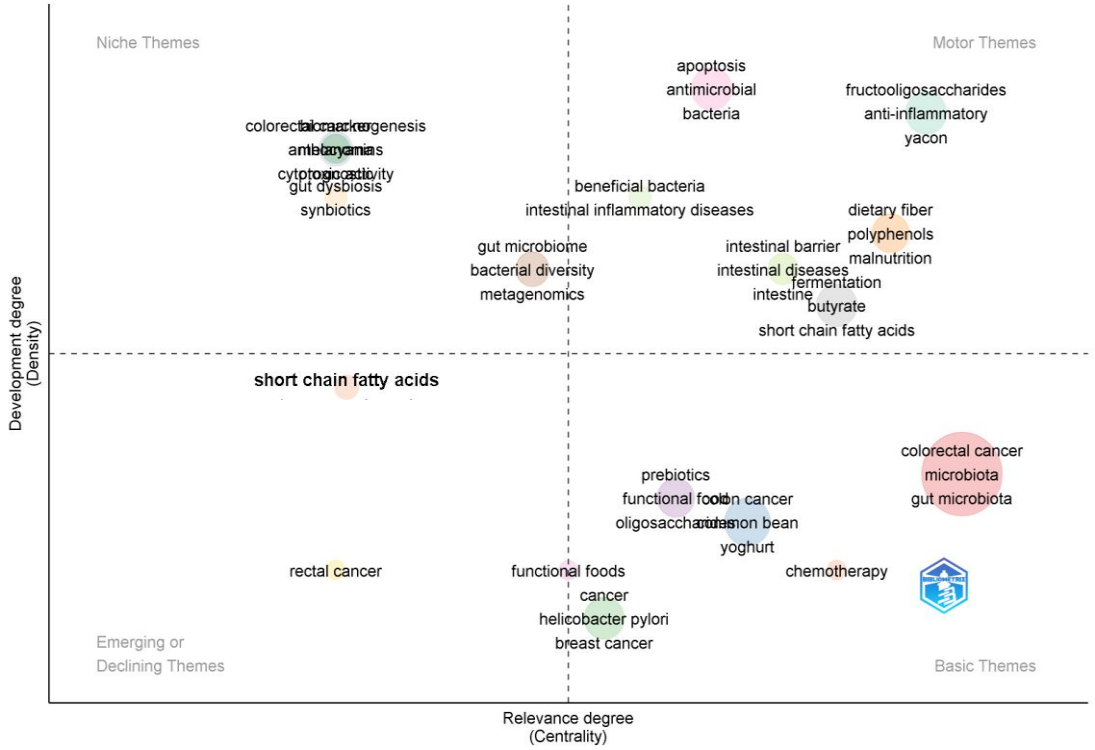


Figura 7. Este mapa temático sobre la asociación de microbiota y cáncer colorrectal en Latinoamérica y el Caribe, cuenta con 4 cuadrantes divididos según su desarrollo del tema y relevancia.

ANÁLISIS DE REDES

Respecto al análisis de redes por países se identificó a cinco grupos de investigación en la región. Brasil es el país que cuenta con el mayor número de redes que posee con los demás grupos en Latinoamérica y el Caribe y países extranjeros, seguido de Argentina y México que cuentan con un menor alcance y no colaboran con países como Portugal, Chile Y Reino Unido. Por otro lado, EE. UU es un nodo clave siendo el país extranjero que más redes de colaboración cuenta con países de esta región y el exterior. (Figura 8).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

