



Programa de Doctorado en Salud Pública, Ciencias Médicas y
Quirúrgicas

Estudio Infodemiológico aplicado a la Salud Ocupacional de enfermedades y trastornos nutricionales

Rubén Palomo Llinares

Director de la tesis

Dr. D. Javier Sanz Valero

Universidad Miguel Hernández de Elche

2024

A mi padre, por tratar de sacar siempre mi lado perfecto y a mi madre, por comprenderme en mi imperfección.

A Benja, sin él esta tesis no habría existido.

Y a Julia, por ser mi infatigable compañera en el camino.

La presente Tesis Doctoral, titulada “**Estudio Infodemiológico aplicado a la Salud Ocupacional de enfermedades y trastornos nutricionales.**”, se presenta bajo la modalidad de tesis por compendio de las siguientes publicaciones:

1. Palomo-Llinares R, Sánchez-Tormo J, Wanden-Berghe C, Sanz-Valero J. Occupational Health Applied Infodemiological Studies of Nutritional Diseases and Disorders: Scoping Review with Meta-Analysis. *Nutrients*. enero de 2023;15(16):3575. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu15163575>
2. Palomo-Llinares R, Sánchez-Tormo J, Wanden-Berghe C, Sanz-Valero J. Trends and Seasonality of Information Searches Carried Out through Google on Nutrition and Healthy Diet in Relation to Occupational Health: Infodemiological Study. *Nutrients*. 28 de noviembre de 2021;13(12):4300. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu13124300>
3. Llinares RP, Tormo JS, Wanden-Berghe C, Sanz-Valero J. Trends and seasonality of information searches, carried out through Google, on metabolic syndrome and occupational health: infodemiological study. *Ars Pharmaceutica (Internet)*. 2024;65(1):20-35. DOI: <https://doi.org/10.30827/ars.v65i1.29363>
4. Palomo Llinares R, Sánchez-Tormo J. Topic Modeling mediante Machine Learning no supervisado de artículos científicos sobre Salud Laboral y Servicios de Atención de Salud a Domicilio. *Hospital a Domicilio*. 27 de noviembre de 2023;7(4):167-78. DOI: <https://doi.org/10.22585/hospdomic.v7i4.200>



El Dr. D. Javier Sanz Valero, director de la tesis doctoral titulada **“Estudio Infodemiológico aplicado a la Salud Ocupacional de enfermedades y trastornos nutricionales.”**

INFORMA:

Que D. Rubén Palomo Llinares ha realizado bajo mi supervisión el trabajo titulado **“Estudio Infodemiológico aplicado a la Salud Ocupacional de enfermedades y trastornos nutricionales.”** conforme a los términos y condiciones definidos en su Plan de Investigación y de acuerdo con el Código de Buenas Prácticas de la Universidad Miguel Hernández de Elche, cumpliendo los objetivos previstos de forma satisfactoria para su defensa pública como tesis doctoral.

Lo que firmo para los efectos oportunos, en San Juan de Alicante a fecha de firma.

Dr. D. Javier Sanz Valero

Director de la tesis



La Dra. Dña. Maria del Mar Masia Canuto, Coordinadora del Programa de Doctorado en Salud Pública, Ciencias Médicas y Quirúrgicas.

INFORMA:

Que D. Rubén Palomo Llinares ha realizado bajo la supervisión de nuestro Programa de Doctorado el trabajo titulado “**Estudio Infodemiológico aplicado a la Salud Ocupacional de enfermedades y trastornos nutricionales.**” conforme a los términos y condiciones definidos en su Plan de Investigación y de acuerdo con el Código de Buenas Prácticas de la Universidad Miguel Hernández de Elche, cumpliendo los objetivos previstos de forma satisfactoria para su defensa pública como tesis doctoral.

Lo que firmo para los efectos oportunos, en San Juan de Alicante a fecha de firma.

Dra. Dña. Maria del Mar Masia Canuto
Coordinadora del Programa de Doctorado en Salud Pública,
Ciencias Médicas y Quirúrgicas

RESUMEN

Antecedentes

La epidemiología es la ciencia que se encarga del estudio de la distribución y los determinantes de los estados o eventos relacionados con la salud en las poblaciones humanas, y de la aplicación de ese conocimiento al control de problemas de salud. Utiliza diversos métodos de investigación, incluyendo la vigilancia epidemiológica, estudios descriptivos y estudios analíticos. Su aplicación principal se divide en tres campos: el estudio de la historia natural de las enfermedades y la eficacia de las intervenciones preventivas y terapéuticas; el diseño, ejecución y evaluación de planes y programas de salud pública; y el apoyo a la toma de decisiones clínicas basadas en la evidencia científica.

Las ciencias de la computación son un campo interdisciplinario que abarca los fundamentos teóricos de la información y su aplicación práctica a los sistemas computacionales. Se distinguen dos grandes áreas de conocimiento: la arquitectura de computadores, que se encarga del diseño, construcción y funcionamiento del hardware, y la programación, que se ocupa del desarrollo, implementación y mantenimiento del software.

La Infodemiología es el estudio de la información de salud que circula en el entorno digital, especialmente en Internet, y su impacto en la salud pública. Se basa en el análisis de grandes volúmenes de datos generados por usuarios, fuentes oficiales y medios de comunicación, utilizando técnicas de minería de datos, inteligencia artificial y aprendizaje automático. Su objetivo es identificar, medir y evaluar la calidad, relevancia, credibilidad e influencia de la información sanitaria en línea, así como sus efectos en el comportamiento, actitudes y decisiones de individuos y comunidades respecto a su salud.

A pesar de la alta prevalencia e incidencia de la obesidad y sus comorbilidades en los países occidentales, ninguno ha logrado revertir esta situación en las últimas tres décadas, según informes de la Organización Mundial de la Salud. Este problema es especialmente relevante en las personas ocupacionalmente activas, ya que estas patologías causan graves inconvenientes a la fuerza productiva de estos países. La ineficacia de las intervenciones realizadas hasta ahora para prevenir y tratar esta

pandemia hace necesario explorar e implementar nuevas estrategias que puedan ser más efectivas.

En este contexto, la Infodemiología aplicada al monitoreo de la ingesta calórica y el gasto energético puede ser una herramienta útil para el control de la obesidad y sus factores de riesgo asociados, facilitando el seguimiento y la adherencia a las recomendaciones nutricionales y de actividad física.

Objetivo

El objetivo es analizar el uso de herramientas de tecnología de la información para mejorar la toma de decisiones en el campo de la Salud Laboral. Específicamente, se revisarán las intervenciones realizadas en el ámbito de la Salud Ocupacional asociada a la nutrición. Se analizarán las tendencias temporales y geográficas de los intereses de la población respecto a temas como la Nutrición o el Síndrome Metabólico. Además, se realizará un análisis no supervisado de temas de interés en textos científicos dentro del ámbito de la Salud Ocupacional y la Atención Domiciliaria.

Material y Métodos

Se realizó una revisión sistemática con metaanálisis de las principales intervenciones realizadas mediante el uso de la Infodemiología en el campo de la Salud Laboral y la Nutrición. Para ello, se analizaron críticamente los trabajos recuperados en las bases bibliográficas MEDLINE, via PubMed, Embase, Cochrane Library, Scopus, Web of Science, Latin American, and Caribbean Literatures in Health Sciences (LILACS) y Medicina en Español (MEDES).

Se analizaron estadísticamente las tendencias temporales, la presencia de estacionalidad y la distribución geográfica del interés poblacional por temas de Nutrición y del Síndrome Metabólico, ambos asociados a la Salud Ocupacional.

Finalmente, se realizó un estudio de sentimiento y un modelado de temas de un corpus de textos, compuesto por las fichas documentales de los artículos científicos, relacionados con la Salud Ocupacional y los Servicios de Atención de Salud a Domicilio.

Resultados

En la revisión sistemática se obtuvieron 11 artículos para su evaluación, la mayoría trataba el tema del sobrepeso (54.5%), utilizaba la plataforma de Facebook

como medio de comunicación Web 2.0 (72.7%) y estudiaba población estadounidense (63.6%). El estudio de sesgos Rob2.0 mostró que la mayoría de sesgos provenían de la falta de procesos claros de aleatorización de los grupos de intervención y control. El estudio de sesgos de publicación no mostró sesgos positivos o negativos en la publicación de resultados. Finalmente, el metaanálisis demostró que, a pesar de su alto grado de heterogeneidad, la tendencia era que los sistemas de monitoreo y ayuda tenían un efecto positivo tanto en la pérdida de peso corporal como en la disminución del índice de masa corporal.

Respecto al estudio de los temas de Nutrición asociado a la Salud Ocupacional, se evidenció que el tema de la Nutrición tenía un interés poblacional superior a la Dieta Saludable o la Salud Ocupacional y que solo el término de Nutrición presentaba un patrón estacional. A pesar de esta mayor preocupación mundial por el tema de la Nutrición, en países como Estados Unidos o la India predominaba el interés por la Dieta Saludable más que por la Nutrición, mientras que en Rusia, Australia o Canadá el interés poblacional era mayor por la Salud Ocupacional. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas según el nivel de desarrollo de los países estudiados.

Respecto al estudio de los temas de Síndrome Metabólico asociado a la Salud Ocupacional, se evidenció que los síntomas eran más relevantes para la población en general (destacando especialmente la hipertensión y el colesterol) que el interés por el Síndrome Metabólico como un todo. Sin embargo, se encontró que ninguno de los síntomas presentaba estacionalidad, pero sí lo hacía el tema de Síndrome Metabólico. En cuanto a la distribución geográfica, se encontró que en la mayor parte de Europa, el tema predominante era el Colesterol, en los países del este próximos a Rusia el tema predominante era los Triglicéridos, en la mayoría de América, África y el sudeste asiático era la Hipertensión y en Oriente medio la Obesidad Central. En este caso, se evidenció que el nivel de desarrollo de los países sí presentaba diferencia en cuatro de los temas estudiados: Síndrome Metabólico, Hipertensión, Colesterol y Triglicéridos.

Finalmente, el análisis de sentimiento mostró que el tipo de escritura de los artículos científicos era neutro-positivo, sin grandes cargas de sentimientos presentes en los mismos, siendo la emoción más relevante la confianza. No se evidenciaron cambios en las tendencias temporales de las distribuciones de las emociones. En

cuanto al modelado de temas, se logró realizar la agrupación de cuatro temas de interés de manera automática y objetiva.

Conclusiones

En primer lugar, se demostró que las herramientas de la teoría de la computación pueden ser utilizadas de manera efectiva en el campo de la Salud Pública dentro de la Infodemiología.

Dada la gran cantidad de metodologías y técnicas empleadas, es necesario un mayor grado de homogeneización en las mismas, ya que de lo contrario, será imposible comparar los resultados de diferentes estudios.

Las herramientas de visualización de tendencias de interés general, ya sea por búsquedas directas o por interacción con las redes sociales, son perfectamente válidas para complementar a las herramientas de consulta social existentes en el campo de la Salud Pública. Estas herramientas presentan dos ventajas muy claras y específicas: son de acceso más rápido para los profesionales y tienen una mayor población adscrita, ya que estas técnicas se pueden emplear sobre toda la población, sin necesidad de establecer muestras que puedan causar sesgos.

Los algoritmos de aprendizaje automático no supervisado son herramientas eficaces, robustas y objetivas para la determinación de patrones y obtención de información estructurada de manera automática. Estas herramientas evitan completamente los sesgos del lector, ya que su capacidad se basa puramente en algoritmos matemáticos y no en las percepciones de la persona que interactúa con los textos analizados.

ABSTRACT

Background

Epidemiology is the science that studies the distribution and determinants of health-related states or events in human populations. It applies this knowledge to control health problems, using research methods like epidemiological surveillance, descriptive studies, and analytical studies. Its main applications are in studying the natural history of diseases, evaluating preventive and therapeutic interventions, designing public health plans and programs, and supporting clinical decision-making based on scientific evidence.

Computer science is an interdisciplinary field focused on the theoretical foundations of information and its practical application to computer systems. It has two major areas: computer architecture, which deals with the design and operation of hardware, and programming, which involves the development and maintenance of software.

Infodemiology studies health information circulating in the digital environment, particularly online, and its impact on public health. It analyses large volumes of data from users, official sources, and media, using data mining techniques, artificial intelligence, and machine learning. Its goal is to evaluate the quality, relevance, and influence of online health information and its effects on individual and community health behaviours, attitudes, and decisions.

Despite high obesity prevalence and incidence in Western countries, none have reversed this trend in the last three decades, according to World Health Organization reports. This issue is especially significant among the working population as it affects the productive force of these countries. The current interventions to prevent and treat this pandemic have been ineffective, necessitating the exploration and implementation of new, potentially more effective strategies.

In this context, infodemiology can be applied to monitor caloric intake and energy expenditure, potentially serving as a useful tool in controlling obesity and its associated risk factors. This approach could facilitate monitoring and adherence to nutritional and physical activity recommendations.

Goal

The goal is to examine the role of information technology tools in enhancing decision-making in Occupational Health. More specifically, we will review interventions related to nutrition within this field. We will analyse temporal and geographic trends in public interest concerning topics like Nutrition or Metabolic Syndrome. In addition, we will conduct an unsupervised analysis of topics found in scientific texts on Occupational Health and Home Care.

Material and Methods

A systematic review and meta-analysis were conducted on the main interventions made using Infodemiology in Occupational Health and Nutrition. The works retrieved were critically examined from databases like MEDLINE (via PubMed), Embase, Cochrane Library, Scopus, Web of Science, Latin American and Caribbean Health Sciences Literature (LILACS), and Medicine in Spanish (MEDES).

Statistical analysis was performed to assess temporal trends, seasonality, and geographic distribution of population interest in Nutrition and Metabolic Syndrome topics, both related to Occupational Health.

Lastly, a sentiment analysis and topic modelling were performed on a text corpus composed of documentary records of scientific articles related to Occupational Health and Home Health Care Services.

Results

In the systematic review, 11 articles were evaluated. The majority focused on the issue of overweight (54.5%), utilized Facebook as a Web 2.0 communication medium (72.7%), and studied the American population (63.6%). The Rob2.0 bias study revealed that the main source of bias stemmed from unclear randomization processes of the intervention and control groups. The publication bias study did not indicate any positive or negative bias in the reporting of results. Lastly, the meta-analysis showed that despite a high degree of heterogeneity, monitoring and assistance systems generally had a positive effect on both weight loss and the reduction of body mass index.

In the study of Nutrition topics related to Occupational Health, it was found that Nutrition garnered more interest than Healthy Diet or Occupational Health. Additionally, only the term Nutrition showed a seasonal pattern. Despite the global concern about

Nutrition, in countries like the United States and India, Healthy Diet was of more interest than Nutrition. However, in Russia, Australia, and Canada, Occupational Health attracted more interest. No significant differences were found based on the development level of the countries studied.

In studying Metabolic Syndrome within the context of Occupational Health, it was found that individual symptoms, particularly hypertension and cholesterol, were more relevant to the general population than the syndrome as a whole. There was no evidence of seasonality among these symptoms, but the interest in Metabolic Syndrome did show seasonal variation.

Regarding geographical distribution, cholesterol was the predominant concern in most of Europe. Eastern countries near Russia mainly focused on triglycerides. Hypertension was the dominant issue in most of America, Africa, and Southeast Asia, while Central Obesity was a primary concern in the Middle East.

Interestingly, the development level of countries did impact the prominence of four topics: Metabolic Syndrome, Hypertension, Cholesterol, and Triglycerides.

The sentiment analysis revealed a neutral-positive tone in scientific articles, with trust being the most prominent emotion. There were no evident changes in the distributions of emotions over time. Topic modelling allowed for objective automatic grouping of four topics of interest.

Conclusions

Firstly, it's been shown that computational theory tools can be effectively applied in the Public Health field within Infodemiology.

Given the multitude of methodologies and techniques, a greater degree of standardization is required. Without it, comparing results from different studies becomes impossible.

Visualization tools for tracking trends of general interest, whether through direct searches or social network interactions, are valuable supplements to existing social consultation tools in Public Health. These tools offer two distinct advantages: quicker access for professionals and a larger audience base, as these techniques can be used population-wide, eliminating the need for sampling that may introduce biases.

Unsupervised machine learning algorithms are effective, robust, and objective tools for identifying patterns and automatically extracting structured information. These tools completely bypass reader biases, as their functionality is purely based on mathematical algorithms, not the perceptions of the individual interacting with the analysed texts.

AGRADECIMIENTOS

Recordemos que la investigación es una tarea en equipo.

Es por ello por lo que me gustaría agradecer al Dr. D. Javier Sanz Valero, director de la tesis doctoral, por su gran apoyo, orientación durante todo el proceso de investigación y su franqueza a la hora de centrarme en lo que era importante en cada momento.

A la Dra. Dña. Carmen Wanden-Berghe, por aportar numerosas ideas y conceptos para la realización de la tesis doctoral y por su inestimable colaboración en la elaboración y revisión de los manuscritos.

También quiero agradecer a la Universidad Miguel Hernández de Elche por brindarme la oportunidad de realizar esta tesis doctoral.

Y en especial, me gustaría agradecer a la Dra. Dña. Julia María Sánchez Tormo, por su apoyo, paciencia y dedicación en la realización de esta tesis doctoral.

Ninguno de ellos es responsable de los errores que contengan estas páginas.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen	i
Abstract	v
Agradecimientos	ix
Tabla de contenido	x
Lista de figuras	xiv
Lista de tablas	xviii
Capítulo I Introducción	1
I.1 Generalidades	1
I.2 Antecedentes.....	4
I.2.1 Revisión Sistemática de la Literatura.....	4
I.2.2 Tendencias temporales y geográficas para el tema de Nutrición y Salud Laboral.....	7
I.2.3 Tendencias temporales y geográficas para el tema de Síndrome Metabólico y Salud Laboral.....	9
I.2.4 Análisis de Sentimiento y Modelado de Temas para el Cuidado Domiciliario y la Salud Laboral.....	11
Capítulo II Justificación	15
Capítulo III Objetivos	17
III.1 Objetivo General.....	17
III.2 Objetivos Específicos.....	17
Capítulo IV Material y métodos	19
IV.1 Revisión Sistemática	19
IV.1.1 Diseño	19
IV.1.2 Fuente de obtención de los datos y ecuación de búsqueda.....	19
IV.1.3 Selección final de artículos.....	21

IV.1.4 Extracción de los datos.....	22
IV.1.5 Adecuación de los estudios según la guía CONSORT.....	23
IV.1.6 Estudio de sesgos	23
IV.1.7 Metaanálisis.....	24
IV.1.8 Análisis de los datos	24
IV.1.9 Aspectos éticos	25
IV.2 Estudio de estacionalidad y tendencias temporales y geográficas en el público general.....	25
IV.2.1 Diseño	25
IV.2.2 Recopilación de los datos.....	25
IV.2.3 Herramienta de recopilación de los datos.....	26
IV.2.4 Temas de búsqueda	26
IV.2.5 Variables.....	27
IV.2.6 Análisis de los datos	27
IV.2.7 Procedimiento y aspectos éticos	28
IV.3 Modelado de temas y análisis de sentimiento	28
IV.3.1 Diseño	28
IV.3.2 Fuentes de datos.....	28
IV.3.3 Tratamiento de la información	29
IV.3.4 Selección final de los artículos	30
IV.3.5 Extracción de los datos.....	31
IV.3.6 Análisis de los datos	31
IV.3.7 Aspectos éticos	31
Capítulo V Resultados	33
V.1 Revisión sistemática	33
V.1.1 Compilación de los artículos revisados	33
V.1.2 Estudio de sesgos	40
V.1.3 Intervenciones realizadas en los ensayos revisados.....	43

V.1.4 Resultados del metaanálisis.....	44
V.2 Estudio de estacionalidad y tendencias en Nutrición y Salud Laboral.....	46
V.2.1 Volumen de Búsqueda Relativo (RSV)	46
V.2.2 Estudio de tendencias temporales	47
V.2.3 Estudio de estacionalidad	50
V.2.4 Estudio de interés según el país	52
V.3 Estudio de estacionalidad y tendencias en Síndrome Metabólico y Salud Laboral	57
V.3.1 Volumen de Búsqueda Relativo (RSV)	57
V.3.2 5.3.2 Estudio de tendencias temporales	59
V.3.3 Estudio de estacionalidad	63
V.3.4 Estudio de interés geográfico	67
V.4 Análisis de sentimiento y modelado de temas en artículos científicos	72
V.4.1 Nube de palabras y estadística descriptiva de las palabras por sentimiento	73
V.4.2 Intensidad de los sentimientos en los textos científicos	76
V.4.3 Estudio de evolución temporal de los sentimientos.....	76
V.4.4 Determinación de los temas más discutidos en los artículos científicos mediante <i>Topic Modeling</i>	77
Capítulo VI Discusión de resultados.....	79
VI.1 Revisión sistemática.....	79
VI.1.1 Estudio de sesgos	81
VI.1.2 Intervenciones en los ensayos revisados.....	82
VI.1.3 Intervenciones en los ensayos revisados.....	84
VI.1.4 Limitaciones de la revisión sistemática	86
VI.2 Estudio de estacionalidad y tendencias en Nutrición y Salud Laboral.....	87
VI.2.1 Volumen de búsqueda relativo (RSV) y tendencias	88
VI.2.2 Estacionalidad	89

VI.2.3 Interés según el país	90
VI.2.4 Limitaciones de este estudio	92
VI.3 Estudio de estacionalidad y tendencias en Síndrome Metabólico y Salud Laboral.....	92
VI.3.1 Volumen de Búsqueda Relativa (RSV) y tendencias.....	93
VI.3.2 Estacionalidad	94
VI.3.3 Interés según el país	95
VI.3.4 Limitaciones de este estudio	96
VI.4 Análisis de sentimiento y modelado de temas.....	97
Capítulo VII Conclusiones	99
VII.1 Revisión Sistemática	99
VII.2 Estudio de estacionalidad y tendencias en Nutrición y Salud Laboral	99
VII.3 Estudio de estacionalidad y tendencias en Síndrome Metabólico y Salud Laboral.....	100
VII.4 Análisis de Sentimiento y Modelado de Temas	100
VII.5 Conclusiones generales de la tesis doctoral.....	101
Bibliografía	103
Anexo	121

LISTA DE FIGURAS

Figura I.1 - Diagrama del ciclo integral de la Infodemiología	3
Figura V.1 - Identificación y selección de estudios para la revisión sistemática según metodología PRISMA. Adaptado del artículo original ⁽⁷⁴⁾	34
Figura V.2 - Risk of Bias (Rob2.0) para artículos del tipo Ensayo Clínico. Adaptado del artículo original ⁽⁷⁴⁾	41
Figura V.3 - Gráfico de embudo para ver el sesgo de las revistas para la variable índice de masa corporal. Adaptado del artículo original ⁽⁷⁴⁾	42
Figura V.4 - Gráfico de embudo para ver el sesgo de las revistas para la variable peso corporal. Adaptado del artículo original ⁽⁷⁴⁾	43
Figura V.5 - Forest Plot del metaanálisis para variable índice de masa corporal. Adaptado del artículo original ⁽⁷⁴⁾	46
Figura V.6 - Forest Plot del metaanálisis para variable peso corporal. Adaptado del artículo original ⁽⁷⁴⁾	46
Figura V.7 - Tendencias de búsqueda obtenidas de Google Trends según los 2 periodos. Adaptado del artículo original ⁽¹³⁾	48
Figura V.8 - Resultados del Volumen Relativo de Búsqueda del tema Nutrición analizados según los diferentes periodos. Adaptado del artículo original ⁽¹³⁾	49
Figura V.9 - Resultados del Volumen Relativo de Búsqueda del tema Dieta Saludable analizados según los diferentes periodos. Adaptado del artículo original ⁽¹³⁾	49
Figura V.10 - Resultados del Volumen Relativo de Búsqueda del tema Salud Laboral analizados según los diferentes periodos. Adaptado del artículo original ⁽¹³⁾	50
Figura V.11 - Estudio de estacionalidad en las búsquedas del tema Nutrición. Adaptado del artículo original ⁽¹³⁾	51
Figura V.12 - Estudio de estacionalidad en las búsquedas del tema Dieta Saludable. Adaptado del artículo original ⁽¹³⁾	51
Figura V.13 - Estudio de estacionalidad en las búsquedas del tema Salud Ocupacional. Adaptado del artículo original ⁽¹³⁾	52
Figura V.14 - Tema más buscado por país. Adaptado del artículo original ⁽¹³⁾	53

Figura V.15 - Comparación de los volumen relativo de búsquedas entre los países desarrollados, en desarrollo y menos desarrollados para el tema de Nutrición. Adaptado del artículo original ⁽¹³⁾	55
Figura V.16 - Comparación de los volúmenes relativos de búsquedas entre los países desarrollados, en desarrollo y menos desarrollados para el tema de Dieta Saludable. Adaptado del artículo original ⁽¹³⁾	56
Figura V.17 - Comparación de los volúmenes relativos de búsquedas entre los países desarrollados, en desarrollo y menos desarrollados para el tema de Salud Laboral. Adaptado del artículo original ⁽¹³⁾	56
Figura V.18 - Tendencias de búsqueda obtenidas de Google Trends según los 3 periodos analizados. Adaptado del artículo original ⁽⁸⁶⁾	58
Figura V.19 - Volumen de Búsqueda Relativa de Salud Ocupacional según los diferentes periodos de tiempo estudiados. Adaptado del artículo original ⁽⁸⁶⁾	60
Figura V.20 - Volumen de Búsqueda Relativa de Síndrome Metabólico según los diferentes periodos de tiempo estudiados. Adaptado del artículo original ⁽⁸⁶⁾	60
Figura V.21 - Volumen de Búsqueda Relativa de Hipertensión según los diferentes periodos de tiempo estudiados. Adaptado del artículo original ⁽⁸⁶⁾	61
Figura V.22 - Volumen de Búsqueda Relativa de Obesidad Central según los diferentes periodos de tiempo estudiados. Adaptado del artículo original ⁽⁸⁶⁾	61
Figura V.23 - Volumen de Búsqueda Relativa de Diabetes Mellitus II según los diferentes periodos de tiempo estudiados. Adaptado del artículo original ⁽⁸⁶⁾	62
Figura V.24 - Volumen de Búsqueda Relativa de Colesterol según los diferentes periodos de tiempo estudiados. Adaptado del artículo original ⁽⁸⁶⁾	62
Figura V.25 - Volumen de Búsqueda Relativa de Triglicéridos según los diferentes periodos de tiempo estudiados. Adaptado del artículo original ⁽⁸⁶⁾	63
Figura V.26 - Estudio de estacionalidad de Salud Ocupacional agrupado por mes. Adaptado del artículo original ⁽⁸⁶⁾	64
Figura V.27 - Estudio de estacionalidad de Síndrome Metabólico agrupado por mes. Adaptado del artículo original ⁽⁸⁶⁾	64
Figura V.28 - Estudio de estacionalidad de Hipertensión agrupado por mes. Adaptado del artículo original ⁽⁸⁶⁾	65

Figura V.29 - Estudio de estacionalidad de Obesidad Central agrupado por mes. Adaptado del artículo original ⁽⁸⁶⁾	65
Figura V.30 - Estudio de estacionalidad de Diabetes Mellitus II agrupado por mes. Adaptado del artículo original ⁽⁸⁶⁾	66
Figura V.31 - Estudio de estacionalidad de Colesterol agrupado por mes. Adaptado del artículo original ⁽⁸⁶⁾	66
Figura V.32 - Estudio de estacionalidad de Triglicéridos agrupado por mes. Adaptado del artículo original ⁽⁸⁶⁾	67
Figura V.33 - Tema más buscado por país. Adaptado del artículo original ⁽⁸⁶⁾	68
Figura V.34 - Resultados del Volumen de Búsqueda Relativa del tema de Salud Ocupacional clasificados según el nivel de desarrollo de los diferentes países. Adaptado del artículo original ⁽⁸⁶⁾	69
Figura V.35 - Resultados del Volumen de Búsqueda Relativa del tema de Síndrome Metabólico clasificados según el nivel de desarrollo de los diferentes países. Adaptado del artículo original ⁽⁸⁶⁾	69
Figura V.36 - Resultados del Volumen de Búsqueda Relativa del tema de Hipertensión clasificados según el nivel de desarrollo de los diferentes países. Adaptado del artículo original ⁽⁸⁶⁾	70
Figura V.37 - Resultados del Volumen de Búsqueda Relativa del tema de Obesidad Central clasificados según el nivel de desarrollo de los diferentes países. Adaptado del artículo original ⁽⁸⁶⁾	70
Figura V.38 - Resultados del Volumen de Búsqueda Relativa del tema de Diabetes Mellitus II clasificados según el nivel de desarrollo de los diferentes países. Adaptado del artículo original ⁽⁸⁶⁾	71
Figura V.39 - Resultados del Volumen de Búsqueda Relativa del tema de Colesterol clasificados según el nivel de desarrollo de los diferentes países. Adaptado del artículo original ⁽⁸⁶⁾	71
Figura V.40 - Resultados del Volumen de Búsqueda Relativa del tema de Triglicéridos clasificados según el nivel de desarrollo de los diferentes países. Adaptado del artículo original ⁽⁸⁶⁾	72

Figura V.41 - Diagrama de flujo PRISMA para la selección de artículos científicos. Adaptado del artículo original⁽⁸⁷⁾73

Figura V.42 - Worcloud con emociones de Plutchik. Adaptado del artículo original⁽⁸⁷⁾74

Figura V.43 - Worcloud con sentimientos de Plutchik. Adaptado del artículo original⁽⁸⁷⁾74

Figura V.44 - Gráficos de cajas con frecuencias de aparición de las emociones en los textos científicos. Adaptado del artículo original⁽⁸⁷⁾75

Figura V.45 - Gráficos de cajas con frecuencias de aparición de los sentimientos en los textos científicos. Adaptado del artículo original⁽⁸⁷⁾75

Figura V.46 - Gráfico de radar para los sentimiento según la rueda de Plutchik. Adaptado del artículo original⁽⁸⁷⁾76

Figura V.47 - Evolución de las emociones de la rueda de Plutchik por año. Adaptado del artículo original⁽⁸⁷⁾77

Figura V.48 - Resultados del modelado de temas para 4 agrupaciones. Adaptado del artículo original.....78

LISTA DE TABLAS

Tabla V.1 - Datos poblacionales de los artículos. Adaptado del artículo original ⁽⁷⁴⁾	35
Tabla V.2 - Datos de las intervenciones de los artículos. Adaptado del artículo original ⁽⁷⁴⁾	35
Tabla V.3 - Resultados de los artículos estudiados. Adaptado del artículo original ⁽⁷⁴⁾	36
Tabla V.4 - Resumen de las intervenciones analizadas en la revisión sistemática. Adaptado del artículo original ⁽⁷⁴⁾	36
Tabla V.5 - Adecuación de los estudios utilizando los 25 ítems de evaluación de la guía CONSORT (solo se evalúan 24, no se considera el ítem 19). Adaptado del artículo original ⁽⁷⁴⁾	40
Tabla V.6 - Estadísticas descriptivas de los temas estudiados y prueba de normalidad. Adaptado del artículo original ⁽¹³⁾	47
Tabla V.7 - Tendencias de las búsquedas en función del tiempo de los términos de Nutrición, Dieta Saludable y Salud Ocupacional. Adaptado del artículo original ⁽¹³⁾	48
Tabla V.8 - Estadísticas de tendencia central de los volumen relativo de búsquedas por tema y nivel de desarrollo. Adaptado del artículo original ⁽¹³⁾	54
Tabla V.9 - Resultados estadísticos y prueba de normalidad. Adaptado del artículo original ⁽⁸⁶⁾	57
Tabla V.10 - Mediana y Coeficiente de Determinación de Pearson para volumen relativo de búsquedas. Adaptado del artículo original ⁽⁸⁶⁾	58

Capítulo I

Introducción

I.1 Generalidades

El objetivo de este capítulo es presentar el marco teórico de la Infodemiología, una disciplina emergente que combina la epidemiología y las ciencias de la computación. Para ello, se definirá el concepto de Infodemiología y se revisarán los fundamentos de la epidemiología, así como sus métodos y aplicaciones.

La Infodemiología se puede entender como el estudio de la información relacionada con la salud que circula en el entorno digital, especialmente en Internet, y su impacto en la salud pública. La Infodemiología se basa en el análisis de grandes volúmenes de datos generados por los usuarios, las fuentes oficiales y los medios de comunicación, utilizando técnicas de minería de datos, inteligencia artificial y aprendizaje automático. La Infodemiología busca identificar, medir y evaluar la calidad, la relevancia, la credibilidad y la influencia de la información sanitaria en línea, así como sus efectos en el comportamiento, las actitudes y las decisiones de los individuos y las comunidades respecto a su salud.

La epidemiología es la ciencia que estudia la distribución y los determinantes de los estados o eventos relacionados con la salud en las poblaciones humanas, así como la aplicación de ese conocimiento al control de los problemas de salud. La epidemiología utiliza diversos métodos de investigación, entre los que se destacan la vigilancia epidemiológica, los estudios descriptivos y los estudios analíticos. La vigilancia epidemiológica consiste en el seguimiento sistemático y continuo de los

indicadores de salud en una población determinada, con el fin de detectar cambios en su situación sanitaria y adoptar medidas oportunas. Los estudios observacionales describen las características de una población o un problema de salud en términos de tiempo, lugar y persona, permitiendo identificar patrones y tendencias. Los estudios analíticos comparan grupos de población expuestos y no expuestos a un factor determinado, con el objetivo de establecer relaciones causales entre dicho factor y un resultado de salud.

La epidemiología tiene tres campos principales de aplicación: el estudio de la historia natural de las enfermedades y la eficacia de las intervenciones preventivas y terapéuticas; el diseño, ejecución y evaluación de planes y programas de salud pública; y el apoyo a la toma de decisiones clínicas basadas en la evidencia científica.

Por su parte, las ciencias de la computación constituyen un campo interdisciplinario que abarca los fundamentos teóricos de la información y su aplicación práctica a los sistemas computacionales.

Dentro de este campo, se distinguen dos grandes áreas de conocimiento: la arquitectura de computadores, que se encarga del diseño, construcción y funcionamiento del *hardware*, y la programación, que se ocupa del desarrollo, implementación y mantenimiento del *software*, utilizando diversos lenguajes y herramientas matemáticas.

El *software* comprende tanto los programas informáticos como las bases de datos, que permiten almacenar, procesar y manipular grandes cantidades de información. El *hardware* comprende tanto los dispositivos físicos que conforman los sistemas computacionales como las redes y comunicaciones que los conectan entre sí.

Asimismo, en los últimos años, se ha desarrollado una nueva área de aplicación de las ciencias de la computación: los sistemas de información para la toma de decisiones. Estos sistemas combinan los métodos estadísticos con la capacidad de cálculo de los sistemas computacionales para extraer información relevante y valiosa de los datos disponibles. De esta forma, se han creado nuevos campos como el aprendizaje automático, el aprendizaje profundo o el análisis de datos masivos para resolver problemas complejos en diversos ámbitos.

Finalmente, otro de los objetivos de las ciencias de la computación es lograr la inteligencia artificial, es decir, la capacidad de los sistemas computacionales para realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana. Para ello, se utilizan técnicas de programación avanzadas que simulan el razonamiento, el aprendizaje o la percepción.

El ciclo tradicional de comunicación y acción en la epidemiología consiste en el análisis del comportamiento de las poblaciones y del estado de salud, a partir del cual los epidemiólogos elaboran una serie de conclusiones. Esta información se transmite a los profesionales de la salud pública y a los responsables políticos, quienes, si lo estiman necesario, adoptan medidas preventivas o correctivas. Estas medidas se aplican a la población, y el ciclo se reinicia.

La emergencia de las nuevas tecnologías de la información ha llevado a Eysenbach a proponer una ampliación de este ciclo (ver Figura 1.1), incorporando las relaciones públicas y las campañas mediáticas como instrumento para mejorar la comunicación entre los expertos o los dirigentes y la población general. Asimismo, mediante el uso de las herramientas bioestadísticas disponibles, plantea que la Infodemiología debe servir como valor añadido a los profesionales y responsables de la salud pública en su tarea de Infovigilancia⁽¹⁾.

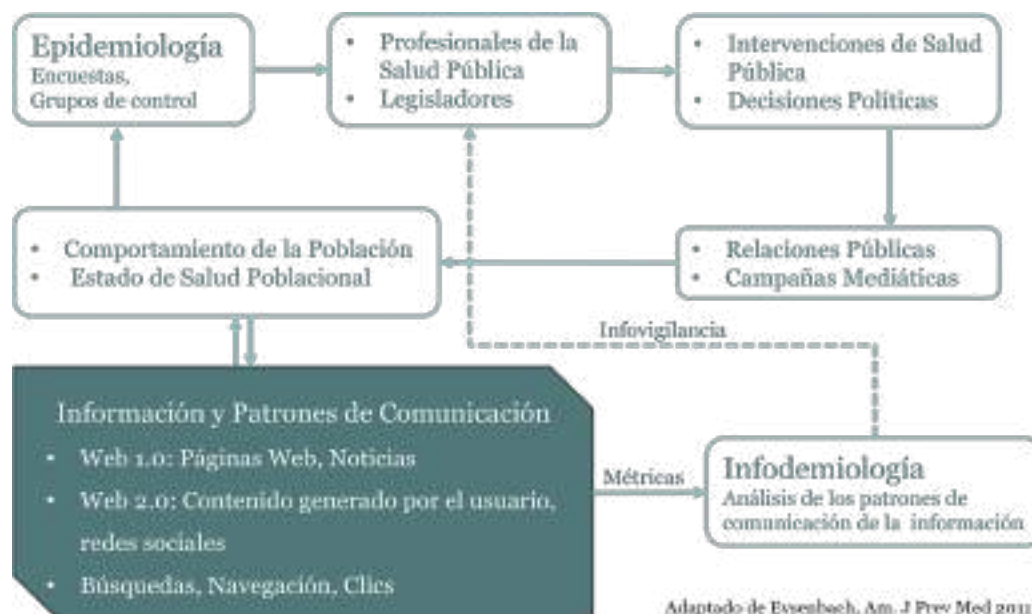


Figura I.1 - Diagrama del ciclo integral de la Infodemiología

I.2 Antecedentes

A continuación, se expondrán los antecedentes específicos para cada uno de los trabajos publicados que constituyen esta tesis doctoral.

I.2.1 Revisión Sistemática de la Literatura

Se suele debatir mucho acerca de la importancia de la actividad física y una nutrición adecuada para la salud. Sin embargo, conviene recordar que la salud y el trabajo, que suelen estar estrechamente relacionados, se influyen mutuamente. Muchas personas consumen al menos una de sus comidas diarias en su lugar de trabajo, lo que convierte a la nutrición en un componente esencial de la vida laboral⁽²⁾.

El Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) ha promovido la creación de lugares de trabajo seguros y saludables a través del programa “*Total Worker Health (TWH)*”. Esta estrategia integra la seguridad y protección de la salud ocupacional para prevenir lesiones y enfermedades de los trabajadores y mejorar su salud y bienestar. Un tema importante dentro de este programa es el acceso a alimentos saludables y asequibles⁽³⁾.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) también ha destacado que el lugar de trabajo es un escenario ideal para intervenciones que mejoren la dieta y promuevan la actividad física. Los lugares de trabajo ofrecen una excelente oportunidad para fomentar la información y la formación en nutrición y alimentación saludable entre los trabajadores⁽⁴⁾. Por su parte, la Organización Internacional del Trabajo ha encontrado que una nutrición adecuada puede ayudar a prevenir enfermedades crónicas, disminuir los accidentes y los días de enfermedad en el lugar de trabajo, y proteger contra la contaminación y los agentes químicos en el entorno laboral⁽⁵⁾.

A pesar de la alta incidencia de obesidad y sus enfermedades relacionadas, las estrategias de mitigación de la obesidad no han demostrado ser efectivas. En los últimos 30 años, ningún país miembro de la OMS ha logrado revertir la tendencia al alza de la obesidad en la población. Por lo tanto, se ha considerado esencial utilizar nuevos enfoques, algunos de ellos basados en la Web 2.0, para intentar revertir esta situación⁽⁶⁾.

La salud ocupacional, que se ocupa del avance y mantenimiento del más alto nivel de salud física, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones, es vital. Su enfoque se centra en prevenir desviaciones de la salud, controlar riesgos y adaptar el trabajo a las personas y las personas a sus trabajos. La nutrición y la salud ocupacional buscan mantener y promocionar el más alto grado de salud física, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones, controlando riesgos, promoviendo una alimentación saludable, proporcionando ayuda humanitaria, mejorando los sistemas de salud y previniendo desviaciones de la salud⁽⁷⁾.

Es importante señalar que los trastornos nutricionales son enfermedades que ocurren cuando la ingesta dietética de una persona no contiene la cantidad correcta de nutrientes para un funcionamiento saludable, o cuando una persona no puede absorber correctamente los nutrientes de los alimentos. Los trastornos nutricionales incluyen un amplio espectro de condiciones, incluyendo la desnutrición generalizada, la sobrealimentación que lleva a la obesidad, los trastornos alimentarios y las enfermedades donde la nutrición tiene un papel en la etiología⁽⁸⁾.

Los trastornos nutricionales han contribuido sustancialmente a una variedad de enfermedades crónicas, incluyendo diabetes, enfermedades cardiovasculares, hiperlipidemia y artritis. Se reconoce que la morbilidad relacionada con la sobrealimentación da lugar a costos laborales indirectos en términos de pérdida de productividad debido tanto al presentismo como al absentismo. Comprender los factores vinculados a la obesidad en la fuerza laboral es, por lo tanto, esencial para desarrollar intervenciones efectivas⁽⁹⁾.

Entre las tendencias actuales que se centran en la nutrición y la salud ocupacional, destaca la creación de un nuevo concepto, la nutra-ergonomía. Se define como “la interfaz entre los trabajadores, su entorno de trabajo y su rendimiento en relación con su estado nutricional. La nutrición se ve como una parte integral de un lugar de trabajo seguro y productivo, que abarca la salud física y mental y el bienestar a largo plazo de los trabajadores”^(10,11).