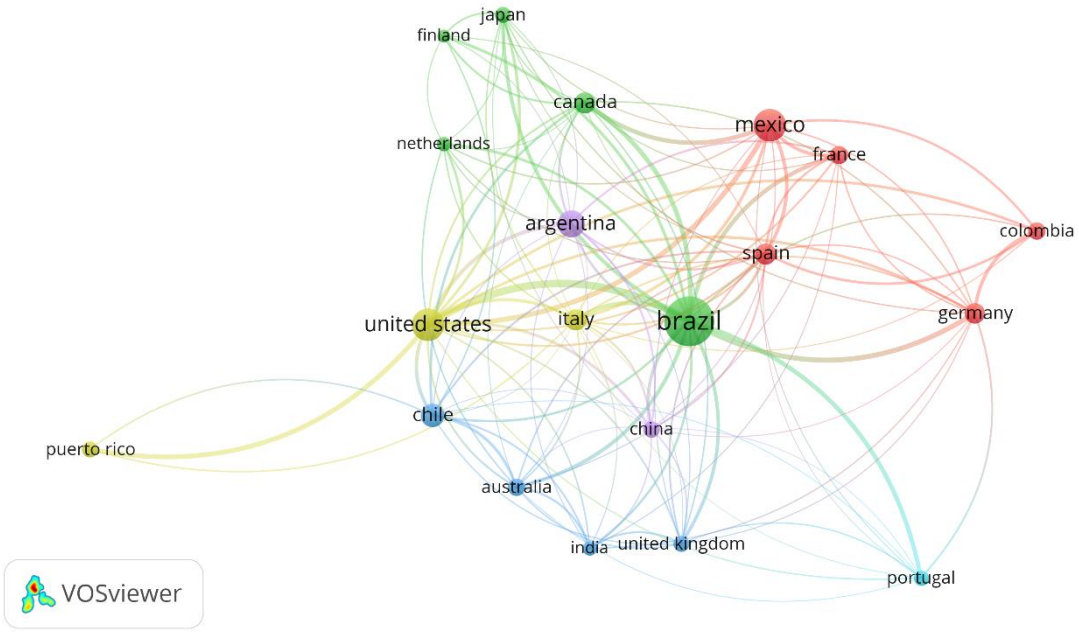
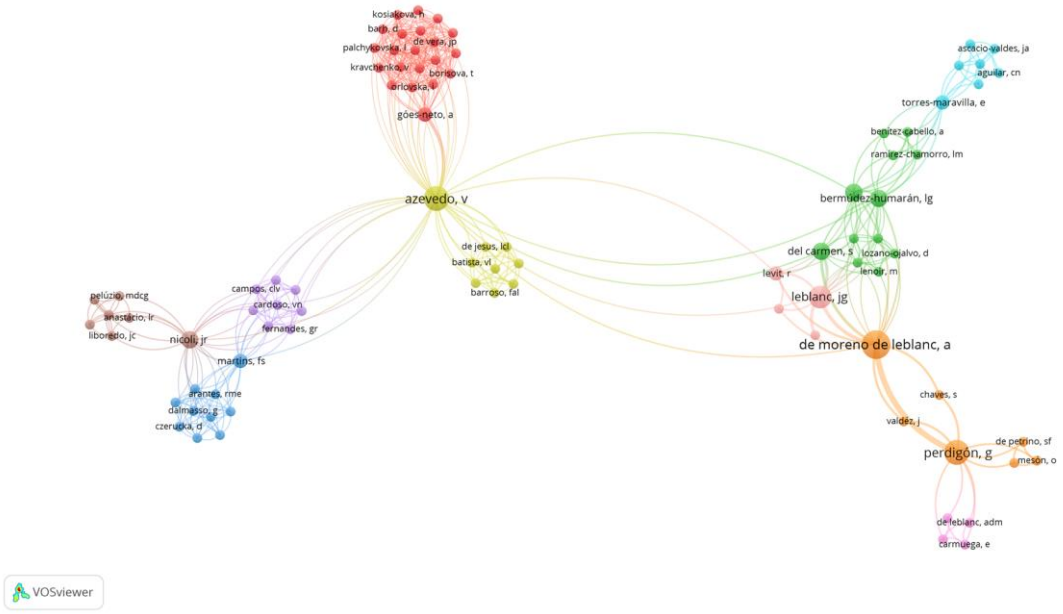


Figura 8. Red de cooperación de países en este campo. Los países son representados en círculos, el tamaño es proporcional al número de publicaciones y las líneas representan las cooperaciones.

Respecto a las redes de colaboración entre autores, se observan diez clústeres que forman dos grandes grupos de investigación encabezados por Azevedo Vasco y De Moreno Leblanc. Azevedo Vasco de origen brasileño cuenta con una mayor colaboración con autores de su nacionalidad como Nicoli Jr y Peluzio. Por otro lado, De Moreno Le Blanc cuenta con múltiples redes colaborativas con Perdigon y Le Blanc Jean Guy de origen argentino. Además, podemos resaltar que Bermudez Humaran de filiación francesa se relaciona en mayor medida con el grupo de investigación argentino (Figura 9).



Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Figura 9. Red de colaboración entre autores. Los autores son representados por círculos y las líneas muestran las cooperaciones.

Por último, además del análisis de la producción científica de asociación de cáncer colorrectal y microbiota en Latinoamérica y el Caribe, se han identificado los microorganismos más frecuentes que fueron reportados en las publicaciones utilizadas en este estudio. Con el fin de establecer su papel como factor de prevención o factor de riesgo en el cáncer colorrectal (Tabla 8). Esta identificación contribuye a una mejor comprensión de las temáticas en la investigación.

Tabla 8.- Microorganismos mencionados con mayor frecuencia en los artículos publicados sobre microbioma y cáncer colorrectal en Latinoamérica y el Caribe.

Microorganismo	**Phylum**	**Hábitat natural**	**Características en el cáncer colorrectal (CCR)**	**Número de artículos**
Lactobacillus spp	Firmicutes	Tracto GI	Disminuye el crecimiento tumoral y reduce los síntomas clínicos, principalmente el *Lactobacillus casei* BL23 como probiótico para la prevención de CCR (44).	7
Escherichia coli	Proteobacteria	Tracto GI	El rol del policétido sintasa (pks) y el agente patógeno en la carcinogénesis (45).	6
Fusobacterium nucleatum	Fusobacteria	Cavidad oral	Se aislaron con mayor frecuencia pacientes con CCR (46).	6
Helicobacter pylori	Proteobacteria	Tracto GI	Agente oncogénico y factor de riesgo en el CCR (47)	5
Clostridium spp	Firmicutes	Tracto GI	Se aislaron con mayor frecuencia pacientes con CCR (48).	3
Bacteroides fragilis	Bacteroidetes	Tracto GI	No-toxigénico *Bacteroides fragilis* (NTBF) puede reducir los efectos como probióticos ante el enterotoxigénico *Bacteroides fragilis* (ETBF) (49).	2
Klebsiella spp	Proteobacteria	Tracto GI	Se aislaron con mayor frecuencia pacientes con enfermedades inflamatorias intestinales (50).	1

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DISCUSIÓN:

La neoplasia de colon y recto es uno de los tumores más habituales y estudiados a nivel mundial (1)(4). Además, estudios recientes en países desarrollados como China y EEUU refuerzan la importancia de la microbiota en su patogénesis como un factor de riesgo o un factor protector (11). En este estudio bibliométrico sobre la asociación de la microbiota al cáncer colorrectal apoya el crecimiento de la tendencia de producción científica en Latinoamérica y el Caribe. Antes del 2017 se presentó un crecimiento lento con una producción menor de 12 artículos por año. Y es en el año 2017 que se presentó un primer pico en la producción científica en esta área con 21 artículos, esto puede ser producto del inicio de los estudios de metagenomas intestinales en el 2015, que inicio nuevas investigaciones en esta área, como es el trabajo realizado por Wei-Lin Wang sobre la disbiosis de la comunidad microbiana intestinal asociada al cáncer colorrectal y otras patologías intestinales (29). Así mismo, en el 2022 se observó un segundo pico de producción científica con 43 artículos, esto posiblemente como consecuencia del impacto de la de la pandemia por COVID-19, la cual, a pesar de las consecuencias negativas en el bienestar mental de algunos investigadores, muchos destacaron puntos positivos como un equilibrio entre el trabajo y su vida cotidiana que benefició su productividad científica a lo largo de la crisis sanitaria (27).

Se analizó la producción de artículos propios, así como la colaboración de países sobre la asociación de la microbiota al cáncer colorrectal durante los últimos 20 años en Latinoamérica y el Caribe; dentro de ellos, los países con mayor número de publicaciones propias (PUP) y colaboraciones (PMP) fueron Brasil con 88 artículos, seguido por México y Argentina. Sin embargo, según el estudio bibliométrico publicado por Wu et al., Brasil ocupa el décimo lugar a nivel mundial, y México y Argentina no aparecen dentro de este ranking (21). En este estudio también se menciona que las regiones con mayor aporte científico en el mundo son; República Popular de China (n=334), EE. UU. (n=156) y Corea del Sur (n=66) (21); esta gran diferencia entre Latinoamérica y países de primer mundo, en cuanto a producción científica, se debe a una mayor inversión e innovación destinada a la investigación de diferentes instituciones y laboratorios (31). El país extranjero con mayor número de publicaciones en colaboración es EE. UU., esto principalmente debido a los convenios acordados desde el año 1992 que impulsaron a la colaboración de dicho país en Latinoamérica y el Caribe; además el presupuesto dirigido a investigaciones por este país fue superior a otros países de Europa y Asia (29).

De Moreno Le Blanc, de origen argentino, es parte del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, fue el investigador con la mayor cantidad de publicaciones en cuanto a la flora intestinal correlacionada a la neoplasia colorrectal. De Moreno enfoca su investigación en los beneficios del yogurt probiótico y cómo la bacteria *Lactobacillus casei* posee un efecto antitumoral que previene la carcinogénesis (28). Por otro lado, se observó que a nivel mundial De Blanc Moreno es superado en número de publicaciones en este campo por Yu Jun, esté cuenta con 17 artículos publicados que hablan sobre las terapias microbianas en el cáncer colorrectal (21) (34). Asimismo, Los autores con mayor cantidad de años de continuidad científica en esta área son Azevedo Vega, Barbisan Luis y De Blanc Moreno, los dos primeros con artículos publicados entre 2023 y 2024. Además, se observó que Azevedo Carvalho tiene un mayor impacto principalmente en bioquímica, genética y biología molecular (H index=58), y Perdigón es el autor con mayor impacto en el campo específico de Inmunología alimentaria y agrícola (FWCI= 2.13). Si bien se observa que Azevedo Carvalho tiene una significativa contribución en diversas ciencias médicas, Perdigón fue un autor enfocado en el campo de la microbiología y posee un mayor impacto en el tópico de la importancia de la microbiota en el tumor maligno de colon (35).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Entre las instituciones latinoamericanas las dos con mayor número de publicaciones se encuentran en Brasil, esto puede ser producto a la mayor inversión económica por parte de este país en producción científica actualmente (33) La Universidade Federal de Vicosa, encabeza la lista con 31 artículos publicados; esta cuenta con un programa de postgrado sobre el estudio de alimentos enfocado en la microbiota (36). La segunda más productiva, es la Universidade Federal De Alfenas con 27 artículos, la cual cuenta con investigadores como; De Almeida Leonardo y Azevedo Luciana, especializados en el campo de infección e inmunidad y ciencias agrícolas y biológicas respectivamente.