Además, es bien sabido que el advenimiento de los recursos de la Web 2.0 ha provocado un cambio sustancial en la comunicación del conocimiento, favoreciendo su divulgación al permitir la expansión y permeabilidad del conocimiento a un coste muy bajo. La Web 2.0 ha demostrado su integración en la sociedad de la información de hoy

en día y, lejos de disminuir, cada vez tiene más iniciativas que la potencian, contribuyendo posteriormente a la difusión del contenido sobre salud⁽¹²⁾.

Hoy en día, el uso creciente de las redes sociales y los recursos interactivos es innegable. Durante la última década, el uso de datos basados en la web sobre temas de salud pública ha demostrado ser útil para entender el comportamiento de las personas que buscan esta información⁽¹³⁾. Mientras que los métodos tradicionales solo podían aspirar a entender las razones o situaciones que llevaban a las personas a tomar sus acciones, los nuevos métodos relacionados con la ciencia de los datos pueden realizar tareas de *newcasting* (conocimiento del presente), es decir, predecir valores que están ocurriendo al mismo tiempo que se generan los datos, y también pueden ser utilizados en tareas de predicción de tendencias futuras⁽¹⁴⁾. Esto se logra ya sea por técnicas de aprendizaje automático⁽¹⁵⁾ o por técnicas infodemiológicas^(1,16).

En el campo de la salud, Eysenbach^(1,16) acuñó el término “infodemiología” (información + epidemiología) como un conjunto emergente de métodos de información de salud pública con el fin de analizar el comportamiento de búsqueda, comunicación y publicación en Internet. Es decir, observar y analizar el comportamiento basado en la Web para conocer el comportamiento humano con el propósito de predecir, evaluar e incluso prevenir los problemas de salud que surgen constantemente en la vida cotidiana⁽¹⁷⁾.

El campo de la infodemiología ha demostrado ser particularmente útil en la detección temprana de eventos de salud del paciente, desde el inicio temprano de epidemias, como la diabetes⁽¹⁸⁾, la obesidad⁽¹⁹⁾, o la salud ocupacional⁽²⁰⁾. Por ejemplo, MacKinlay et al.⁽²¹⁾ demostraron que el uso de tecnologías de la información aplicadas a las redes sociales disminuyó el tiempo para acceder a la información cuando ocurrió un evento adverso de medicamentos.

En el campo de la salud ocupacional, estas nuevas herramientas digitales aplicadas a la vigilancia epidemiológica de las enfermedades ocupacionales podrían ser muy útiles. El seguimiento completo utilizando nuevas técnicas puede ser esencial para la vigilancia de las condiciones de salud ocupacional⁽²⁰⁾.

Ante estas tecnologías, se están intentando crear aplicaciones que promuevan la actividad física y las dietas saludables. Sin embargo, no están logrando la lealtad del usuario a largo plazo. Esto puede deberse a dos factores. Por un lado, esas

aplicaciones más generalistas que están presentes en la mayoría de los mercados digitales no tienen suficiente asesoramiento científico, y por otro lado, esas iniciativas que tienen asesoramiento generalmente no tienen los recursos financieros y de marketing para lograr el éxito deseado. Sería interesante tener plataformas que combinen ambos factores e intenten generar una mayor tasa de seguimiento de los usuarios⁽²²⁾.

Por lo tanto, sería interesante conocer qué herramientas digitales contribuyen al descubrimiento de los servicios más buscados, cuáles son las nuevas tendencias y las necesidades demandadas por los usuarios, y si son aplicables a la mejora de la salud de los trabajadores.

I.2.2 Tendencias temporales y geográficas para el tema de Nutrición y Salud Laboral

Desde la década de 1960, el concepto de salud ha pasado de una orientación terapéutica a una preventiva. Este cambio de filosofía, junto con el creciente costo de la atención médica, ha impulsado a individuos y empleadores a buscar hábitos para mejorar el bienestar. De hecho, muchas organizaciones han desarrollado programas que enfatizan la promoción de la salud. La mayoría de estos programas incluyen la nutrición. La conciencia nutricional, basada en una dieta saludable, es esencial para el logro y mantenimiento de la salud ya que una nutrición adecuada por sí sola no garantiza una buena salud⁽²³⁾.

Los hábitos alimenticios no solo tienen que ver con el tipo de alimentos que se consumen, sino también con cómo, cuándo y dónde se come. En resumen, son hábitos y comportamientos aprendidos que pueden ser enseñados y modificados. Sin embargo, es importante tener en cuenta que muchos cambios en la dieta están determinados por la gran disponibilidad de mensajes publicitarios. En este sentido, el documento de la Organización Mundial de la Salud sobre “El lugar de trabajo como un entorno para intervenciones para mejorar la dieta y promover la actividad física” indicó que el lugar de trabajo ofrece una gran ventaja al permitir alcanzar a una gran cantidad de personas activas y, por lo tanto, apoyar la información y la capacitación en nutrición y dieta saludable de estos trabajadores⁽⁴⁾.

Dicho esto, la información juega un papel fundamental en la alimentación saludable y una dieta equilibrada. Sin embargo, a pesar de su importancia, hay poca información sobre las actitudes, comportamientos y preferencias de información de los empleados, así como detalles vitales para las estrategias de comunicación dirigidas. Por esta razón, se debe garantizar que los intereses comerciales no obstaculicen las políticas y programas de salud ocupacional⁽²⁴⁾. Por otro lado, muchas personas hoy en día recurren a Internet en busca de consejos y recursos relacionados con su alimentación. De hecho, Doub et al., informaron que hasta el 45% de los participantes en su estudio habían consultado sitios web en busca de recetas para cocinar en casa en la búsqueda de una dieta saludable⁽²⁵⁾.

Ante esta situación, la idea de que la población proporcione datos sobre sus gustos, servicios de búsqueda, incluyendo la búsqueda de información sobre su enfermedad a través de la web, ha sido explorada en los últimos años⁽²⁶⁾. Google es un motor de búsqueda que proporciona información a cualquier persona, lo que permite acceder fácilmente a los documentos existentes en la red a través de los resultados obtenidos. Google, que no necesita presentación, fue fundado en 1997 y es considerado el motor de búsqueda más utilizado en el mundo, con una cuota de mercado que supera ampliamente a otros motores de búsqueda como Baidu o Yandex (los motores más utilizados en China y Rusia respectivamente)⁽²⁷⁾. Aunque Google Trends no es la herramienta más conocida de Google, es una herramienta de acceso gratuito que informa sobre el volumen de búsquedas realizadas por los usuarios en todo el mundo con el fin de explicar qué tan frecuentemente se busca un término y en qué lugares. Los datos de búsqueda en Internet pueden proporcionar información útil sobre los patrones de comportamiento de la población^(28,29).

En el campo de la salud, Eysenbach^(1,16) acuñó el término “infodemiología” (información + epidemiología) como un conjunto emergente de métodos de información de salud pública para analizar el comportamiento de búsqueda, comunicación y publicación en Internet. Es decir, observar y analizar el comportamiento basado en la web para conocer el comportamiento humano con el propósito de predecir, evaluar e incluso prevenir los problemas de salud relacionados que surgen constantemente en la vida cotidiana⁽¹⁷⁾.

Hoy en día, en un escenario marcado por el creciente uso de redes sociales y recursos de interactividad, su inclusión en espacios digitales para la comunicación de salud se convierte en un tema relevante. Durante la última década, el uso de datos basados en la web sobre cuestiones de salud pública en las que la infodemiología ha demostrado ser útil para evaluar varias características del comportamiento humano.

Como señaló Orduña-Malea⁽¹⁴⁾, puede ser utilizado en tareas de *newcasting*, pronosticando el presente, es decir, prediciendo valores que están ocurriendo al mismo tiempo que se generan los datos y también puede ser utilizado en tareas de pronóstico (predicción de tendencias futuras). Por lo tanto, esta herramienta puede facilitar el conocimiento de muchos problemas, es decir, los servicios más buscados, cuáles son las nuevas tendencias o qué necesidades están demandando los usuarios. Google Trends es la herramienta indicada para recopilar información y ya ha sido utilizada en una amplia gama de temas hasta ahora, con estudios en el campo de la diabetes⁽¹⁸⁾, obesidad⁽¹⁹⁾, dieta⁽³⁰⁾ y salud ocupacional⁽²⁰⁾, entre otros.

Como se ha demostrado en los últimos años, estos estudios han mostrado la utilidad de conocer los hábitos, comportamientos e intereses del público en general. De esta manera, se podrían crear algunos programas de prevención con respecto a los temas estudiados.

I.2.3 Tendencias temporales y geográficas para el tema de Síndrome Metabólico y Salud Laboral

Desde 1988, cuando Reaven⁽³¹⁾ lo describió sistemáticamente por primera vez, una abundancia de investigaciones ha avanzado en la comprensión de la fisiopatología, epidemiología, implicaciones pronósticas y estrategias terapéuticas relacionadas con el Síndrome Metabólico.

El Síndrome Metabólico es una entidad clínica con alteraciones metabólicas y hormonales, caracterizada por un conjunto de factores de riesgo: obesidad abdominal, resistencia a la insulina, hipertensión y dislipidemia. Es un trastorno complejo relacionado con el sistema endocrino que, junto con un estilo de vida sedentario y hábitos alimenticios no saludables, afecta a muchas personas en todo el mundo e interfiere significativamente con la calidad de vida y el empleo de esta población^(32,33).

Así, Niazi et al.⁽³⁴⁾ evaluaron la frecuencia del Síndrome Metabólico y sus factores de riesgo asociados en trabajadores de la salud, encontrando que, además, la edad, el trabajo por turnos y la inactividad se asociaban al Síndrome Metabólico, que era un importante factor de riesgo a considerar para la salud pública de los empleados. Además, Yamaguchi et al.⁽³⁵⁾ señalaron el impacto del estrés laboral en la salud de los trabajadores, dado que el aumento de las exigencias laborales a lo largo del tiempo se asociaba con un mayor riesgo de Síndrome Metabólico.

Una publicación reciente muestra que el número de personas que padecen Síndrome Metabólico está aumentando gradual y constantemente. En este documento se afirma que este crecimiento se debe a que las campañas que promueven una alimentación saludable y la realización del ejercicio necesario no son suficientes o no cumplen su propósito. Por lo tanto, los autores solicitan la realización de campañas dirigidas al público teniendo en cuenta su lenguaje e inquietudes⁽³⁶⁾.

Ante esta situación, la idea de que la población proporcione datos sobre sus gustos, servicios de búsqueda, incluyendo la búsqueda de información sobre su enfermedad a través del comportamiento de búsqueda en la Web, ya ha sido explorada en los últimos años⁽²⁶⁾.

Google es un motor de búsqueda que proporciona información a cualquier persona, que mediante los resultados obtenidos puede acceder fácilmente a los documentos existentes en la Red. Google, que no necesita presentación, fue fundada en 1997 y es considerado el motor de búsqueda más utilizado en el mundo, con una cuota de mercado que supera ampliamente a otros motores de búsqueda como Baidu o Yandex (los motores más utilizados en China y Rusia, respectivamente)⁽²⁷⁾. Aunque Google Trends no es la herramienta más conocida de Google, es una herramienta de libre acceso que informa del volumen de búsquedas realizadas por los usuarios en todo el mundo para explicar con qué frecuencia se busca un término y en qué lugares. Los datos de búsqueda en Internet pueden proporcionar información útil sobre los patrones de comportamiento de la población^(28,29).

En el campo de la salud, Eysenbach^(1,16) acuñó el término “infodemiología” (información + epidemiología) como un conjunto emergente de métodos de información de salud pública para analizar el comportamiento de búsqueda, comunicación y publicación en Internet. Es decir, observar y analizar el comportamiento basado en la

Web para conocer el comportamiento humano con el propósito de predecir, evaluar e incluso prevenir los problemas de salud que surgen constantemente en la vida cotidiana⁽¹⁷⁾.

Hoy en día, en un escenario marcado por el creciente uso de las redes sociales y los recursos de interactividad, su inclusión en los espacios digitales para la comunicación en salud se convierte en un tema relevante. Durante la última década, el uso de datos basados en la Web sobre problemas de salud pública en los que la infodemiología ha demostrado ser útil para evaluar diversas características del comportamiento humano.

Como señaló Orduña-Malea⁽¹⁴⁾, puede ser utilizado en tareas de difusión de noticias (pronosticando el presente, es decir, prediciendo valores que están ocurriendo al mismo tiempo que se generan los datos y también puede ser utilizado en tareas de pronóstico (predicción de tendencias futuras). Así, esta herramienta puede facilitar el conocimiento de muchos temas, por ejemplo, los servicios más buscados, cuáles son las nuevas tendencias y qué necesidades demandan los usuarios. Google Trends es la herramienta indicada para recopilar información y ya se ha utilizado en una amplia gama de temas hasta ahora, con estudios en el campo de la diabetes⁽¹⁸⁾, obesidad⁽¹⁹⁾, hipertensión⁽³⁷⁾, dieta⁽³⁰⁾ y salud ocupacional⁽²⁰⁾ entre otros.

I.2.4 Análisis de Sentimiento y Modelado de Temas para el Cuidado Domiciliario y la Salud Laboral

En los últimos años, los modelos que utilizan técnicas de *Machine Learning* para obtener *insights* o conocimientos profundos han ganado un reconocimiento considerable en todos los ámbitos de las tecnologías de la información⁽³⁸⁾. Estos modelos se utilizan en una variedad de aplicaciones, desde el desarrollo de campañas de marketing altamente personalizadas⁽³⁹⁾, hasta la toma de decisiones críticas en el sector financiero^(40,41), pasando por el procesamiento detallado del lenguaje natural⁽⁴²⁾.

El procesamiento del lenguaje natural es un área de estudio que ha demostrado tener aplicaciones especialmente útiles para el campo de la salud pública. Dentro de este campo, hay dos técnicas que sobresalen por su relevancia y utilidad: el análisis de sentimiento⁽⁴³⁾ y el modelado de temas o *Topic Modeling*⁽⁴⁴⁾.

El análisis de sentimiento, también conocido como minería de opinión, es una técnica que se encarga de identificar y extraer información subjetiva de los textos analizados. Este proceso se realiza de una manera objetiva y sistemática, lo que permite minimizar los tiempos de análisis y cuantificar los resultados obtenidos de forma efectiva.

Por otro lado, el modelado de temas es una técnica que permite extraer las estructuras semánticas subyacentes a los textos analizados. Este proceso, que podría pasar desapercibido en muchas ocasiones, se realiza de manera automatizada, lo que representa una de las principales ventajas de esta metodología. Con el modelado de temas, es posible realizar el análisis de los textos de una manera rápida, eficiente y sistematizada, lo que incrementa su valor científico debido a su alta reproducibilidad y objetividad⁽⁴⁵⁾.

Dadas estas ventajas, es lógico pensar que estas metodologías podrían aplicarse con éxito en el campo de los estudios de la salud pública. De hecho, algunos autores ya han comenzado a utilizar estas técnicas para analizar textos como encuestas de satisfacción de pacientes en el ámbito de las consultas sanitarias^(46,47). Además, estas técnicas también se están empezando a emplear en la revisión de literatura científica específica, tanto para la obtención de *insights* específicos⁽⁴⁸⁻⁵⁰⁾, como para el análisis de texto en bases de datos⁽⁵¹⁾, e incluso como una alternativa a las metodologías clásicas de revisiones sistemáticas manuales⁽⁴⁵⁾.

El análisis de sentimiento también ha encontrado aplicaciones en las ciencias de la salud para diversos objetivos. Por ejemplo, se ha utilizado en estudios de tendencias de violencia sexual en institutos mediante el uso de Twitter⁽⁵²⁾, en estudios epidemiológicos de las enfermedades transmitidas por los mosquitos⁽⁵³⁾, en el estudio del riesgo de suicidios en la población⁽⁵⁴⁾, como herramienta de análisis en ciencias alimentarias y nutrición⁽⁵⁵⁾, y por supuesto, también se ha empleado con éxito para la monitorización de brotes epidemiológicos durante la crisis del COVID-19⁽⁵⁶⁾.

Por otra parte, debido a la inversión de la pirámide poblacional en los países occidentales⁽⁵⁷⁾, y a la tendencia creciente hacia la hospitalización a domicilio^(58,59), los Servicios de Atención de Salud a Domicilio han experimentado un incremento en los últimos años⁽⁶⁰⁻⁶²⁾. Ante este panorama, es fundamental incrementar el conocimiento respecto a los puntos de interés y las necesidades reales de este sector para poder

realizar una correcta previsión de recursos y medios por parte de las autoridades competentes en el ámbito de la Salud Pública.

Por todo ello, sería interesante conocer, de manera automatizada y objetivable, mediante modelos no supervisados de *Machine Learning*, los temas de mayor interés en los artículos científicos que tratan sobre la Salud Pública y los Servicios de Atención de Salud a Domicilio. Este objetivo representa un desafío importante, pero también una oportunidad, ya que los resultados podrían ayudar a identificar las tendencias actuales y futuras en este campo, así como a entender mejor las necesidades y expectativas de los usuarios de estos servicios. Con esta información, las autoridades sanitarias podrían diseñar políticas y estrategias más efectivas para mejorar la calidad y eficiencia de los Servicios de Atención de Salud a Domicilio.

Capítulo II

Justificación

La obesidad es una enfermedad crónica que afecta a la salud y la calidad de vida de las personas, y que se asocia con múltiples factores de riesgo cardiovascular, como la dislipemia, la hiperglucemia, la hipertensión o el estrés. Estos factores, a su vez, se relacionan con hábitos de vida poco saludables, como una alimentación inadecuada, el sedentarismo o el consumo de sustancias nocivas. Estos hábitos influyen en el perfil antropométrico (peso, talla y circunferencia de cintura), bioquímico (colesterol total o niveles de glucosa) y clínico (tensión arterial y frecuencia cardíaca) de los trabajadores ocupacionalmente activos, que constituyen una población vulnerable al desarrollo de enfermedades cardiovasculares.

A pesar de la alta incidencia de obesidad y sus enfermedades relacionadas, las estrategias de mitigación de la obesidad no han demostrado ser efectivas. En los últimos 30 años, ningún país miembro de la Organización Mundial de la Salud ha logrado revertir la tendencia al alza de la obesidad en la población. Esto evidencia la ineficacia o insuficiencia de las intervenciones realizadas hasta el momento para prevenir y tratar esta pandemia. Por lo tanto, se ha considerado esencial utilizar nuevos enfoques, algunos de ellos, como la Infodemiología basados en la Web 2.0, para intentar revertir esta situación.

En este contexto, las aplicaciones móviles de monitoreo, tanto de la ingesta calórica como del gasto energético, pueden constituir una herramienta útil para el

control de la obesidad y sus factores de riesgo asociados, al facilitar el seguimiento y la adherencia a las recomendaciones nutricionales y de actividad física.

Además, el conocimiento en tiempo real de los intereses poblacionales de términos como la Nutrición, o patologías o síntomas asociados a la obesidad como la Diabetes, la Hipertensión o la Dislipemia, puede ser de gran utilidad para la planificación de intervenciones de salud pública y la toma de decisiones en el ámbito clínico.

Será necesario entonces estudiar la eficacia y eficiencia de estas modernas técnicas de monitoreo en la prevención y tratamiento de la obesidad, así como su impacto en la salud y calidad de vida de los trabajadores ocupacionalmente activos. Para ello, se propone realizar un estudio observacional prospectivo en el que se realicen diversos procesos de análisis de datos para evaluar la influencia de estas metodologías.

Capítulo III

Objetivos

III.1 Objetivo General

Analizar el uso de herramientas de tecnología de la información para mejorar la toma de decisión en el campo de la Salud Laboral.

III.2 Objetivos Específicos

1. Revisar las principales intervenciones realizadas en el ámbito de la Salud Laboral asociada a la nutrición, mediante el estudio infodemiológico.
2. Analizar la tendencia de las búsquedas de información sobre salud laboral a través de Google Trends, tanto en relación con la Nutrición como con el Síndrome Metabólico, tanto temporalmente como geográficamente.
3. Analizar, mediante técnicas de *Machine Learning* no supervisado y análisis de sentimiento, el interés de la población científica sobre el tema de los Servicios de Atención de Salud a Domicilio en el campo de la Salud Laboral.

IV.1 Revisión Sistemática

IV.1.1 Diseño

Se realizó una revisión de alcance de los trabajos recuperados utilizando la técnica sistemática. Se siguió la extensión para revisiones exploratorias sugerida por la declaración *PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)*⁽⁶³⁾.

IV.1.2 Fuente de obtención de los datos y ecuación de búsqueda

Los datos se obtuvieron mediante consulta directa y acceso, a través de Internet, a las siguientes bases de datos bibliográficas en el campo de las ciencias de la salud: MEDLINE (a través de PubMed), Embase, Cochrane Library, Scopus, Web of Science, Literaturas Latinoamericanas y del Caribe en Ciencias de la Salud (LILACS) y Medicina en Español (MEDES).

Para definir los términos de búsqueda, utilizamos al *Thesaurus* de Descriptores de Ciencias de la Salud (DeCS), desarrollado por el Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud (BIREME), y su equivalente, los Encabezamientos de Temas Médicos (MeSH), desarrollados por la Biblioteca Nacional de Medicina de EE. UU. Se consideraron apropiadas las siguientes ecuaciones de

búsqueda después de estudiar la jerarquía de ambos tesauros y sus fichas índice (términos de entrada):

Ecuación 1: Trastornos Nutricionales: Trastornos causados por desequilibrio nutricional, ya sea sobrealimentación o desnutrición.

“Nutrition Disorders” [Mesh] OR “Nutrition Disorder*” [Title/Abstract] OR “Nutritional Disorder*” [Title/Abstract] OR “Deficiency Disease*” [Title/Abstract] OR “Avitaminosis” [Title/Abstract] OR “Malnutrition” [Title/Abstract] OR “Starvation” [Title/Abstract] OR “Magnesium Deficiency” [Title/Abstract] OR “Potassium Deficiency” [Title/Abstract] OR “Protein Deficiency” [Title/Abstract] OR “Overnutrition” [Title/Abstract] OR “Overweight” [Title/Abstract] OR “Obesity” [Title/Abstract] OR “Wasting Syndrome” [Title/Abstract] OR “Feeding Disorder*” [Title/Abstract] OR “Food Allergy” [Title/Abstract] OR “Nutritional Deficiency” [Title/Abstract] OR “Nutritional Intolerance” [Title/Abstract] OR “Refeeding Syndrome” [Title/Abstract].

Ecuación 2: Salud Ocupacional: La promoción y mantenimiento de la salud física y mental en el entorno laboral.

“Occupational Health” [Mesh] OR “Occupational Health” [Title/Abstract] OR “Industrial Hygiene” [Title/Abstract] OR “Industrial Health” [Title/Abstract] OR “Occupational Safety” [Title/Abstract] OR “Employee Health” [Title/Abstract] OR “Occupational Risk*” [Title/Abstract] OR “Insecure Labor Condition*” [Title/Abstract] OR “Work Risk*” [Title/Abstract] OR “Occupational Hazard*” [Title/Abstract] OR “Risk at Work” [Title/Abstract] OR “Professional Health” [Title/Abstract] OR “Working Condition*” [Title/Abstract] OR “Occupational Stress” [Mesh] OR “Job Stress” [Title/Abstract] OR “Professional Stress” [Title/Abstract] OR “Work Place Stress” [Title/Abstract] OR “Workplace Stress” [Title/Abstract] OR “Work Medicine” [Title/Abstract] OR “Work” [Title/Abstract].

Ecuación 3: Infodemiología: La ciencia de la distribución y los determinantes de la información en un medio electrónico, específicamente Internet, o en una población, con el objetivo final de informar a la salud y la política pública.

“Infodemiolog*” [Title/Abstract] OR “Infoepidemiolog*” [Title/Abstract] OR “Info Epidemiolog*” [Title/Abstract] OR “Infoveillance” [Title/Abstract] OR “Infosurveillance” [Title/Abstract] OR “Info Surveillance” [Title/Abstract] OR “Google Trend*” [Title/Abstract] OR “Google Analysis” [Title/Abstract] OR “Internet Trend*” [Title/Abstract] OR “Information Trend*” [Title/Abstract] OR “Network Trend*” [Title/Abstract] OR “Online Search*” [Title/Abstract] OR “Online Trend*” [Title/Abstract] OR “Infodemic” [Title/Abstract] OR “Googling” [Title/Abstract] OR “Social Networking” [Mesh] OR “Social Media” [Title/Abstract] OR “Blog” [Title/Abstract] OR “Wikipedia” [Title/Abstract] OR “Wiki” [Title/Abstract] OR “YouTube” [Title/Abstract] OR “Facebook” [Title/Abstract] OR “Twitter” [Title/Abstract] OR “Tiktok” [Title/Abstract] OR “Tik-tok” [Title/Abstract] OR “Sina Weibo” [Title/Abstract] OR “SinaWeibo” [Title/Abstract].

La ecuación de búsqueda final se desarrolló para su uso en la base de datos MEDLINE, a través de PubMed, mediante la Unión booleana de las tres ecuaciones sugeridas: Ecuación 1 Y Ecuación 2 Y Ecuación 3, con los filtros: Humanos: “Humanos” y adultos “Adulto: 19+ años”. Posteriormente, esta estrategia se ajustó a las características de cada una de las otras bases de datos consultadas, con la búsqueda en ejecución desde la primera fecha disponible en cada una de las bases de datos seleccionadas hasta febrero de 2023. Además, para disminuir la posibilidad de sesgo de publicación, se realizó una búsqueda suplementaria manualmente en las listas de referencias de los artículos seleccionados para la revisión y las revisiones sistemáticas relacionadas. También se verificó la lista de artículos similares proporcionada por MEDLINE para cada uno de los ensayos seleccionados.

IV.1.3 Selección final de artículos

Los artículos que cumplieron con los siguientes criterios fueron seleccionados para su revisión y análisis crítico:

- Inclusión: ensayos clínicos publicados en revistas revisadas por pares y escritos en inglés, español y portugués;

- Exclusión: artículos cuyo texto completo no pudo encontrarse, aquellos que incluían una población no adulta (menores de 18 años) y aquellos que no presentaban una relación entre la intervención y el resultado bajo estudio (criterio de causalidad).

Las intervenciones tenían que centrarse en el campo de la infodemiología e incluir una herramienta Web 2.0. Esta intervención debería haberse llevado a cabo en el lugar de trabajo para mejorar/detectar/planificar problemas relacionados con enfermedades o trastornos nutricionales. El resultado tenía que ser medible y preferiblemente facilitar diferencias en el índice de masa corporal o su efecto sobre el peso corporal. La adecuación de la selección de estos artículos fue llevada a cabo por los autores de esta revisión.

Para validar la inclusión de artículos, se especificó que la evaluación de concordancia de la selección (índice kappa) tenía que ser mayor a 0.60⁽⁶⁴⁾. Siempre que se cumpliera esta condición, cualquier discrepancia se resolvía mediante el consenso de todos los autores de la revisión.

IV.1.4 Extracción de los datos

Los artículos se agruparon según las variables de estudio para sistematizar y simplificar la comprensión de los resultados, considerando los siguientes datos: primer autor y año de publicación; las características demográficas de la población: el tamaño de la muestra, la edad, la composición por género y el país de origen; los datos de la intervención; la patología reportada; la Plataforma Social que se utilizó durante la intervención y el tiempo de recopilación; y los resultados: los resultados medidos (pérdida de peso corporal o aumento de índice de masa corporal o ambos si es aplicable) y la significancia de la prueba estadística utilizada para comparar los resultados. Además, se recopiló en una tabla auxiliar, el primer autor y el año de publicación, una descripción de la intervención, una descripción de los resultados y una descripción de las conclusiones se incluyeron.

El control de la corrección de los datos se realizó a través de tablas dobles, que permitieron la detección de divergencias y su revisión mediante la revisión de los originales.

La eliminación de registros duplicados (presentes en más de una base de datos) se realizó utilizando el programa ZOTERO (gestor de referencias bibliográficas desarrollado por el Centro de Historia y Nuevos Medios de la Universidad George Mason).

Se calcularon el índice Burton-Kebler y el índice Prince para determinar la actualidad de los estudios.

IV.1.5 Adecuación de los estudios según la guía CONSORT

La adecuación de los artículos seleccionados se evaluó a través de las pautas CONSORT (*CONsolidated Standards of Reporting Trials*) para informar estudios observacionales⁽⁶⁵⁾, que contienen una lista de 25 puntos de control esenciales que deben describirse en la publicación de estos artículos. Para cada artículo seleccionado, se asignó un punto por cada elemento presente (si no era aplicable, no se puntuaba). Cuando un elemento consistía en varias secciones, estas se puntuaron de forma independiente, con cada sección recibiendo la misma puntuación, y luego se promediaron (siendo esta la puntuación final de ese elemento) de modo que en ningún caso la puntuación total superara un punto por elemento. El ítem 19 no ha sido considerado en la evaluación ya que no hubo efectos adversos causados por este tipo de intervención. Las recomendaciones del Grupo de Revisión de Graduación de la Red Interscholar de Directrices (SIGN)⁽⁶⁶⁾ se utilizaron para determinar el nivel de evidencia y el nivel de recomendación.

IV.1.6 Estudio de sesgos

La herramienta de estimación de sesgo de ensayos clínicos RoB.2^(67,68) se utilizó para evaluar los posibles sesgos de los ensayos incluidos en la revisión. El sesgo se evaluó utilizando los criterios de alto, bajo, o sesgo dudoso para las dimensiones: D1 Sesgo derivado del proceso de aleatorización, D2 Sesgo debido a desviaciones de la intervención prevista, D3 Sesgo debido a datos de resultados faltantes, D4 Sesgo en la medición del resultado y D5 Sesgo en la selección del resultado reportado.

El estudio de sesgos de publicación se realizó utilizando la metodología del gráfico de embudo⁽⁶⁹⁾.

IV.1.7 Metaanálisis

El metaanálisis proporciona una estimación más precisa del tamaño del efecto y aumenta la generalización de los resultados de los estudios individuales. Los tamaños de muestra más grandes pueden proporcionar tendencias y dar resultados concluyentes cuando los estudios individuales son inconclusos; puede permitir la resolución de conflictos entre estudios, e influir en futuras investigaciones. En este sentido, y dada la posible heterogeneidad en las metodologías aplicadas, los objetivos del metaanálisis realizado fueron:

- Determinar la efectividad de las metodologías aplicadas en los diferentes estudios;
- Estudiar los resultados significativos para los resultados de peso corporal e índice de masa corporal;
- Observar las tendencias generales, si las hay, de los resultados presentados.

IV.1.8 Análisis de los datos

Los datos relacionados con la recuperación de información se presentaron en términos de frecuencia y porcentaje.

Para determinar el índice Burton-Kebler, se calculó la edad mediana de acuerdo con el tiempo analizado, y el índice Prince se calculó como el porcentaje de artículos con una edad de menos de 5 años.

La medida de concordancia para determinar la adecuación de la selección de artículos se realizó utilizando el índice kappa.

La relación entre autores se consideró válida cuando su valor era mayor al 60% (fuerza de concordancia buena o muy buena).

Las puntuaciones del cuestionario CONSORT se estudiaron utilizando las puntuaciones mediana, máxima y mínima. La evolución de esta puntuación en relación con los años de publicación se obtuvo a través del análisis de correlación de Pearson.

Se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis para calcular la relación entre las diferencias en índice de masa corporal y peso corporal entre las diferentes plataformas utilizadas y las intervenciones realizadas.

Para el metaanálisis, se ha empleado la técnica de efectos medios estandarizados con la corrección de Hedges' g y Knapp-Hartung. Además, la variabilidad entre estudios estimada con la varianza entre ellos τ^2 y su significancia estadística a través de la Q de Wald se utilizaron para estudiar la heterogeneidad.

El análisis de datos se realizó utilizando el software R v4.2.2 con el paquete de trabajo RStudio 2022.12.0 build 353. La biblioteca específica utilizada para calcular el riesgo de sesgo fue "robvis" v0.3.0.900, mientras que la biblioteca específica utilizada para el análisis fue "meta" v6.1-0.

IV.1.9 Aspectos éticos

Todos los datos se obtuvieron de artículos aceptados para revisión. Por lo tanto, y de acuerdo con la ley 14/2007 sobre investigación biomédica⁽⁷⁰⁾, no se requirió la aprobación del Comité de Ética e Investigación al utilizar datos secundarios.

IV.2 Estudio de estacionalidad y tendencias temporales y geográficas en el público general

IV.2.1 Diseño

Un estudio ecológico y correlacional de las tendencias de búsqueda de información utilizando información proporcionada por Google.

IV.2.2 Recopilación de los datos

Los datos de búsqueda de información se obtuvieron mediante búsqueda directa, acceso online y Google Trends: <https://trends.google.es/>. Las consultas se realizaron el 3 de diciembre de 2020 en el caso del estudio del tema de Nutrición; y el día 10 de octubre de 2023 en el caso del estudio del tema del Síndrome Metabólico. El alcance fue mundial y en todas las categorías.

Los datos de volumen relativo de búsquedas se descargaron directamente desde esta plataforma. Para la recogida, almacenamiento y posterior análisis de los datos se utilizó el archivo CSV (Valores separados por comas) de los resultados obtenidos. El período de estudio fue del 1 de enero de 2004 al 30 de junio de 2020 para

el tema de Nutrición; y del 1 de enero de 2004 al 30 de septiembre de 2020 para el caso del tema de Síndrome Metabólico.

El control de calidad de esta información se realizó mediante tablas dobles, corrigiendo las posibles inconsistencias consultando la tabla original descargada.

IV.2.3 Herramienta de recopilación de los datos

La herramienta Google Trends es de acceso libre y gratuito que proporciona estadísticas estandarizadas de Google para diferentes búsquedas desde el 1 de enero de 2004.

Google Trends analiza las consultas para delimitar cuántas búsquedas se realizaron sobre un término específico en comparación con la cantidad total de búsquedas realizadas por los usuarios en Google para el mismo plazo y en el mismo periodo. Google Trends descarta términos con bajo volumen de búsqueda o búsquedas duplicadas realizadas por el mismo usuario en poco tiempo.

IV.2.4 Temas de búsqueda

Se realizaron búsquedas sobre los siguientes temas:

Artículo de Nutrición.

“Nutrición”, “Dieta saludable” y “Salud ocupacional”

Artículo de Síndrome Metabólico.

“Síndrome Metabólico”, “Hipertensión”, “Diabetes”, “Obesidad Central”, “Colesterol”, “Triglicéridos” y “Salud Ocupacional”

Los resultados se tomaron de todo el mundo y en todas las categorías. Los resultados de los términos que comparten el mismo concepto en cualquier idioma se obtuvieron considerando el uso de la palabra como “Tema” en esta herramienta. (Por ejemplo: si se busca “Salud Ocupacional”, la búsqueda incluye resultados de los siguientes temas “Seguridad en el Trabajo”, “Comité de Seguridad” o “Salud en el Trabajo”, entre otros).

IV.2.5 Variables

- *Volumen relativo de búsqueda (RSV)*: Resultado proporcionado por Google Trends cuyos valores están normalizados en una escala de 0 (volumen relativo de búsqueda inferior al 1% del volumen máximo) a 100 (volumen relativo de búsqueda alcanza su máximo). Por ejemplo, un $RSV = 25$ representa el 25% de la proporción de búsqueda más alta observada durante el período de estudio.
- *Tendencia*: Comportamiento temporal y evolución de las búsquedas realizadas sobre un tema concreto, a largo plazo.
- *Estacionalidad*: Variación periódica y previsible de una serie temporal con un período menor o igual a un año.
- *Nivel de desarrollo por país*: Indicador creado por el “Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo” que mide el grado de avance de cada país considerando variables como esperanza de vida, educación e ingreso per cápita. Para su clasificación se consultó el sitio web de la División de Estadística de las Naciones Unidas (UNdata Disponible en línea: <http://data.un.org/>, consultado el 16 de noviembre de 2021), que determina los tres niveles de desarrollo: Desarrollado, En Desarrollo y Menos Desarrollado.

IV.2.6 Análisis de los datos

Para los datos cuantitativos, se calcularon su media y desviación estándar, mediana, máximo y mínimo. Se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov (con corrección de Lilliefors) para verificar la normalidad de las variables. Se utilizó la prueba de Kruskal Wallis para comparar las medianas entre grupos y la prueba de Wilcoxon con ajuste de Benjamini y Hochberg para estudiar la asociación entre grupos.

La evolución temporal de las tendencias de búsqueda se analizó mediante análisis de regresión calculando el coeficiente de determinación (R^2). Se empleó el coeficiente de correlación de Pearson para establecer la relación entre variables cuantitativas.

Para verificar la estacionalidad se utilizaron las pruebas de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) y el Dickey-Fuller Aumentado (ADF); ambas pruebas contrastan

la hipótesis nula de que una serie de tiempo observable presenta estacionalidad frente a la alternativa de una raíz unitaria.

El nivel de significancia utilizado en todas las pruebas de hipótesis fue $\alpha \leq 0,05$, utilizando asteriscos para representar la fuerza de la asociación: * valor $p < 0,05$; ** valor $p < 0,01$; *** Valor de $p < 0,001$ para la prueba de Kolmogorov-Smirnov, la prueba de Kruskal Wallis y la prueba de Wilcox. * Valor de $p > 0,05$ para la prueba de Kwiatkowski-Phillips-SchmidtShin (KPSS) y la prueba de Dickey-Fuller Aumentado (ADF).

Para el análisis de datos del tema de Nutrición se utilizó la versión 4.0.3 del software R (Microsoft, Redmond, WA, USA) con la suite de trabajo Rstudio versión 1.3.959. Por su parte, para el análisis de los datos del tema de Síndrome Metabólico se utilizó el software R versión 4.2.2 con la suite de trabajo Rstudio versión 2023.09.0 build 463.

IV.2.7 Procedimiento y aspectos éticos

Los datos anonimizados, que están a disposición del público, se descargaron del sitio web de Google Trends (<https://trends.google.es/>). Según la legislación española, no es necesaria la aprobación del Comité de Ética si se utilizan datos secundarios⁽⁷⁰⁾.

IV.3 Modelado de temas y análisis de sentimiento

IV.3.1 Diseño

Estudio descriptivo transversal mediante Análisis de Sentimiento y Modelado de Temas de las fichas documentales recuperadas mediante técnica sistemática por su referencia.

IV.3.2 Fuentes de datos

Los datos se obtuvieron consultando directamente y accediendo a la base de datos bibliográfica de ámbito científico-sanitario MEDLINE (vía PubMed) a través de Internet.

IV.3.3 Tratamiento de la información

El tratamiento de la información implicó la definición de los términos de búsqueda mediante la consulta al *Thesaurus* de los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) desarrollado por el Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias Médicas (BIREME), junto con la equivalencia establecida por la *U.S. National Library of Medicine*, los *Medical Subject Headings (MeSH)*. Tras analizar ambos *Thesaurus* y sus fichas asociadas de indización (*Entry Terms*), se consideraron las siguientes ecuaciones de búsqueda:

Ecuación 1: Salud Laboral (Occupational Health)

“Occupational Health”[Mesh] OR “Occupational Health”[Title/Abstract] OR “Industrial Hygiene”[Title/Abstract] OR “Industrial Health”[Title/Abstract] OR “Occupational Safety”[Title/Abstract] OR “Employee Health”[Title/Abstract] OR “Occupational Exposure”[Mesh] OR “Occupational Exposure”[Title/Abstract] OR “Occupational Stress”[Mesh] OR “Occupational Stress”[Title/Abstract] OR “Occupational Diseases”[Mesh] OR “Occupational Diseases”[Title/Abstract] OR “Occupational Hazard”[Title/Abstract] OR “Occupational Medicine”[Mesh] OR “Occupational Medicine”[Title/Abstract] OR “Occupational Health Safety”[Title/Abstract] OR “Occupational Stressor”[Title/Abstract] OR “Occupational Factor”[Title/Abstract] OR “Professional Health”[Title/Abstract] OR “Workplace”[Mesh] OR “Workplace”[Title/Abstract] OR “Workplace Health”[Title/Abstract] OR “Workplace Safety”[Title/Abstract] OR “Safety Climate”[Title/Abstract] OR “Total Worker Health”[Title/Abstract] OR “Working Environment”[Title/Abstract] OR “Job Satisfaction”[Mesh] OR “Job Satisfaction”[Title/Abstract] OR “Job Stress”[Title/Abstract] OR “Job Security”[Title/Abstract] OR “Psychosocial Working Conditions”[Title/Abstract] OR “Employment”[Mesh] OR “Employment”[Title/Abstract] OR “Labor Force”[Title/Abstract] OR “Labour Force”[Title/Abstract] OR “Precarious Employment”[Title/Abstract] OR “Marginal Employment”[Title/Abstract] OR “Employment Insecurity” OR “Employment Insecurities”[Title/Abstract] OR “Employment Status”[Title/Abstract] OR “Occupational Status”[Title/Abstract] OR “Underemployment”[Title/Abstract] OR “Employee Health”[Title/Abstract]

Ecuación 2: Servicios de Atención de Salud a Domicilio (Home Care Services)

“Home Care Services”[MeSH] OR “Home Care”[Title/Abstract] OR “Domiciliary Care”[Title/Abstract] OR “Home Care Services, Hospital- Based”[Mesh] OR “Hospital-Based Home Care”[All Fields] OR “Hospital Based Home Care”[Title/Abstract] OR “Hospital Home Care Services”[Title/Abstract] OR “Hospital-Based Home Care Services”[Title/Abstract] OR “Hospital Based Home Care Services”[Title/Abstract] OR “Home Hospitalization”[Title/Abstract] OR “Hospital at Home”[Title/Abstract] OR “Hospital-at-Home”[Title/Abstract] OR “Hospital Home Care”[Title/Abstract] OR “Hospital at Home Care”[Title/Abstract] OR “Hospital in the Home”[Title/Abstract]

La ecuación de búsqueda final se empleó en la base de datos MEDLINE, vía PubMed, mediante la unión booleana de las 2 ecuaciones: Ecuación 1 AND Ecuación 2. Además, se utilizó el filtro de “*Clinical Trials*” para obtener la máxima evidencia científica.