Por otro lado, ocho de las diez revistas con mayor número de publicaciones en Latinoamérica pertenecen al cuartil 1, este parámetro es proporcional al factor de impacto, por lo que muchas publicaciones llegaron a tener mejor accesibilidad para ser citados y ser tomados como referencia. La revista en la que se publicó más fue *Food Research International* con un *Cite Score* de 12.5, esta revista está enfocada a la importancia de alimentos y cómo estos afectan al microbioma (34). Sin embargo, la revista más citada fue *World Journal Of Gastroenterology* de EE. UU. con 429 citaciones, esta se centra en el campo de la gastroenterología, dentro de este la oncología es un tema de su interés (35). Por ello podemos afirmar que la mayoría de los autores prefirieron tomar de referencia revistas centradas en el campo médico, específicamente en la gastroenterología oncológica, en lugar de utilizar revistas de ciencia alimentaria (38).

El estudio realizado por Jakob Wirbel y Andrew M. Thomas como coautor, en Brasil en el año 2019, es el documento con mayor número de citas en global, teniendo así gran impacto. Debido a que este estudio respalda la importancia diagnóstica del microbioma en el cáncer colorrectal basándose en marcadores microbianos rentables para la aplicación clínica (39). En Latinoamérica y el Caribe, los artículos más citados son; el de Dos Reis SA, quien realizó una revisión de los posibles mecanismos de los probióticos para prevenir el carcinoma de colon. Los mecanismos son; el cambio de la estructura de la microbiota, cambios en su metabolismo, degradación de compuestos oncogénicos y producción de compuestos anticancerígenos (40). El segundo autor Fukuagiti MH llevó a cabo un estudio tipo cohortes enfocado en la comparación de microbiota de pacientes oncológicos y sanos que concluye en que la presencia de *Fusobacterium nucleatum* y *Clostridium difficile* juegan un rol importante en la carcinogénesis del cáncer colorrectal (41). Estas publicaciones son citadas con mayor frecuencia actualmente, debido al creciente interés de los autores sobre el rol que cumple la microbiota en la neoplasia maligna de colon (22).

Sobre las redes colaborativas entre países, Brasil y EE. UU son los países con mayor número de redes en Latinoamérica y el Caribe. Ambos países cuentan con una inversión superior a regiones en vías de desarrollo, estos poseen una red más aislada de investigación. Respecto al trabajo conjunto de los autores, se tiene a 2 grandes grupos de investigación encabezados por, Azevedo Vasco y De Moreno Leblanc. Azevedo, de origen brasileño, cuenta con una mayor colaboración con autores como Nicoli Jr y Peluzio, lo cual puede deberse a que comparten nacionalidad, a pesar de ello, en este grupo de investigadores se observa a Campos Vega, un autor de origen mexicano, que comparte temas de interés con los miembros anteriores. Por otro lado, De Moreno también cuenta con múltiples redes colaborativas con Perdigon y Le Blanc Jean Guy, ambos de nacionalidad argentina. Además, estos autores comparten artículos en común y una filiación en el Centro de Referencia Para Lactobacilos. Entre los investigadores extranjeros que contribuyen en las redes encontramos a Bermudez Humaran, este último autor francés cuenta con una mayor afinidad con el grupo colaborativo argentino (Figura 8).

Respecto al uso de palabras clave se describe la aparición de nuevos temas de interés y tendencias de investigación a lo largo de estos últimos 20 años, por ejemplo; “colorectal cancer”, “microbiota”, “gut microbiota” y “probiotics” términos más usados por los autores. Estos

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

resultados demuestran que en Latinoamérica y el Caribe continúa la tendencia global del uso de estos términos en el estudio de dicha asociación (20)(21). Asimismo, continúan los avances sobre el tamizaje, prevención y causas del cáncer colorrectal, por ejemplo; existe una corriente importante del uso de probióticos para su prevención (42). Por otra parte, entre las áreas de interés que son nuevas tendencias, se encuentra la investigación sobre la disbiosis intestinal, la cual obtuvo mayor desarrollo desde el 2019 a consecuencia de diversos estudios realizados años anteriores con microorganismos como; *Clostridium spp, Klebsiella spp y Fusobacterium capsulatum*, las cuales, al sufrir un desequilibrio en su colonia bacteriana normal, tendrían un rol importante en la carcinogénesis colorrectal (43). Actualmente, la disbiosis intestinal no posee una gran relevancia, sin embargo, tiene un crecimiento significativo en su tendencia desde el 2022. Del mismo modo, un término emergente viene a ser "Ácidos grasos de cadena corta" el cual fue poco desarrollado en este campo debido a que cuenta solo con dos artículos publicados en el 2020 y 2021. Sin embargo, Weigen Wu a través de un estudio bibliométrico global menciona que los probióticos como *Bifidobacterium y Lactobacillus* poseen entre sus metabolitos a los ácidos grasos, convirtiendo a estos últimos aún en un tema de interés (21). Por otro lado, los tópicos "gut microbiota" y "colorectal cancer" históricamente son temas medianamente desarrollados y notoriamente relevantes en nuestra asociación a nivel de Latinoamérica y el Caribe (19).