La búsqueda se realizó el 4 de septiembre de 2023.

IV.3.4 Selección final de los artículos

Los artículos que fueron escogidos para el análisis de sentimiento y *Topic Modeling* cumplieron los siguientes criterios:

- Inclusión: ser ensayo clínico, estar publicado en revistas arbitradas por pares y estar redactados en inglés.
- Exclusión: no se estableció ningún criterio de exclusión.

Solamente se incluyeron artículos en lengua inglesa para poder hacer uso del diccionario de emociones de la *National Research Council de Canada (NRC lexicon)*⁽⁷¹⁾ por su extendido uso en este campo de investigación.

La selección de artículos pertinentes fue revisada por los autores del presente texto.

IV.3.5 Extracción de los datos

La corrección de los datos se controló mediante el uso de dobles tablas. Esto permitió la detección de desviaciones y su posterior corrección mediante nueva consulta a la fuente original de los datos. Como todos los artículos se obtuvieron de una única base de datos, no fue necesario considerar la gestión de artículos duplicados.

Las fichas documentales de los artículos se almacenaron como texto plano antes de su incorporación al sistema de análisis.

IV.3.6 Análisis de los datos

Para el Análisis de Sentimiento se utilizó el Diccionario NRC, que asocia cada palabra del corpus de artículos a una de las ocho emociones básicas definidas por Plutchik (ira, miedo, anticipación, confianza, sorpresa, tristeza, alegría y disgusto) y a dos sentimientos generales (negativo y positivo)⁽⁷²⁾. Esta asociación se empleó para la realización de la nube de palabras, del gráfico de radar y del gráfico de evolución temporal.

La relación entre los diferentes sentimientos se cuantificó mediante la prueba U de Mann-Witney, y la relación entre las diferentes emociones se cuantificó mediante la prueba de Kruskal-Wallis.

Para la realización del *Topic Modeling* se empleó el algoritmo de *Machine Learning* no supervisado de la Asignación Latente de Dirichlet. Este algoritmo de clusterización de patrones realiza la suposición de que existen diferentes capas de patrones dentro de cada elemento de la población (no en número fijo). Además, asume que las distribuciones de las categorías siguen una distribución de Dirichlet⁽⁷³⁾.

El análisis de datos se realizó mediante el software R v4.2.2 con el paquete de trabajo RStudio 2023.09.0 build 463. La librería específica relevante al TM fue “topicmodels” v0.2-14, mientras que las librerías empleadas para el AS fueron la “tidytext” v0.4.1, la “ggradar” v0.2, la “ggstream” v0.1.0 y la “wordcloud” v2.6.

IV.3.7 Aspectos éticos

Todos los datos fueron obtenidos de las fichas documentales que aparecen libremente en la base de datos de MEDLINE. Por esto, y conforme a lo establecido por

la Ley 14/2007, de investigación biomédica⁽⁷⁰⁾, no fue necesaria la aprobación del Comité de Ética e Investigación al utilizar datos secundarios.

V.1 Revisión sistemática

A continuación, se muestran los resultados presentados en el artículo relativo a la Revisión Sistemática que se realizó para conocer el estado del arte en la relación entre los temas de Nutrición y Sobrepeso y el uso de la Infodemiología y la Web 2.0.

V.1.1 Compilación de los artículos revisados

Se recuperaron un total de 357 referencias utilizando los criterios de búsqueda: 69 (19.3%) en MEDLINE (a través de PubMed), 41 (14.5%) en Embase, 71 (19.9%) en Cochrane Library, 73 (20.5%) en Scopus, 99 (27.7%) en Web of Science y 4 (1.1%) en LILACS. No se recuperaron documentos de la base de datos bibliográfica MEDES. No se encontraron nuevos documentos consultando las listas bibliográficas de los artículos seleccionados.

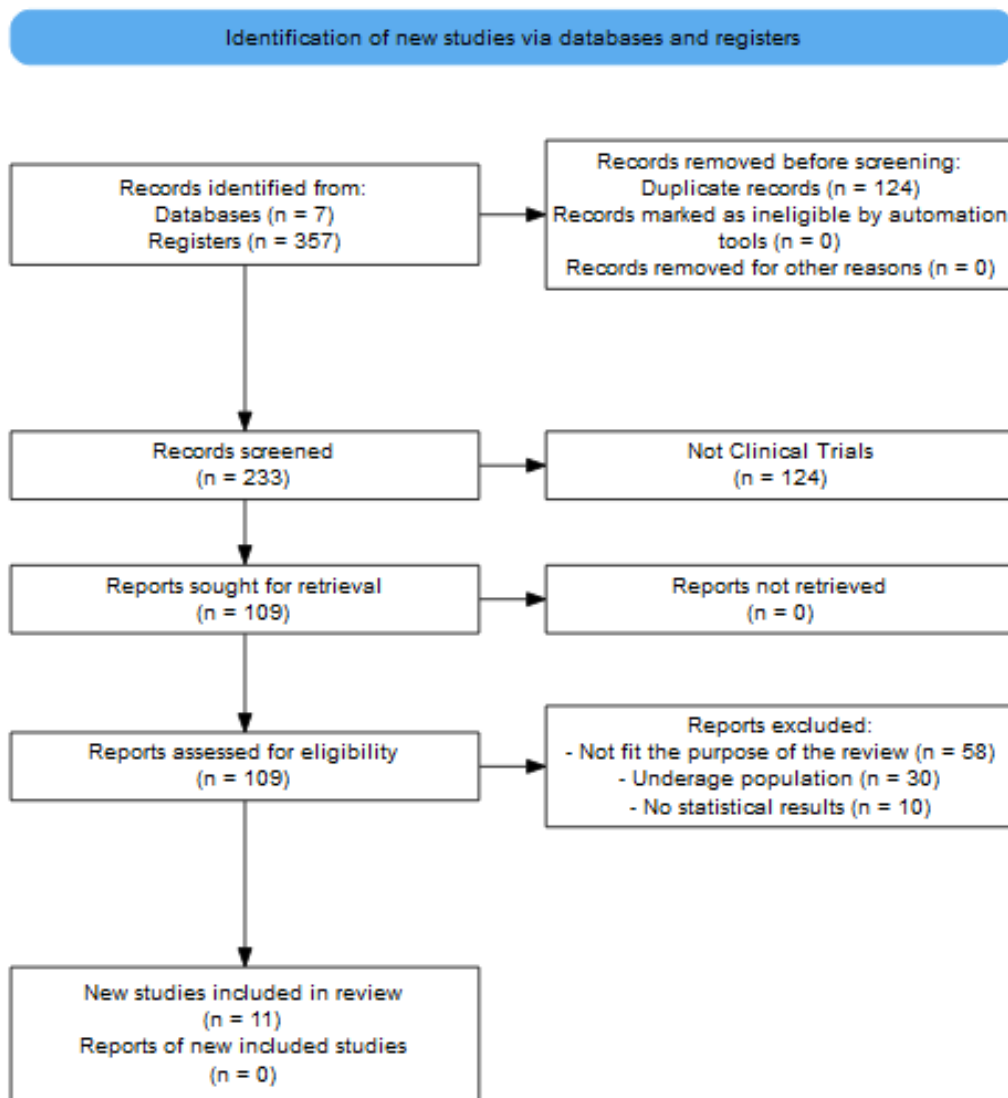


Figura V.1 - Identificación y selección de estudios para la revisión sistemática según metodología PRISMA. Adaptado del artículo original⁽⁷⁴⁾

Tras revisar los 124 registros repetidos y aplicar los criterios de inclusión y exclusión (ver Figura V.1), se seleccionaron 11 trabajos para revisión^(75–85); ver los resultados en la Tabla V.1 para los datos de la población de los artículos, la Tabla V.2 para los datos relacionados con la recogida de datos, la Tabla V.3 para los resultados y la Tabla V.4 para tener un resumen de las intervenciones realizadas.

Tabla V.1 - Datos poblacionales de los artículos. Adaptado del artículo original⁽⁷⁴⁾

First Author	Age Range	Gender (%M/F/O)	Country
Hene et al. 2022	> 18	Not reported	South Africa
Kariuki et al. 2022	> 18	Not reported	USA
Napolitano et al. 2022	18-35	Not reported	USA
Moholdt et al. 2021	30-40	100/0/0	Australia
Biederman et al. 2021	> 18	0/100/0	USA
Xu et al. 2021	35-65	4/94/2	USA
Osborn et al. 2020	> 18	27/73/0	USA
Hawkins et al. 2020	> 18	13/87/0	Finland
Dagan et al. 2015	> 18	30/70/0	USA
Huei Phing et al. 2015	> 18	18/82/0	Malaysia
Merchant et al. 2014	18-35	Not reported	USA

% M/F/O: Percentage of Male, Female and Other

Tabla V.2 - Datos de las intervenciones de los artículos. Adaptado del artículo original⁽⁷⁴⁾

First Author	Disorder/Disease	Platform	Compilation dates
Hene et al. 2022	Cardiovascular Disease	Facebook	(12 months)
Kariuki et al. 2022	Overweight	Youtube	(6 months)
Napolitano et al. 2022	Overweight	Facebook	2015/1 - 2019/8 (55 months)
Moholdt et al. 2021	Overweight	AUC Web	2017/3 - 2017/8 (6 months)
Biederman et al. 2021	Overweight	Facebook	(1.25 months)
Xu et al. 2021	Overweight	Facebook	(3 months)
Osborn et al. 2020	Diabetes Mellitus	One Drop App	2018/3 - 2018/8 (6 months)
Hawkins et al. 2020	Nutritional Disorder	Facebook	2018/2 - 2018/12 (10 months)
Dagan et al. 2015	Dietary Habits	Facebook	2012/4 - 2012/6 (3 months)
Huei Phing et al. 2015	Metabolic Syndrome	Facebook	(4 months)
Merchant et al. 2014	Overweight	Facebook	2011/5 - 2012/5 (12 months)

Tabla V.3 - Resultados de los artículos estudiados. Adaptado del artículo original⁽⁷⁴⁾

First Author	Size	Outcomes	p-Value
Hene et al. 2022	N = 300 ni = 100	$\Delta BW = -1.5$	< 0.01
Kariuki et al. 2022	N = 82 ni = 41	$\Delta BW = -5.6$ $\Delta BMI = -1.8$	< 0.05
Napolitano et al. 2022	N = 456 ni = 304	$\Delta BMI = -3.6$	<0.05
Moholdt et al. 2021	N = 24 ni = 16	$\Delta BW = -6.7$ $\Delta BMI = -0.75$	< 0.05
Biederman et al. 2021	N = 27 ni = 20	$\Delta BW = -1.4$ $\Delta BMI = -0.9$	< 0.05
Xu et al. 2021	N = 47 ni = 39	$\Delta BW = -1.25$	< 0.05
Osborn et al. 2020	N = 99 ni = 49	$\Delta BMI = -1.0$	< 0.001
Hawkins et al. 2020	N = 369 ni = 299	$\Delta BMI = -0.6$	<0.01
Dagan et al. 2015	N = 63 ni = 30	$\Delta BMI = -1.2$	0.25
Huei Phing et al. 2015	N = 120 ni = 60	$\Delta BW = -7.0$ $\Delta BMI = -3.4$	<0.001
Merchant et al. 2014	N = 404 ni = 202	$\Delta BMI = -0.3$	<0.001

N: total population size, ni: size of the intervention group

ΔBMI : Increment of Body Mass Index, ΔBW : Increment of Body Weight

Tabla V.4 - Resumen de las intervenciones analizadas en la revisión sistemática. Adaptado del artículo original⁽⁷⁴⁾

First Author	Intervention	Results	Conclusion
Hene et al., 2022	Financial sector employees were randomly assigned to three intervention groups (Facebook plus Health Professionals, Facebook only groups, and control) to reduce 10-year cardiovascular disease risk (Framingham risk score FRS).	Overweight and diabetes risk reduced significantly in Facebooks groups versus control.	Social network lifestyles could be included in workplace health promotional programs to improve certain non-communicable disease risk factors.
Kariuki et al., 2022	12-week follow-up randomised controlled trial with control and intervention (YouTube and FitBit remote coach) groups to increase physical activity (PA).	Increase of PA time of the intervention group (89.5%). The intervention group shows improvement in weight, BMI, body fat, waist circumference, and systolic BP.	This trial demonstrated that the intervention is feasible and acceptable and provided preliminary efficacy in promoting PA among adults with overweight/obesity.

First Author	Intervention	Results	Conclusion
Napolitano et al., 2022	A randomised trial of university students to translate and deliver programs via social media (Facebook) of social media treatments, Social Support, and Daily text messages. Eighteen months of individual follow-up to improve the quality of life of the overweight population.	6- and 18-month BMI significantly decrease in the intervention group versus the control group.	The results of this study have the potential to significantly impact the delivery of obesity treatment services on Collages Campuses.
Moholdt et al., 2021	Australian male university workers with overweight problems are enrolled in a three-arm trial. The goal is to monitor the effects of morning vs. evening training vs. no training and monitor with social media University website.	Both training groups show BMI and weight loss against the no-training group. There is no significance in these parameters between the morning and evening groups.	Improvements in cardiorespiratory fitness were similar regardless of the time of day of exercise training.
Biederman et al., 2021	A randomised trial of 5-week physical activity (PA) program for African American women of working age using intervention Facebook groups. Intervention groups were monitored with an Omron Alvita pedometer to monitor the daily steps and number of days they were physically active.	The intervention group had significantly increased their weekly steps by 190% as compared to the control group. The intervention group showed a decrease in both BMI and Body Weight.	Technologies such as social media and pedometers can assist in educating individuals and improving physical activity. These findings are relevant to public health nurses when implementing programs to increase physical activity for African American women.
Xu et al., 2021	A clinical trial of a 12-week intervention period with a dietary and physical activity intervention group of participants via Facebook. Performed mediation analyses to explore how the effects of social network measures on weight loss could be mediated by the theoretical mediators.	Increases in the number of posts, comments, and reactions significantly predicted weight loss. Receiving comments positively predicted changes in self-efficacy. Active participants show significant Body Weight loss over baseline.	The potential of using social network analysis to understand the social processes and mechanisms through which web-based behavioural interventions affect participants' psychological and behavioural outcomes.
Osborn et al., 2020	Social media were used to recruit T1 Diabetes adults. Two groups were generated, one with the One-Drop activity tracker and the other without any activity tracker. Three-month follow-up for the activity modification on the T1D behaviour.	Participants in the One Drop activity tracker condition had a significantly lower 3-month haemoglobin A1c level. It also shows a significant decrease in BMI levels for the intervention group.	Participants exposed to the One Drop activity tracker had a significantly lower 3-month haemoglobin A1c level compared to that of participants not exposed to One Drop during the same timeframe.

First Author	Intervention	Results	Conclusion
Hawkins et al., 2020	<p>This study examined whether four perceived norms (perceived descriptive, injunctive, liking, and frequency norms) about Facebook users' eating habits and preferences predicted participants' own food consumption and BMI. The four users' consumptions were fruit, vegetables, energy-dense snacks, and sugar-sweetened beverages. The study aims to change consumption behaviour with interventions on the perceived norms of two advertising groups.</p>	<p>When the Facebook users were shown the different perceived norms, their eating behaviour changed significantly. In that regard, there was a significant decrease in the BMI of the participants of the intervention group.</p>	<p>These findings suggest that perceived norms concerning actual consumption (descriptive and frequency) and norms related to approval (injunctive) may guide the consumption of low and high-energy-dense foods and beverages differently.</p>
Dagan et al., 2015	<p>As an intervention, it was developed Food Hero, an online platform within Facebook for nutritional education in which players feed a virtual character according to their own nutritional needs and complete a set of virtual sports challenges. The platform was developed in 2 versions: a "private version", in which a user can see only his or her own score, and a "social version", in which a user can see other players' scores, including preexisting Facebook friends.</p>	<p>Users that have the "social version" tend to behave more responsibly than those with the "private version". In spite of that, the BMI decrease of the "public group" was not significantly lower than the "private group".</p>	<p>This work focused on isolating the social networks' social effects to help guide future online interventions. Our results indicate that the social exposure provided by SNSs is associated with increased engagement and learning in an online nutritional educational platform.</p>
Huei Phing et al., 2015	<p>The purpose is to ascertain the effect of a physical activity intervention using a combination of Facebook and standing banners on improvements in metabolic syndrome. Government employees with metabolic syndrome were randomly placed in a two-arm trial. A Lifecorder e-STEP accelerometer was utilised to quantify physical activity.</p>	<p>There were significantly higher step counts in the intervention group as compared to the control group over time. Both the BodyWeight and the BMI of the intervention group improved over the control group.</p>	<p>The findings show that delivering information on physical activity through an easily implemented and low-cost physical activity intervention via a combination of Facebook and standing banners was successful in improving step counts and metabolic parameters among individuals with metabolic syndrome.</p>
Merchant et al., 2014	<p>The basis of the intervention campaign model was five self-</p>	<p>There was significant variability among quantifiable (i.e., visible)</p>	<p>Facebook can be used to remotely deliver weight loss intervention content with the</p>

First Author	Intervention	Results	Conclusion
	regulatory techniques: intention formation, action planning, feedback, goal review, and self-monitoring. Participants were encouraged to engage their existing social network to meet their weight loss goals. A health coach moderated the page and modified content based on usage patterns and user feedback.	engagement. Approximately 40% of the participants interviewed reported passively engaging with the Facebook posts by reading but not visibly interacting with them. The more engaged users showed a significantly lower BMI than those less engaged in the activity.	help of a health coach who can iteratively tailor content and interact with participants.

El acuerdo entre los revisores sobre la idoneidad de los estudios seleccionados, calculado usando el índice Kappa, fue del 100.0% ($p < 0.01$).

Los artículos seleccionados tuvieron una obsolescencia de 2 años, según el Índice de Burton-Kebler, con un Índice de Price del 72.7%. Los años con mayor número de artículos publicados fueron 2022 y 2021, ambos con tres estudios.

Al evaluar la idoneidad de los estudios mediante la guía de verificación CONSORT, los porcentajes de cumplimiento variaron desde un mínimo del 47.9% hasta un máximo del 100.0%, con una mediana del 72.9%. No se observó una tendencia creciente en los resultados observados ($R^2 = 0.07$; $p = 0.44$). Ver Tabla V.5 para mayor detalle del análisis.

Tabla V.5 - Adecuación de los estudios utilizando los 25 ítems de evaluación de la guía CONSORT (solo se evalúan 24, no se considera el ítem 19). Adaptado del artículo original⁽⁷⁴⁾

First Author	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Total	%	
Hene et al., 2022	0.5	1	0.5	1.0	1	1.0	1.0	1.0	0	0	0.0	1.0	0.5	1.0	1	1	1	1	NA	1	1	1	0	0	1	17.5	72.9	
Kariuki et al., 2022	0.5	1	1.0	1.0	1	1.0	1.0	1.0	1	1	0.0	1.0	1.0	0.5	1	1	1	0	NA	1	1	1	1	1	1	1	21.0	87.5
Napolitano et al., 2022	0.5	1	0.5	1.0	1	1.0	0.5	0.5	0	1	0.0	1.0	1.0	0.5	1	1	1	0	NA	1	1	1	0	0	1	16.5	68.8	
Moholdt et al., 2021	1.0	1	1.0	1.0	1	1.0	1.0	1.0	1	1	1.0	1.0	1.0	1.0	1	1	1	1	NA	1	1	1	1	1	1	1	24.0	100.0
Biederman et al., 2021	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.0	0.0	0	0	0.0	1.0	0.5	0.0	1	1	1	1	NA	0	1	1	0	0	0	11.5	47.9	
Xu et al., 2021	1.0	1	1.0	1.0	1	1.0	0.0	0.0	0	0	0.0	1.0	0.5	0.0	1	1	1	1	NA	1	1	1	1	0	1	16.5	68.8	
Osborn et al., 2020	1.0	1	1.0	1.0	1	1.0	1.0	1.0	1	1	0.5	1.0	1.0	1.0	1	1	1	1	NA	1	1	1	1	1	1	1	23.5	97.9
Hawkins et al., 2020	0.5	1	1.0	1.0	1	1.0	1.0	1.0	1	1	0.0	1.0	0.5	1.0	1	1	1	0	NA	1	1	1	0	0	1	19.0	79.2	
Dagan et al., 2015	0.5	1	0.5	0.5	1	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	1.0	1	1	1	1	NA	1	1	1	1	0	1	13.5	56.3	
Huei Phing et al., 2015	0.5	1	1.0	1.0	1	1.0	0.5	1.0	1	0	0.0	0.5	1.0	1.0	1	1	1	1	NA	1	1	1	0	0	0	17.5	72.9	
Merchant et al., 2014	0.5	1	1.0	1.0	1	0.5	0.0	1.0	1	0	0.0	0.0	0.0	1.0	1	1	1	1	NA	1	1	1	1	0	1	17.0	70.8	

NA = Not apply.

El estudio con la mayor población fue de Napolitano et al.⁽⁷⁷⁾, con N = 456 personas (304 en el grupo de intervención), y el estudio con la menor población fue de Moholdt et al.⁽⁷⁸⁾, con N = 24 personas (16 en el grupo de intervención). Esta población era predominantemente femenina, excepto en el estudio de Moholdt et al.⁽⁷⁸⁾, donde el 100% de los participantes eran hombres. En 4 (36.4%) de los 11 estudios^(75–77,85), no se informó el género de la población.

Estados Unidos fue el mayor contribuyente, con siete trabajos (63.6%)^(76,77,79–82,85). Sudáfrica⁽⁷⁵⁾, Australia⁽⁷⁸⁾, Finlandia⁽⁸²⁾ y Malasia⁽⁸⁴⁾ presentaron 1 (9.1%) trabajo cada uno.

V.1.2 Estudio de sesgos

Los sesgos de los ensayos incluidos en la revisión, evaluados por la herramienta RoB.2, que evalúa el riesgo metodológico de sesgo, se demuestran en la Figura V.2. A partir de este gráfico, se puede ver que la mayoría de los sesgos introducidos en los

ensayos clínicos revisados provienen del proceso de selección de pacientes y de la aleatorización de los grupos de participantes. Asimismo, el manejo de datos faltantes, el tratamiento estadístico de los datos y la presentación de los datos no se consideraron un factor determinante al evaluar el sesgo en los artículos analizados.

Study	Risk of bias domains					Overall
	D1	D2	D3	D4	D5	
Hene et al., 2022	-	-	+	-	+	-
Kariuki et al., 2022	+	+	+	+	+	+
Napolitano et al., 2022	+	+	+	+	+	+
Moholdt et al., 2021	+	-	+	+	-	-
Biederman et al., 2021	⊗	+	+	+	-	⊗
Xu et al., 2021	-	⊗	+	-	+	⊗
Osborn et al., 2020	+	+	+	-	-	-
Hawkins et al., 2020	⊗	-	-	+	+	⊗
Dagan et al., 2015	+	+	+	+	+	+
Huei Phing et al., 2015	⊗	⊗	-	+	-	⊗
Merchant et al., 2014	+	-	+	+	-	-

Domains:
D1: Bias due to randomisation.
D2: Bias due to deviations from intended intervention.
D3: Bias due to missing data.
D4: Bias due to outcome measurement.
D5: Bias due to selection of reported result.

Judgement
⊗ High
- Some concerns
+ Low

Figura V.2 - Risk of Bias (Rob2.0) para artículos del tipo Ensayo Clínico. Adaptado del artículo original⁽⁷⁴⁾

Los gráficos de embudo muestran que el sesgo de publicación no fue especialmente notable ni para el índice de masa corporal ni para el peso corporal, ver Figura V.3 para el caso del índice de masa corporal y Figura V.4 para el caso de la disminución del peso corporal.

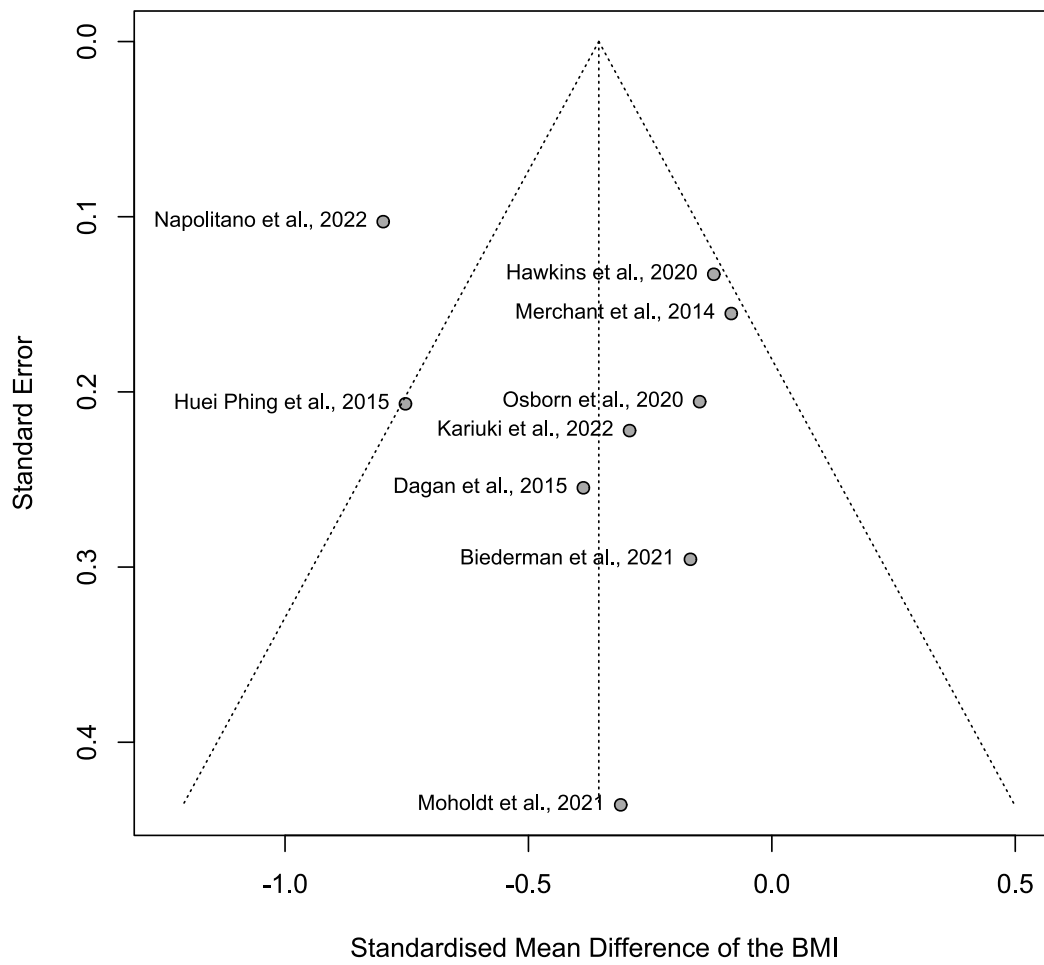


Figura V.3 - Gráfico de embudo para ver el sesgo de las revistas para la variable índice de masa corporal. Adaptado del artículo original⁽⁷⁴⁾

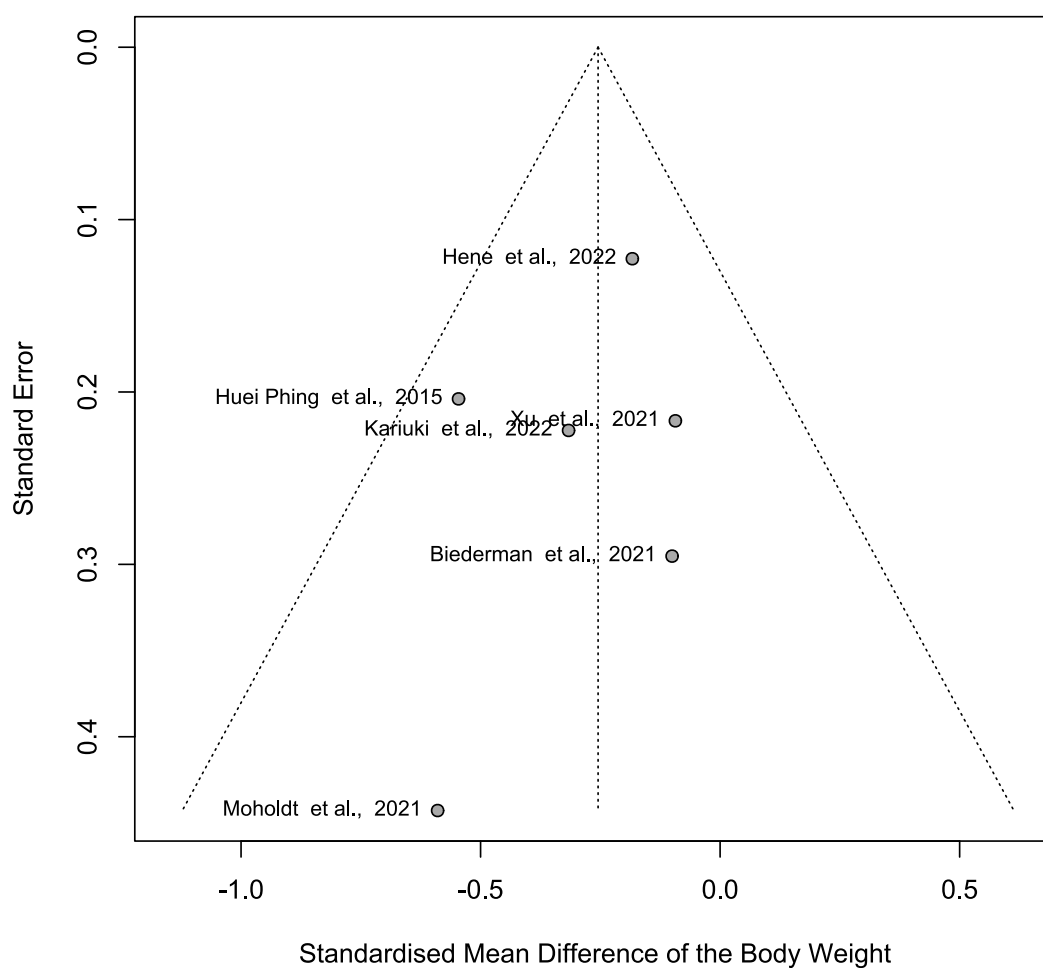


Figura V.4 - Gráfico de embudo para ver el sesgo de las revistas para la variable peso corporal. Adaptado del artículo original⁽⁷⁴⁾

Por lo tanto, basándose en los criterios SIGN, esta revisión proporcionó evidencia con una calificación de 1+ (revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados o ensayos clínicos aleatorizados con bajo riesgo de sesgo) con una calificación de recomendación A (un cuerpo de evidencia compuesto principalmente por estudios calificados como 1+ que son directamente aplicables a la población objetivo y que demuestran consistencia general de resultados).

V.1.3 Intervenciones realizadas en los ensayos revisados

El principal trastorno/enfermedad estudiado fue el sobrepeso en 6 (54.5%) de los 11 ensayos^(76–80,85). El estudio realizado por Hene et al.⁽⁷⁵⁾ examinó la enfermedad cardiovascular; Osborn et al.⁽⁸¹⁾ se centraron en la diabetes mellitus; Hawkins et al.⁽⁸²⁾ basaron su estudio en una población con trastornos nutricionales; Dagan et al.⁽⁸³⁾

analizaron el efecto de la intervención en los hábitos dietéticos y finalmente Huei Phing et al.⁽⁸⁴⁾ seleccionaron participantes con síndrome metabólico.

La plataforma utilizada para realizar la intervención fue principalmente Facebook en 8 (72.7%) de los 11 ensayos revisados^(75,77,79,80,82-85). Otras aplicaciones utilizadas solo una vez fueron YouTube⁽⁷⁶⁾, AUC Web⁽⁷⁸⁾ y One Drop App⁽⁸¹⁾.

Los períodos de recolección de datos variaron desde un máximo de 55 meses⁽⁷⁷⁾ hasta un mínimo de 1.25 meses⁽⁷⁹⁾. Excepto para este último ensayo⁽⁷⁹⁾, todos los demás estudios utilizaron períodos de 3 o más meses.

Según las intervenciones entregadas, los ensayos revisados pueden agruparse en cuatro tipos diferentes:

1. Intervenciones relacionadas con cambios en el estilo de vida, actividad física y comportamiento alimentario a través de programas educativos: 2 ensayos^(77,83);
2. Intervenciones que implican cambios en el estilo de vida, actividad física y comportamiento alimentario utilizando sistemas de telemonitoreo o aplicaciones de autoayuda: 2 estudios^(79,81);
3. Intervenciones vinculadas a cambios en el estilo de vida, actividad física y comportamiento alimentario a través de grupos de control y/o apoyo en redes sociales: 4 ensayos^(76,78,82,85);
4. Intervenciones relacionadas con cambios en el entorno laboral, incluyendo cambios de comportamiento y campos de formación laboral: 3 ensayos^(75,80,84).

V.1.4 Resultados del metaanálisis

Nueve (81.8%) de los once ensayos clínicos analizados^(76-79,81-85) examinaron el cambio en el índice de masa corporal y encontraron una disminución significativa en el índice de masa corporal, excepto para el ensayo realizado por Dagan et al.⁽⁸³⁾, en el que hubo una disminución en el índice de masa corporal, pero no fue significativa. Además, seis estudios^(75,76,78-80,84) examinaron el cambio en el peso corporal, mostrando que hubo una disminución significativa en el peso. Es de destacar que cuatro ensayos^(76,78,79,84) analizaron ya sea el cambio en el índice de masa corporal o la variación en el peso corporal, con pérdidas significativas en ambos casos.

La mayor disminución en el índice de masa corporal se encontró en el estudio realizado por Napolitano et al.⁽⁷⁷⁾, con un valor de -3.6 kg/m^2 . Para el peso corporal, la mayor reducción se verificó en el estudio de Huei Phing et al.⁽⁸⁴⁾, con una pérdida de 7 kg. En ambos casos, la intervención se realizó a través de Facebook.

La variación en el peso y el índice de masa corporal en los ensayos revisados se muestra en la Tabla V.3.

El uso de Facebook resultó en una pérdida media de índice de masa corporal de $-1.7 \pm 0.6 \text{ kg/m}^2$ y peso corporal de $-2.8 \pm 1.4 \text{ kg}$ en 8 (72.7%) de los 11 estudios revisados^(75,77,79,80,82-85). El ensayo que utilizó YouTube⁽⁷⁶⁾ demostró una disminución en el índice de masa corporal de -1.8 kg/m^2 y peso corporal de -5.6 kg . El uso de la AUC Web⁽⁷⁸⁾ resultó en una disminución ya sea en el índice de masa corporal de -0.8 kg/m^2 o en el peso corporal de -6.7 kg . Finalmente, el estudio que utilizó la aplicación One Drop⁽⁸¹⁾ como intervención mostró una disminución en el índice de masa corporal de -1.0 kg/m^2 .

Según la plataforma utilizada, la relación entre las diferencias en el índice de masa corporal y el peso corporal no mostró diferencias significativas para el índice de masa corporal ($p = 0.79$) ni para el peso corporal ($p = 0.61$). Tampoco hubo diferencias significativas entre las cuatro intervenciones observadas: índice de masa corporal ($p = 0.21$) y peso corporal ($p = 0.54$).

El metaanálisis realizado demostró una heterogeneidad del 72% ($p < 0.01$) al analizar los resultados para el índice de masa corporal, que disminuyó a 0% ($p = 0.57$) al examinar los resultados para el peso corporal, donde se podría aceptar la hipótesis nula de homogeneidad. En ambos casos, el resumen final del efecto fue en el lado decreciente tanto para el índice de masa corporal como para el peso corporal. Los tamaños del efecto calculados a partir del metaanálisis se muestran en la Figura V.5 para la variable índice de masa corporal y la Figura V.6 para el peso corporal.

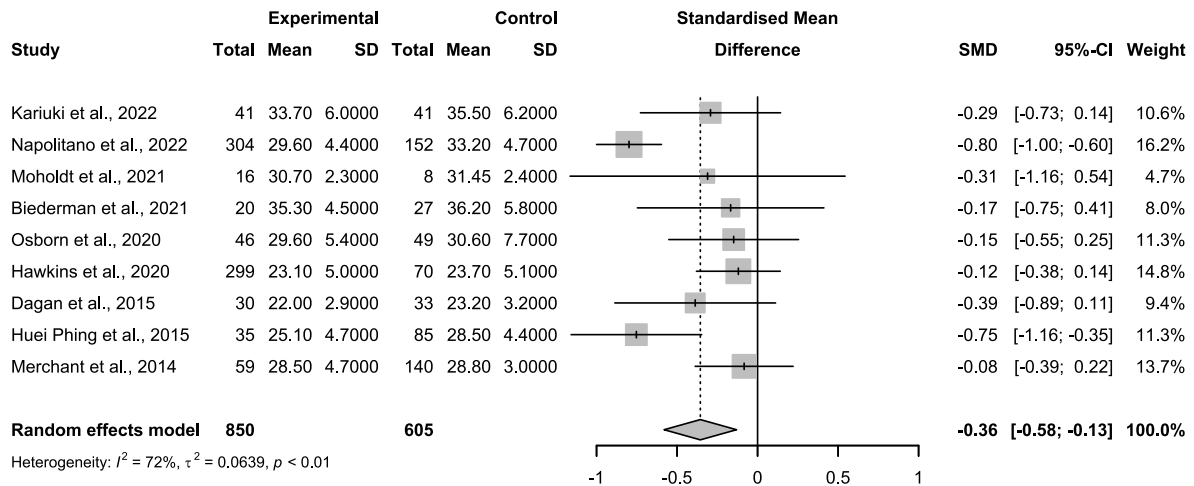


Figura V.5 - Forest Plot del metaanálisis para variable índice de masa corporal. Adaptado del artículo original⁽⁷⁴⁾

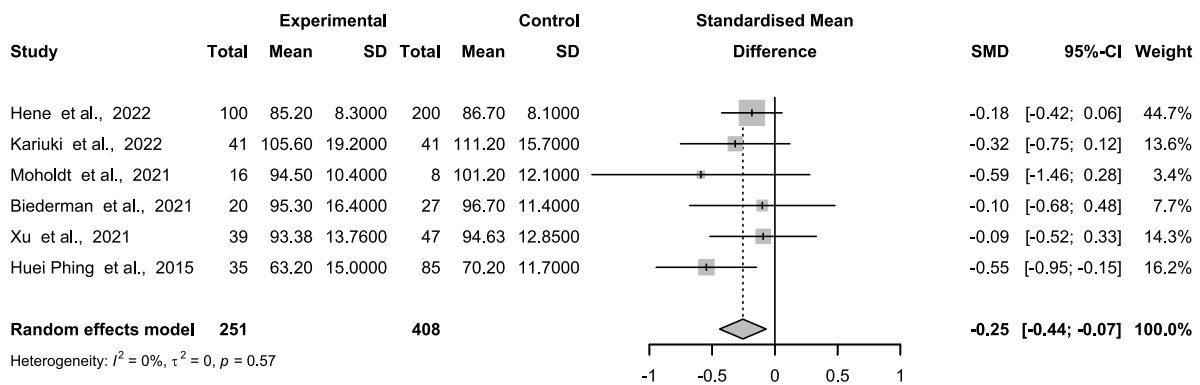


Figura V.6 - Forest Plot del metaanálisis para variable peso corporal. Adaptado del artículo original⁽⁷⁴⁾

V.2 Estudio de estacionalidad y tendencias en Nutrición y Salud Laboral

V.2.1 Volumen de Búsqueda Relativo (RSV)

El estudio de los datos obtenidos de Google Trends confirmó que la prueba de Kolmogorov-Smirnov (con corrección de Lilliefors) descartó la normalidad para todos los temas estudiados: “Nutrición” (*Nutrition*), “Dieta Saludable” (*Healthy Diet*) y “Salud Ocupacional” (*Occupational Health*), con un p-valor menor de 0.05 en los tres casos. Por lo tanto, utilizamos pruebas de comparación de población no paramétricas.

Las estadísticas de tendencia central (media, desviación estándar, mínimo y máximo) de los valores de volumen relativo de búsquedas para cada tema se presentan en la Tabla V.6, junto con sus respectivos resultados estadísticos para la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov (Lilliefors).

*Tabla V.6 - Estadísticas descriptivas de los temas estudiados y prueba de normalidad.
Adaptado del artículo original⁽¹³⁾*

Topic	Mean ± SD	Min	Max	Kolmogorov–Smirnov
Healthy Diet	33.67 ± 4.11	22	45	0.10 ***
Nutrition	75.32 ± 8.42	53	100	0.06 *
Occupational Health	40.12 ± 8.60	28	71	0.19 ***

Min = Minimum; SD = Standard Deviation; Max = Maximum;

* p-value < 0.05; ** p-value < 0.01; *** p-value < 0.001

La asociación entre los datos de volumen relativo de búsquedas sobre Nutrición y Salud Ocupacional demostró una buena correlación positiva ($R = 0.56$; $p < 0,001$), mientras que entre los valores de Dieta Saludable y Salud Ocupacional se observó una correlación positiva moderada ($R = 0.32$; $p < 0,001$).

V.2.2 Estudio de tendencias temporales

La tendencia de búsqueda se obtuvo a partir de los datos de búsqueda de volumen relativo de búsquedas de Google Trends, eliminando el posible ruido de estacionalidad para los temas estudiados (Figura V.7). Esta representación gráfica se complementa con la Tabla V.7 en donde se muestra la mediana y la evolución (establecida por el coeficiente de determinación) para la serie de tiempo, así como para cada uno de los dos periodos analizados.

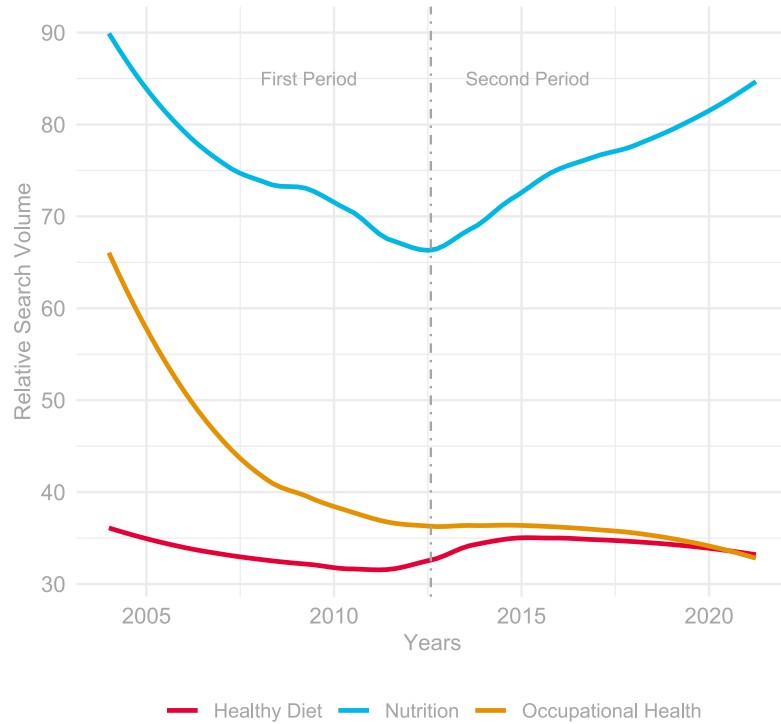


Figura V.7 - Tendencias de búsqueda obtenidas de Google Trends según los 2 periodos. Adaptado del artículo original⁽¹³⁾

Tabla V.7 - Tendencias de las búsquedas en función del tiempo de los términos de Nutrición, Dieta Saludable y Salud Ocupacional. Adaptado del artículo original⁽¹³⁾

Topic	M Global	PDC Global	M1	PDC 1	M2	PDC 2
Nutrition	76	0.019	74	-0.637 ***	76	0.686 ***
Healthy Diet	34	0.065	33	-0.291 **	34	-0.055
Occupational Health	38	-0.723 ***	42	-0.826 ***	36	-0.343 ***

M = Median; PDC = Pearson Determination Coefficient

1: First Period; 2: Second Period

* p-value < 0.05; ** p-value < 0.01; *** p-value < 0.001

Segregando los datos según el periodo estudiado, fue posible calcular mediante la prueba de Wilcoxon si el volumen relativo de búsquedas mostró la misma distribución. Ver Figura V.8 para el tema de Nutrición, Figura V.9 para el tema de Dieta Saludable y Figura V.10 para el tema de la Salud Laboral.

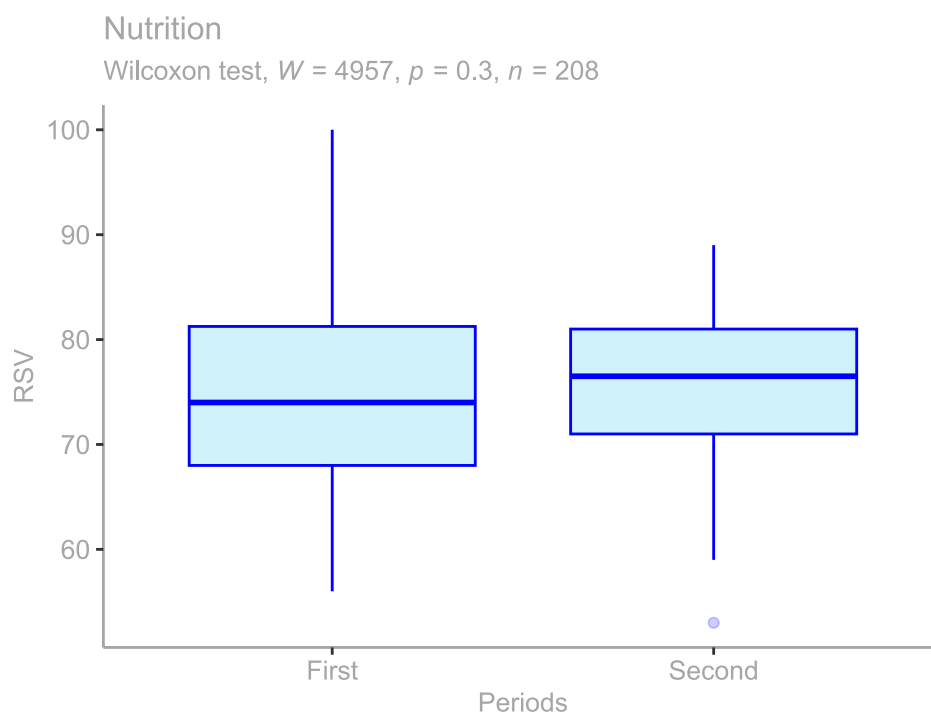


Figura V.8 - Resultados del Volumen Relativo de Búsqueda del tema Nutrición analizados según los diferentes periodos. Adaptado del artículo original⁽¹³⁾

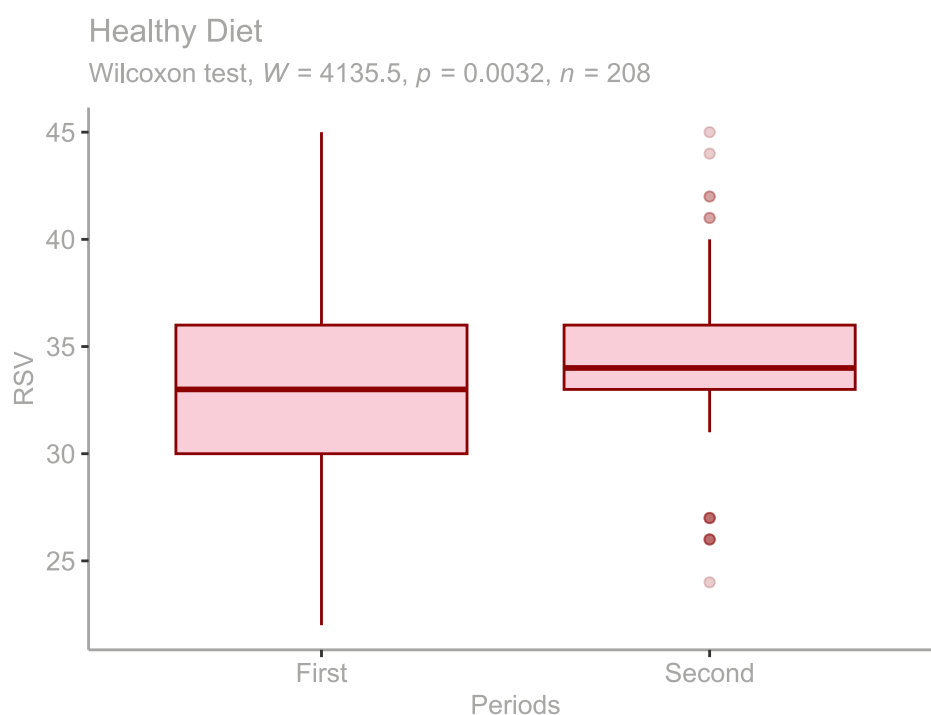


Figura V.9 - Resultados del Volumen Relativo de Búsqueda del tema Dieta Saludable analizados según los diferentes periodos. Adaptado del artículo original⁽¹³⁾

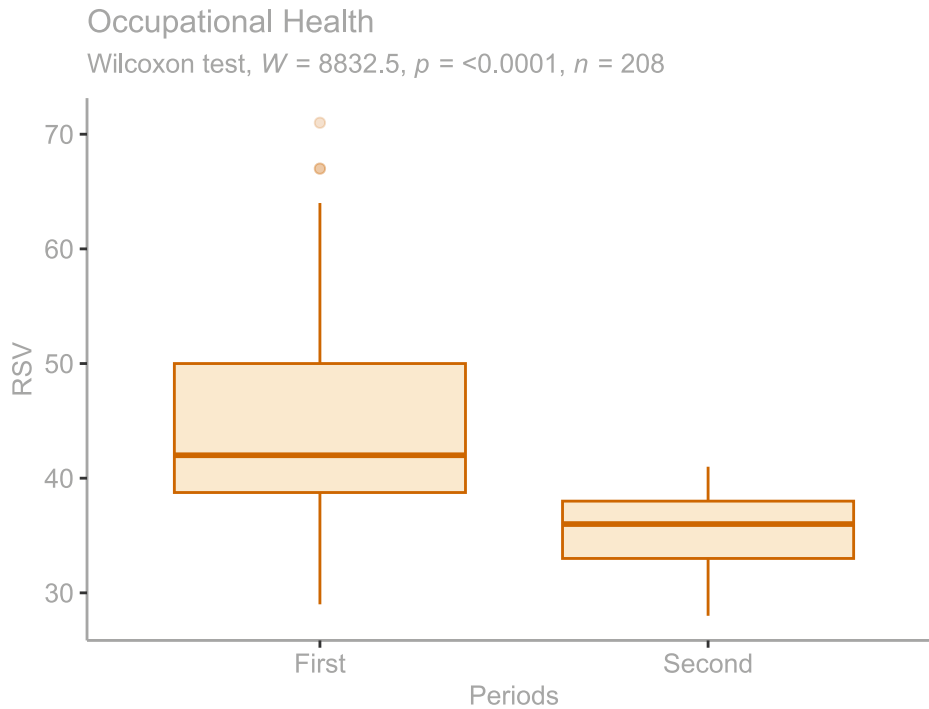


Figura V.10 - Resultados del Volumen Relativo de Búsqueda del tema Salud Laboral analizados según los diferentes periodos. Adaptado del artículo original⁽¹³⁾

En los siguientes temas de los dos periodos estudiados: Dieta Saludable ($p < 0.01$) y Salud Ocupacional ($p \leq 0.001$) se encontraron diferencias significativas en el rendimiento del volumen relativo de búsquedas. Sin embargo, no hubo diferencias significativas en las búsquedas sobre Nutrición.

No se encontraron hitos que señalen eventos específicos. Por lo tanto, ninguna de las búsquedas destacó un momento o circunstancia que pueda dar lugar al aumento de consultas relacionadas con los temas analizados.

V.2.3 Estudio de estacionalidad

A lo largo de los años, se realizó el estudio de estacionalidad en las búsquedas anualmente para el periodo de estudio. Los resultados obtenidos mediante la prueba específica y no paramétrica para la estacionalidad permitieron afirmar que solo el tema de Nutrición mostró dependencia temporal, algo que no se presentó en los otros dos temas (Dieta Saludable u Salud Ocupacional), ver Figura V.11 para el estudio del tema de Nutrición, Figura V.12 para el tema de Dieta Saludable y Figura V.13 para el tema de Salud Ocupacional.

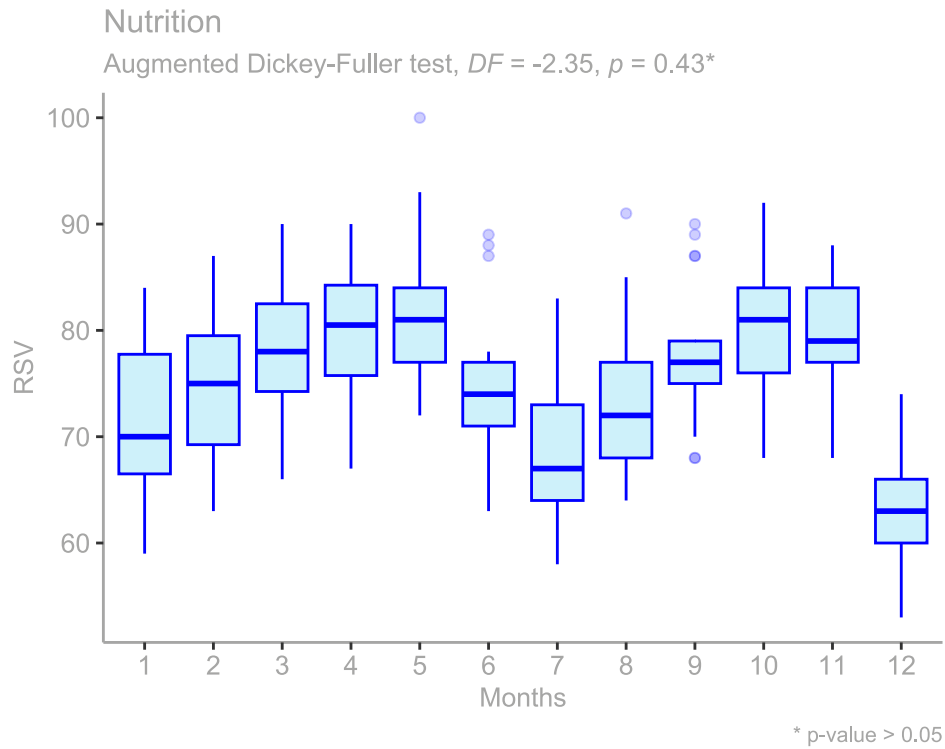


Figura V.11 - Estudio de estacionalidad en las búsquedas del tema Nutrición. Adaptado del artículo original⁽¹³⁾

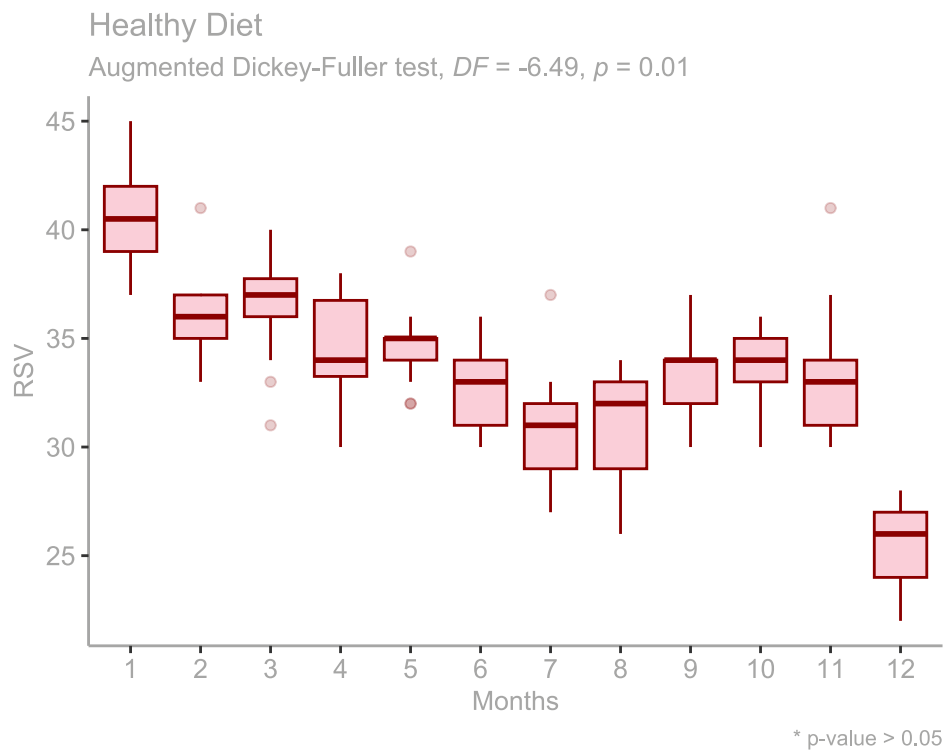


Figura V.12 - Estudio de estacionalidad en las búsquedas del tema Dieta Saludable. Adaptado del artículo original⁽¹³⁾

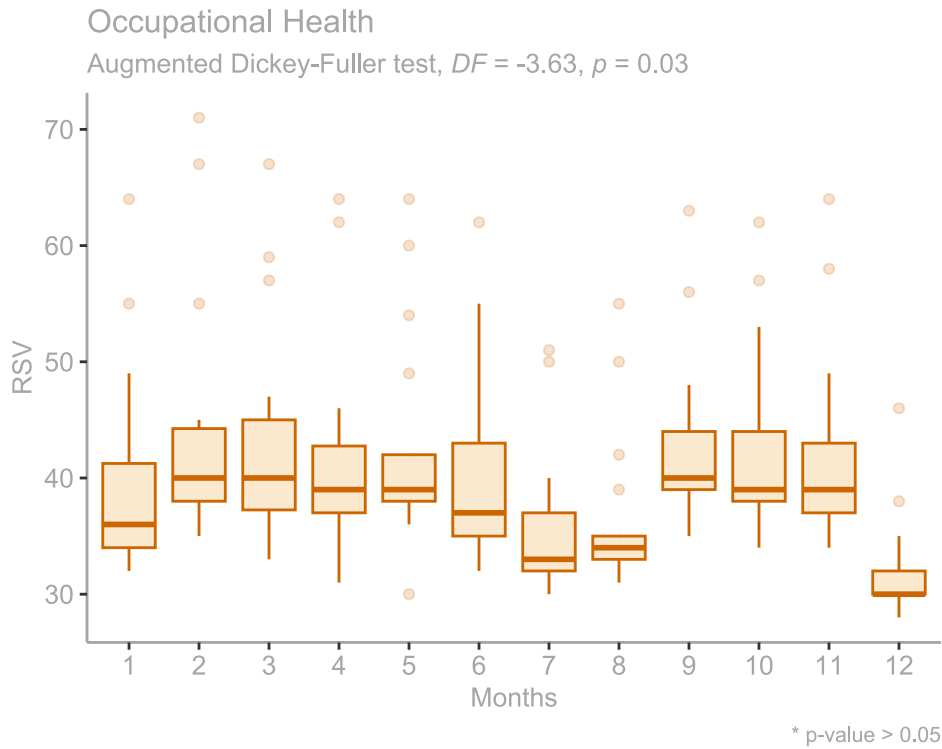


Figura V.13 - Estudio de estacionalidad en las búsquedas del tema Salud Ocupacional.
Adaptado del artículo original⁽¹³⁾

Se realizó la misma prueba segregando los países por hemisferio, pero los resultados mostraron los mismos patrones que los de las figuras anteriores. Indicando que no hay significancia estadística en la estacionalidad al separar por hemisferios. De igual manera, se realizó una prueba de estacionalidad, pero con otra frecuencia de tiempo (separada por las cuatro estaciones), y nuevamente, los resultados fueron estadísticamente los mismos que los del estudio global.

V.2.4 Estudio de interés según el país

El interés de búsqueda en los temas estudiados por país se puede ver en la Figura V.14, donde prevalece el tema más buscado.

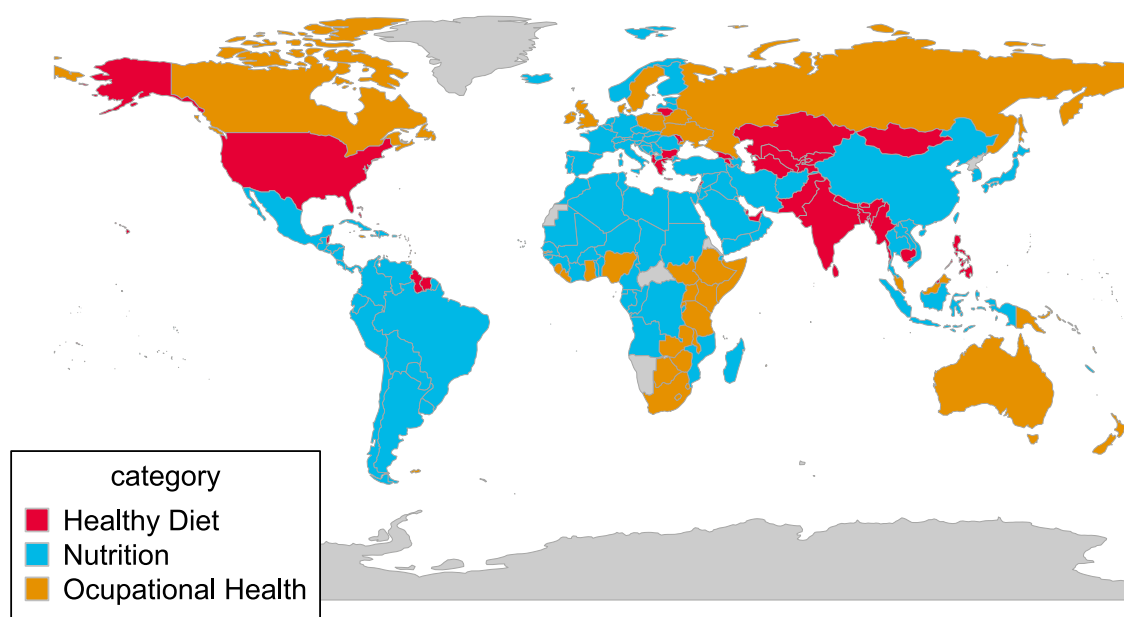


Figura V.14 - Tema más buscado por país. Adaptado del artículo original⁽¹³⁾

Para determinar las posibles diferencias en el interés de la población, obtenidas del volumen relativo de búsquedas, según el nivel de desarrollo del país, se realizó un análisis de comparación de grupos para cada tema siguiendo la clasificación del Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas.

Las estadísticas de tendencia central relacionadas con el volumen relativo de búsquedas según esta clasificación de países se pueden encontrar en la Tabla V.8. Esta tabla muestra las estadísticas de tendencia central (media, mediana, mínimo y máximo) para todos los países estudiados (sección Global) y para cada uno de los grupos de segregación (Países Desarrollados, en Desarrollo y Menos Desarrollados).

Tabla V.8 - Estadísticas de tendencia central de los volumen relativo de búsquedas por tema y nivel de desarrollo. Adaptado del artículo original⁽¹³⁾

Topic	Mean ± SD	Median	Min	Max
Global				
Healthy Diet	22.9 ± 25.2	13	0	100
Nutrition	36.3 ± 36.6	22	0	100
Ocupational Health	22.9 ± 23.7	16	0	100
Developed				
Healthy Diet	21.9 ± 23.5	13	0	89
Nutrition	37.6 ± 36.6	29	0	100
Ocupational Health	22.3 ± 24.6	12	0	100
Developing				
Healthy Diet	26.4 ± 27.7	13	0	100
Nutrition	33.4 ± 35.9	11	0	100
Ocupational Health	21.5 ± 21.5	17	0	100
Least Developed				
Healthy Diet	16.2 ± 19.0	9	0	74
Nutrition	40.9 ± 38.4	31	0	100
Ocupational Health	28.1 ± 28.2	19	0	100

SD: Standard Deviation; Min: Minimum; Max: Maximum

No se encontraron diferencias significativas entre los volumen relativo de búsquedas de cada tema excepto en el caso de la Dieta Saludable, donde hubo una asociación ($p < 0.05$) entre los Países en Desarrollo y los Menos Desarrollados; ver Figura V.15 para el tema de Nutrición, Figura V.16 para el tema de Dieta Saludable y Figura V.17 para el tema de Salud Laboral.

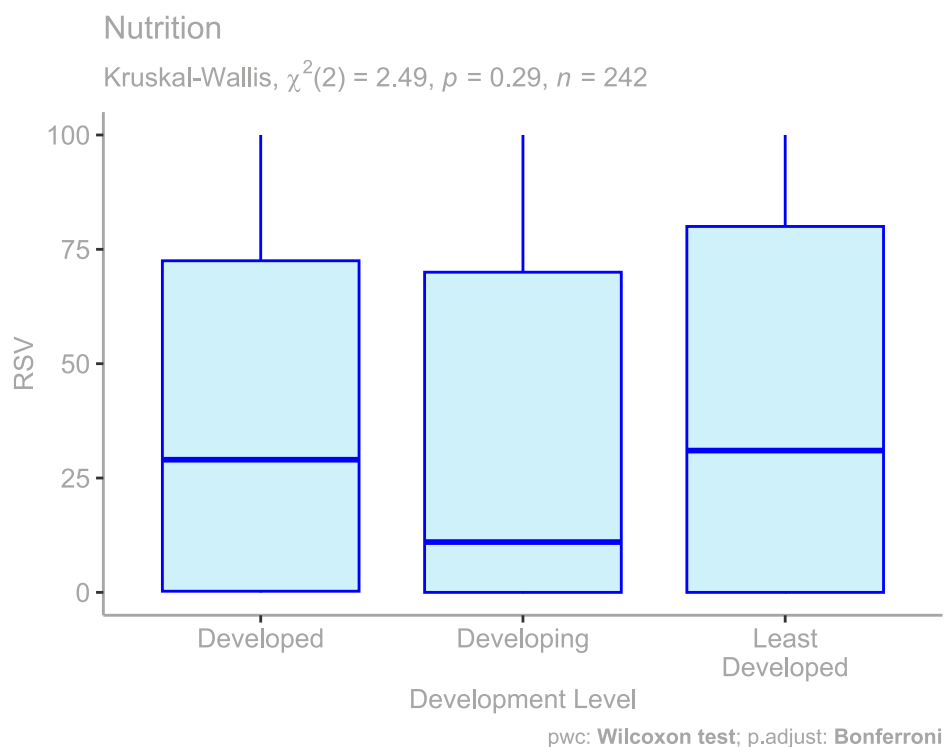


Figura V.15 - Comparación de los volumen relativo de búsquedas entre los países desarrollados, en desarrollo y menos desarrollados para el tema de Nutrición. Adaptado del artículo original⁽¹³⁾



Figura V.16 - Comparación de los volúmenes relativos de búsquedas entre los países desarrollados, en desarrollo y menos desarrollados para el tema de Dieta Saludable. Adaptado del artículo original⁽¹³⁾

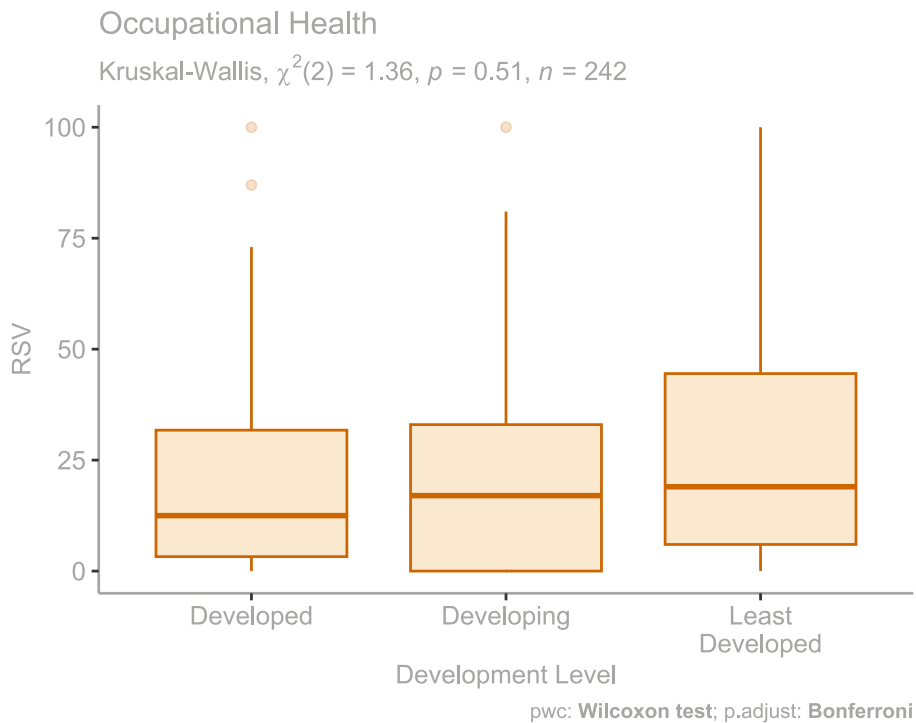


Figura V.17 - Comparación de los volúmenes relativos de búsquedas entre los países desarrollados, en desarrollo y menos desarrollados para el tema de Salud Laboral. Adaptado del artículo original⁽¹³⁾

V.3 Estudio de estacionalidad y tendencias en Síndrome Metabólico y Salud Laboral

V.3.1 Volumen de Búsqueda Relativo (RSV)

A partir del análisis de los datos obtenidos de Google Trends, la prueba de Kolmogorov-Smirnov con corrección de Lilliefors) descartó la normalidad para todos los temas estudiados (“Síndrome Metabólico”, “Hipertensión”, “Diabetes”, “Obesidad Central”, “Colesterol”, “Triglicéridos” y “Salud Ocupacional”: $p < 0.05$). Ver [Tabla 5.9](#) para mayor detalle.

Tabla V.9 - Resultados estadísticos y prueba de normalidad. Adaptado del artículo original⁽⁸⁶⁾

Topic	Mean \pm SD	Min	Max	Kolmogorov–Smirnov
Cholesterol	42.93 \pm 7.76	29	71	0.16 ***
Diabetes Mellitus II	13.84 \pm 2.68	8	20	0.13 ***
Hypertension	51.59 \pm 14.61	35	100	0.22 ***
Central Obesity	12.25 \pm 5.03	3	21	0.17 ***
Occupational Health	21.58 \pm 4.75	14	38	0.19 ***
Metabolic Syndrome	2.23 \pm 0.87	1	5	0.33 ***
Triglycerides	12.71 \pm 2.65	8	20	0.17 ***

Min = Minimum; SD = Standard Deviation; Max = Maximum;

* p-value < 0.05; ** p-value < 0.01; *** p-value < 0.001

Por consiguiente, utilizamos pruebas de comparación de población no paramétrica. Los valores de volumen relativo de búsquedas para cada tema están disponibles en la Tabla V.10 y las tendencias se visualizan en la Figura V.18.

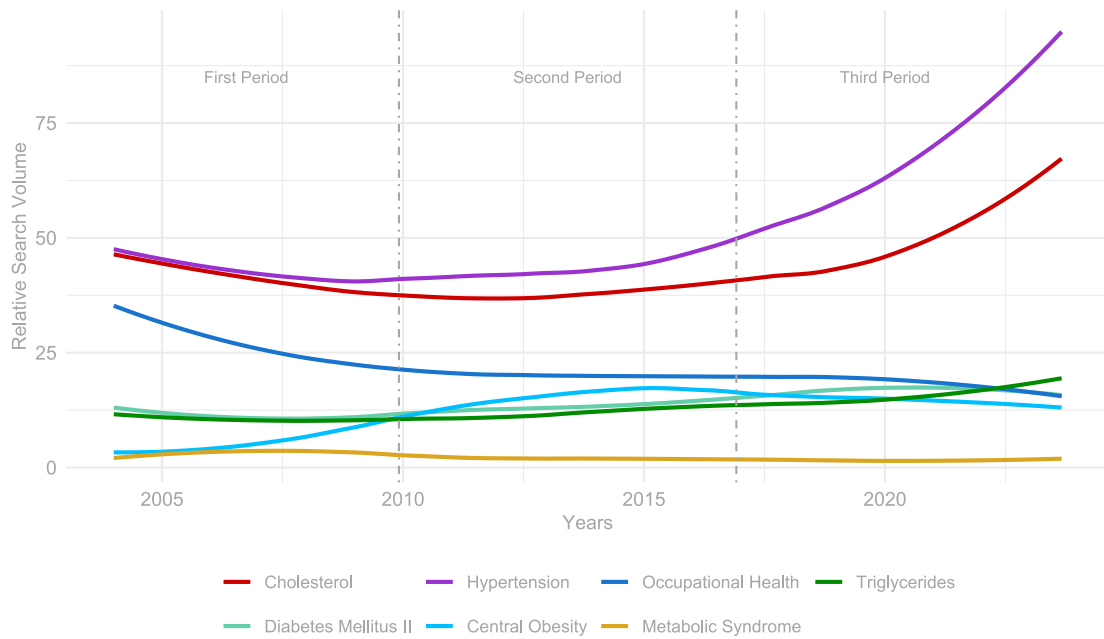


Figura V.18 - Tendencias de búsqueda obtenidas de Google Trends según los 3 periodos analizados. Adaptado del artículo original⁽⁸⁶⁾

Tabla V.10 - Mediana y Coeficiente de Determinación de Pearson para volumen relativo de búsquedas. Adaptado del artículo original⁽⁸⁶⁾

Topics	M Global	PDC Global	M1	PDC1	M2	PDC2	M3	PDC3
Occupational Health	21	-0.76 ***	26	-0.79 ***	20	-0.26 *	19	-0.67 ***
Metabolic Syndrome	2	-0.71 ***	3	0.3 *	2	-0.44 ***	2	0
Hypertension	46	0.77 ***	43	-0.57 ***	44	0.41 ***	64	0.91 ***
Central Obesity	14	0.72 ***	5	0.87 ***	15	0.58 ***	15	-0.39 ***
Diabetes	14	0.82 ***	11	-0.38 **	13	0.48 ***	17	0.04
Cholesterol	41	0.52 ***	41	-0.69 ***	38	0.35 **	49	0.82 ***
Triglycerides	12	0.84 ***	11	-0.2	12	0.72 ***	15	0.77 ***

M = Median; PDC = Pearson Determination Coefficient

1: First Period; 2: Second Period, 3: Third Period

* p-value < 0.05; ** p-value < 0.01; *** p-value < 0.001

Se demostró una correlación positiva entre el Síndrome Metabólico y la Salud Ocupacional ($R = 0.56$; $p < 0.001$). La correlación entre Síndrome Metabólico y sus temas relacionados presentó los siguientes resultados: Hipertensión ($R = -0.37$; $p < 0.001$), Diabetes ($R = -0.36$; $p < 0.001$), Obesidad Central ($R = -0.70$; $p < 0.001$), Colesterol ($R = -0.08$; $p > 0.05$), Triglicéridos ($R = -0.40$; $p < 0.001$).

V.3.2 5.3.2 Estudio de tendencias temporales

Las tendencias de búsqueda para los temas estudiados se obtuvieron a partir de los datos de volumen relativo de búsquedas (Figura V.18), mostrando la mediana y la evolución (determinada por el coeficiente de determinación) para la serie de tiempo y para cada uno de los tres periodos analizados. Específicamente, para Síndrome Metabólico y Salud Ocupacional, se observó un patrón de descenso lineal en ambos casos.

Al segregar los datos por periodo, pudimos calcular mediante la prueba de Kruskal-Wallis si el volumen relativo de búsquedas demostraba la misma distribución. Ver Figura V.19 para el tema Salud Ocupacional, Figura V.20 para el tema Síndrome Metabólico, Figura V.21 para Hipertensión, Figura V.22 para Obesidad Central, Figura V.23 para Diabetes Mellitus II, Figura V.24 para Colesterol y Figura V.25 para el tema de Triglicéridos. En todos los temas analizados y para todos los periodos, encontramos diferencias significativas, excepto para dos comparaciones: la Hipertensión, donde no había relación entre el primer y segundo periodo, y la Obesidad Central, donde no había relación entre el segundo y tercer periodo.

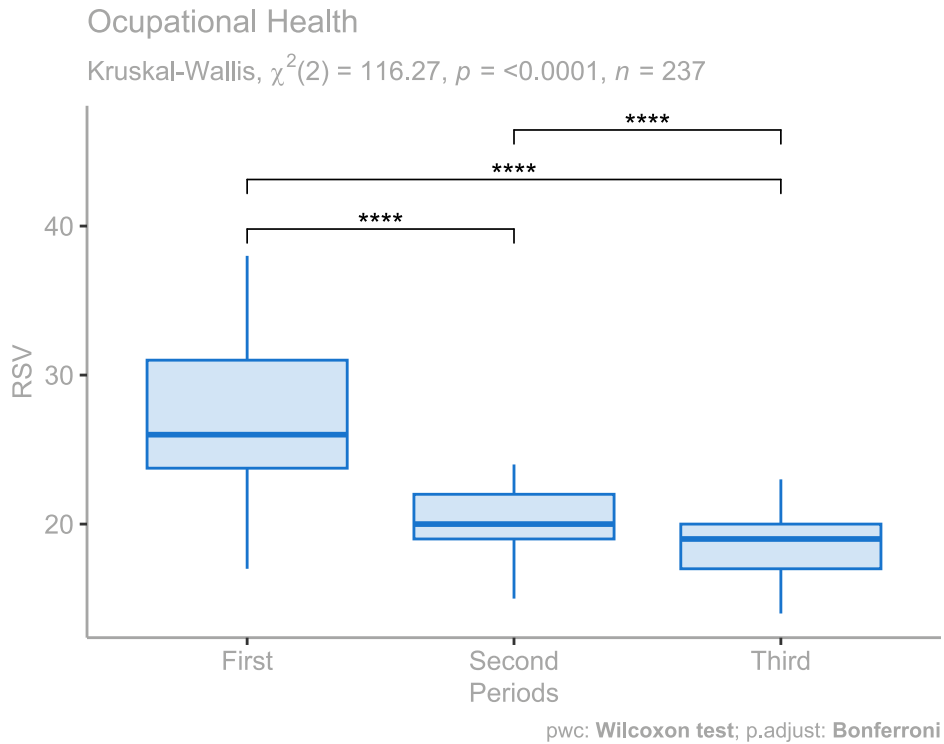


Figura V.19 - Volumen de Búsqueda Relativa de Salud Ocupacional según los diferentes periodos de tiempo estudiados. Adaptado del artículo original⁽⁸⁶⁾

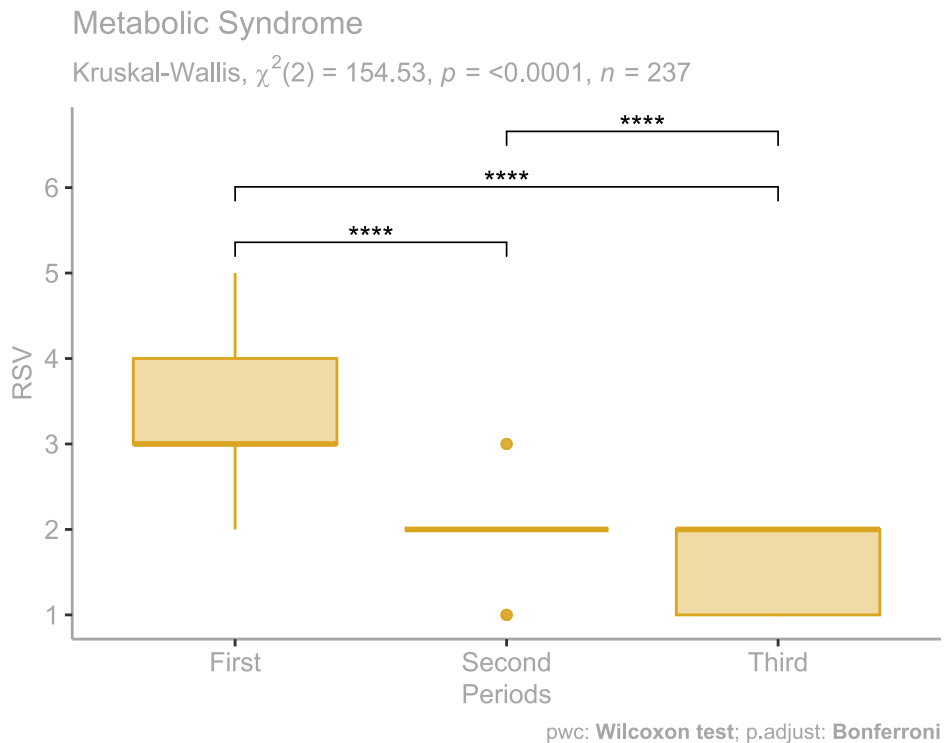


Figura V.20 - Volumen de Búsqueda Relativa de Síndrome Metabólico según los diferentes periodos de tiempo estudiados. Adaptado del artículo original⁽⁸⁶⁾

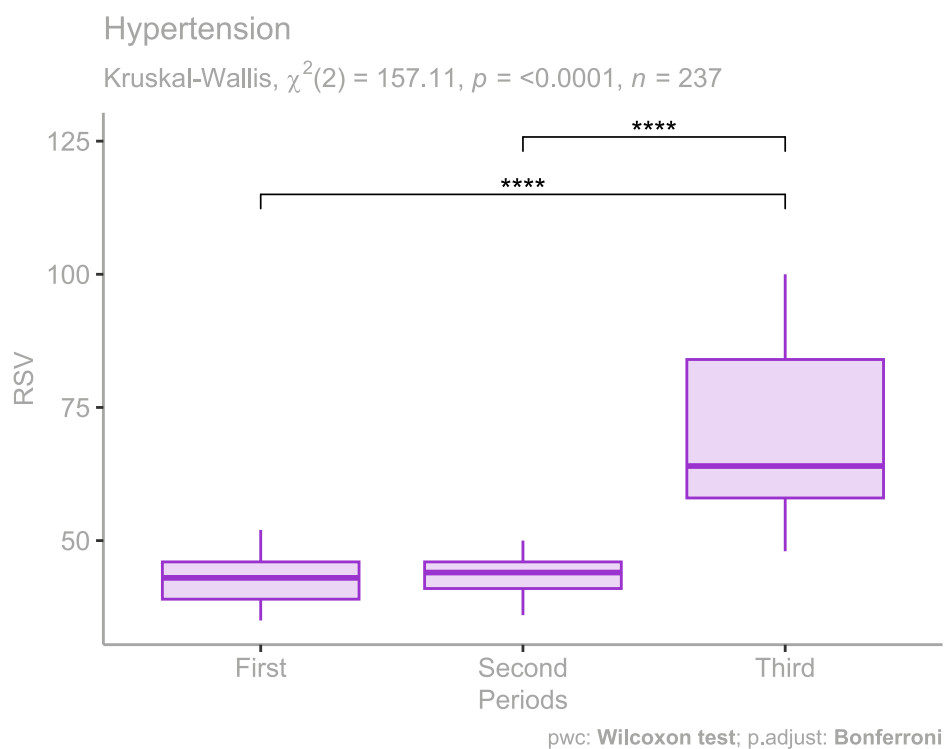


Figura V.21 - Volumen de Búsqueda Relativa de Hipertensión según los diferentes periodos de tiempo estudiados. Adaptado del artículo original⁽⁸⁶⁾