Por otro lado, los microorganismos más frecuentemente reportados en las publicaciones de esta base de datos son encabezados por *Lactobacillus spp, Bacteroides fragilis, Escherichia coli y Helicobacter pylori*, donde *Lactobacillus spp* destaca como un agente probiótico usado para prevenir y tratar la sintomatología del cáncer colorrectal (44). Asimismo, *Bacteroides fragilis*, en un estudio comparativo, señala que la cepa 9343 reduce un efecto inflamatorio a nivel del colon y puede emplearse como probiótico (49). Por el contrario, *Escherichia coli* es un comensal del tracto digestivo, y su disbiosis promueve el crecimiento tumoral, en consecuencia, adopta un rol importante en la carcinogénesis (45). *Helicobacter pylori* es otro microorganismo que fue hallado con mayor frecuencia en pacientes que sufren cáncer colorrectal, esto puede deberse a la expresión de factores de virulencia como cagA y vacA (47). Otros como *Clostridium spp, Klebsiella spp y Fusobacterium capsulatum* aumentaron su población en la microbiota de pacientes oncológicos. Estos hallazgos indican la relevancia de los probióticos en la microbiota y su papel en la prevención. En contraste, existen microorganismos que mediante una disbiosis intestinal o reacción inflamatoria se transforman en factores desencadenantes para la carcinogénesis.

Entre las limitaciones de este estudio se destaca el uso de un solo portal de información, por lo que muchos artículos publicados en otras fuentes no se tomaron en cuenta provocando un posible sesgo en los resultados. Sin embargo, esta elección simplificó el proceso de recopilación y ayudó a un análisis homogéneo de información, es importante señalar que los artículos seleccionados provienen de revistas indexadas confiables y de alta calidad, y esto reduce el sesgo de selección (18)(51). Por otro lado, el uso de determinadas palabras clave podría haber llevado a la exclusión involuntaria de algunos artículos durante la búsqueda avanzada causando otro probable sesgo (51). Además, es conocido que estudios con resultados negativos o no concluyentes tienden a no ser publicados, dado que las revistas suelen mostrar menor interés en aceptar este tipo de conclusiones, pudiendo limitar la visión completa del panorama investigativo en este campo.

Por otro lado, este estudio presenta diversas fortalezas, así como el uso de herramientas avanzadas como VOSviewer y el paquete de Bibliometrix que analizan de forma detallada la producción científica, redes de colaboración y tendencias de investigación. Además, nos proporciona una evaluación histórica desde el 2004 a la actualidad, abarcando así un extenso periodo de manera que se obtiene un análisis longitudinal del crecimiento y desarrollo de este campo en la Latinoamérica y el Caribe. Y, por último, el enfoque en esta región llena un vacío de información

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

importante sobre la producción científica, la cual empieza a crecer y ganar mayor visibilidad en la indagación sobre la microbiota y cáncer colorrectal.

Finalmente, las implicancias de los hallazgos resaltantes en este análisis cubren la premura de incentivar las colaboraciones internacionales en ciencia y tecnología; y así destacar la importancia de las inversiones públicas en enfermedades crónicas como el cáncer colorrectal, especialmente en áreas como la microbiota, para renovar los planes de prevenir y tratar en la región.

CONCLUSIÓN

La investigación sobre microbiota asociada a cáncer colorrectal tiene un crecimiento significativo en los últimos 20 años especialmente en el 2017 y 2022. A nivel de Latinoamérica y el Caribe, Brasil además de tener a las dos instituciones más productivas de Latinoamérica, es el país con mayor contribución en este campo. Así mismo, países desarrollados como EE. UU. colaboran activamente en la publicación de estudios en esta área. De Moreno Le Blanc es el autor con mayor número de artículos científicos y la revista *Food Research International* cuenta con el mayor número de publicaciones. Los resultados también indican mayor interés en nuevos temas de investigación como la disbiosis intestinal. Por último, este estudio apoya una creciente tendencia científica enfocada a la asociación de la microbiota y el cáncer colorrectal y busca llenar un vacío de información.

Agradecimientos:

Gracias a mi universidad, por haberme formado y permitido a adquirir más herramientas que puedan trazar un futuro prometedor. Docentes y compañeros me dieron sabias enseñanzas y correcciones que siempre tendré en mi mente al momento de enfrentarme a un desafío nuevo en mi carrera. Muchas gracias a mi familia, en especial a mi madre, por ser un pilar en mi vida y sostenerme cada vez que tuve días difíciles, pero no imposibles de superar académicamente y cotidianamente.

Financiamiento:

Universidad Científica del Sur, a través del Concurso de Fondos Beca Cabieses – “Semilla Docente 2024”, Resolución Directoral No. 005-DGIDI-CIENTIFICA-2024

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

BIBLIOGRAFÍA:

1. WHO. Colorectal cancer [Internet]. [citado 11 de febrero de 2024]. Disponible en: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/colorectal-cancer
2. Cáncer - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. [citado 11 de febrero de 2024]. Disponible en: https://www.paho.org/es/temas/cancer
3. Lotfollahzadeh S, Recio-Boiles A, Cagir B. Colon Cancer. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [citado 12 de febrero de 2024]. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470380/1.
4. Duan B, Zhao Y, Bai J, Wang J, Duan X, Luo X, et al. Colorectal Cancer: An Overview. En: Gastrointestinal Cancers [Internet] [Internet]. Exon Publications; 2022 [citado 18 de junio de 2024]. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK586003/
5. Jasperson KW, Tuohy TM, Neklason DW, Burt RW. Hereditary and Familial Colon Cancer. Gastroenterology. junio de 2010;138(6):2044.
6. Dj W, Kd S, M C, J Y, Ti L, Ma F, et al. CpG island methylator phenotype underlies sporadic microsatellite instability and is tightly associated with BRAF mutation in colorectal cancer. Nature genetics [Internet]. julio de 2006 [citado 18 de junio de 2024];38(7). Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16804544/
7. Palacio-Rúa KA, Isaza-Jiménez LF, Ahumada-Rodríguez E, Ceballos-García H, Muñetón-Peña CM. Análisis genético en APC, KRAS y TP53 en pacientes con cáncer de estómago y colon. Revista de Gastroenterología de México. 1 de abril de 2014;79(2):79-89.
8. Jaramillo-Vargas GI, Manrique MA, Chávez-García MÁ, Cisneros AA, Álvarez-Castello R, Pérez-Corona T, et al. Factores epidemiológicos del cáncer colorrectal en mayores de 50 años en el Hospital Juárez de México. Endoscopia. 2019;31:286-9.
9. Salinas de Reigosa B. Microbiota intestinal: clave de la salud. Salus. agosto de 2013;17(2):3-5.
10. Del Campo-Moreno R, Alarcón-Cavero T, D'Auria G, Delgado-Palacio S, Ferrer-Martínez M. Microbiota en la salud humana: técnicas de caracterización y transferencia. Enferm Infecc Microbiol Clin. 1 de abril de 2018;36(4):241-5.
11. Cheng Y, Ling Z, Li L. The Intestinal Microbiota and Colorectal Cancer. Frontiers in Immunology [Internet]. 2020 [citado 25 de febrero de 2024];11. Disponible en: https://www.frontiersin.org/journals/immunology/articles/10.3389/fimmu.2020.615056
12. Esther Molina Montes. Microbioma, microbiota y cáncer [Internet]. SEBBM. 2024 [citado 20 de marzo de 2024]. Disponible en: https://sebbm.es/rincon-del-aula/microbioma-microbiota-y-cancer/
13. Maddocks ODK, Scanlon KM, Donnenberg MS. Una proteína efectora de Escherichia coli promueve la mutación del huésped mediante el agotamiento de las proteínas reparadoras de errores de coincidencia del ADN. MBio. 2013; 18 (4):e00152–e00113.
14. Roxas JL, Ryan K, Vedantam G, Viswanathan VK. Enteropathogenic Escherichia coli dynamically regulates EGFR signaling in intestinal epithelial cells. Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol. 1 de agosto de 2014;307(3):G374-80.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