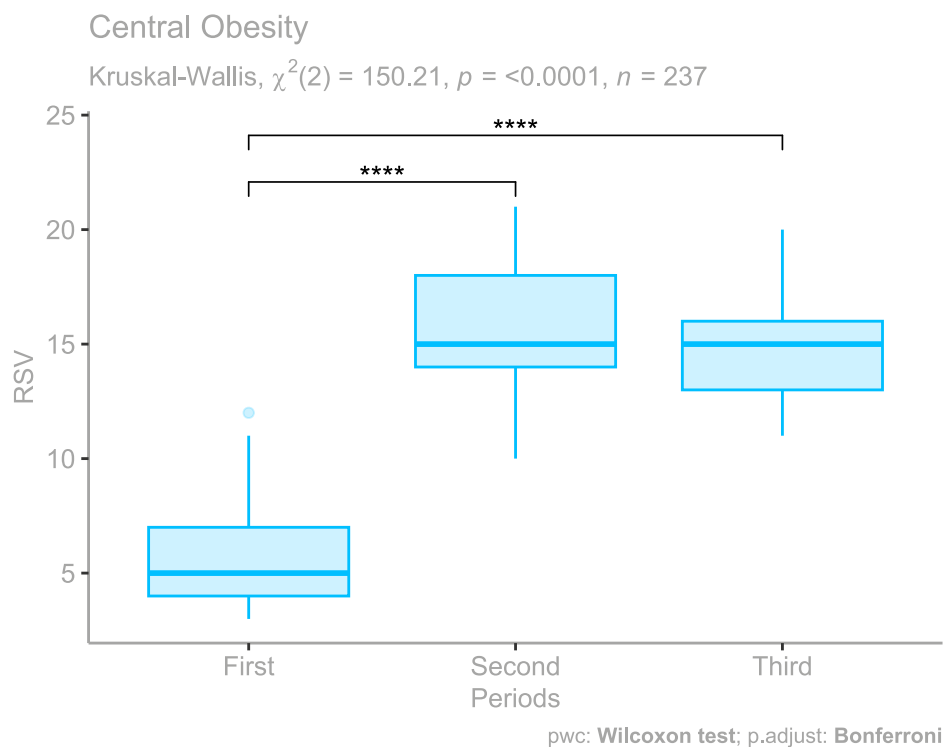


Figura V.22 - Volumen de Búsqueda Relativa de Obesidad Central según los diferentes periodos de tiempo estudiados. Adaptado del artículo original⁽⁸⁶⁾

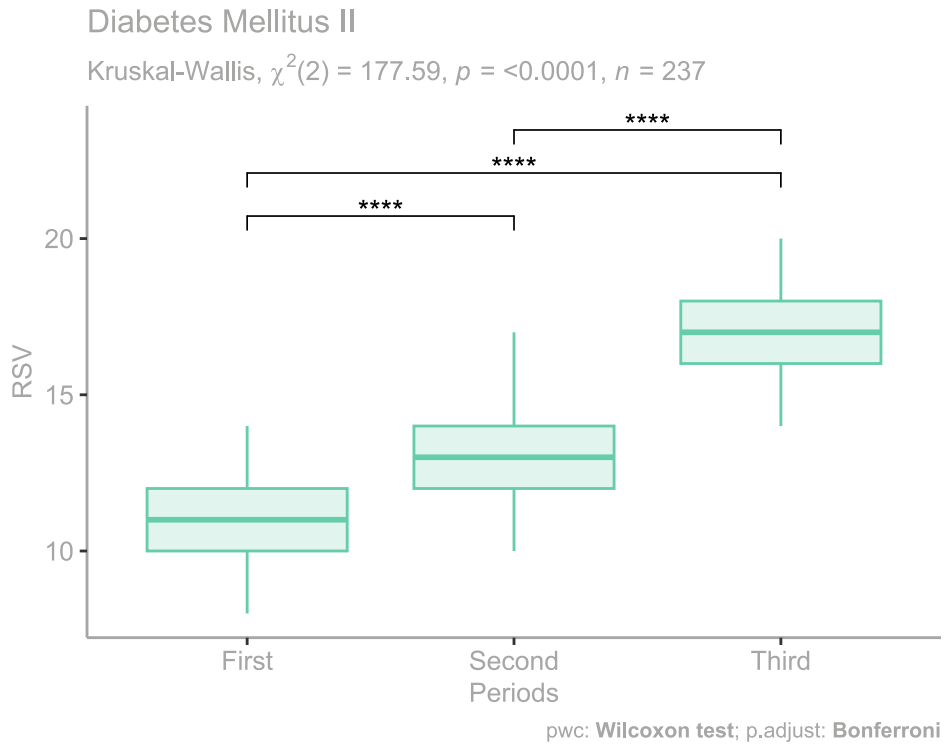


Figura V.23 - Volumen de Búsqueda Relativa de Diabetes Mellitus II según los diferentes periodos de tiempo estudiados. Adaptado del artículo original⁽⁸⁶⁾

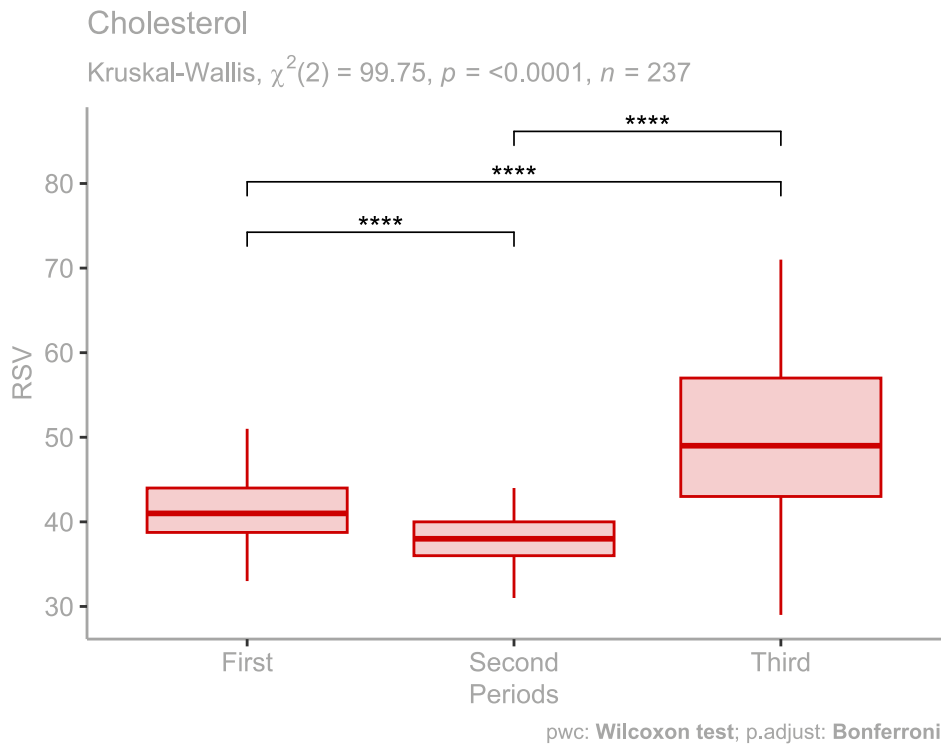


Figura V.24 - Volumen de Búsqueda Relativa de Colesterol según los diferentes periodos de tiempo estudiados. Adaptado del artículo original⁽⁸⁶⁾

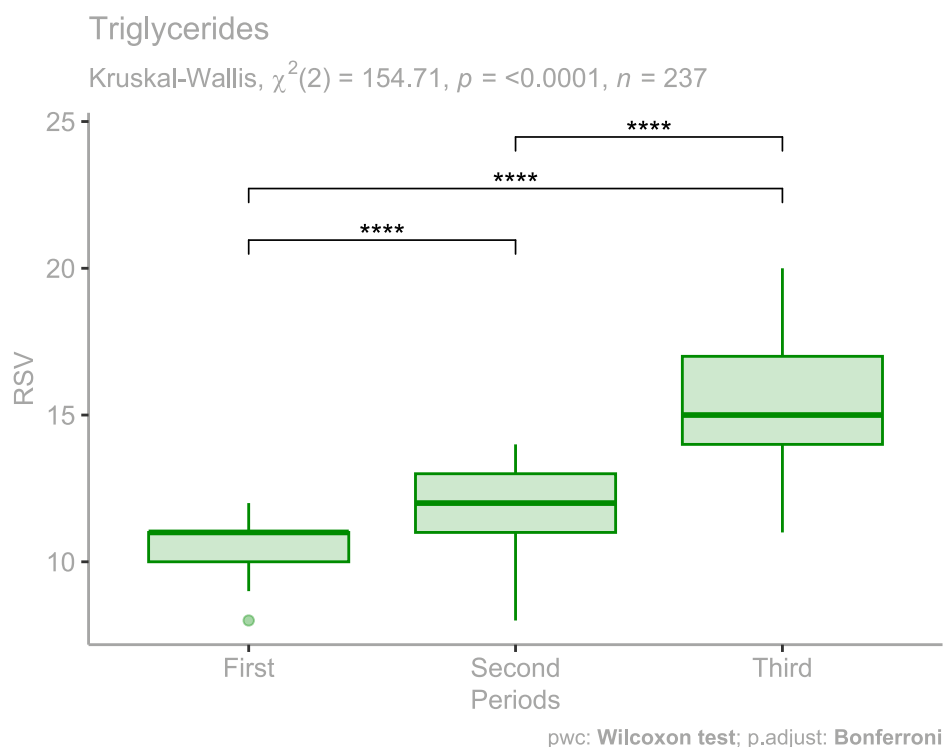


Figura V.25 - Volumen de Búsqueda Relativa de Triglicéridos según los diferentes periodos de tiempo estudiados. Adaptado del artículo original⁽⁸⁶⁾

V.3.3 Estudio de estacionalidad

Se realizó un estudio de estacionalidad en las búsquedas a lo largo de los años para el periodo de estudio. Utilizando la prueba específica y no paramétrica para la búsqueda de estacionalidad (KPSS = Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin test), se encontró que solo el tema Síndrome Metabólico presentaba estacionalidad. Esta situación no se observó en las búsquedas con los otros temas. Ver Figura V.26 para el tema de Salud Ocupacional, Figura V.27 para el Síndrome Metabólico, Figura V.28 para la Hipertensión, Figura V.29 para la Obesidad Central, Figura V.30 para la Diabetes Mellitus II, Figura V.31 para el Colesterol y Figura V.32 para los Triglicéridos.

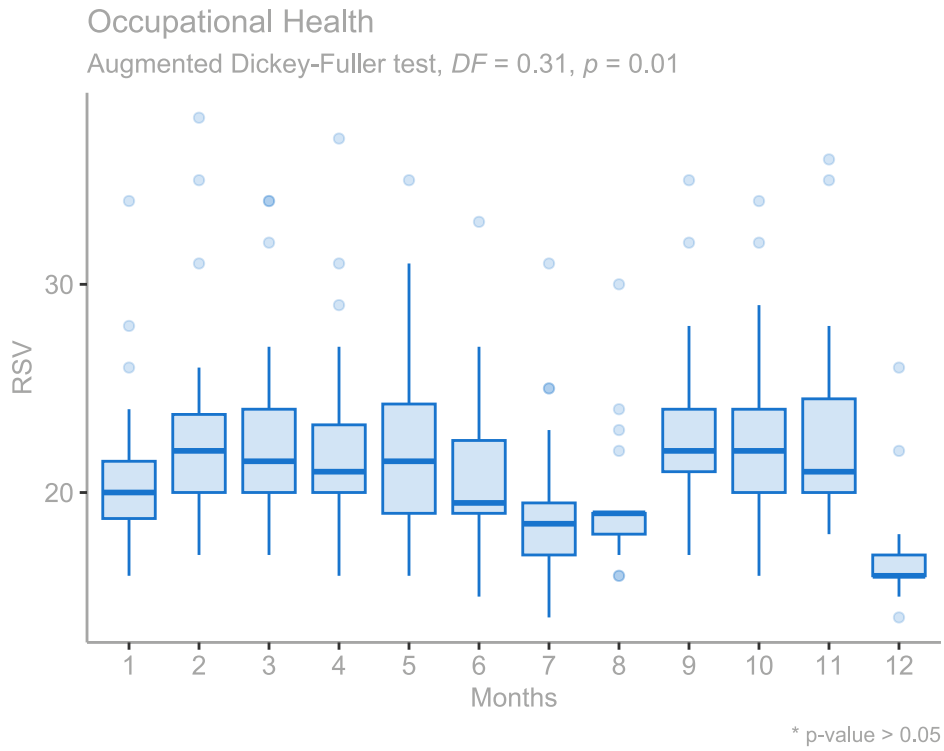


Figura V.26 - Estudio de estacionalidad de Salud Ocupacional agrupado por mes. Adaptado del artículo original⁽⁸⁶⁾

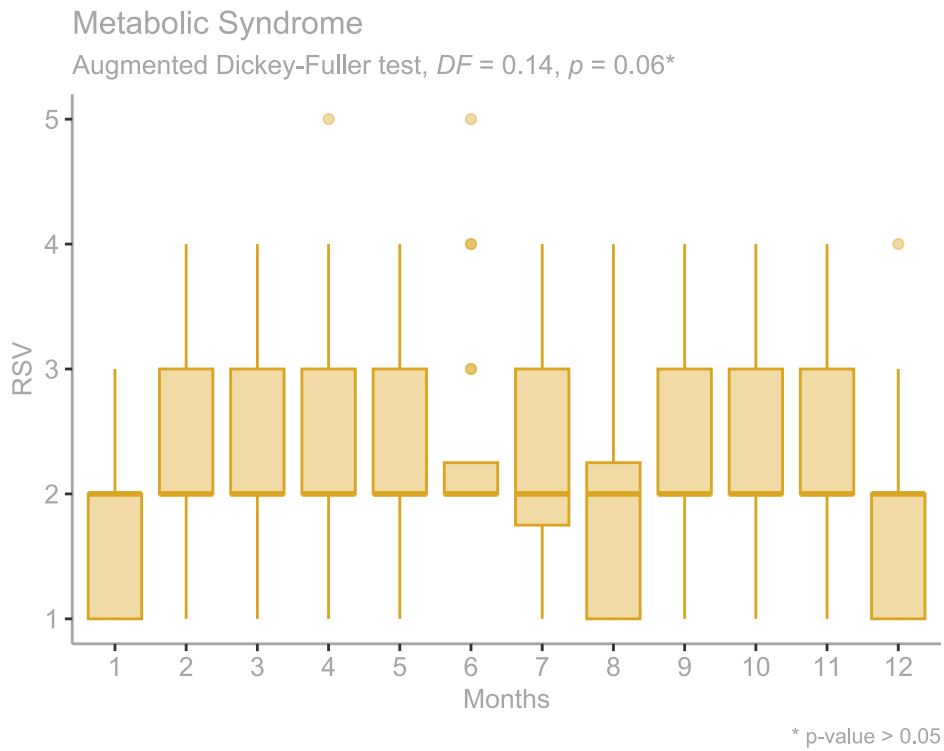


Figura V.27 - Estudio de estacionalidad de Síndrome Metabólico agrupado por mes. Adaptado del artículo original⁽⁸⁶⁾

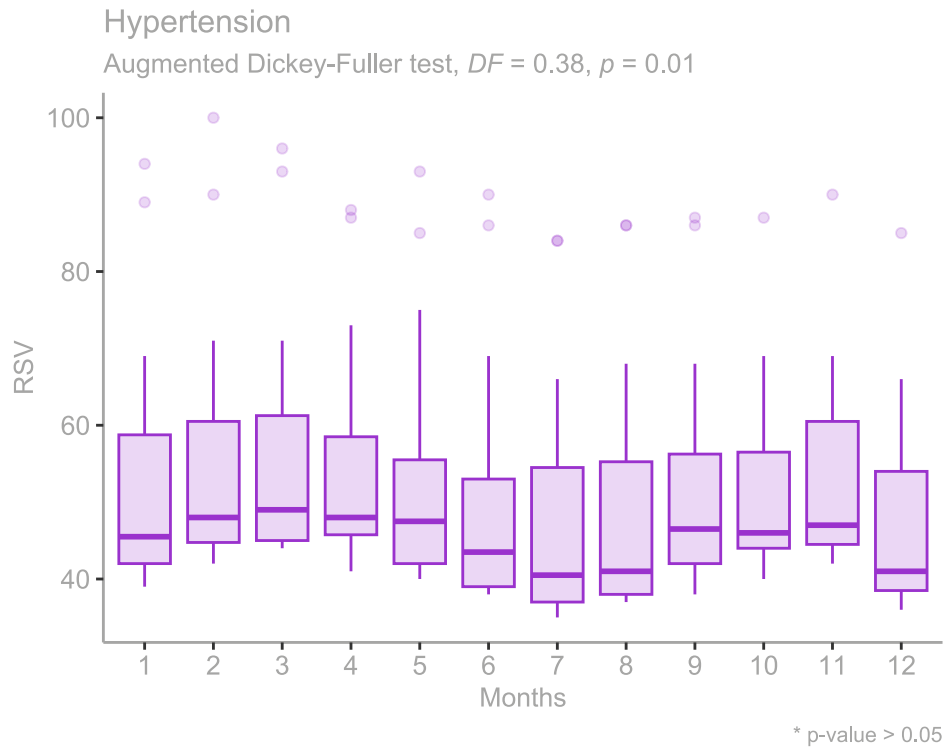


Figura V.28 - Estudio de estacionalidad de Hipertensión agrupado por mes. Adaptado del artículo original⁽⁸⁶⁾

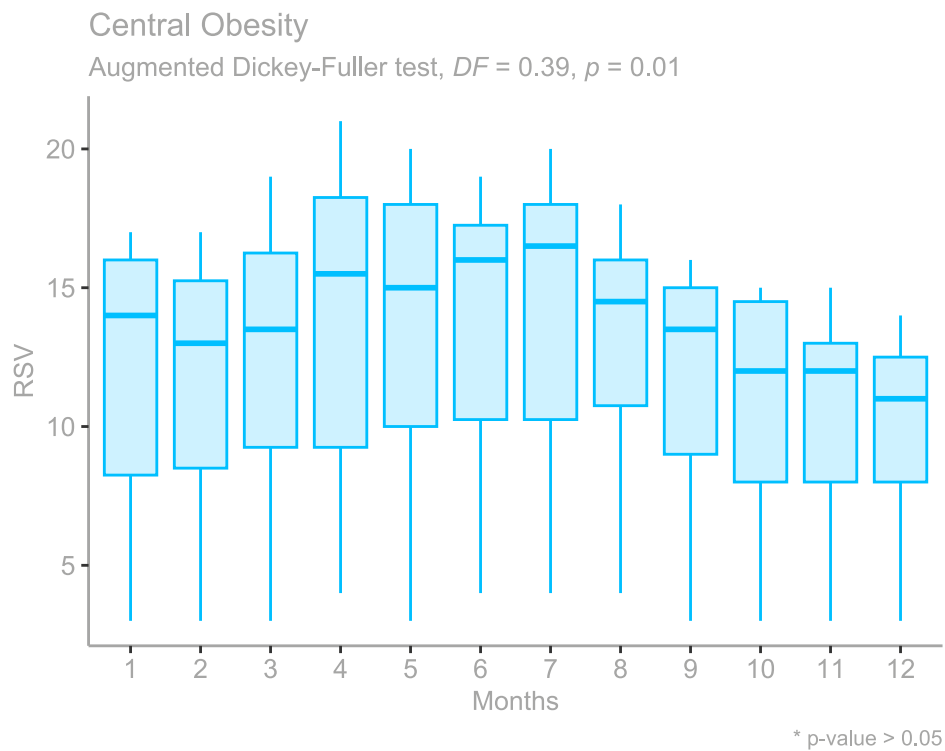


Figura V.29 - Estudio de estacionalidad de Obesidad Central agrupado por mes. Adaptado del artículo original⁽⁸⁶⁾

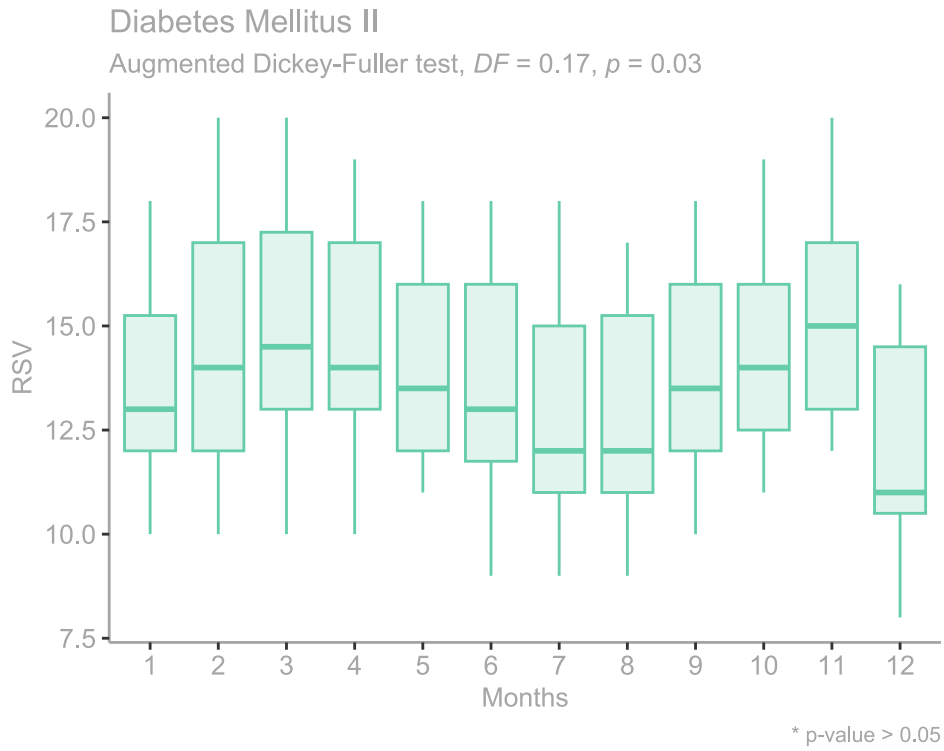


Figura V.30 - Estudio de estacionalidad de Diabetes Mellitus II agrupado por mes. Adaptado del artículo original⁽⁸⁶⁾

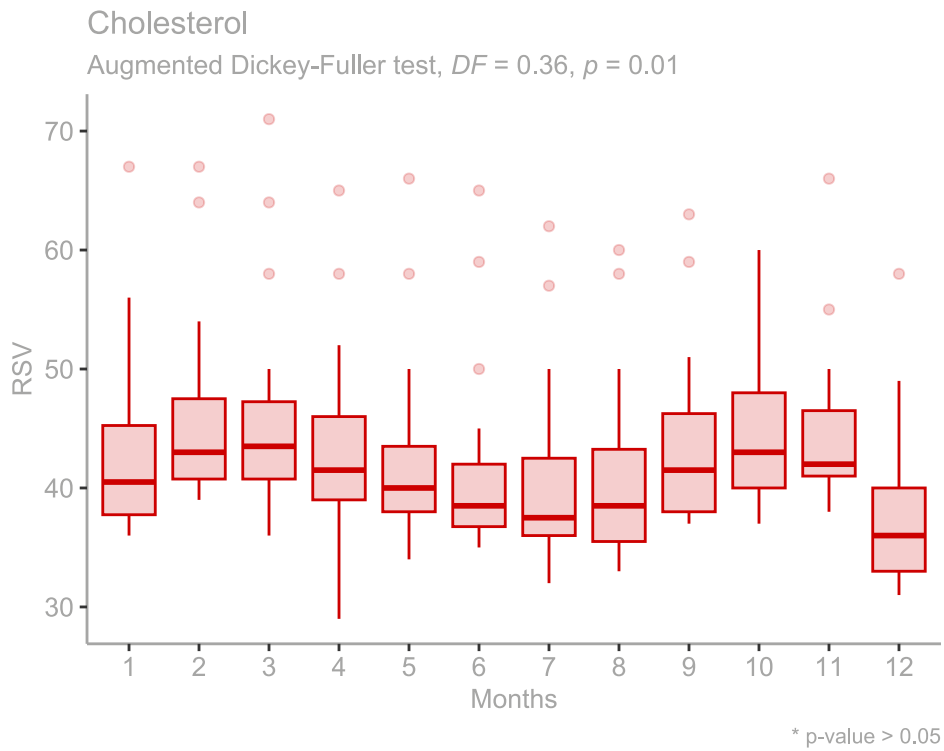


Figura V.31 - Estudio de estacionalidad de Colesterol agrupado por mes. Adaptado del artículo original⁽⁸⁶⁾

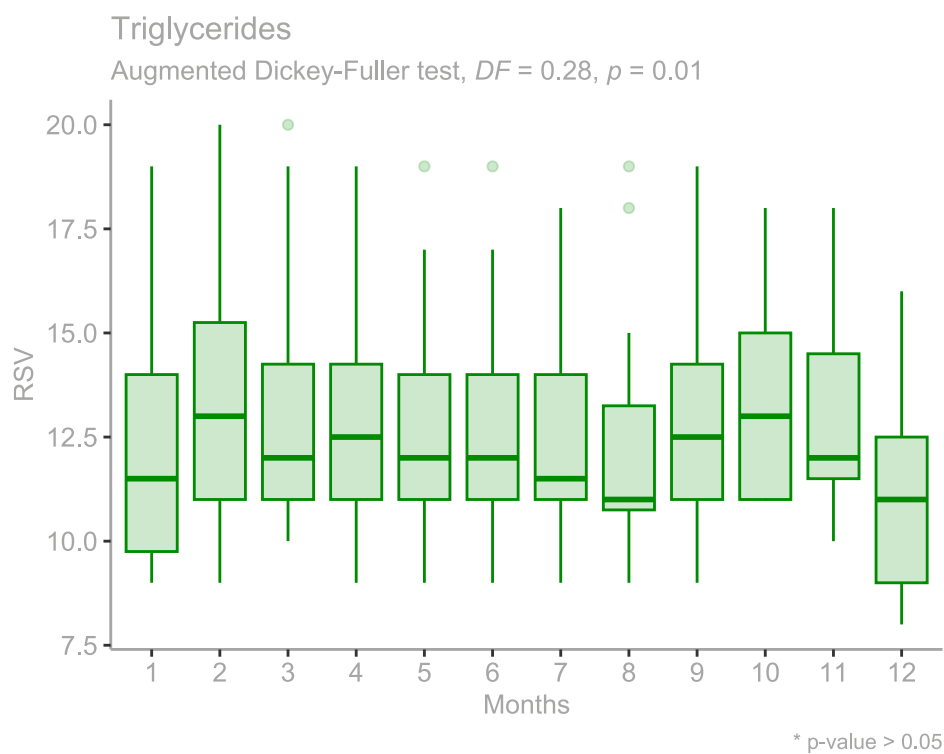


Figura V.32 - Estudio de estacionalidad de Triglicéridos agrupado por mes. Adaptado del artículo original⁽⁸⁶⁾

V.3.4 Estudio de interés geográfico

El interés en las búsquedas de los temas estudiados por país se puede ver en la Figura V.33, que destaca el tema más buscado. En ninguno de los países el tema más buscado fue el Síndrome Metabólico.

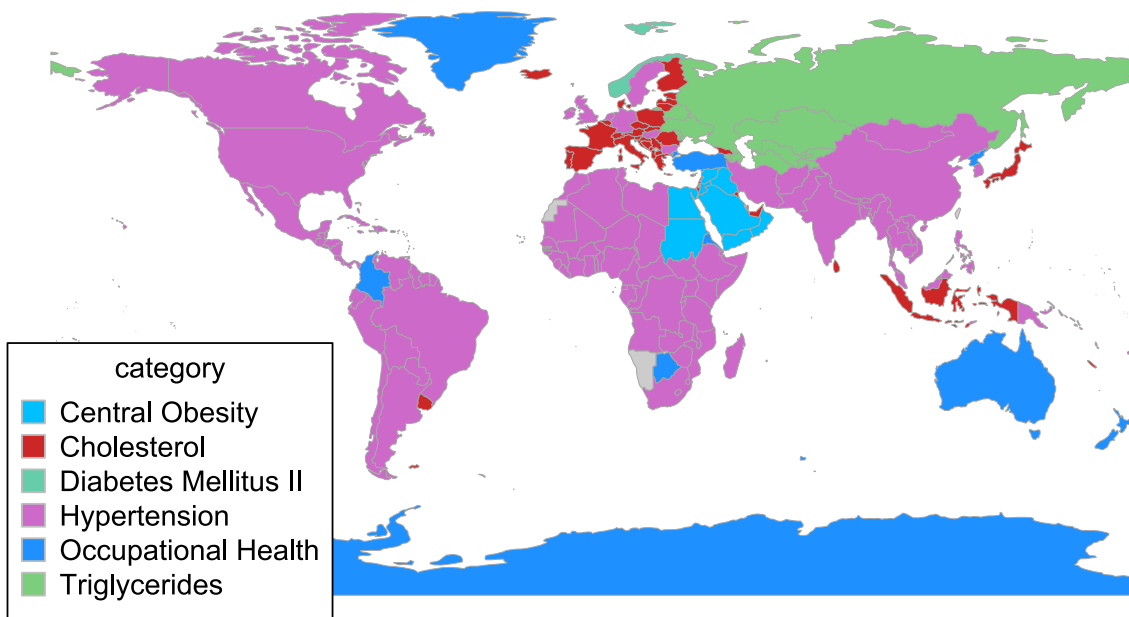


Figura V.33 - Tema más buscado por país. Adaptado del artículo original⁽⁸⁶⁾

Para determinar las posibles diferencias en el interés de la población, obtenidas de volumen relativo de búsquedas, según el nivel de desarrollo del país (según la clasificación del Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas), se realizó un análisis de comparación de grupos para cada tema. No se encontraron diferencias significativas en el volumen relativo de búsquedas para el tema Salud Ocupacional, aunque sí hubo diferencias significativas en el tema Síndrome Metabólico entre los países desarrollados y en desarrollo frente a los países subdesarrollados. Ver figuras Figura V.34 para el tema de Salud Ocupacional, Figura V.35 para el tema de Síndrome Metabólico, y Figura V.36 para el tema de Hipertensión, Figura V.38 para el tema de Diabetes Mellitus II, Figura V.37 para el tema de Obesidad Central, Figura V.39 para el tema de Colesterol y Figura V.40 para el tema de Triglicéridos.

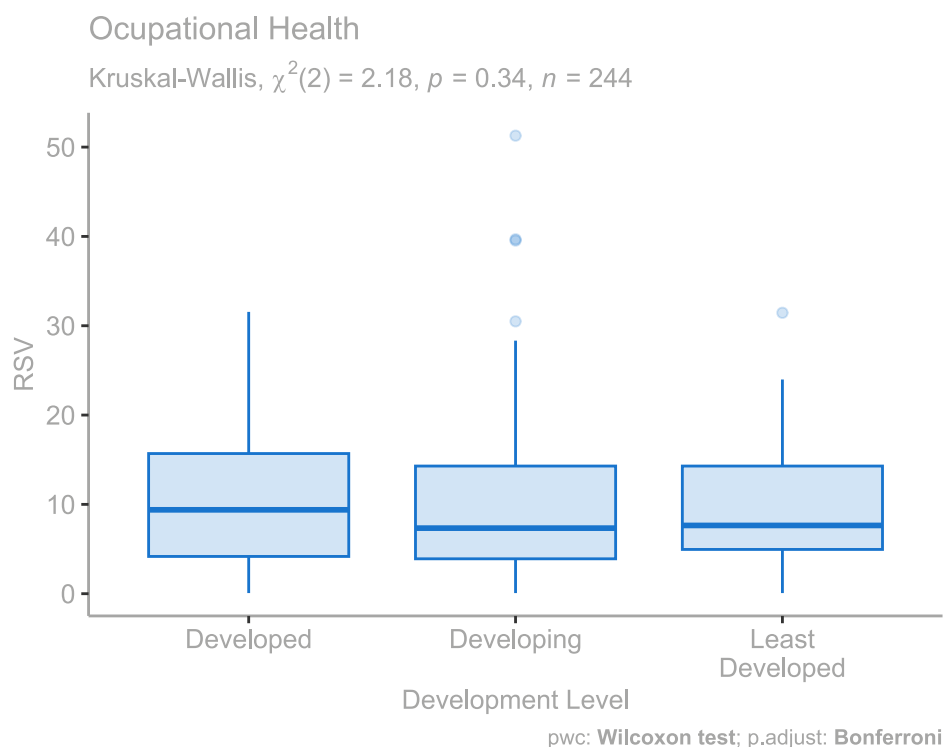


Figura V.34 - Resultados del Volumen de Búsqueda Relativa del tema de Salud Ocupacional clasificados según el nivel de desarrollo de los diferentes países. Adaptado del artículo original⁽⁸⁶⁾

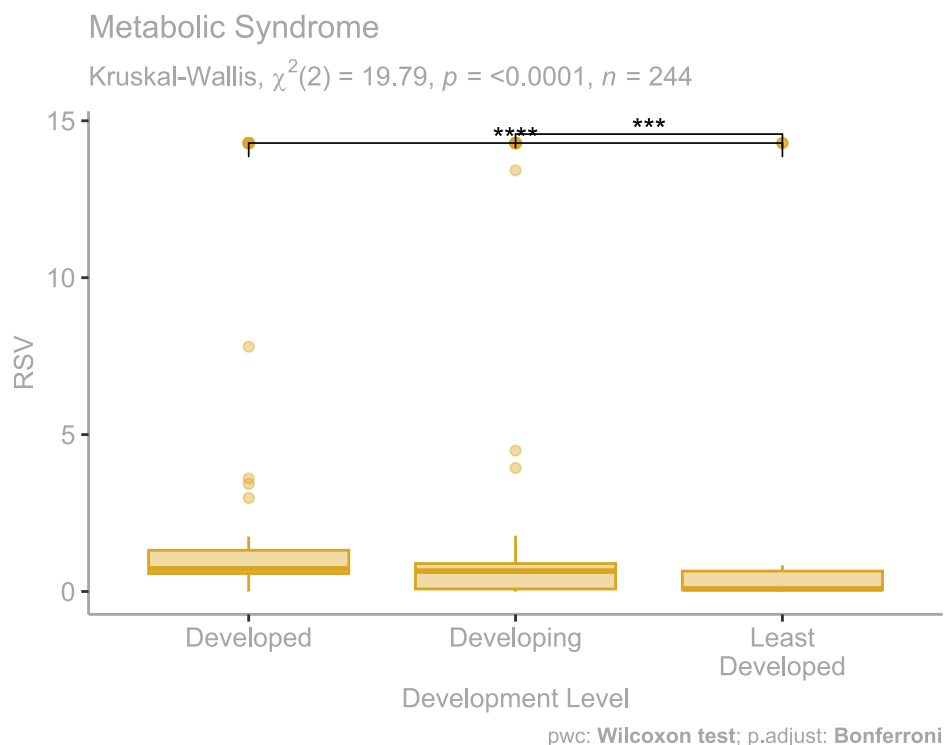


Figura V.35 - Resultados del Volumen de Búsqueda Relativa del tema de Síndrome Metabólico clasificados según el nivel de desarrollo de los diferentes países. Adaptado del artículo original⁽⁸⁶⁾

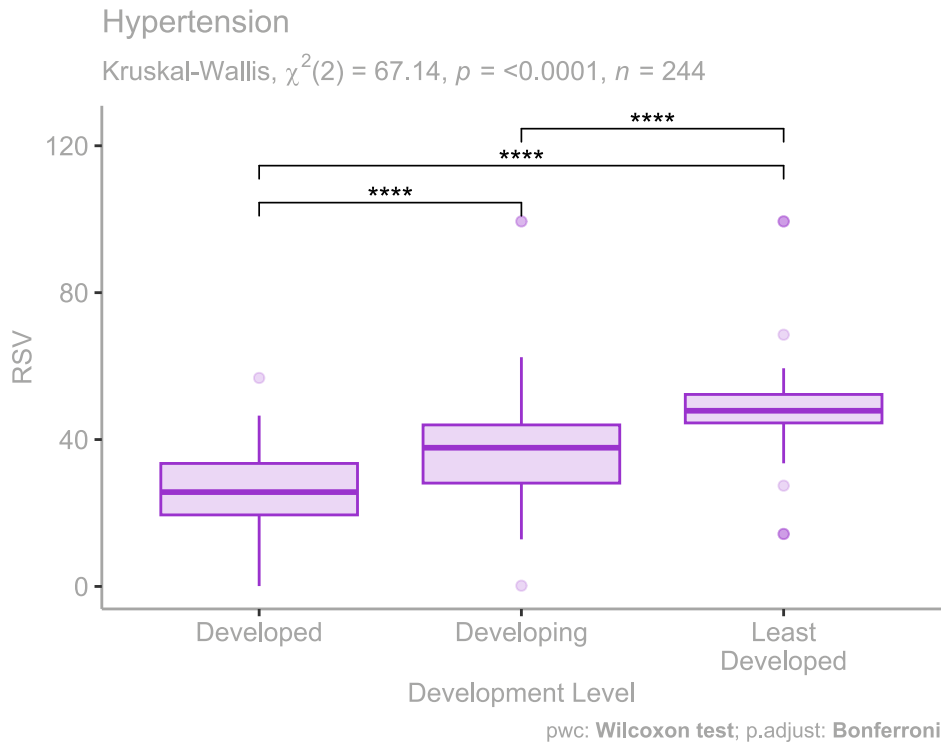


Figura V.36 - Resultados del Volumen de Búsqueda Relativa del tema de Hipertensión clasificados según el nivel de desarrollo de los diferentes países. Adaptado del artículo original⁽⁸⁶⁾

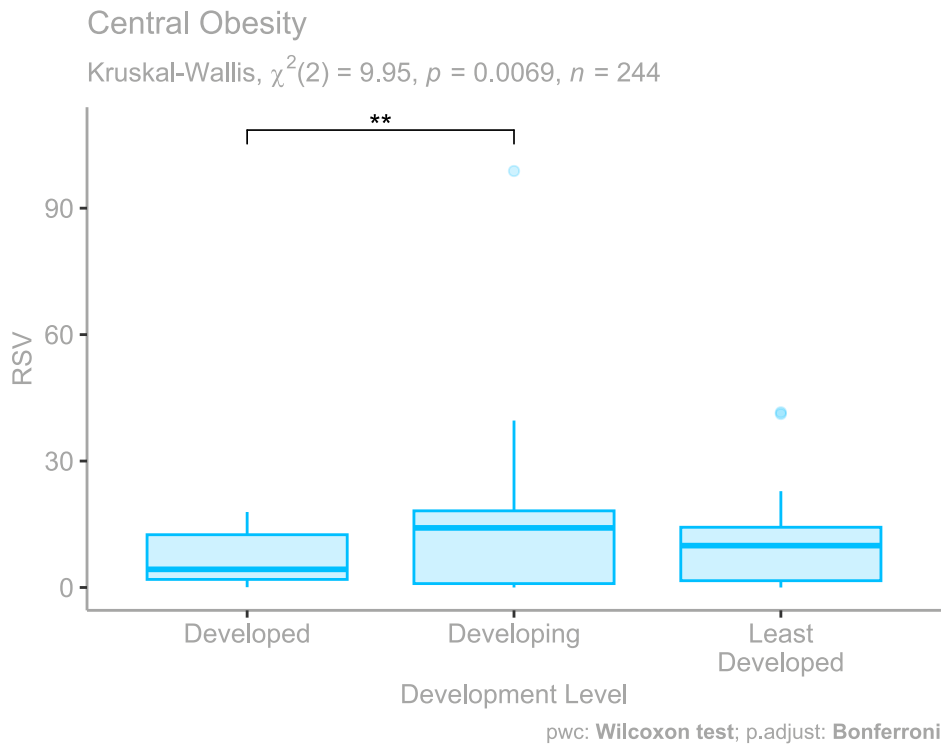


Figura V.37 - Resultados del Volumen de Búsqueda Relativa del tema de Obesidad Central clasificados según el nivel de desarrollo de los diferentes países. Adaptado del artículo original⁽⁸⁶⁾

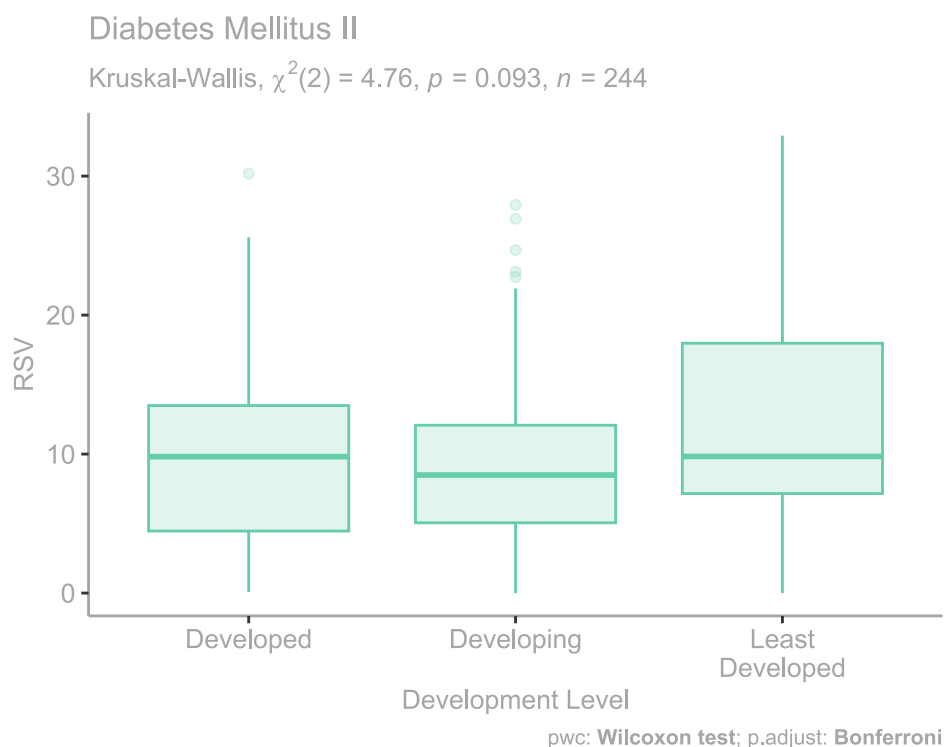


Figura V.38 - Resultados del Volumen de Búsqueda Relativa del tema de Diabetes Mellitus II clasificados según el nivel de desarrollo de los diferentes países. Adaptado del artículo original⁽⁸⁶⁾

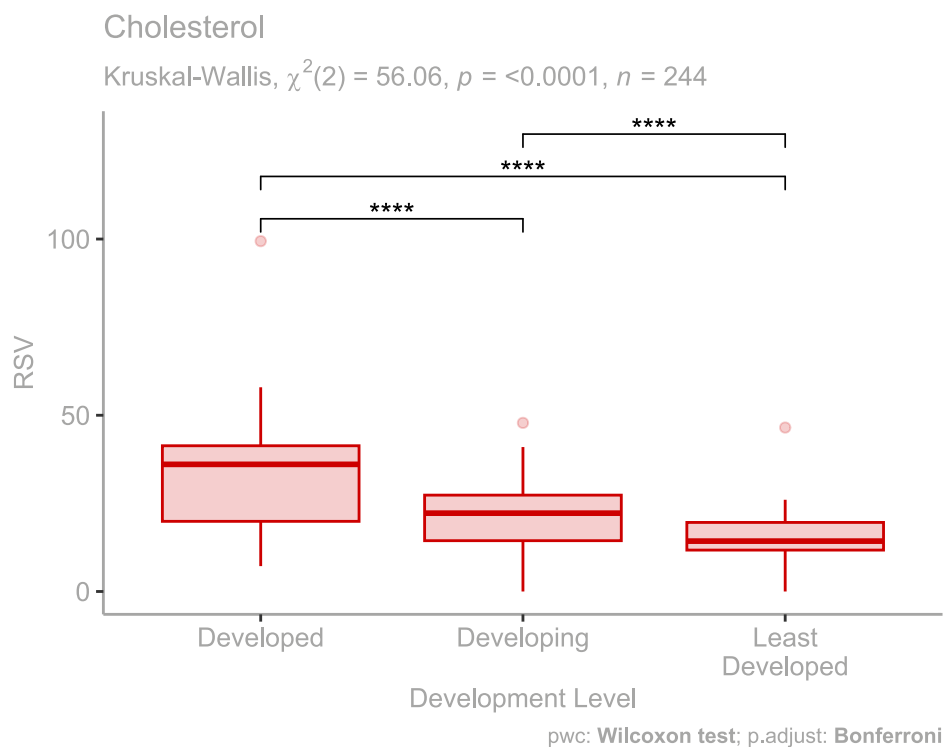


Figura V.39 - Resultados del Volumen de Búsqueda Relativa del tema de Colesterol clasificados según el nivel de desarrollo de los diferentes países. Adaptado del artículo original⁽⁸⁶⁾

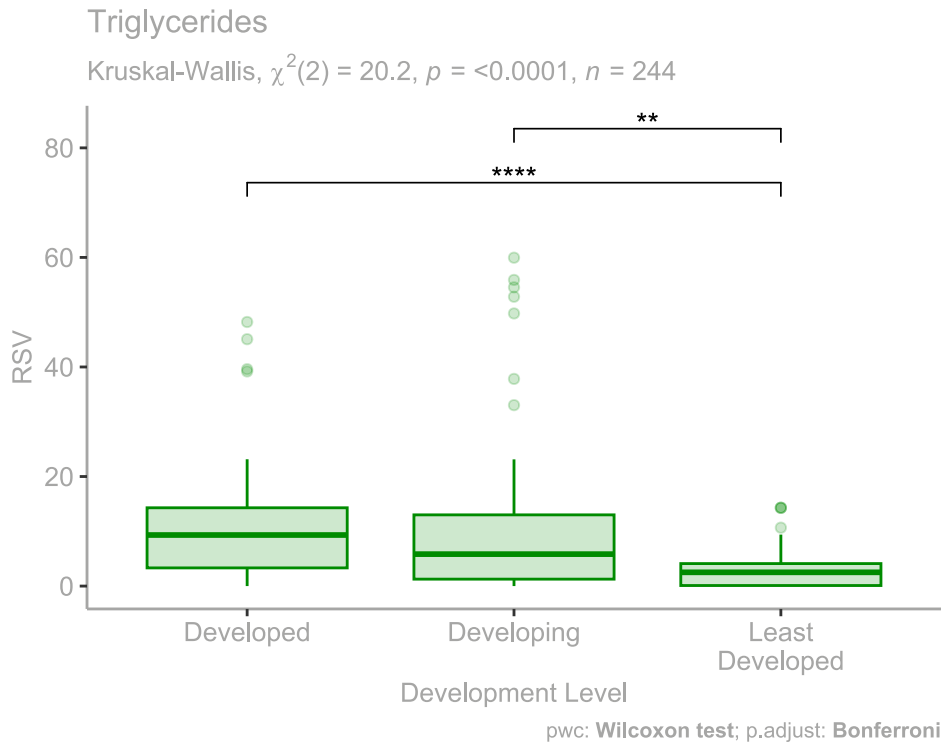


Figura V.40 - Resultados del Volumen de Búsqueda Relativa del tema de Triglicéridos clasificados según el nivel de desarrollo de los diferentes países. Adaptado del artículo original⁽⁸⁶⁾

V.4 Análisis de sentimiento y modelado de temas en artículos científicos

Al aplicar los criterios de búsqueda, se obtuvieron un total de 1889 referencias de la base de datos MEDLINE (vía PubMed). No fue necesario eliminar ninguna de estas referencias debido a duplicidades o problemas de calidad. Después de descartar los registros que no eran ensayos clínicos (1819), se consideraron 70 artículos para su análisis. Ver Figura V.41.