15. Wang X, Yang Y, Huycke MM. Commensal bacteria drive endogenous transformation and tumour stem cell marker expression through a bystander effect. 2015; 64 : 459–468.
16. Wang X, Allen TD, May RJ, Lightfoot S, Houchen CW, Huycke MM. Enterococcus faecalis Induces Aneuploidy and Tetraploidy in Colonic Epithelial Cells through a Bystander Effect. Cancer Res. 1 de diciembre de 2008;68(23):9909-17.
17. Geier DA, Geier MR. Colon Cancer Risk Following Intestinal Clostridioides difficile Infection: A Longitudinal Cohort Study. J Clin Med Res. junio de 2023;15(6):310-20.
18. Öztürk O, Kocaman R, Kanbach DK. How to design bibliometric research: an overview and a framework proposal. Rev Manag Sci [Internet]. 6 de marzo de 2024 [citado 5 de octubre de 2024]; Disponible en: https://doi.org/10.1007/s11846-024-00738-0
19. Zyoud SH, Al-Jabi SW, Amer R, Shakhshir M, Shahwan M, Jairoun AA, et al. Global research trends on the links between the gut microbiome and cancer: a visualization analysis. J Transl Med. 11 de febrero de 2022.
20. Zhen J, Liu C, Liao F, Zhang J, Xie H, Tan C, et al. The global research of microbiota in colorectal cancer screening: a bibliometric and visualization analysis. Front Oncol. 5 de mayo de 2023;13:1169369.
21. Wu W, Ouyang Y, Zheng P, Xu X, He C, Xie C, et al. Research trends on the relationship between gut microbiota and colorectal cancer: A bibliometric analysis. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology [Internet]. 2023 [citado 12 de febrero de 2024];12. Disponible en: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcimb.2022.1027448
22. Yu C, Zhou Z, Liu B, Yao D, Huang Y, Wang P, et al. Investigation of trends in gut microbiome associated with colorectal cancer using machine learning. Front Oncol [Internet]. 1 de marzo de 2023 [citado 20 de marzo de 2024];13. Disponible en: https://www.frontiersin.org/journals/oncology/articles/10.3389/fonc.2023.1077922/full
23. Ruiz-Fresneda MA, Gijón A, Morales-Álvarez P. Bibliometric analysis of the global scientific production on machine learning applied to different cancer types. Environ Sci Pollut Res Int. 2023 Sep;30(42):96125-96137. doi: 10.1007/s11356-023-28576-9. Epub 2023 Aug 11. PMID: 37566331; PMCID: PMC10482761.
24. García-Villar C, García-Santos JM. Indicadores bibliométricos para evaluar la actividad científica. Radiologia. 1 de mayo de 2021;63(3):228-35.
25. Donthu N, Kumar S, Mukherjee D, Pandey N, Lim WM. How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. Journal of Business Research. 1 de septiembre de 2021;133:285-96.
26. Peralta González MJ, Frías Guzmán M, Gregorio Chaviano O. Criterios, clasificaciones y tendencias de los indicadores bibliométricos en la evaluación de la ciencia. Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud. septiembre de 2015;26(3):290-309.
27. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. Revista Española de Cardiología. 1 de septiembre de 2021;74(9):790-9.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

28. de Moreno de LeBlanc A, Perdigón G. Mechanisms involved in the antitumor activity exerted by yoghurt in an experimental colon cancer model. International Journal of Cancer Prevention. 2005;2(3):181-93.
29. Wang WL, Xu SY, Ren ZG, Tao L, Jiang JW, Zheng SS. Application of metagenomics in the human gut microbiome. World J Gastroenterol. 21 de enero de 2015;21(3):803-14.
30. Heo S, Chan AY, Diaz Peralta P, Jin L, Pereira Nunes CR, Bell ML. Impacts of the COVID-19 pandemic on scientists' productivity in science, technology, engineering, mathematics (STEM), and medicine fields. Humanit Soc Sci Commun. 3 de diciembre de 2022;9(1):1-11.
31. Nature Index [Internet]. 2020 [citado 28 de julio de 2024]. These are the 10 best countries for life sciences research. Disponible en: https://www.nature.com/nature-index/news/ten-best-countries-life-sciences-research-rankings
32. Soler MG. Intergovernmental Scientific Networks in Latin America: Supporting Broader Regional Relationships and Integration. 2014;
33. Yllan Garza O, Armenta A, Hernández Morales JE. The scientific production in Latin America: a comparison between Mexico, Argentina and Brazil. 2023.
34. Wong CC, Yu J. Gut microbiota in colorectal cancer development and therapy. Nat Rev Clin Oncol. 1 de julio de 2023;20(7):429-52.
35. Díaz GJ. EL ÍNDICE H: UNA FORMA OBJETIVA DE EVALUAR LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE UN INVESTIGADOR. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. agosto de 2014;61(2):13-114.
36. El Programa | Ciência e Tecnologia de Alimentos [Internet]. [citado 23 de julio de 2024]. Disponible en: https://posalimentos.ufv.br/program-overview-2/
37. Objetivos y alcance - Food Research International | ScienceDirect.com de Elsevier [Internet]. [citado 23 de julio de 2024]. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/journal/food-research-international/about/aims-and-scope
38. Revista mundial de gastroenterología - Grupo editorial Baishideng [Internet]. [citado 23 de julio de 2024]. Disponible en: https://www.wjgnet.com/1007-9327/about.html
39. Wirbel J, Pyl PT, Kartal E, Zych K, Kashani A, Milanese A, et al. Meta-analysis of fecal metagenomes reveals global microbial signatures that are specific for colorectal cancer. Nat Med. abril de 2019;25(4):679-89.
40. Dos Reis SA, da Conceição LL, Siqueira NP, Rosa DD, da Silva LL, Peluzio M do CG. Review of the mechanisms of probiotic actions in the prevention of colorectal cancer. Nutr Res. enero de 2017;37:1-19.
41. Fukugaiti MH, Ignacio A, Fernandes MR, Ribeiro U, Nakano V, Avila-Campos MJ. High occurrence of Fusobacterium nucleatum and Clostridium difficile in the intestinal microbiota of colorectal carcinoma patients. Braz J Microbiol. 1 de diciembre de 2015;46(4):1135-40.
42. Drago L. Probiotics and Colon Cancer. Microorganisms. 28 de febrero de 2019;7(3):66.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