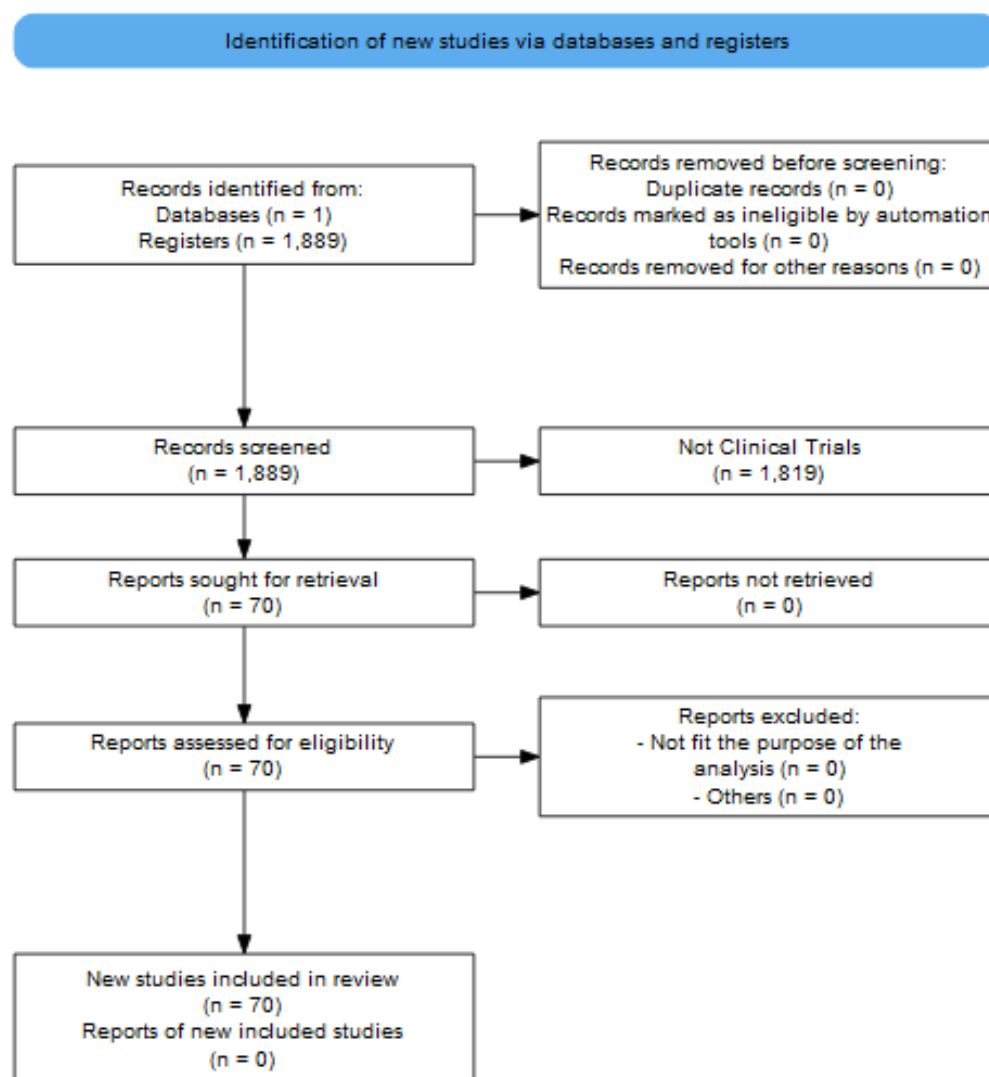


Figura V.41 - Diagrama de flujo PRISMA para la selección de artículos científicos. Adaptado del artículo original⁽⁸⁷⁾

V.4.1 Nube de palabras y estadística descriptiva de las palabras por sentimiento

La nube de palabras, obtenida a partir de las frecuencias de aparición de los términos del corpus de fichas documentales (ver Figura V.42 para la nube de palabras con las emociones y Figura V.43 para la nube de palabras con los dos sentimientos), muestra que la palabra más frecuente es “dolor”, seguida de “puntuación” y “rehabilitación”. Además, no hay ningún color predominante en la nube, lo que indica que ninguna de las emociones de la rueda de Plutchik es más relevante que las demás.

En la segunda nube de palabras, referente a los sentimientos, se observa una ligera predominancia de palabras con carga negativa sobre las positivas. Esto está especialmente relacionado con los temas tratados sobre el dolor, las intervenciones y los riesgos. Sin embargo, esto no indica una mayor presencia de palabras negativas frente a las positivas, sino una mayor concentración en ciertas palabras. Esto se cuantifica en los gráficos de cajas de la Figura V.44 y de la Figura V.45 respectivamente.

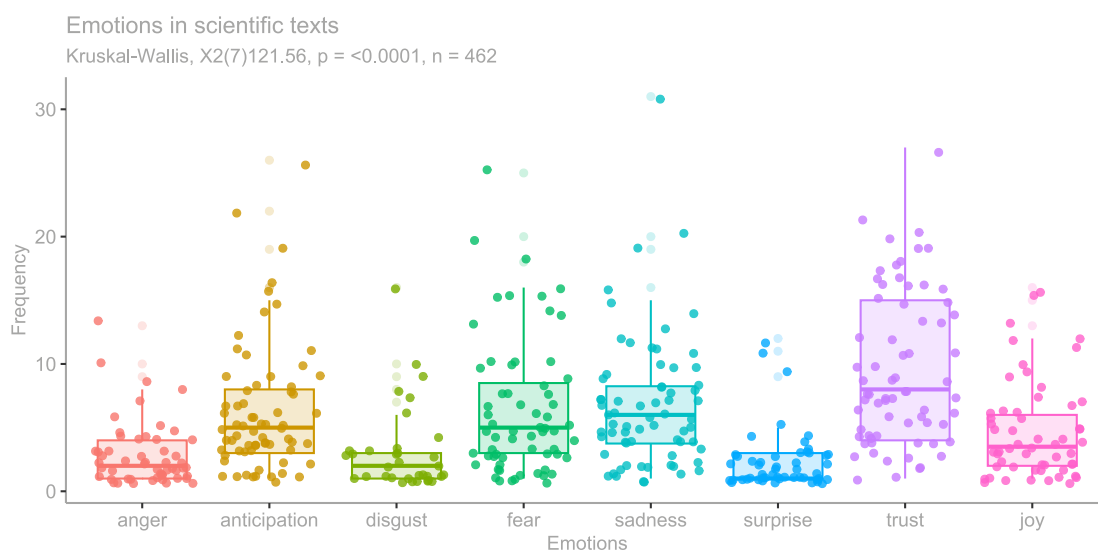


Figura V.44 - Gráficos de cajas con frecuencias de aparición de las emociones en los textos científicos. Adaptado del artículo original⁽⁸⁷⁾

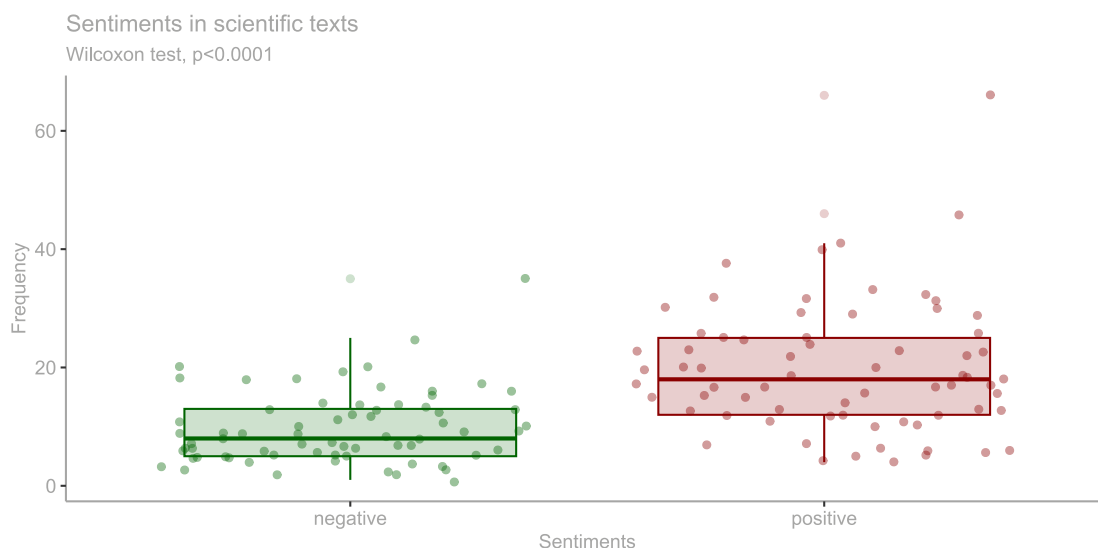


Figura V.45 - Gráficos de cajas con frecuencias de aparición de los sentimientos en los textos científicos. Adaptado del artículo original⁽⁸⁷⁾

Estos gráficos muestran que existen diferencias estadísticamente significativas entre los dos sentimientos, así como entre las diferentes emociones presentes en los artículos.

V.4.2 Intensidad de los sentimientos en los textos científicos

En el gráfico de radar se cuantifica la intensidad de aparición de cada una de las emociones de la rueda de Plutchik: ira, miedo, anticipación, confianza, sorpresa, tristeza, alegría y disgusto (ver Figura V.46). Como se puede observar, la intensidad de las emociones en general no es muy alta. La emoción más intensa es la confianza, y las menos intensas son ira, disgusto y sorpresa, seguidas por alegría; con anticipación, miedo y tristeza en un rango medio de intensidad.

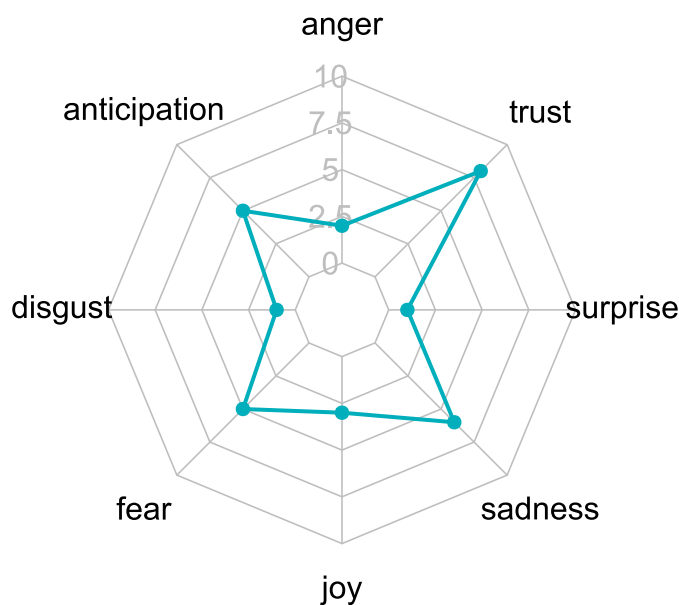


Figura V.46 - Gráfico de radar para los sentimientos según la rueda de Plutchik. Adaptado del artículo original⁽⁸⁷⁾

V.4.3 Estudio de evolución temporal de los sentimientos

El gráfico de evolución temporal de las emociones (Figura V.47) muestra que, durante casi todo el período de estudio, la relación de aparición de las emociones en los artículos científicos se mantuvo estable, con pocas variaciones. Solo se destaca una ligera variación en los últimos dos años, con un aumento de la emoción de anticipación en detrimento de la confianza.

Emotions per Year

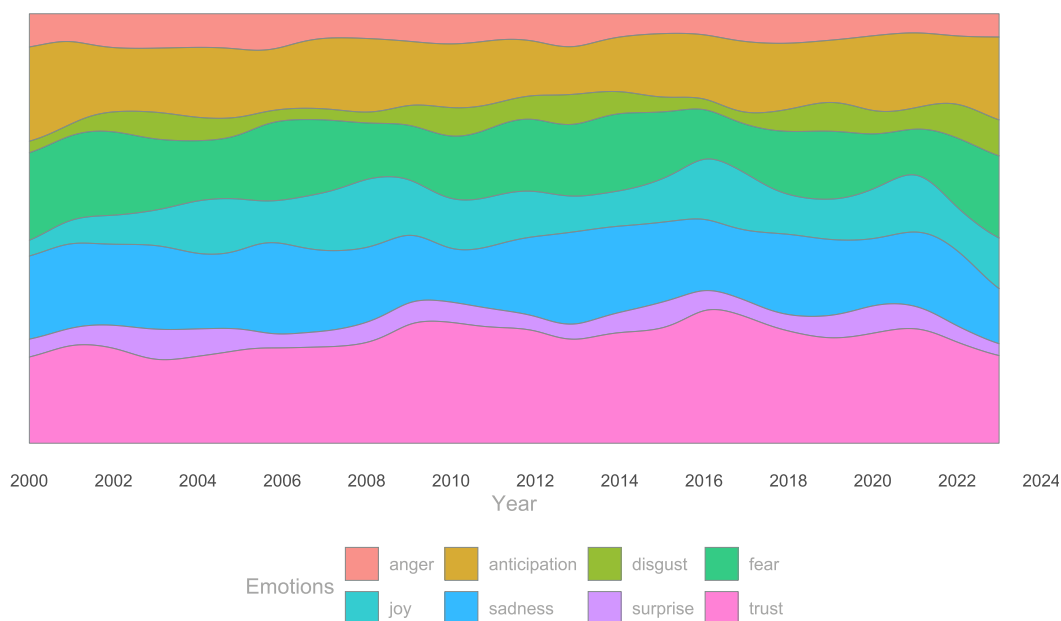


Figura V.47 - Evolución de las emociones de la rueda de Plutchik por año. Adaptado del artículo original⁽⁸⁷⁾

V.4.4 Determinación de los temas más discutidos en los artículos científicos mediante *Topic Modeling*

La Figura V.48 muestra el resultado obtenido de la aplicación del algoritmo de Machine Learning no supervisado Asignación Latente de Dirichlet con 4 conjuntos de agrupaciones. En este tipo de metodologías, el propio modelo se encarga de obtener las agrupaciones subyacentes (en este caso, temas de los textos) a partir de la repetición de patrones y estructuras en el corpus de textos analizados.

La Asignación Latente de Dirichlet considera cada documento como una mezcla de temas y cada tema como una mezcla de palabras, permitiendo que los documentos se solapen por contenido en lugar de agruparlos en conjuntos discretos, reflejando así el uso del lenguaje natural.

El gráfico muestra, para cada agrupación determinada por el algoritmo, las palabras que tienen mayor influencia en los temas detectados. Esto se hace cuantificando la frecuencia de aparición en las estructuras de los textos analizados.

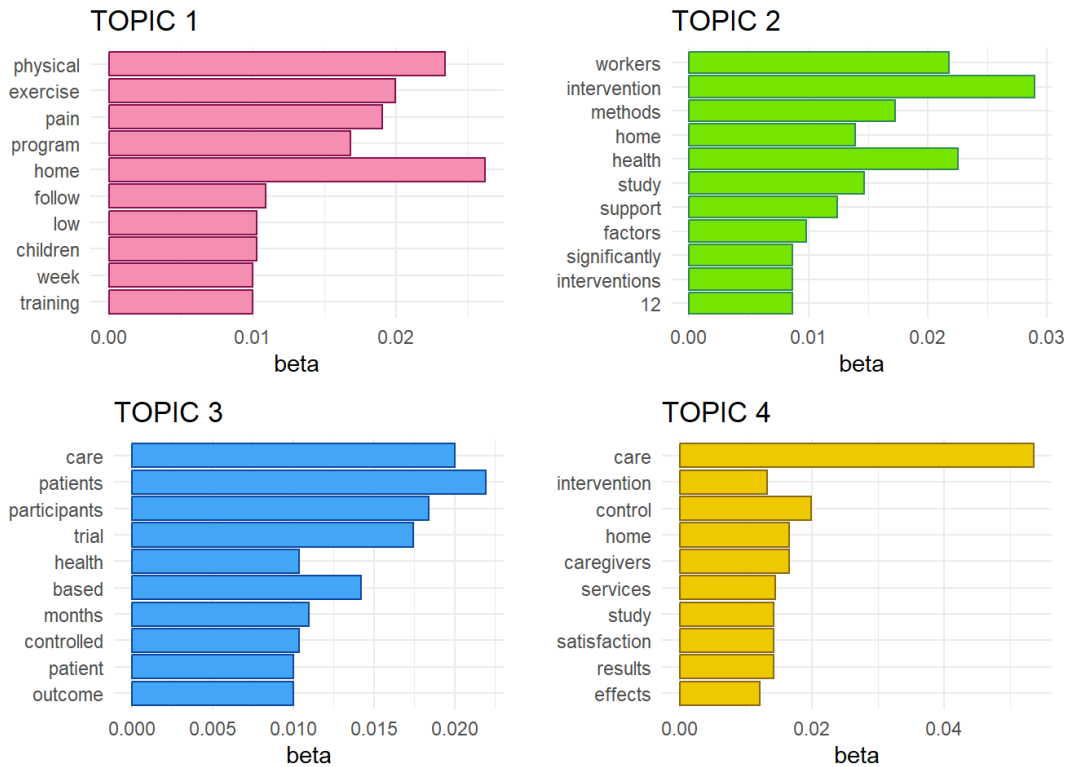


Figura V.48 - Resultados del modelado de temas para 4 agrupaciones. Adaptado del artículo original

Como se puede observar en el gráfico, los cuatro temas más predominantes encontrados en los textos son los siguientes:

- **TOPIC 1:** Estudios que implican una intervención general en el cuidado domiciliario y su relación con la satisfacción de los cuidadores.
- **TOPIC 2:** Estudios centrados en el cuidado de los recién nacidos durante los meses de lactancia de los trabajadores.
- **TOPIC 3:** Estudios que buscan conocer el estado de salud de los trabajadores a partir de programas de rehabilitación en el domicilio.

TOPIC 4: Estudios que tratan sobre la actividad física para mitigar el dolor de los trabajadores.

Capítulo VI

Discusión de resultados

VI.1 Revisión sistemática

Este estudio forma parte de un creciente cuerpo de literatura denominado “infodemiología”, que incluye el análisis de las consultas en motores de búsqueda (el lado de la “demanda”) y lo que se publica en sitios web, blogs, etc. (el lado de la “oferta”)⁽¹⁶⁾.

Siguiendo las recomendaciones sobre los objetivos de una revisión sistemática⁽⁸⁸⁾, esta revisión de metaanálisis sintetiza y analiza la evidencia relacionada con los estudios infodemiológicos aplicados a la salud ocupacional sobre enfermedades y trastornos nutricionales. Su objetivo es proporcionar información relevante que pueda ayudar a fomentar nuevas intervenciones para la protección de los trabajadores⁽²⁾. Por lo tanto, se puede concluir que el resumen final del efecto tanto del índice de masa corporal como del peso corporal indica su disminución. Esto resalta la necesidad de confiar en los estudios infodemiológicos al diseñar estrategias para la prevención de la obesidad y el sobrepeso en los trabajadores.

Además, este estudio ha considerado la estrategia de la Organización Mundial de la Salud, que subraya la importancia de establecer la prevención primaria e intervenciones para mejorar la salud ocupacional⁽⁸⁹⁾.

Los artículos revisados mostraron una obsolescencia muy baja, lo que indica que este es un tema emergente. De hecho, el primer artículo que describió la

infodemiología fue publicado por Eysenbach en diciembre de 2002⁽⁹⁰⁾. El uso de la tecnología Web 2.0 también es nuevo: aunque se utilizó por primera vez en 1999, no fue hasta la conferencia de O'Reilly y Dougherty en 2004 que su uso y desarrollo se popularizaron⁽⁹¹⁾. Por lo tanto, es lógico que el uso de estas tecnologías aplicadas a la salud ocupacional sea muy actual y tenga datos de obsolescencia mucho más bajos que los encontrados en revisiones anteriores relacionadas con la nutrición y la salud pública^(2,92).

Utilizando los criterios CONSORT, la evaluación de la adecuación del documento fue consistentemente en línea con otras revisiones sistemáticas similares^(93,94) o incluso se encontró que era ligeramente superior en promedio. Estos hallazgos respaldan el párrafo anterior, ya que cuanto más recientes son los artículos, mayor es el grado de homogeneidad y cumplimiento con los criterios CONSORT en los artículos analizados. En este contexto, Turner et al.⁽⁹⁵⁾ demostraron que la adopción de estos criterios mejoró la calidad de los artículos. El estudio de la tendencia temporal no significativa en la adecuación del documento fue inconsistente con la tendencia esperada de aumentar la adecuación con el tiempo⁽⁹⁶⁾. En esta revisión, dado que todos los artículos se publicaron mucho después de la publicación del primer artículo que utilizó los criterios CONSORT en 1996⁽⁶⁵⁾, la línea de tendencia de la evaluación fue casi horizontal. Esta homogeneidad en los resultados al analizar los diferentes artículos podría indicar una aplicación adecuada de los criterios en la mayoría de los artículos revisados.

La duración de la recopilación de datos estuvo en el rango esperado en la mayoría de los casos (3 a 12 meses). Solo un documento⁽⁷⁹⁾ informó un período de recopilación de datos más corto que el recomendado (5 semanas). En salud ocupacional, se considera que períodos de varias semanas o incluso meses son cruciales para evaluar los efectos de las intervenciones^(97,98). Las intervenciones relacionadas con el sobrepeso y la obesidad suelen tener éxito a corto plazo, pero mantener el efecto a largo plazo es mucho más difícil y requiere un seguimiento específico para potenciar comportamientos saludables⁽⁹⁹⁾.

En la distribución de género, excepto para los artículos cuyos criterios de inclusión eran "solo hombres"⁽⁷⁸⁾ o "solo mujeres"⁽⁷⁹⁾, hubo una clara predominancia de mujeres en las distribuciones. Aunque la población femenina en el sector de la salud

es más grande que la población masculina (las mujeres representaron el 70% de la fuerza laboral de la salud y el trabajo social)⁽¹⁰⁰⁾, la literatura científica carece de un análisis real de la participación de las mujeres en el empleo a tiempo completo (excluyendo el papel de las cuidadoras a tiempo completo sin reconocimiento laboral)⁽¹⁰¹⁾. Del mismo modo, un tercio de los artículos revisados no informaron datos desagregados por género, porque el comportamiento del usuario se analizó de forma anónima en la sección de comentarios de las redes sociales, lo que no permitió a los investigadores conocer el género de los usuarios evaluados. Todas estas circunstancias han dificultado un análisis más riguroso de las consideraciones de sexo/género en el proceso de revisión, con el objetivo de garantizar la equidad en salud para todos⁽¹⁰²⁾.

Aproximadamente dos tercios de los artículos analizados fueron producidos en los Estados Unidos. Esto podría atribuirse a tres factores: en primer lugar, la producción científica está directamente vinculada a la calidad de las universidades de origen, y las universidades estadounidenses siempre están en la cima de los rankings de excelencia⁽¹⁰³⁾. Además de la reputación de sus universidades, la significativa financiación pública y privada de sus instituciones y centros de investigación contribuye a esto⁽⁹⁸⁾. En segundo lugar, se encontró que la mayoría de los estudios analizados se centraron en el estudio del sobrepeso en la población general y trabajadora. Es bien conocido que esto es particularmente importante en los Estados Unidos^(104,105), por lo que es lógico que muchos de los artículos de estudio se preocupen por este tema. Finalmente, el inglés es el idioma dominante en el campo científico, por lo que los países de habla inglesa encontrarán más fácil publicar sus trabajos⁽¹⁰⁶⁾.

VI.1.1 Estudio de sesgos

En muchos ensayos clínicos, los sesgos más altos ocurren en áreas relacionadas con los cálculos estadísticos, y los sesgos más bajos ocurren en áreas asociadas con la selección y la aleatorización⁽²⁾. En contraste, esta revisión encontró un resultado diferente. Al analizar los ensayos en los que la recopilación de datos se realizó a través de las redes sociales y, por lo tanto, estaba menos controlada por los investigadores, esta fue la mayor fuente de sesgo. Esto significa que no se encontró sesgo en esta área, ya que uno de los criterios de selección para esta revisión fue 'la

presencia de resultados causales'. Finalmente, el gráfico de embudo no mostró un sesgo de publicación mayor.

El nivel de evidencia y las recomendaciones encontradas en esta revisión, a partir de ensayos clínicos aleatorizados con un bajo riesgo de sesgo, proporcionaron un cuerpo de evidencia consistente que era directamente aplicable a la población objetivo.

VI.1.2 Intervenciones en los ensayos revisados

Las intervenciones observadas en los ensayos revisados son consistentes con los criterios de *Total Worker Health (TWH)* para lograr la protección contra los riesgos de salud y seguridad relacionados con el trabajo con la promoción de esfuerzos de prevención de lesiones y enfermedades para mejorar el bienestar de los trabajadores. TWH al integrar el enfoque tradicional en factores específicos de trabajo con la atención a las condiciones de salud y la calidad de vida laboral, el enfoque de TWH proporciona un camino para mejorar la creatividad, innovación y productividad de los trabajadores al crear trabajos y entornos de trabajo que son seguros, que mejoran la salud, significativos y satisfactorios⁽¹⁰⁷⁾. Sin embargo, las intervenciones nutricionales basadas en la Web 2.0 para mejorar la salud y el rendimiento de los trabajadores son escasas. Es importante destacar que la nutrición es una parte esencial del desarrollo económico porque influye en la salud y la productividad de los trabajadores.

La mayoría de los estudios utilizaron la plataforma Facebook, una herramienta que ha demostrado ser eficaz para reclutar individuos para ensayos clínicos⁽¹⁰⁸⁾, y en todos los casos, se alejaron con el tiempo de plataformas con contenido más efímero, como TikTok o Twitter, que actualmente solo tienen beneficios potenciales en términos de transferencia de información unidireccional^(109,110). Algunos de ellos utilizan una aplicación de smartphone propia para promover la actividad física con resultados significativos, contrario a lo que informó Arigo et al.⁽²²⁾.

La presencia de Facebook en la mayoría de los estudios revisados era esperada; esta herramienta Web 2.0 se ha situado entre las tres más utilizadas en el mundo y ya ha demostrado su potencial para la promoción de la salud. Como indican los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, Facebook es una herramienta con

gran potencial para su uso en diferentes programas de prevención y promociones de salud⁽¹²⁾.

Es bien sabido que el amanecer de los recursos Web 2.0 ha provocado un cambio sustantivo en la comunicación del conocimiento, favoreciendo su divulgación al permitir la expansión y permeabilidad del conocimiento a un costo muy bajo. En relación con la educación para la salud, es necesario que el sistema de contenido y los mensajes relacionados con la prevención lleguen a los jóvenes (el objetivo de muchos programas de formación laboral) de la manera más informal y agradable, para lo cual las tecnologías de la información y la comunicación serían de gran utilidad⁽¹²⁾. La comunicación efectiva es necesaria para lograr el éxito.

Las herramientas Web 2.0, especialmente Facebook, han mostrado efectos positivos en la promoción de estrategias de prevención y pueden contribuir a atraer y comprometer a los jóvenes en campañas relacionadas con la salud. Estas herramientas se pueden usar en combinación con otras intervenciones. En cualquier caso, tienen el potencial de convertirse en herramientas indispensables de salud pública⁽¹²⁾. En los últimos años, Facebook, YouTube, Twitter y otros sitios web se han convertido en herramientas efectivas para ampliar el alcance, promover el compromiso, acelerar la detección temprana y aumentar el acceso a los mensajes de salud^(21,111,112).

En esta misma revisión, el trabajo de Duregon et al.⁽¹¹³⁾ respaldó la efectividad de Facebook para promover el ejercicio regular y mejorar los indicadores de salud. De manera similar, Jane et al.⁽¹¹⁴⁾ apoyaron el uso de las redes sociales para permitir el apoyo y el intercambio de información para la implementación de programas de gestión del peso.

A partir de las intervenciones observadas, fue posible deducir que las acciones que incluían herramientas Web 2.0 lograron resultados adecuados en la población trabajadora. Esta afirmación es coherente con los resultados informados por Upadhyaya et al.⁽¹¹⁵⁾, quienes concluyeron que los profesionales de la salud ocupacional deberían seguir siendo creativos en el desarrollo de intervenciones multicomponentes. Del mismo modo, Melian et al.⁽²⁾ concluyeron que las intervenciones llevadas a cabo en el lugar de trabajo, bien planificadas y que incluyeron varias estrategias, generalmente se mostraron útiles para combatir el sobrepeso y la obesidad, lo que reforzaría lo observado en esta revisión.

Una dieta correcta, junto con una hidratación adecuada, tiene el potencial de influir en muchos aspectos del trabajo; sin embargo, las intervenciones nutricionales son escasas como medida para mejorar la salud y el rendimiento de los trabajadores⁽¹¹⁾.

VI.1.3 Intervenciones en los ensayos revisados

Se registró una disminución significativa en el parámetro estudiado, ya sea el índice de masa corporal o el peso corporal, en todos menos uno de los ensayos analizados⁽⁸³⁾. Sin embargo, no se estableció una relación entre las cuatro intervenciones utilizadas y la disminución del índice de masa corporal o el peso corporal. Esto puede deberse a la heterogeneidad de los métodos y criterios utilizados. La variedad de estudios basados en la Web 2.0 resalta la necesidad de homogeneizar los métodos y aplicaciones utilizados. Según Lozano-Chacón et al.⁽¹¹⁶⁾, este es un paso esencial para que estas plataformas sean consideradas herramientas adecuadas para el manejo del peso en la práctica clínica. Además, según Melián-Fleitas et al.⁽²⁾, los resultados de esta revisión demostraron que las intervenciones en el lugar de trabajo que utilizan herramientas de la Web 2.0 fueron efectivas para mejorar los resultados relacionados con el sobrepeso y la obesidad.

Aunque no se pudo determinar cuál intervención fue más efectiva, se encontró que el uso de herramientas de la Web 2.0 ayudaba a mejorar el índice de masa corporal o el peso corporal. Sin embargo, se requiere una mayor evidencia para determinar las fortalezas y limitaciones de este tipo de investigación y para convencer a los profesionales de la salud⁽¹¹⁷⁾. Por lo tanto, los responsables de las políticas deberían considerar a los emprendedores sociales como socios en la prevención de la obesidad⁽⁶⁾.

Es notable el potencial de las redes sociales para las intervenciones de pérdida de peso entre los grupos más jóvenes. Es importante tener en cuenta que incluso los pequeños cambios en el comportamiento, observados en poblaciones enteras, probablemente mostrarán efectos significativos en el riesgo de enfermedad. La interpretación de los resultados de los estudios de intervención en el lugar de trabajo debe basarse en la importancia para la salud pública de los resultados o efectos⁽⁴⁾.

Aunque se ha mencionado que los resultados de estos estudios no se pueden generalizar a la población en general, como lo demuestran los resultados del

metaanálisis, este tipo de iniciativa es crucial porque, como se afirmó en la introducción, debe enfatizarse que la obesidad en la población es un grave problema de salud que no ha sido abordado por ninguna de las estrategias utilizadas en los últimos 30 años⁽¹¹⁸⁾. Por lo tanto, el uso de nuevas herramientas se presenta como una alternativa necesaria cuando nada más ha funcionado en los últimos 30 años⁽⁶⁾.

Se han realizado numerosos estudios sobre salud ocupacional. Sin embargo, el papel de otros factores que pueden influir en la salud y la productividad de los trabajadores, como la nutrición, a menudo se pasa por alto. Por esta razón, Shearer et al.⁽¹⁰⁾ consideran que la nutrición es una parte esencial de un lugar de trabajo seguro y productivo que abarca la salud física y mental, así como el bienestar a largo plazo de los trabajadores.

Dicho esto, la información juega un papel crucial en la alimentación saludable y una dieta equilibrada. Sin embargo, a pesar de su importancia, hay poca información sobre las actitudes, comportamientos y preferencias de información de los empleados, así como detalles vitales para las estrategias de comunicación dirigidas. Por esta razón, se debe garantizar que los intereses comerciales no obstaculicen las políticas y programas de salud ocupacional⁽¹³⁾.

Las métricas de infodemiología siguen eventos relevantes para la salud de la población o los predicen. Por lo tanto, estas métricas y métodos son potencialmente útiles para la práctica y la investigación de la salud pública y deben desarrollarse y estandarizarse aún más⁽¹⁶⁾. Además, estas métricas podrían utilizarse de una manera más proactiva para ayudar a los funcionarios de salud pública en tareas de vigilancia⁽¹⁾. El seguimiento de las consultas en línea puede proporcionar información sobre el comportamiento humano, ya que este campo está creciendo de manera significativa y continuamente, y será más valioso en el futuro para evaluar los cambios de comportamiento y proporcionar una base para la investigación utilizando datos que de otra manera no podrían haberse accedido⁽¹⁷⁾. Además, identificar tendencias y patrones estacionales en el interés en línea a través de las herramientas de la Web 2.0 puede respaldar la asignación de recursos y la planificación y permite evaluar la efectividad de los esfuerzos de divulgación globales y locales en la salud pública⁽¹⁹⁾. O incluso llevar a cabo programas de vigilancia más específicos que aumenten el uso efectivo de los recursos públicos⁽¹⁸⁾.

Además, todos los datos extraídos proporcionados por las metodologías de infodemiología podrían utilizarse con algoritmos modernos de aprendizaje automático para mejorar aún más las metodologías tradicionales de análisis de salud pública⁽¹⁵⁾.

Finalmente, estamos de acuerdo con Bragazzi et al.⁽²⁰⁾: las herramientas de la Web 2.0 podrían ser útiles para evaluar la reacción del público y el nivel de participación pública tanto a los nuevos factores de riesgo asociados con las enfermedades ocupacionales, como a los posibles cambios relacionados en la historia natural de la enfermedad, y a la efectividad de las prácticas preventivas en el lugar de trabajo y las medidas legislativas adoptadas para mejorar la salud ocupacional.

Además, los médicos ocupacionales deben conocer los temas más buscados en Internet por los pacientes y abordar proactivamente estas preocupaciones durante el examen médico. Los organismos e instituciones deberían estar más presentes y activos en las herramientas y medios digitales para difundir y comunicar información científicamente precisa. En cualquier caso, al utilizar herramientas de la Web 2.0 en la salud ocupacional, es crucial dar prioridad a la privacidad y seguridad de los datos, asegurarse de que los empleados estén adecuadamente capacitados en el uso de las herramientas, y considerar cualquier factor cultural o generacional potencial que pueda afectar su adopción. Además, las organizaciones deben cumplir con las regulaciones y directrices relevantes para proteger la información personal de salud de los empleados.

VI.1.4 Limitaciones de la revisión sistemática

Ciertamente, puede haber 'sesgos tecnológicos' (malinterpretación de la información disponible) causados por el funcionamiento de la Web 2.0, pero estos son imposibles de controlar sin acceso a la herramienta de software. Por esta razón, existe una creciente preocupación de que el uso de la inteligencia artificial en la atención de la salud pueda ser desventajoso para los grupos minoritarios⁽¹¹⁹⁾.

La principal limitación de esta revisión sistemática es la originalidad de las metodologías utilizadas. Este nuevo aspecto, tanto en la parte infodemiológica como en el uso de las tecnologías de la Web 2.0 para las intervenciones, ha llevado a un alto grado de heterogeneidad en las propuestas de valor presentadas por los artículos, lo que hace extremadamente difícil (como confirmó el metaanálisis) sacar conclusiones generales del análisis conjunto de los resultados.

Aunque el campo está actualmente en auge, hay menos material disponible que en otras áreas del conocimiento debido al corto tiempo que estas técnicas se han utilizado en la atención de la salud, y la base de conocimientos científicos aún no está bien consolidada.

Por otro lado, dada la metodología utilizada para seleccionar a las personas para los ensayos clínicos, se encontró que el mayor riesgo de sesgo en los ensayos provenía de esta etapa del proceso. En este sentido, hemos identificado esto como un área de mejora al usar las redes sociales para el cribado.

Con todo esto en mente, es lógico pensar que el metaanálisis presentaría cierta heterogeneidad. La novedad del tema, y la variabilidad en el enfoque encontrado para el estudio de la Web 2.0 y los Trastornos Nutricionales en conjunto, entregó un resultado que debe ser tomado con cuidado.