43. Artemev A, Naik S, Pougno A, Honnavar P, Shanbhag NM. The Association of Microbiome Dysbiosis With Colorectal Cancer. Cureus. 14(2):e22156.
44. Lenoir M, del Carmen S, Cortes-Perez NG, Lozano-Ojalvo D, Muñoz-Provencio D, Chain F, et al. Lactobacillus casei BL23 regulates Treg and Th17 T-cell populations and reduces DMH-associated colorectal cancer. Journal of Gastroenterology. 2016;51(9):862-73.
45. De Souza JB, de Almeida Campos LA, Palácio SB, Brelaz-de-Castro MCA, Cavalcanti IMF. Prevalence and implications of pKs-positive Escherichia coli in colorectal cancer. Life Sciences. 2024;341.
46. Cuellar-Gómez H, Ocharán-Hernández ME, Calzada-Mendoza CC, Comoto-Santacruz DA. Association of Fusobacterium nucleatum infection and colorectal cancer: A Mexican study. Revista de Gastroenterologia de Mexico. 2022;87(3):277-84.
47. Coelho LGV, Coelho MCF. Helicobacter pylori and colorectal neoplasms: A concise review. Arquivos de Gastroenterologia. 2021;58(1):114-9.
48. Costa CL, Mano de Carvalho CB, González RH, Gifoni MAC, Ribeiro RDA, Quesada-Gómez C, et al. Molecular epidemiology of Clostridium difficile infection in a Brazilian cancer hospital. Anaerobe. 2017;48:232-6.
49. Chan JL, Wu S, Geis AL, Chan GV, Gomes TAM, Beck SE, et al. Non-toxigenic Bacteroides fragilis (NTBF) administration reduces bacteria-driven chronic colitis and tumor development independent of polysaccharide A. Mucosal Immunology. 2019;12(1):164-77.
50. Canizalez-Roman A, Reina-Reyes JE, Angulo-Zamudio UA, Geminiano-Martínez EE, Flores-Carrillo AF, García-Matus RR, et al. Prevalence of cyclomodulin-positive E. Coli and klebsiella spp. strains in mexican patients with colon diseases and antimicrobial resistance. Pathogens. 2022;11.
51. Camps D. Limitaciones de los indicadores bibliométricos en la evaluación de la actividad científica biomédica. Colombia Médica. marzo de 2008;39(1):74-9.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

CIENTÍFICA
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

RESOLUCIÓN DIRECTORAL ACADÉMICA DE CARRERA No.544- DACMH-DAFCS-U. CIENTIFICA-2024

Villa el Salvador, 21 de junio del 2024

VISTO:

El informe de revisión independiente académica del proyecto de investigación titulado:

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA SOBRE LA MICROBIOTA ASOCIADA AL CÁNCER COLORRECTAL EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE: UN ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO EN SCOPUS .

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo al Reglamento General de la Universidad Científica del Sur y el reglamento y Procedimientos de trabajos de Investigación para obtener el **Título Profesional de Médico Cirujano.**

Que, de acuerdo a la Resolución Directoral No. 012-DGIDI-Cientifica-2021, con fecha 16 de agosto del 2021, que no requiere evaluación ética, según descrita en el numeral 4 y por no incluir a seres humanos ni animales en su análisis.

Que, de acuerdo a la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones y conferidas al Director Académico de la Carrera.

SE RESUELVE:

ART. 1° Aprobar, en vías de regularización e inscribir el proyecto de tesis titulado: "**PRODUCCIÓN CIENTÍFICA SOBRE LA MICROBIOTA ASOCIADA AL CÁNCER COLORRECTAL EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE: UN ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO EN SCOPUS**", presentado por los alumnos: Gian Piere Axel Calvo Flores.

ART. 2° Nombrar al Docente Salyoc Tapia Rojas, como asesor para el desarrollo de la tesis en cuestión.

Regístrese, comuníquese y archívese.

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
Decano de la Carrera de Medicina Humana
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Mg. JORDI GRAU MONGE
Decano
Carrera de Medicina Humana

c.c. Archivo

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

OM

Online submission manuscript<no-reply@permanyermail.com>

Para: TAPIA ROJAS, SALYOC

Mié 13/11/2024 07:28

FUNDADA EN 1844

Gaceta Médica de México

Órgano Oficial de la Academia Nacional de Medicina de México, A.C.

PERMANYER MÉXICO
www.permanyer.com

[redacted]

Dear Doctor,

Thank you for your interest in our publication. We are writing to confirm that the article entitled 'Research production on the Microbiota associated with colorectal cancer in Latin America and the Caribbean: A bibliometric analysis' (GMM/0382/24) has been registered correctly.

The Editorial Committee of Gaceta Médica de México will read your manuscript and we will shortly be in contact with you.

Many thanks,

Kind regards,
The editor
Dra. Ana Carolina Sepúlveda Vildósola

online Manuscript Submission

Temístocles 315, Dept. 404. - Col Polanco, Del. Miguel Hidalgo
México D.F., 11560 | ana.gutierrez@permanyer.com