VI.2 Estudio de estacionalidad y tendencias en Nutrición y Salud Laboral

En este trabajo, se ha confirmado que Google Trends proporciona información sobre el interés de la población en los datos de salud y permite el análisis de las diferencias en la popularidad de ciertos temas e incluso entre diferentes países a lo largo del tiempo. En este estudio ecológico infodemiológico, se clasificó la popularidad global de las búsquedas sobre Nutrición, Dieta Saludable y temas relacionados con Salud Ocupacional entre los usuarios de Google. El análisis reveló algunos resultados que merecen una discusión detallada.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que este es un análisis de datos ecológicos, y los hallazgos pueden no ser representativos a nivel individual^(120,121) (un estudio ecológico es un tipo de estudio epidemiológico basado en la población como unidad de estudio en la que falta información sobre la relación en el individuo entre el factor de exposición y la enfermedad en la población de estudio). Por ejemplo, las tendencias de volumen relativo de búsquedas tratan con toda la población, y sería imprudente deducir que solo los individuos que tienen interés en seguir una dieta saludable están creando todo el volumen de búsqueda. Sin duda, las búsquedas en Internet se han convertido en la principal fuente de información relacionada con la salud, incluida la Nutrición⁽¹²²⁾.

VI.2.1 Volumen de búsqueda relativo (RSV) y tendencias

Los volúmenes relativos de búsquedas en Nutrición presentan un gráfico casi simétrico en cuanto a los dos períodos estudiados, que mostró una clara tendencia positiva en los últimos años. Esta situación no se observa en los otros dos temas, Dieta Saludable y Salud Ocupacional, que demostraron una tendencia negativa moderada, principalmente en el segundo período. Posiblemente, como comentaron Modrego-Pardo et al.⁽¹²³⁾ el cambio de interés mostrado por la población en los diferentes tipos de dietas podría influir en la tendencia observada en Dieta Saludable.

Ayala-Aguirre et al.⁽¹²⁴⁾, señalaron que la búsqueda utilizando palabras técnicas no es común en Google Trends. La mayoría de la población tiende a buscar utilizando temas generales o palabras frecuentes. Por lo tanto, sería más fácil explicar las búsquedas utilizando los siguientes términos nutrición o salud ocupacional que palabras poco comunes, es decir, dieta saludable u otro tipo de dieta incluso menos conocido.

La correlación esperada entre estos temas: Nutrición y Dieta Saludable con Salud Ocupacional se debe a los múltiples estudios de investigación, que han concluido que las intervenciones dietéticas en el lugar de trabajo pueden tener un impacto positivo en la salud de los trabajadores⁽¹²⁵⁾. De hecho, se llevaron a cabo estudios de intervención nutricional en el trabajo donde se observaron cambios significativos en el comportamiento alimentario de los trabajadores (aumento del consumo de frutas / verduras, aumento de la compra de opciones saludables y reducción de las calorías compradas)⁽¹²⁶⁾. Por lo tanto, es razonable creer que cualquier intervención a favor de una dieta saludable en el lugar de trabajo se reflejará en el interés de los empleados en buscar información sobre el tema.

Vale la pena indicar que la detección de hitos inusuales de búsquedas generalmente está relacionada con el cambio en el curso normal de la enfermedad⁽¹²¹⁾ o podría ser una respuesta a campañas de información ad hoc que a menudo resultan en un aumento del interés en buscar esa información⁽¹²⁷⁾. Sin embargo, se debe considerar que este estudio es un análisis de datos ecológicos y los resultados obtenidos pueden no coincidir con las búsquedas realizadas a nivel individual, aunque se ha demostrado que la concentración de noticias influye en el interés y la percepción del público, en un momento dado y por cualquier motivo⁽¹²⁸⁾. Por lo tanto, la ausencia

de hitos implicaría que la población no ha percibido ninguna motivación para aumentar las búsquedas sobre los temas estudiados.

Es relevante señalar la correlación entre los temas estudiados. Se encontró que hay una buena correlación entre Salud Ocupacional y Nutrición y una correlación moderada entre Dieta Saludable y Salud Ocupacional, lo que sugiere que en ambos casos, el interés público por un tema podría estar asociado con el otro.

VI.2.2 Estacionalidad

En este estudio, la estacionalidad se ha analizado como una demanda fluctuante de una palabra clave (Tema) en el motor de búsqueda a lo largo del año.

Para verificar la existencia de comportamiento epidemiológico, se estudiaron posibles variaciones en la información buscada en la que se corroboró que ningún Tema mostró una evolución temporal (según la estacionalidad) en forma de sierra⁽²⁹⁾. Estos resultados descartan que las búsquedas analizadas tengan un comportamiento “esperado” relacionado con la época del año.

Aunque ninguno de los temas presentó una evolución de su volumen relativo de búsquedas en forma de sierra, tampoco se corroboró la existencia de algún hito destacado, como se ha afirmado en la sección anterior. Sin embargo, se encontró una estacionalidad moderada para el Tema Nutrición. Se espera que la dieta de la población, incluidos los empleados, varíe en diferentes estaciones del año, lo cual se manifiesta en la estacionalidad observada en el Tema Nutrición.

La no estacionalidad confirmada para el Tema Dieta Saludable no fue anticipada debido a las publicaciones existentes que han observado estacionalidad con respecto a una dieta con un hito en los meses de primavera^(122,129), esta situación no se observó en el presente estudio. Sin embargo, se requieren más estudios sobre nutrición para elucidar los mecanismos que establecen esta estacionalidad⁽¹³⁰⁾.

No se mostró en el estudio que hubiera diferencias en los patrones de estacionalidad entre los dos hemisferios. Esto puede deberse a que los patrones de estacionalidad podrían estar más influenciados por el calendario de vacaciones occidental, adoptado en la mayoría de los países independientemente de su hemisferio, en lugar de por las estaciones climáticas o del clima. Por otro lado, tampoco se esperaba la ausencia de cualquier hito con respecto a las búsquedas en Dieta

Saludable, ya que hay investigaciones que demuestran que la pandemia de COVID-19 ha provocado cambios dietéticos durante el período de confinamiento con una tendencia hacia el aumento del consumo de alimentos saludables, la disminución del consumo de alimentos menos nutritivos y la creciente práctica de cocinar en casa⁽¹³¹⁻¹³³⁾. Este tema no se ha reflejado en las búsquedas de Google.

Aunque, Google Trends se considera una gran promesa como un sistema de vigilancia oportuno, robusto y adecuado. Actualmente es más práctico para la vigilancia de enfermedades de alta prevalencia ya que, para ser efectivo, requiere un gran volumen de búsqueda en la web para obtener tendencias claramente ascendentes para todo el período de estudio^(134,135). Esta situación no se presentó en este trabajo.

De todos modos, el modelo gráfico del volumen relativo de búsquedas es una visualización que permite reconocer la conexión entre los turnos de diálogo en una conversación coloquial (ya sea verbal, escrita o digital)⁽¹³⁶⁾, así como este modelo gráfico, proporciona una comunicación de causa-efecto entre los eventos en relación con un Tema dado y la necesidad de más información.

VI.2.3 Interés según el país

Los datos de volumen relativo de búsquedas obtenidos con Google Trends facilitan tener una idea del interés del público, de diferentes países, en el tema bajo estudio. Como se ha demostrado y de acuerdo con trabajos anteriores⁽¹²⁴⁾, las tendencias de los motores de búsqueda son una herramienta que puede integrar en tiempo real el monitoreo de las necesidades de información de salud de la población.

Según el nivel de desarrollo, fue inesperada la falta de diferencia entre los diversos grupos de países, ya que es bien sabido que la existencia de la situación epidemiológica ocupacional en la mayoría de los países en desarrollo está fuertemente influenciada por problemas nutricionales⁽¹³⁷⁾. De hecho, se ha sabido durante mucho tiempo que los problemas nutricionales de los países en desarrollo están condicionados por la pobreza, la dependencia casi exclusiva de las fuentes de nutrientes vegetales y las altas tasas de infección⁽¹³⁸⁾. Obviamente, estas circunstancias influyen en la salud ocupacional. Además, la salud ocupacional es evidentemente un problema descuidado en los países en desarrollo⁽¹³⁹⁾.

Un estudio realizado por la Oficina Internacional del Trabajo⁽¹⁴⁰⁾, mostró que una mala dieta en el trabajo genera una pérdida de más del 20% de la productividad para todos los países del mundo. Este problema se produce ya sea debido a la desnutrición que afecta a millones de personas en los países en desarrollo o debido al sobrepeso y la obesidad que dañan a un número similar de personas que ocurre principalmente en las economías industrializadas.

Hay crecientes pruebas de que la obesidad y el sobrepeso podrían estar parcialmente relacionados con condiciones laborales adversas. Además, la obesidad puede ser un cofactor de riesgo para el desarrollo de las siguientes enfermedades: lesiones musculo-esqueléticas, estrés laboral o enfermedades cardiovasculares⁽³²⁾.

Sin embargo, la explicación anterior no se ha manifestado en el análisis de volumen relativo de búsquedas, excepto en la asociación encontrada en Dieta Saludable volumen relativo de búsquedas entre los países en desarrollo y menos desarrollados. Sin embargo, sería más lógico haber observado esta relación entre los países desarrollados y el resto.

Sin embargo, al analizar los volumen relativo de búsquedas, se debe tener en cuenta que es difícil conocer la relación responsable de los resultados por región con respecto al acceso a Google (o cualquier motor de búsqueda) y estos pueden deberse a diferentes razones (aparición de noticias en los principales medios de un cierto país, campañas de salud regionales centradas en una determinada enfermedad y así sucesivamente), y recordar que Google Trends solo proporciona resultados de búsquedas que tienen un alto tráfico⁽²⁹⁾.

Por otro lado, no se encontró ningún país donde no se informara el volumen relativo de búsquedas de los temas bajo estudio. Esta circunstancia, si se encontrara, se debe principalmente a dos motivos: la brecha digital o el filtrado de contenido social. En cuanto a la brecha digital, no solo es un problema tecnológico, sino también las diferencias que aparecen al tener o no una conexión a Internet, o en el tipo de conexión. Los servicios de salud digital dependen de factores sociodemográficos y socioeconómicos. El filtrado de contenido social (censura) ocurre en países para los cuales se observa el bloqueo de Internet, censurando temas que contradicen las reglas sociales aceptadas de un país (pornografía, juegos de azar, alcohol y drogas, contenido

LGTBI y así sucesivamente). Estos países que se caracterizan por censurar noticias e información en línea son conocidos como “enemigos de Internet”^(141–143).

VI.2.4 Limitaciones de este estudio

Según Johnson y Mehta⁽¹²⁰⁾, dado que Google Trends no proporciona datos de uso reales e intervalos de tiempo más precisos, disminuye la capacidad de pronóstico. Además, falta una mayor transparencia, ya que no hay información sobre los métodos y modelos específicos que Google utiliza para calcular el volumen relativo de búsquedas, y como se ha sugerido en varias publicaciones^(29,121,144), los resultados obtenidos utilizando esta herramienta podrían estar influenciados por el interés de los medios, principalmente campañas publicitarias, que pueden no corresponder exactamente al interés de la población general.

Por otro lado, esta investigación se basó en las búsquedas realizadas a través de Google sin considerar otros motores de búsqueda. Sin embargo, en 2020, este navegador estaba en el primer ranking con una cuota de mercado global de más del 92%⁽¹⁴⁵⁾.

Otra limitación de este estudio es la falta de artículos que existen en el campo de la infodemiología, que relacionan los temas estudiados de Nutrición y Salud Ocupacional. De esta manera, los resultados obtenidos pueden representar una nueva fuente de datos sobre la salud de la población y utilizarse como complemento de los sistemas estándar de vigilancia de enfermedades^(18,19,30), pero actualmente no pueden reemplazar los sistemas de vigilancia convencionales. Se necesitan más estudios sobre la utilidad y las limitaciones de estas metodologías.

Finalmente, se debe reconocer que este estudio tiene una limitación en el “mundo conectado” y, por lo tanto, habrá un sesgo en términos de los resultados que se pueden extraer de los patrones de comportamiento de la población.

VI.3 Estudio de estacionalidad y tendencias en Síndrome Metabólico y Salud Laboral

En este trabajo, se ha comprobado que Google Trends proporciona información sobre el interés de la población en los datos de enfermedades y permite el análisis de las diferencias en la popularidad de ciertos temas, incluso entre diferentes países, a lo

largo del tiempo. En este estudio ecológico infodemiológico, se clasificó la popularidad global de las búsquedas en Google sobre temas relacionados con el Síndrome Metabólico y la Obesidad. El análisis reveló algunos resultados que acreditan una discusión detallada.

Es importante tener en cuenta que este es un análisis de datos ecológicos, y los hallazgos podrían no ser representativos a nivel individual^(120,121). Por ejemplo, las tendencias del volumen relativo de búsquedas son a nivel de población y no se puede inferir que solo los individuos que sufren de Síndrome Metabólico son los que generan todo el volumen de búsqueda relacionado con esta patología.

VI.3.1 Volumen de Búsqueda Relativa (RSV) y tendencias

La buena correlación observada entre los temas de Síndrome Metabólico y Obesidad Central demuestra una tendencia similar en ambas búsquedas de esta información, aunque hay una disparidad en las correspondencias entre Síndrome Metabólico y sus patologías componentes (Hipertensión, Obesidad Central, Diabetes, Colesterol y Triglicéridos). Esta situación también se refleja en las medianas de volumen relativo de búsquedas, que en todos los casos son más altas que la calculada para Síndrome Metabólico. A estos datos, se debe agregar que mientras las enfermedades que componen el Síndrome Metabólico muestran tendencias crecientes en la búsqueda de información, tanto Síndrome Metabólico como Obesidad Central demostraron resultados decrecientes (significativamente más bajos en el período actual).

Aunque la relación entre Síndrome Metabólico y Obesidad Central no es por coincidencia⁽¹⁴⁶⁾, estas observaciones podrían deberse a que la población general está familiarizada con las enfermedades que componen el Síndrome Metabólico, mientras que las enfermedades que componen Síndrome Metabólico y Obesidad Central no lo están, o al menos no en el grado de los otros temas de búsqueda. Esto justificaría la relación entre estos dos temas entre sí, pero el comportamiento diferente con los demás. Así, la baja correlación observada entre algunos términos podría haberse debido a su diferente conciencia social.

Esta evaluación es consistente con el trabajo de Santacruz-Salazar et al.⁽¹⁴⁷⁾, sobre el conocimiento de Síndrome Metabólico en pacientes con sobrepeso u obesos, en el que concluyeron que estas personas tenían una falta de conocimiento de los

aspectos de Síndrome Metabólico en comparación con aquellos que tenían sobrepeso, y los participantes reconocieron a Síndrome Metabólico como una patología sintomática, pero no como un conjunto de factores de riesgo. Lo et al.⁽¹⁴⁸⁾, llevaron a cabo una investigación similar sobre el conocimiento de Síndrome Metabólico en adultos chinos, en la que los participantes del estudio mostraron un pobre entendimiento de esta patología. Del mismo modo, otro estudio demostró que el nivel de educación tiene un impacto en el conocimiento de Síndrome Metabólico en las personas mayores, y, por lo tanto, el desarrollo de programas de educación para la salud mejoraría la prevención y el autocontrol de Síndrome Metabólico⁽¹⁴⁹⁾.

Ayala-Aguirre et al.⁽¹²⁴⁾, en un estudio reciente, señalaron que la búsqueda utilizando palabras técnicas como en el caso de Síndrome Metabólico no es común en Google Trends. La gran mayoría de la población no busca utilizando términos técnicos; tienden a realizar este tipo de búsqueda utilizando temas generales o palabras comúnmente comunes. Es decir, las enfermedades que componen Síndrome Metabólico son mejor conocidas de forma aislada, y por lo tanto, no es sorprendente que estas enfermedades sean más buscadas por la población general, ya que las asocian con Síndrome Metabólico.

VI.3.2 Estacionalidad

En la mayoría de las pruebas de búsqueda de estacionalidad, la hipótesis nula es la existencia de una raíz unitaria que descartaría la estacionalidad, sin embargo, en la prueba KPSS usamos el análisis de la mediana móvil a lo largo del período de estudio para probar directamente la estacionalidad, permitiendo la detección de tendencias temporales, incluso si no tenemos señales de media constante durante todo el período de estudio. De esta manera, esta prueba es más robusta al encontrar estacionalidad en una señal en la que la tendencia no es gradualmente constante (recuerde las tendencias en la primera figura del artículo). Además, es la versión no paramétrica del estudio de la mediana móvil, por lo que es apropiada para nuestras variables en estudio.

Ocasionalmente, el Síndrome Metabólico ha sido presentada como una enfermedad epidémica⁽¹⁵⁰⁾ así como relacionada con estilos de vida saludables⁽¹⁵¹⁾. El cambio estacional en la incidencia de la enfermedad epidemiológica es un fenómeno

común. Aunque a veces los mecanismos responsables de esta incidencia y las repercusiones epidemiológicas de la estacionalidad no se comprenden bien⁽¹⁵²⁾.

En este sentido, se estudiaron las posibles variaciones en la información de búsqueda y se verificó si demostraba una evolución temporal (según la estacionalidad) en forma de sierra, como se señaló en un estudio anterior⁽¹²⁾. Por otro lado, no fue posible observar ningún hito, como el interés especial que respondía a eventos específicos (es decir, un aumento significativo en la incidencia de la enfermedad, campañas de prevención específicas y así sucesivamente) ya que generalmente resultan en un mayor interés de la población en el tema y por lo tanto, un número considerable de búsquedas de información⁽¹⁵³⁾. La detección de hitos (picos de búsquedas) es información relevante para demostrar el comportamiento epidemiológico así como para verificar la relación con ciertos momentos de aumento de los datos de la enfermedad^(154,155).

En este estudio, no se observó que ningún tema presentara una evolución en su volumen relativo de búsquedas en forma de sierra ni se pudo corroborar la existencia de ningún hito notable, sin embargo, se encontró una estacionalidad moderada para los temas de Síndrome Metabólico y Diabetes, sin embargo, no fue concluyente para el resto de los temas analizados.

VI.3.3 Interés según el país

Los datos de volumen relativo de búsquedas obtenidos con Google Trends facilitan tener una idea del interés del público, de diferentes países, en el tema bajo estudio. Como se ha demostrado y de acuerdo con trabajos anteriores⁽¹²¹⁾, las tendencias de los motores de búsqueda son una herramienta que puede integrar en tiempo real el seguimiento de las necesidades de información de salud de la población.

A partir de los resultados obtenidos, que se mostraron visualmente en el mapa mundial, se encontró que en ninguno de ellos Síndrome Metabólico fue el tema más buscado. Sin embargo, cabe destacar que hubo diferencias significativas en la búsqueda de información sobre Síndrome Metabólico entre los países desarrollados y en desarrollo en contraste con los países menos desarrollados. Estos resultados serían consistentes con lo que hemos visto anteriormente al estudiar volumen relativo de búsquedas y las tendencias de búsqueda en las que se observó que el nivel de

educación influye en el conocimiento sobre Síndrome Metabólico⁽¹⁵⁶⁾ y, en consecuencia, en el interés de búsqueda de información.

Aunque el inicio de Síndrome Metabólico fue en el mundo occidental, sin embargo, se ha convertido en un problema verdaderamente global⁽¹⁵⁰⁾. Las principales causas fueron el aumento de la urbanización, la transición nutricional y la reducción de la actividad física, estas condiciones dieron lugar a que la prevalencia de Síndrome Metabólico aumente rápidamente en los países en desarrollo, lo que lleva a un aumento de la morbilidad y la mortalidad derivada⁽¹²⁶⁾ lo que justificaría el aumento del interés en la búsqueda de información sobre Síndrome Metabólico.

Sin embargo, al analizar los volumen relativo de búsquedas, se debe tener en cuenta que es difícil conocer la relación responsable de los resultados por región con respecto al acceso a Google (o cualquier motor de búsqueda) y estos pueden deberse a diferentes razones (aparición de noticias en los principales medios de un cierto país, campañas de salud regionales enfocadas en una cierta enfermedad y así sucesivamente), y, recuerde que Google Trends solo proporciona resultados de búsquedas que tienen mucho tráfico⁽¹³⁴⁾.

Por otro lado, no se encontró ningún país donde no se informara el volumen relativo de búsquedas de los temas bajo estudio. Esta circunstancia, si se encontrara, se debe principalmente a dos motivos: la brecha digital o el filtrado de contenido social.

En relación con la brecha digital, no es solo un problema tecnológico, sino también las diferencias que aparecen al tener o no una conexión a Internet, o en el tipo de conexión. Los servicios de salud digital dependen de factores sociodemográficos y socioeconómicos. El filtrado de contenido social (censura) ocurre en países en los que se observa el bloqueo de Internet, censurando temas que contradicen las reglas sociales aceptadas de un país (pornografía, juegos de azar, alcohol y drogas, contenido LGTBI y así sucesivamente). Estos países que se caracterizan por censurar noticias e información en línea se conocen como “enemigos de Internet”^(141–143).

VI.3.4 Limitaciones de este estudio

Según Johnson & Mehta⁽¹²⁰⁾, dado que Google Trends no proporciona datos de uso real y intervalos de tiempo más precisos, disminuye la capacidad de pronóstico. Además, falta una mayor transparencia, ya que no hay información sobre los métodos

y modelos específicos que Google utiliza para calcular el volumen relativo de búsquedas, y como se ha sugerido en varias publicaciones^(12,121,144), los resultados obtenidos utilizando esta herramienta podrían estar influenciados por el interés de los medios, principalmente las campañas publicitarias, que pueden no corresponder exactamente al interés de la población general.

VI.4 Análisis de sentimiento y modelado de temas

En primer lugar, los términos más utilizados en los artículos científicos se centran en el dolor, las intervenciones domiciliarias, el cáncer, el embarazo y el sobrepeso. A excepción del término “dolor”, que tiene una mayor presencia, ningún otro término sobresale significativamente.

Además, el estudio de la frecuencia de las emociones reveló una ligera tendencia estadísticamente significativa tanto del sentimiento positivo como de las emociones asociadas al espectro positivo. Esto es esperado ya que, en el ámbito científico, se suele emplear un lenguaje neutro-positivo, pero sin grandes cargas emocionales⁽¹⁵⁷⁾.

El gráfico de radar corrobora esta idea, mostrando que la emoción con mayor intensidad estaba en el rango positivo de las emociones. Sin embargo, la intensidad de las emociones no es muy alta en ninguno de los puntos cardinales del gráfico. La “confianza” fue la emoción más prevalente y la “sorpresa” y el “disgusto” las menos prevalentes. Este resultado era esperado debido a la neutralidad general empleada en la redacción de textos científicos⁽¹⁵⁷⁾.

En cuanto a la evolución temporal de las emociones, las proporciones mostradas en el gráfico se mantienen bastante constantes a lo largo del período de estudio, sin ningún evento temporal clave que cambie esta tendencia, ni siquiera la aparición del COVID-19.

Finalmente, el modelado de temas no supervisado permitió determinar los cuatro temas de mayor interés dentro del campo estudiado. Estos fueron el tema de los cuidados domiciliarios y la satisfacción de los cuidadores; la gestión de los meses de lactancia por parte de las trabajadoras; los programas de rehabilitación a domicilio; y la actividad física para mitigar el dolor en trabajadores. Esta obtención de resultados se realizó de manera autónoma y repetible, ya que fue el algoritmo de *Machine Learning*

el que determinó los temas por la superposición de estructuras del lenguaje natural dentro del corpus de textos presentes en los artículos analizados.

Capítulo VII

Conclusiones

A continuación, se muestran las conclusiones obtenidas a partir de los resultados de cada uno de los trabajos realizados en el presente proyecto. Además, en el epígrafe final, se mostrarán las conclusiones generales de la tesis doctoral.

VII.1 Revisión Sistemática

A pesar de la gran heterogeneidad de los resultados reportados, la tendencia en todos los casos indica que las metodologías de intervención que empoderan a las personas a través de las tecnologías Web 2.0 tienen un efecto positivo en la problemática del sobrepeso. Es necesario implementar más estrategias innovadoras para ayudar a las personas a superar la obesidad. Según los primeros estudios, estas estrategias parecen estar generando el cambio necesario.

VII.2 Estudio de estacionalidad y tendencias en Nutrición y Salud Laboral

El análisis de los datos del volumen relativo de búsquedas demostró un interés decreciente en la información de búsqueda sobre Dieta Saludable y Salud Ocupacional, junto con una tendencia positiva clara en los últimos años para Nutrición. Se observó una fuerte correlación positiva entre el volumen relativo de búsquedas de Nutrición y Salud Ocupacional, mientras que la correlación entre Dieta Saludable y Salud Ocupacional fue moderada, lo que sugiere un interés mutuo en los temas estudiados.

No se identificaron hitos que indicaran un evento específico que impulsara la mejora de las búsquedas de información. Se confirmó la dependencia temporal en el volumen relativo de búsquedas sobre Nutrición, pero no en los otros dos temas. Curiosamente, solo se encontró una asociación en las búsquedas de Dieta Saludable entre los Países en Desarrollo y los Países Menos Desarrollados.

El estudio de las tendencias de búsqueda de información puede proporcionar información valiosa sobre el interés de la población en los datos de la enfermedad, así como permitir un análisis gradual de las diferencias en popularidad o interés incluso entre diferentes países. Por lo tanto, esta información podría utilizarse para guiar los enfoques de salud pública con relación a la nutrición y una dieta saludable en el trabajo. El interés en cierta información, las búsquedas realizadas en Internet, junto con otros indicadores epidemiológicos, pueden ser de gran interés para ciertas acciones de salud.

VII.3 Estudio de estacionalidad y tendencias en Síndrome Metabólico y Salud Laboral

A través de las búsquedas de información, se evidenció una falta general de conocimiento sobre Síndrome Metabólico en comparación con sus enfermedades componentes en toda la población. Se observó una relación entre las búsquedas de información sobre Síndrome Metabólico y Obesidad Central.

El análisis de las tendencias de búsqueda puede ofrecer información valiosa sobre el interés del público en los datos de enfermedades. Adicionalmente, permite el estudio progresivo de las diferencias en popularidad o interés entre diferentes países.

VII.4 Análisis de Sentimiento y Modelado de Temas

A la luz de los resultados, es evidente que las metodologías de procesamiento del lenguaje natural, como las de análisis de sentimiento y los algoritmos de *Topic Modeling*, pueden utilizarse para extraer información subyacente de textos científicos en el campo de las ciencias de la salud de forma objetiva y estructurada. En nuestro caso, logramos el resultado deseado: identificar de manera clara y mediante técnicas

no supervisadas (que evitan sesgos humanos) los temas más discutidos en el campo de la Salud Laboral y los Servicios de Atención de Salud a Domicilio.

VII.5 Conclusiones generales de la tesis doctoral

- En primer lugar, ha quedado demostrado que las herramientas de la teoría de la computación que tanto se emplean en otros ámbitos como el marketing o la sociología política también pueden ser empleados con eficacia en el campo de la Salud Pública dentro de la Infodemiología.
- Ahora bien, dado la gran cantidad de metodologías y técnicas empleadas, es necesario un mayor grado de homogeneización en las mismas, dado que, si no, será imposible comparar los resultados de diferentes estudios. Este problema se irá solventando conforme mayor número de artículos se vayan publicando sobre el tema y las metodologías empleadas vayan siendo homogeneizadas entre diferentes grupos de investigación.
- Específicamente, destacaríamos que las herramientas de visualización de tendencias de interés general, bien por búsquedas directas en Google o similares, bien por interacción con las redes sociales, son perfectamente válidas para complementar a las herramientas de consulta social existentes en el campo de la Salud Pública. Estas herramientas presentan dos ventajas muy claras y específicas: son de acceso más rápido por parte de los profesionales (prácticamente se pueden saber en tiempo real), y tienen una mayor población adscrita, ya que estas técnicas se pueden emplear sobre el conjunto entero de la población, sin necesidad de establecer muestreos que puedan ocasionar sesgos.
- En segundo lugar, destacaríamos a los algoritmos de *Machine Learning* no supervisado como herramientas eficaces, robustas y objetivas para la determinación de patrones u obtención de información estructurada de manera automática. Estas herramientas evitan por completo los sesgos del lector, ya que su capacidad se basa puramente en algoritmos matemáticos y no en las percepciones de la persona que tenga que interaccionar con los textos analizados.

Bibliografía

1. Eysenbach G. Infodemiology and infoveillance tracking online health information and cyberbehavior for public health. *American Journal of Preventive Medicine*. 2011;40(5 Suppl 2):S154–158. DOI: [10.1016/j.amepre.2011.02.006](https://doi.org/10.1016/j.amepre.2011.02.006)
2. Melián-Fleitas L, Franco-Pérez Á, Caballero P, Sanz-Lorente M, Wandenberghe C, Sanz-Valero J. Influence of Nutrition, Food and Diet-Related Interventions in the Workplace: A Meta-Analysis with Meta-Regression. *Nutrients*. 2021;13(11):3945. DOI: [10.3390/nu13113945](https://doi.org/10.3390/nu13113945)
3. Occupational Safety and Health. [NIOSH total worker health program](https://www.cdc.gov/niosh/topics/totalworkerhealth/). [Internet]. 2022.
4. Quintiliani L, Sattelmair J, Sorensen G. The workplace as a setting for interventions to improve diet and promote physical activity. Geneva (Switzerland): World Health Organization; 2008.
5. Organización Internacional del Trabajo (OIT). Un enfoque integral para mejorar la alimentación y nutrición en el trabajo: Estudio en empresas chilenas y recomendaciones adaptadas. Santiago, Chile: OIT; 2012.
6. Chia A, Ong J, Bunde A, Lim YW. Social entrepreneurship in obesity prevention: A scoping review. *Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2022;23(3):e13378. DOI: [10.1111/obr.13378](https://doi.org/10.1111/obr.13378)

7. Forastieri V. [Improving health in the workplace: ILO's framework for action](#). [Internet]. 2014.
8. Ayling RM. Nutritional disorders and their management. In: Marshall WJ, Lapsley M, Day AP, Ayling RM, editors. [Internet]. third edition ed. Elsevier; 2014. Retrieved: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780702051401000110>
9. Garibay-Lagos C, Martos-Boira M, Landeta-Iza E, Contreras-González G, Wanden-Berghe C, Sanz-Valero J. Occupational Health of Health-Care Workers with Overnutrition: Scoping Review with Meta-Analysis. *Nutrients*. 2023;15(15):3416. DOI: [10.3390/nu15153416](https://doi.org/10.3390/nu15153416)
10. Shearer J, Graham TE, Skinner TL. Nutra-ergonomics: influence of nutrition on physical employment standards and the health of workers. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquee, Nutrition Et Metabolisme*. 2016;41(6 Suppl 2):S165–174. DOI: [10.1139/apnm-2015-0531](https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0531)
11. Melián-Fleitas L. Occupational health new paradigm: Food, nutrition and diet. *Medicina y Seguridad del Trabajo*. 2019;65(255):73–5. DOI: [10.4321/S0465-546X2019000200073](https://doi.org/10.4321/S0465-546X2019000200073)
12. Sanz-Lorente M, Wanden-Berghe C, Castejón-Bolea R, Sanz-Valero J. Web 2.0 Tools in the Prevention of Curable Sexually Transmitted Diseases: Scoping Review. *Journal of Medical Internet Research*. 2018;20(3):e113. DOI: [10.2196/jmir.8871](https://doi.org/10.2196/jmir.8871)
13. Palomo-Llinares R, Sánchez-Tormo J, Wanden-Berghe C, Sanz-Valero J. Trends and Seasonality of Information Searches Carried Out through Google on Nutrition and Healthy Diet in Relation to Occupational Health: Infodemiological Study. *Nutrients*. 2021;13(12):4300. DOI: [10.3390/nu13124300](https://doi.org/10.3390/nu13124300)
14. Orduña-Malea E. Google trends: Search analytics at the service of researchers, professionals and curious people. *Anuario ThinkEPI*. 2019;13:e13inf01. DOI: [10.3145/thinkepi.2019.e13inf01](https://doi.org/10.3145/thinkepi.2019.e13inf01)
15. Schafer KM, Kennedy G, Gallyer A, Resnik P. A direct comparison of theory-driven and machine learning prediction of suicide: A meta-analysis. *PLoS One*. 2021;16(4):e0249833. DOI: [10.1371/journal.pone.0249833](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249833)

16. Eysenbach G. Infodemiology and infoveillance: Framework for an emerging set of public health informatics methods to analyze search, communication and publication behavior on the Internet. *Journal of Medical Internet Research*. 2009;11(1):e11. DOI: [10.2196/jmir.1157](https://doi.org/10.2196/jmir.1157)
17. Mavragani A, Ochoa G, Tsagarakis KP. Assessing the methods, tools, and statistical approaches in Google Trends research: systematic review. *Journal of Medical Internet Research*. 2018;20(11):e270. DOI: [10.2196/jmir.9366](https://doi.org/10.2196/jmir.9366)
18. Tkachenko N, Chotvijit S, Gupta N, Bradley E, Gilks C, Guo W, et al. Google Trends can improve surveillance of Type 2 diabetes. *Scientific Reports*. 2017;7(1):4993. DOI: [10.1038/s41598-017-05091-9](https://doi.org/10.1038/s41598-017-05091-9)
19. Basteris A, Mansourvar M, Kock Will U. Google Trends and Seasonal Effects in Infodemiology: A Use Case About Obesity. *Studies in Health Technology and Informatics*. 2020;272:245–8. DOI: [10.3233/SHTI200540](https://doi.org/10.3233/SHTI200540)
20. Bragazzi NL, Dini G, Toletone A, Brigo F, Durando P. Leveraging Big Data for Exploring Occupational Diseases-Related Interest at the Level of Scientific Community, Media Coverage and Novel Data Streams: The Example of Silicosis as a Pilot Study. *PloS One*. 2016;11(11):e0166051. DOI: [10.1371/journal.pone.0166051](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0166051)
21. MacKinlay A, Aamer H, Yepes AJ. Detection of Adverse Drug Reactions using Medical Named Entities on Twitter. *AMIA Annual Symposium proceedings AMIA Symposium*. 2017;2017:1215–24.
22. Arigo D, Brown MM, Pasko K, Suls J. Social Comparison Features in Physical Activity Promotion Apps: Scoping Meta-Review. *Journal of Medical Internet Research*. 2020;22(3):e15642. DOI: [10.2196/15642](https://doi.org/10.2196/15642)
23. McIntosh E. Nutrition education at the workplace. *Occupational Health Nursing*. 1984;32(12):646–8. DOI: [10.1177/216507998403201207](https://doi.org/10.1177/216507998403201207)
24. Mialon M, Mialon J. Corporate political activity of the dairy industry in France: an analysis of publicly available information. *Public Health Nutrition*. 2017;20(13):2432–9. DOI: [10.1017/S1368980017001197](https://doi.org/10.1017/S1368980017001197)

25. Doub AE, Small ML, Levin A, LeVangie K, Brick TR. Identifying users of traditional and Internet-based resources for meal ideas: An association rule learning approach. *Appetite*. 2016;103:128–36. DOI: [10.1016/j.appet.2016.04.006](https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.04.006)
26. Pelat C, Turbelin C, Bar-Hen A, Flahault A, Valleron A-J. More diseases tracked by using Google Trends. *Emerging Infectious Diseases*. 2009;15(8):1327–8. DOI: [10.3201/eid1508.090299](https://doi.org/10.3201/eid1508.090299)
27. NetMarketShare. [Market share statistics for internet technologies](#). [Internet]. 2017.
28. Nuti SV, Wayda B, Ranasinghe I, Wang S, Dreyer RP, Chen SI, et al. The use of Google Trends in health care research: A systematic review. Voracek M, editor. *PLoS ONE*. 2014;9(10):e109583. DOI: [10.1371/journal.pone.0109583](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0109583)
29. Sanz-Lorente M, Wanden-Berghe C. Temporary trends in information search patterns about “home care” or hospital care “hospital care” through google. *Hospital a Domicilio*. 2018;2(3):93–9. DOI: [10.22585/hospdomic.v2i3.47](https://doi.org/10.22585/hospdomic.v2i3.47)
30. Kamiński M, Kręgielska-Narożna M, Bogdański P. Determination of the Popularity of Dietary Supplements Using Google Search Rankings. *Nutrients*. 2020;12(4):908. DOI: [10.3390/nu12040908](https://doi.org/10.3390/nu12040908)
31. Reaven GM. Banting lecture 1988: Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes*. 1988;37(12):1595–607. DOI: [10.2337/diab.37.12.1595](https://doi.org/10.2337/diab.37.12.1595)
32. Schulte PA, Wagner GR, Ostry A, Blanciforti LA, Cutlip RG, Krajnak KM, et al. Work, obesity, and occupational safety and health. *American Journal of Public Health*. 2007;97(3):428–36. DOI: [10.2105/AJPH.2006.086900](https://doi.org/10.2105/AJPH.2006.086900)
33. Kodama S, Saito K, Tanaka S, Maki M, Yachi Y, Asumi M, et al. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. *JAMA*. 2009;301(19):2024–35. DOI: [10.1001/jama.2009.681](https://doi.org/10.1001/jama.2009.681)
34. Niazi E, Saraei M, Aminian O, Izadi N. Frequency of metabolic syndrome and its associated factors in health care workers. *Diabetes & Metabolic Syndrome*. 2019;13(1):338–42. DOI: [10.1016/j.dsx.2018.10.013](https://doi.org/10.1016/j.dsx.2018.10.013)

-
35. Yamaguchi M, Eguchi M, Akter S, Kochi T, Hu H, Kashino I, et al. The association of work-related stressors and their changes over time with the development of metabolic syndrome: The Furukawa Nutrition and Health Study. *Journal of Occupational Health*. 2018;60(6):485–93. DOI: [10.1539/joh.2017-0298-OA](https://doi.org/10.1539/joh.2017-0298-OA)
36. Hirode G, Wong RJ. Trends in the Prevalence of Metabolic Syndrome in the United States, 2011-2016. *JAMA*. 2020;323(24):2526–8. DOI: [10.1001/jama.2020.4501](https://doi.org/10.1001/jama.2020.4501)
37. Płatek AE, Sierdziński J, Krzowski B, Szymański FM. Seasonal trends in hypertension in Poland: evidence from Google search engine query data. *Kardiologia Polska*. 2018;76(3):637–41. DOI: [10.5603/KP.a2017.0264](https://doi.org/10.5603/KP.a2017.0264)
38. Zippel C, Bohnet-Joschko S. Rise of Clinical Studies in the Field of Machine Learning: A Review of Data Registered in ClinicalTrials.gov. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(10):5072. DOI: [10.3390/ijerph18105072](https://doi.org/10.3390/ijerph18105072)
39. Ngai EWT, Wu Y. Machine learning in marketing: A literature review, conceptual framework, and research agenda. *Journal of Business Research*. 2022;145:35–48. DOI: [10.1016/j.jbusres.2022.02.049](https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.02.049)
40. Buczynski W, Cuzzolin F, Sahakian B. A review of machine learning experiments in equity investment decision-making: why most published research findings do not live up to their promise in real life. *International Journal of Data Science and Analytics*. 2021;11(3):221–42. DOI: [10.1007/s41060-021-00245-5](https://doi.org/10.1007/s41060-021-00245-5)
41. Buchanan BG, Wright D. The impact of machine learning on UK financial services. *Oxford Review of Economic Policy*. 2021;37(3):537–63. DOI: [10.1093/oxrep/grab016](https://doi.org/10.1093/oxrep/grab016)
42. Khanbhai M, Anyadi P, Symons J, Flott K, Darzi A, Mayer E. Applying natural language processing and machine learning techniques to patient experience feedback: a systematic review. *BMJ health & care informatics*. 2021;28(1):e100262. DOI: [10.1136/bmjhci-2020-100262](https://doi.org/10.1136/bmjhci-2020-100262)
43. [Análisis de sentimiento](#). [Internet]. 2023.
44. [Topic model](#). [Internet]. 2023.

45. Lutz AM, Lutz R. Topic Modeling as an evaluation basis in literature research - A proposal for a new literature review method for machine-assisted source evaluation using the example of anthropology. *Anthropologischer Anzeiger; Bericht Uber Die Biologisch-Anthropologische Literatur.* 2023;80(2):119–34. DOI: [10.1127/anthranz/2023/1660](https://doi.org/10.1127/anthranz/2023/1660)
46. Alexander G, Bahja M, Butt GF. Automating Large-scale Health Care Service Feedback Analysis: Sentiment Analysis and Topic Modeling Study. *JMIR medical informatics.* 2022;10(4):e29385. DOI: [10.2196/29385](https://doi.org/10.2196/29385)
47. Báez P, Arancibia AP, Chaparro MI, Bucarey T, Núñez F, Dunstan J. Procesamiento de lenguaje natural para texto clínico en español: El caso de las listas de espera en Chile. *Revista Médica Clínica Las Condes.* 2022;33(6):576–82. DOI: [10.1016/j.rmclc.2022.10.002](https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2022.10.002)
48. Scarpino I, Zucco C, Vallelunga R, Luzzza F, Cannataro M. Investigating Topic Modeling Techniques to Extract Meaningful Insights in Italian Long COVID Narration. *Biotech (Basel (Switzerland)).* 2022;11(3):41. DOI: [10.3390/biotech11030041](https://doi.org/10.3390/biotech11030041)
49. Muchene L, Safari W. Two-stage topic modelling of scientific publications: A case study of University of Nairobi, Kenya. *PloS One.* 2021;16(1):e0243208. DOI: [10.1371/journal.pone.0243208](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243208)
50. Kavvadias S, Drosatos G, Kaldoudi E. Supporting topic modeling and trends analysis in biomedical literature. *Journal of Biomedical Informatics.* 2020;110:103574. DOI: [10.1016/j.jbi.2020.103574](https://doi.org/10.1016/j.jbi.2020.103574)
51. Liu L, Tang L, Dong W, Yao S, Zhou W. An overview of topic modeling and its current applications in bioinformatics. *SpringerPlus.* 2016;5(1):1608. DOI: [10.1186/s40064-016-3252-8](https://doi.org/10.1186/s40064-016-3252-8)
52. Xue J, Zhang B, Zhang Q, Hu R, Jiang J, Liu N, et al. Using Twitter-Based Data for Sexual Violence Research: Scoping Review. *Journal of Medical Internet Research.* 2023;25:e46084. DOI: [10.2196/46084](https://doi.org/10.2196/46084)
53. Ong S-Q, Pauzi MBM, Gan KH. Text mining in mosquito-borne disease: A systematic review. *Acta Tropica.* 2022;231:106447. DOI: [10.1016/j.actatropica.2022.106447](https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2022.106447)

-
54. Castillo-Sánchez G, Marques G, Dorrnoro E, Rivera-Romero O, Franco-Martín M, De la Torre-Díez I. Suicide Risk Assessment Using Machine Learning and Social Networks: a Scoping Review. *Journal of Medical Systems*. 2020;44(12):205. DOI: [10.1007/s10916-020-01669-5](https://doi.org/10.1007/s10916-020-01669-5)
55. Tao D, Yang P, Feng H. Utilization of text mining as a big data analysis tool for food science and nutrition. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2020;19(2):875–94. DOI: [10.1111/1541-4337.12540](https://doi.org/10.1111/1541-4337.12540)
56. Stefanis C, Giorgi E, Kalentzis K, Tselemonis A, Nena E, Tsigalou C, et al. Sentiment analysis of epidemiological surveillance reports on COVID-19 in Greece using machine learning models. *Frontiers in Public Health*. 2023;11:1191730. DOI: [10.3389/fpubh.2023.1191730](https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1191730)
57. O'Sullivan JN. Trends in population health and demography. *The Lancet*. 2021;398(10300):580. DOI: [10.1016/S0140-6736\(21\)01050-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01050-3)
58. Hanley E. The role of home care in palliative care services. *Care Management Journals: Journal of Case Management ; The Journal of Long Term Home Health Care*. 2004;5(3):151–7. DOI: [10.1891/cmaj.2004.5.3.151](https://doi.org/10.1891/cmaj.2004.5.3.151)
59. Seow H, Barbera L, Howell D, Dy SM. Using more end-of-life homecare services is associated with using fewer acute care services: a population-based cohort study. *Medical Care*. 2010;48(2):118–24. DOI: [10.1097/MLR.0b013e3181c162ef](https://doi.org/10.1097/MLR.0b013e3181c162ef)
60. Elliott J, Gordon A, Tong CE, Stolee P. "We've got the home care data, what do we do with it?": understanding data use in decision making and quality improvement. *BMC health services research*. 2020;20(1):251. DOI: [10.1186/s12913-020-5018-9](https://doi.org/10.1186/s12913-020-5018-9)
61. Kim E-Y, Cho E, June KJ. Factors influencing use of home care and nursing homes. *Journal of Advanced Nursing*. 2006;54(4):511–7. DOI: [10.1111/j.1365-2648.2006.03839.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2006.03839.x)
62. Chang M, Michelet M, Skirbekk V, Langballe EM, Hopstock LA, Sund ER, et al. Trends in the use of home care services among Norwegians 70+ and projections towards 2050: The HUNT study 1995-2017. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*. 2023;37(3):752–65. DOI: [10.1111/scs.13158](https://doi.org/10.1111/scs.13158)

63. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Annals of Internal Medicine*. 2018;169(7):467–73. DOI: [10.7326/M18-0850](https://doi.org/10.7326/M18-0850)
64. Wanden-Berghe C, Sanz-Valero J. Systematic reviews in nutrition: standardized methodology. *The British Journal of Nutrition*. 2012;107(Suppl 2):S3–7. DOI: [10.1017/S0007114512001432](https://doi.org/10.1017/S0007114512001432)
65. Cobos-Carbó A, Augustovski F. CONSORT 2010 Declaration: updated guideline for reporting parallel group randomised trials. *Medicina Clinica*. 2011;137(5):213–5. DOI: [10.1016/j.medcli.2010.09.034](https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.09.034)
66. Harbour R, Miller J. A new system for grading recommendations in evidence based guidelines. *BMJ (Clinical research ed)*. 2001;323(7308):334–6. DOI: [10.1136/bmj.323.7308.334](https://doi.org/10.1136/bmj.323.7308.334)
67. Higgins JPT, Altman DG, Gøtzsche PC, Jüni P, Moher D, Oxman AD, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ (Clinical research ed)*. 2011;343:d5928. DOI: [10.1136/bmj.d5928](https://doi.org/10.1136/bmj.d5928)
68. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ (Clinical research ed)*. 2019;366:l4898. DOI: [10.1136/bmj.l4898](https://doi.org/10.1136/bmj.l4898)
69. Molina Arias M. Methodological aspects of meta-analysis. *Revista Pediatría Atención Primaria*. 2018;20(79):297–302.
70. Ley 14/2007, de 3 de julio, de investigación biomédica, BOE núm. 159 [Internet]. Retrieved: <https://www.boe.es/eli/es/l/2007/07/03/14>
71. Canada G of CNRC. [NRC emotion lexicon - NRC Publications Archive](#). [Internet]. 2023.
72. Mohammad SM, Turney P. [NRC emotion lexicon](#). [Internet].
73. Silvestre Gómez M. Implementación de asignación jerárquica latente de Dirichlet para modelado de temas. 2018; Retrieved: <https://bit.ly/3PZndCM>

74. Palomo-Llinares R, Sánchez-Tormo J, Wanden-Berghe C, Sanz-Valero J. Occupational Health Applied Infodemiological Studies of Nutritional Diseases and Disorders: Scoping Review with Meta-Analysis. *Nutrients*. 2023;15(16):3575. DOI: [10.3390/nu15163575](https://doi.org/10.3390/nu15163575)
75. Hene N, Wood P, Schwellnus M, Jordaan E, Laubscher R. Social Network Lifestyle Interventions Reduce Non-Communicable Diseases Risk Factors in Financial Sector Employees: Randomized Controlled Trial. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2022;64(4):278–86. DOI: [10.1097/JOM.0000000000002474](https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000002474)
76. Kariuki JK, Burke LE, Gibbs BB, Erickson K, Kriska A, Ogutu D, et al. Feasibility and preliminary efficacy of a novel YouTube based physical activity intervention in adults with overweight/obesity. *Circulation*. 2022;146(Suppl_1):A13572. DOI: [10.1161/circ.146.suppl_1.13572](https://doi.org/10.1161/circ.146.suppl_1.13572)
77. Napolitano MA, Tjaden AH, Bailey CP, DiPietro L, Rimal R. What moves young people? Applying the risk perception attitude framework to physical activity behavior and cardiometabolic risk. *Translational Behavioral Medicine*. 2022;12(6):742–51. DOI: [10.1093/tbm/ibac012](https://doi.org/10.1093/tbm/ibac012)
78. Moholdt T, Parr EB, Devlin BL, Debik J, Giskeødegård G, Hawley JA. The effect of morning vs evening exercise training on glycaemic control and serum metabolites in overweight/obese men: a randomised trial. *Diabetologia*. 2021;64(9):2061–76. DOI: [10.1007/s00125-021-05477-5](https://doi.org/10.1007/s00125-021-05477-5)
79. Biederman DJ, Sabol VK, Thompson J, Duncan Q, Pereira KC. Increasing physical activity with African-American women using Facebook and Pedometers. *Public Health Nursing (Boston, Mass)*. 2021;38(4):671–4. DOI: [10.1111/phn.12876](https://doi.org/10.1111/phn.12876)
80. Xu R, Cavallo D. Social Network Analysis of the Effects of a Social Media-Based Weight Loss Intervention Targeting Adults of Low Socioeconomic Status: Single-Arm Intervention Trial. *Journal of Medical Internet Research*. 2021;23(4):e24690. DOI: [10.2196/24690](https://doi.org/10.2196/24690)
81. Osborn CY, Hirsch A, Sears LE, Heyman M, Raymond J, Huddleston B, et al. One Drop App With an Activity Tracker for Adults With Type 1 Diabetes: Randomized Controlled Trial. *JMIR mHealth and uHealth*. 2020;8(9):e16745. DOI: [10.2196/16745](https://doi.org/10.2196/16745)

82. Hawkins LK, Farrow C, Thomas JM. Do perceived norms of social media users' eating habits and preferences predict our own food consumption and BMI? *Appetite*. 2020;149:104611. DOI: [10.1016/j.appet.2020.104611](https://doi.org/10.1016/j.appet.2020.104611)
83. Dagan N, Beskin D, Brezis M, Reis BY. Effects of Social Network Exposure on Nutritional Learning: Development of an Online Educational Platform. *JMIR serious games*. 2015;3(2):e7. DOI: [10.2196/games.4002](https://doi.org/10.2196/games.4002)
84. Huei Phing C, Abu Saad H, Mohd Yusof BN, Mohd Taib MN. Workplace health programme among individuals with metabolic syndrome. *International Journal of Workplace Health Management*. 2015;8(3):175–88. DOI: [10.1108/IJWHM-09-2014-0036](https://doi.org/10.1108/IJWHM-09-2014-0036)
85. Merchant G, Weibel N, Patrick K, Fowler JH, Norman GJ, Gupta A, et al. Click "like" to change your behavior: a mixed methods study of college students' exposure to and engagement with Facebook content designed for weight loss. *Journal of Medical Internet Research*. 2014;16(6):e158. DOI: [10.2196/jmir.3267](https://doi.org/10.2196/jmir.3267)
86. Palomo Llinares R, Sanchez Tormo J, Wanden-Berghe C, Sanz-Valero J. Trends and seasonality of information searches, carried out through google, on metabolic syndrome and occupational health: Infodemiological study. *Ars Pharmaceutica (Internet)*. 2023;65(1):20–35. DOI: [10.30827/ars.v65i1.29363](https://doi.org/10.30827/ars.v65i1.29363)
87. Palomo Llinares R, Sánchez-Tormo J. Topic Modeling mediante Machine Learning no supervisado de artículos científicos sobre Salud Laboral y Servicios de Atención de Salud a Domicilio. *Hospital a Domicilio*. 2023;7(4):167–78. DOI: [10.22585/hospdomic.v7i4.200](https://doi.org/10.22585/hospdomic.v7i4.200)
88. Hagger MS. What makes a 'good' review article? Some reflections and recommendations. *Health Psychology Review*. 2012;6(2):141–6. DOI: [10.1080/17437199.2012.705556](https://doi.org/10.1080/17437199.2012.705556)
89. World Health Organization.(WHO). Global strategy on occupational health for all: The way to health at work; [Internet]. Geneva, Switzerland: WHO; 1995 [cited. Retrieved: <http://bit.ly/3loyRkI>

-
90. Eysenbach G. Infodemiology: The epidemiology of (mis)information. *The American Journal of Medicine*. 2002;113(9):763–5. DOI: [10.1016/s0002-9343\(02\)01473-0](https://doi.org/10.1016/s0002-9343(02)01473-0)
91. O'Reilly T. [What is web 2.0: Design patterns and business models for the next generation of software](#). [Internet]. 2005.
92. Gea Cabrera A, Caballero P, Wanden-Berghe C, Sanz-Lorente M, López-Pintor E. Effectiveness of workplace-based diet and lifestyle interventions on risk factors in workers with metabolic syndrome: A systematic review, meta-analysis and meta-regression. *Nutrients*. 2021;13(12):e4560. DOI: [10.3390/nu13124560](https://doi.org/10.3390/nu13124560)
93. Gea Cabrera A, Sanz-Lorente M, Sanz-Valero J, López-Pintor E. Compliance and Adherence to Enteral Nutrition Treatment in Adults: A Systematic Review. *Nutrients*. 2019;11(11):2627. DOI: [10.3390/nu11112627](https://doi.org/10.3390/nu11112627)
94. Comeche JM, Gutierrez-Hervás A, Tuells J, Altavilla C, Caballero P. Predefined Diets in Patients with Inflammatory Bowel Disease: Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2020;13(1):52. DOI: [10.3390/nu13010052](https://doi.org/10.3390/nu13010052)
95. Turner L, Shamseer L, Altman DG, Schulz KF, Moher D. Does use of the CONSORT Statement impact the completeness of reporting of randomised controlled trials published in medical journals? A Cochrane review. *Systematic Reviews*. 2012;1:60. DOI: [10.1186/2046-4053-1-60](https://doi.org/10.1186/2046-4053-1-60)
96. Begg C, Cho M, Eastwood S, Horton R, Moher D, Olkin I, et al. Improving the quality of reporting of randomized controlled trials: The CONSORT statement. *JAMA*. 1996;276(8):637–9. DOI: [10.1001/jama.276.8.637](https://doi.org/10.1001/jama.276.8.637)
97. Álvarez Velásquez S, Sanz Valero J. Home chemotherapy advantages in adult neoplasia sufferers: A systematic review. *Hospital a Domicilio*. 2020;4(1):25–41. DOI: [10.22585/hospdomic.v4i1.98](https://doi.org/10.22585/hospdomic.v4i1.98)
98. Barriocanal-Gómez P, Del Pozo-Díez CM, Kudryavtseva O, Portillo Chicano I, Sanz-Valero J. Effects derived from occupational exposure to hazardous substances in pregnant working women: Systematic review. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*. 2021;24(3):263–96. DOI: [10.12961/aprl.2021.24.03.04](https://doi.org/10.12961/aprl.2021.24.03.04)

99. Hall KD, Kahan S. Maintenance of Lost Weight and Long-Term Management of Obesity. *The Medical Clinics of North America*. 2018;102(1):183–97. DOI: [10.1016/j.mcna.2017.08.012](https://doi.org/10.1016/j.mcna.2017.08.012)
100. Boniol M, Mclsaac M, Xu L, Wuliji T, Diallo K, Campbell J. Gender equity in the health workforce: Analysis of 104 countries [Internet]. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2019 [cited. Retrieved: <https://bit.ly/3LSAGYU>
101. Cislighi B, Bhatia A, Hallgren EST, Horanieh N, Weber AM, Darmstadt GL. Gender Norms and Gender Equality in Full-Time Employment and Health: A 97-Country Analysis of the World Values Survey. *Frontiers in Psychology*. 2022;13:689815. DOI: [10.3389/fpsyg.2022.689815](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.689815)
102. Runnels V, Tudiver S, Doull M, Boscoe M. The challenges of including sex/gender analysis in systematic reviews: a qualitative survey. *Systematic Reviews*. 2014;3:33. DOI: [10.1186/2046-4053-3-33](https://doi.org/10.1186/2046-4053-3-33)
103. Shanghai Jiao Tong University. [The academic ranking of world universities](#). [Internet]. 2022.
104. Ward ZJ, Bleich SN, Cradock AL, Barrett JL, Giles CM, Flax C, et al. Projected U.S. State-Level Prevalence of Adult Obesity and Severe Obesity. *The New England Journal of Medicine*. 2019;381(25):2440–50. DOI: [10.1056/NEJMsa1909301](https://doi.org/10.1056/NEJMsa1909301)
105. Wang Y, Beydoun MA, Min J, Xue H, Kaminsky LA, Cheskin LJ. Has the prevalence of overweight, obesity and central obesity levelled off in the United States? Trends, patterns, disparities, and future projections for the obesity epidemic. *International Journal of Epidemiology*. 2020;49(3):810–23. DOI: [10.1093/ije/dyz273](https://doi.org/10.1093/ije/dyz273)
106. Franco-López A. To publish in Spanish or in any non English language, negative for impact factor and citations. *Journal of Negative and No Positive Results*. 2016;1(2):65–70. DOI: [10.19230/jonnpr.2016.1.2.1005](https://doi.org/10.19230/jonnpr.2016.1.2.1005)
107. Occupational Safety NI for, Health. [NIOSH total worker health program](#). [Internet]. 2022.

108. Akers L, Gordon JS. Using Facebook for Large-Scale Online Randomized Clinical Trial Recruitment: Effective Advertising Strategies. *Journal of Medical Internet Research*. 2018;20(11):e290. DOI: [10.2196/jmir.9372](https://doi.org/10.2196/jmir.9372)
109. Sinnenberg L, Buttenheim AM, Padrez K, Mancheno C, Ungar L, Merchant RM. Twitter as a Tool for Health Research: A Systematic Review. *American Journal of Public Health*. 2017;107(1):e1–8. DOI: [10.2105/AJPH.2016.303512](https://doi.org/10.2105/AJPH.2016.303512)
110. Comp G, Dyer S, Gottlieb M. Is TikTok The Next Social Media Frontier for Medicine? *AEM education and training*. 2021;5(3). DOI: [10.1002/aet2.10532](https://doi.org/10.1002/aet2.10532)
111. Hunter P, Oyervides O, Grande KM, Prater D, Vann V, Reitl I, et al. Facebook-augmented partner notification in a cluster of syphilis cases in Milwaukee. *Public Health Reports (Washington, DC: 1974)*. 2014;129 Suppl 1(Suppl 1):43–9. DOI: [10.1177/00333549141291S107](https://doi.org/10.1177/00333549141291S107)
112. Syred J, Naidoo C, Woodhall SC, Baraitser P. Would you tell everyone this? Facebook conversations as health promotion interventions. *Journal of Medical Internet Research*. 2014;16(4):e108. DOI: [10.2196/jmir.3231](https://doi.org/10.2196/jmir.3231)
113. Duregon F, Bullo V, Di Blasio A, Cugusi L, Pizzichemi M, Sciusco S, et al. The Role of Facebook® in Promoting a Physically Active Lifestyle: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022;19(16):9794. DOI: [10.3390/ijerph19169794](https://doi.org/10.3390/ijerph19169794)
114. Jane M, Foster J, Hagger M, Pal S. Using new technologies to promote weight management: a randomised controlled trial study protocol. *BMC public health*. 2015;15:509. DOI: [10.1186/s12889-015-1849-4](https://doi.org/10.1186/s12889-015-1849-4)
115. Upadhyaya M, Sharma S, Pompeii LA, Sianez M, Morgan RO. Obesity Prevention Worksite Wellness Interventions for Health Care Workers: A Narrative Review. *Workplace Health & Safety*. 2020;68(1):32–49. DOI: [10.1177/2165079919863082](https://doi.org/10.1177/2165079919863082)
116. Lozano-Chacon B, Suarez-Lledo V, Alvarez-Galvez J. Use and Effectiveness of Social-Media-Delivered Weight Loss Interventions among Teenagers and Young Adults: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(16):8493. DOI: [10.3390/ijerph18168493](https://doi.org/10.3390/ijerph18168493)

117. Flodgren G, Gonçalves-Bradley DC, Summerbell CD. Interventions to change the behaviour of health professionals and the organisation of care to promote weight reduction in children and adults with overweight or obesity. The Cochrane Database of Systematic Reviews. 2017;11(11):CD000984. DOI: [10.1002/14651858.CD000984.pub3](https://doi.org/10.1002/14651858.CD000984.pub3)
118. Roberto CA, Swinburn B, Hawkes C, Huang TT-K, Costa SA, Ashe M, et al. Patchy progress on obesity prevention: emerging examples, entrenched barriers, and new thinking. Lancet (London, England). 2015;385(9985):2400–9. DOI: [10.1016/S0140-6736\(14\)61744-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61744-X)
119. Aquino YSJ, Carter SM, Houssami N, Braunack-Mayer A, Win KT, Degeling C, et al. Practical, epistemic and normative implications of algorithmic bias in healthcare artificial intelligence: a qualitative study of multidisciplinary expert perspectives. Journal of Medical Ethics. 2023; DOI: [10.1136/jme-2022-108850](https://doi.org/10.1136/jme-2022-108850)
120. Johnson AK, Mehta SD. A comparison of Internet search trends and sexually transmitted infection rates using Google trends. Sexually Transmitted Diseases. 2014;41(1):61–3. DOI: [10.1371/journal.pone.0143304](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0143304)
121. Sanz-Lorente M, Sanz-Valero J, Wanden-Berghe C. Temporal trends in the search of information about HIV/AIDS in Spain. Revista Española de Comunicación Salud. 2019;Supl 2:S52–60. DOI: [10.20318/recs.2019.4554](https://doi.org/10.20318/recs.2019.4554)
122. Kamiński M, Skonieczna-Żydecka K, Nowak JK, Stachowska E. Global and local diet popularity rankings, their secular trends, and seasonal variation in Google Trends data. Nutrition. 2020;79-80:e110759. DOI: [10.1016/j.nut.2020.110759](https://doi.org/10.1016/j.nut.2020.110759)
123. Modrego-Pardo I, Solá-Izquierdo E, Morillas-Ariño C. Spanish population trends in Internet searches for information on different diets. Endocrinología, Diabetes Y Nutrición. 2020;67(7):431–7. DOI: [10.1016/j.endinu.2019.11.003](https://doi.org/10.1016/j.endinu.2019.11.003)
124. Ayala-Aguirre PE, Strieder AP, Lotto M, Oliveira TM, Rios D, Cruvinel AFP, et al. Are the Internet users concerned about molar incisor hypomineralization? An infoveillance study. International Journal of Paediatric Dentistry. 2020;30(1):27–34. DOI: [10.1111/ipd.12579](https://doi.org/10.1111/ipd.12579)

125. Schliemann D, Woodside JV. The effectiveness of dietary workplace interventions: a systematic review of systematic reviews. *Public Health Nutrition*. 2019;22(5):942–55. DOI: [10.1017/S1368980018003750](https://doi.org/10.1017/S1368980018003750)
126. Misra A, Khurana L. Obesity and the metabolic syndrome in developing countries. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 2008;93(11 Suppl 1):S9–30. DOI: [10.1210/jc.2008-1595](https://doi.org/10.1210/jc.2008-1595)
127. Ortiz-Martinez Y, Rios-González CM. Global impact of the World Hepatitis Day 2016: An evaluation using Google Trends. *Journal of Infection and Public Health*. 2017;10(5):690–1. DOI: [10.1016/j.jiph.2016.09.015](https://doi.org/10.1016/j.jiph.2016.09.015)
128. Sheshadri K, Singh MP. The public and legislative impact of hyperconcentrated topic news. *Science Advances*. 2019;5(8):eaat8296. DOI: [10.1126/sciadv.aat8296](https://doi.org/10.1126/sciadv.aat8296)
129. Teng Y, Huang S-W, Li Z, Xie Q-M, Zhang M, Lou Q-Y, et al. Seasonal variation and trends in the Internet searches for losing weight: An infodemiological study. *Obesity Research & Clinical Practice*. 2020;14(3):225–33. DOI: [10.1016/j.orcp.2020.04.001](https://doi.org/10.1016/j.orcp.2020.04.001)
130. Kardeş S. Seasonal variation in the internet searches for gout: an ecological study. *Clinical Rheumatology*. 2019;38(3):769–75. DOI: [10.1007/s10067-018-4345-2](https://doi.org/10.1007/s10067-018-4345-2)
131. Di Renzo L, Gualtieri P, Pivari F, Soldati L, Attinà A, Cinelli G, et al. Eating habits and lifestyle changes during COVID-19 lockdown: an Italian survey. *Journal of Translational Medicine*. 2020;18(1):229. DOI: [10.1186/s12967-020-02399-5](https://doi.org/10.1186/s12967-020-02399-5)
132. Celorio-Sardà R, Comas-Basté O, Latorre-Moratalla ML, Zerón-Ruggerio MF, Urpi-Sarda M, Illán-Villanueva M, et al. Effect of COVID-19 Lockdown on Dietary Habits and Lifestyle of Food Science Students and Professionals from Spain. *Nutrients*. 2021;13(5):1494. DOI: [10.3390/nu13051494](https://doi.org/10.3390/nu13051494)
133. Pérez-Rodrigo C, Gianzo Citores M, Hervás Bárbara G, Ruiz-Litago F, Casis Sáenz L, Arija V, et al. Patterns of Change in Dietary Habits and Physical Activity during Lockdown in Spain Due to the COVID-19 Pandemic. *Nutrients*. 2021;13(2):300. DOI: [10.3390/nu13020300](https://doi.org/10.3390/nu13020300)
134. Sanz-Lorente M, Sanz-Valero J, Castejón-Bolea R, Wanden-Berghe C. Association between disease data and searching for information in Spain: The case of

syphilis and gonorrhoea. REVISTA ESPAÑOLA DE COMUNICACIÓN EN SALUD. 2020;11(1). DOI: [10.20318/recs.2020.4987](https://doi.org/10.20318/recs.2020.4987)

135. Strotman PK, Novicoff WM, Nelson SJ, Browne JA. Increasing Public Interest in Stem Cell Injections for Osteoarthritis of the Hip and Knee: A Google Trends Analysis. *The Journal of Arthroplasty*. 2019;34(6):1053–7. DOI: [10.1016/j.arth.2019.03.002](https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.03.002)

136. Bojo-Canales C, Sanz-Lorente M, Sanz-Valero J. Trends in the searching information on the collections SciELO, redalyc and dialnet conducted through google. *Revista Española de Documentación Científica*. 2021;44(2):e294. DOI: [10.3989/redc.2021.2.1765](https://doi.org/10.3989/redc.2021.2.1765)

137. Robaina Aguirre C, Robaina Aguirre FJ. La epidemiología ocupacional en países en desarrollo. *Revista Cubana de Medicina General Integral*. 2004;20(2).

138. Brown KH, Solomons NW. Nutritional problems of developing countries. *Infectious Disease Clinics of North America*. 1991;5(2):297–317.

139. Osaretin Owie H, Apanga PA. Occupational health hazards prevailing among healthcare workers in developing countries. *Journal of AIDS & Clinical Research*. 2016;7(8):596. DOI: [10.4172/2155-6113.1000596](https://doi.org/10.4172/2155-6113.1000596)

140. Wanjek C. Food at work: Workplace solutions for malnutrition, obesity and chronic diseases. Geneva, Switzerland: International Labour Office (ILO); 2005.

141. Makri A. Bridging the digital divide in health care. *The Lancet Digital Health*. 2019;1(5):e204–5. DOI: [10.1016/S2589-7500\(19\)30111-6](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(19)30111-6)

142. Lin L, Savoia E, Agboola F, Viswanath K. What have we learned about communication inequalities during the H1N1 pandemic: a systematic review of the literature. *BMC public health*. 2014;14:484. DOI: [10.1186/1471-2458-14-484](https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-484)

143. Severá-Soria B, Sanz-Lorente M, Sanz-Valero J. Trends of searches for information about emtricitabina/tenofovir and risky sexual behaviour (chemsex): Ecological study. *Ars Pharmaceutica*. 2020;61(4):215–22. DOI: [10.30827/ars.v61i4.15539](https://doi.org/10.30827/ars.v61i4.15539)

144. Cervellin G, Comelli I, Lippi G. Is Google Trends a reliable tool for digital epidemiology? Insights from different clinical settings. *Journal of Epidemiology and Global Health*. 2017;7(3):185–9. DOI: [10.1016/j.jegh.2017.06.001](https://doi.org/10.1016/j.jegh.2017.06.001)
145. Rodríguez-Mencía ML, Hernández-Paz A, Sanz-Lorente M, Sanz-Valero J. Interés poblacional, a través de las tendencias de búsqueda de información, sobre acoso laboral y sexual en España y su asociación con los datos de búsqueda mundiales. *Medicina y Seguridad del Trabajo*. 2022;68(267):90–104. DOI: [10.4321/s0465-546x2022000200002](https://doi.org/10.4321/s0465-546x2022000200002)
146. Schultz AB, Edington DW. Metabolic syndrome in a workplace: prevalence, comorbidities, and economic impact. *Metabolic Syndrome and Related Disorders*. 2009;7(5):459–68. DOI: [10.1089/met.2009.0008](https://doi.org/10.1089/met.2009.0008)
147. Santacruz-Salazar NA, Velazco-Oviedo LM, Torres-Samamé L, Malca-Tello N. Knowledge about metabolic syndrome in obese and overweight patients attended at a high complexity hospital from Lambayeque, 2016. *Revista Experiencia en Medicina*. 2018;4(2):56–60.
148. Lo SWS, Chair SY, Lee IFK. Knowledge of metabolic syndrome in Chinese adults: Implications for health education. *Health Education Journal*. 2016;75(5):589–99. DOI: [10.1177/0017896915608205](https://doi.org/10.1177/0017896915608205)
149. Tsou M-T. Association of Education, Health Behaviors, Concerns, and Knowledge with Metabolic Syndrome among Urban Elderly in One Medical Center in Taiwan. *International Journal of Gerontology*. 2017;11(3):138–43. DOI: [10.1016/j.ijge.2016.09.006](https://doi.org/10.1016/j.ijge.2016.09.006)
150. Saklayen MG. The Global Epidemic of the Metabolic Syndrome. *Current Hypertension Reports*. 2018;20(2):12. DOI: [10.1007/s11906-018-0812-z](https://doi.org/10.1007/s11906-018-0812-z)
151. Garralda-Del-Villar M, Carlos-Chillerón S, Diaz-Gutierrez J, Ruiz-Canela M, Gea A, Martínez-González MA, et al. Healthy Lifestyle and Incidence of Metabolic Syndrome in the SUN Cohort. *Nutrients*. 2018;11(1):65. DOI: [10.3390/nu11010065](https://doi.org/10.3390/nu11010065)
152. Grassly NC, Fraser C. Seasonal infectious disease epidemiology. *Proceedings Biological Sciences*. 2006;273(1600):2541–50. DOI: [10.1098/rspb.2006.3604](https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3604)

153. Ortiz-Martínez Y, Ali-Salloum W, González-Ferreira F, Molinas-Argüello J. HIV videos on YouTube: helpful or harmful? *Sexually Transmitted Infections*. 2017;93(7):481. DOI: [10.1136/sextrans-2017-053197](https://doi.org/10.1136/sextrans-2017-053197)
154. Chan EH, Sahai V, Conrad C, Brownstein JS. Using web search query data to monitor dengue epidemics: a new model for neglected tropical disease surveillance. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 2011;5(5):e1206. DOI: [10.1371/journal.pntd.0001206](https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0001206)
155. Culquichicón-Sánchez C, Ramos-Cedano E, Chumbes-Aguirre D, Araujo-Chumacero M, Díaz Vélez C, Rodríguez-Morales AJ. Information and Communication Technologies (ICTs): alternative or complement for surveillance, prevention and control of dengue in the Americas? *Revista Chilena De Infectología*. 2015;32(3):363–4. DOI: [10.4067/S0716-10182015000400019](https://doi.org/10.4067/S0716-10182015000400019)
156. Bener A, Zirie M, Musallam M, Khader YS, Al-Hamaq AOAA. Prevalence of metabolic syndrome according to Adult Treatment Panel III and International Diabetes Federation criteria: a population-based study. *Metabolic Syndrome and Related Disorders*. 2009;7(3):221–9. DOI: [10.1089/met.2008.0077](https://doi.org/10.1089/met.2008.0077)
157. Meza P. El posicionamiento estratégico del autor en artículos de investigación: un modelo empíricamente fundado. *Logos: Revista de Lingüística, Filosofía y Literatura*. 2017;27(1):152–64. DOI: [10.15443/RL2711](https://doi.org/10.15443/RL2711)

Anexo

A continuación, se adjuntan los artículos que componen el presente trabajo de investigación.

1. Palomo-Llinares R, Sánchez-Tormo J, Wanden-Berghe C, Sanz-Valero J. Occupational Health Applied Infodemiological Studies of Nutritional Diseases and Disorders: Scoping Review with Meta-Analysis. *Nutrients*. enero de 2023;15(16):3575.
2. Palomo-Llinares R, Sánchez-Tormo J, Wanden-Berghe C, Sanz-Valero J. Trends and Seasonality of Information Searches Carried Out through Google on Nutrition and Healthy Diet in Relation to Occupational Health: Infodemiological Study. *Nutrients*. 28 de noviembre de 2021;13(12):4300.
3. Llinares RP, Tormo JS, Wanden-Berghe C, Sanz-Valero J. Trends and seasonality of information searches, carried out through Google, on metabolic syndrome and occupational health: infodemiological study. *Ars Pharmaceutica (Internet)*. 2024;65(1):20-35.
4. Palomo Llinares R, Sánchez-Tormo J. Topic Modeling mediante Machine Learning no supervisado de artículos científicos sobre Salud Laboral y Servicios de Atención de Salud a Domicilio. *Hospital a Domicilio*. 27 de noviembre de 2023;7(4):167-78.

Review

Occupational Health Applied Infodemiological Studies of Nutritional Diseases and Disorders: Scoping Review with Meta-Analysis

Ruben Palomo-Llinares ¹, Julia Sánchez-Tormo ² , Carmina Wanden-Berghe ² and Javier Sanz-Valero ^{1,3,*} 

¹ Department of Public Health and History of Science, School of Medicine, Miguel Hernandez University, 03550 Sant Joan d'Alacant, Spain; palomo.rub@gmail.com

² Health and Biomedical Research Institute of Alicante (ISABIAL), Foundation for the Promotion of Health and Biomedical Research in the Valencian Region (FISABIO), 30010 Alicante, Spain; jsancheztorm@gmail.com (J.S.-T.); carminaw@telefonica.net (C.W.-B.)

³ National School of Occupational Medicine, Carlos III Health Institute, 28029 Madrid, Spain

* Correspondence: fj.sanz@isciii.es

Abstract: (1) Objective: to identify and review existing infodemiological studies on nutritional disorders applied to occupational health and to analyse the effect of the intervention on body mass index (BMI) or alternatively body weight (BW); (2) Methods: This study involved a critical analysis of articles retrieved from MEDLINE (via PubMed), Embase, Cochrane Library, PsycINFO, Scopus, Web of Science, Latin American, and Caribbean Health Sciences Literature (LILACS) and Medicina en Español (MEDES) using the descriptors “Nutrition Disorders”, “Occupational Health” and “Infodemiology”, applying the filters “Humans” and “Adult: 19+ years”. The search was conducted on 29 May 2021; (3) Results: a total of 357 references were identified from the bibliographic database searches; after applying the inclusion and exclusion criteria, a total of 11 valid studies were obtained for the review. Interventions could be categorised into (1) interventions related to lifestyle, physical activity, and dietary changes through education programmes, (2) interventions associated with lifestyle, physical activity, and dietary changes through the use of telemonitoring systems or self-help applications, (3) interventions tied to lifestyle, physical activity, and dietary changes through control and/or social network support groups, and (4) interventions linked to changes in the work environment, including behavioural change training and work environment training tasks. The meta-analysis demonstrated that the heterogeneity present when analysing the results for BMI was 72% ($p < 0.01$), which decreased to 0% ($p = 0.57$) when analysing the outcomes for weight, in which case the null hypothesis of homogeneity could be accepted. In all instances, the final summary of the effect was on the decreasing side for both BMI and BW; (4) Conclusions: Despite the high heterogeneity of the results reported, the trend shown in all cases indicates that the intervention methodologies implemented by empowering individuals through Web 2.0 technologies are positive in terms of the problem of overweight. Further implementation of novel strategies to support individuals is needed to overcome obesity, and, at least in the early studies, these strategies seem to be making the necessary change.

Keywords: infodemiology; systematic review; meta-analysis; occupational health; nutrition disorders



Citation: Palomo-Llinares, R.; Sánchez-Tormo, J.; Wanden-Berghe, C.; Sanz-Valero, J. Occupational Health Applied Infodemiological Studies of Nutritional Diseases and Disorders: Scoping Review with Meta-Analysis. *Nutrients* **2023**, *15*, 3575. <https://doi.org/10.3390/nu15163575>

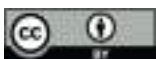
Academic Editor: Valerie B. Duffy

Received: 13 July 2023

Revised: 9 August 2023

Accepted: 11 August 2023

Published: 14 August 2023



Copyright: © 2023 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

The importance of physical activity and proper nutrition for health is often discussed. Meanwhile, health and work often go hand in hand and have an impact on each other. In this pairing, it should be borne in mind that many people take at least one of their other daily meals at the workplace, making nutrition an essential part of working life [1].

In this regard, the National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) promoted the creation of safe and healthy workplaces within the “Total Worker Health

(TWH) programme, a strategy that integrates occupational safety and health protection to forestall worker injuries and illnesses and improve their health and well-being, with access to healthy and affordable food being an important issue [2]. By the same token, the World Health Organisation's document on "The workplace as a setting for interventions to improve diet and promote physical activity" demonstrated that the workplace provided a great opportunity to improve health, as it was a centre where information and training in nutrition and healthy eating could be fostered among workers [3]. The International Labour Organisation, for its part, has found that proper nutrition can help prevent chronic diseases, lessen workplace accidents and sick days, and protect against pollution and chemical agents in the working environment [4].

Despite the high incidence of obesity and its related diseases, obesity mitigation strategies have not proven effective. Over the past 30 years, no World Health Organisation member country has been able to reverse the trend of increasing obesity in the population. Therefore, it has been considered essential to use new approaches, some of them based on 2.0, to try to reverse this situation [5].

Although Occupational Health is the advancement and upkeep of the most astounding level of physical, mental, and social health of specialists in all occupations by preventing departures from well-being, controlling dangers, and the adjustment of work to individuals and individuals to their jobs. Nutrition and occupational health are the maintenance and promotion of the highest degree of physical, mental, and social health of workers in all occupations by controlling risks, promoting healthy eating, providing humanitarian aid, improving health systems, and preventing departures from health [6].

In this context, it is important to note that nutrition disorders are diseases that occur when a person's dietary intake does not contain the right amount of nutrients for healthy functioning, or when a person cannot correctly absorb nutrients from food. Nutritional disorders include a wide spectrum of conditions, including generalised undernutrition, overnutrition leading to obesity, eating disorders, and diseases where nutrition has a role in the aetiology [7].

Nutritional disorders have contributed substantially to a variety of chronic diseases, including diabetes, cardiovascular diseases, hyperlipidaemia, and arthritis. Thus, it is recognised that morbidity related to overnutrition gives rise to indirect labour costs in terms of productivity loss due to both presenteeism and absenteeism. Understanding the factors tied to obesity in the workforce is therefore essential to developing effective interventions [8].

Amid current trends focusing on nutrition and occupational health, the creation of a new concept, nutra-ergonomics, stands out. It is defined as "the interface between workers, their work environment, and their performance in relation to their nutritional status. Nutrition is seen as an integral part of a safe and productive workplace, encompassing the physical and mental health and long-term well-being of workers" [9,10].

Additionally, it is well known that the dawn of Web 2.0 resources has provoked a substantive change in the communication of knowledge, favouring its disclosure by enabling the expansion and permeability of knowledge at a very low cost. Web 2.0 has shown its integration in today's information society and, far from dwindling, increasingly has more initiatives that enhance it, subsequently contributing to the diffusion of the content about health [11].

Nowadays, the increasing use of social networking and interactive resources is undeniable. Over the last decade, the use of web-based data on public health issues has proved to be handy in understanding the behaviour of people seeking this information [12]. While traditional methods could only aim to understand the reasons or situations that led individuals to take their actions, the new methods related to data science can perform newcasting tasks (knowledge of the present), i.e., predicting values that are befalling at the same time as the data is generated, and can also be used in forecasting tasks (prediction of future trends) [13]. This is achieved either by machine learning techniques [14] or by infodemiological techniques [15,16].

In the health field, Eysenbach [15,16] coined the term “infodemiology” (information + epidemiology) as an emerging set of public health information methods in order to analyse search behaviour, communication, and publication on the Internet. That is, observing and analysing the behaviour based on the Web to know the human demeanour with the purpose of foretelling, assessing, and even preventing the health-related problems that constantly arise in quotidian life [17].

The field of infodemiology has been demonstrated to be particularly useful in the early detection of patient health events, from the early onset of epidemics, such as diabetes [18], obesity [19], or occupational health [20]. For instance, MacKinlay et al. [21] showed that the use of information technologies applied to social networks decreased the time to access information when an adverse drug event occurred.

In the field of occupational health, these new digital tools applied to the epidemiological surveillance of occupational diseases could be very useful. Complete follow-up using new techniques may be essential for the surveillance of occupational health conditions [20].

Given these technologies, attempts are being made to create apps that promote physical activity and healthy diets. Nevertheless, they are not achieving long-term user loyalty. This may be due to two factors. On the one hand, those more generalist applications that are present in most digital markets do not have sufficient scientific advice, and on the other hand, those initiatives that have advice generally do not have the financial and marketing resources to achieve the desired success. It would be interesting to have platforms that combine both factors and try to generate a higher rate of user follow-up [22].

Thus, it would be interesting to know which digital tools that contribute to the discovery of the most sought-after services, such as what are the new trends and the needs demanded by users, and whether they are applicable to the improvement of workers' health. For this reason, the objective of this study was to find out about and review existing infodemiological studies on nutritional disorders applied to occupational health.

2. Materials and Methods

2.1. Design

A scoping review of the papers was retrieved using the systematic technique. The extension for exploratory reviews suggested by the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) statement was followed [23].

2.2. Data Source

Data were procured from direct consultation and access, via the Internet, to the following bibliographic databases in the field of health sciences: MEDLINE (via PubMed), Embase, Cochrane Library, Scopus, Web of Science, Latin American, and Caribbean Literatures in Health Sciences (LILACS) and Medicina en Español (MEDES).

2.3. Information Processing

To define the search terms, we used the Thesaurus of Health Sciences Descriptors (DeCS), developed by the Latin American and Caribbean Centre for Medical Sciences Information (BIREME), and its equivalent, the Medical Subject Headings (MeSH), developed by the US National Library of Medicine.

The following search equations were considered appropriate after studying the hierarchy of both the thesaurus and their index cards (entry terms):

Equation 1: Nutrition Disorders: Disorders caused by nutritional imbalance, either overnutrition or undernutrition.

“Nutrition Disorders”[Mesh] OR “Nutrition Disorder*”[Title/Abstract] OR “Nutritional Disorder*”[Title/Abstract] OR “Deficiency Disease*”[Title/Abstract] OR “Avitaminosis”[Title/Abstract] OR “Malnutrition”[Title/Abstract] OR “Starvation”[Title/Abstract] OR “Magnesium Deficiency”[Title/Abstract] OR “Potassium Deficiency”[Title/Abstract] OR “Protein Deficiency”[Title/Abstract] OR “Overnutrition”[Title/Abstract] OR “Overweight”[Title/Abstract] OR “Obesity”[Title/Abstract] OR “Wasting Syndrome”[Title/Abstract]

OR “Feeding Disorder”[Title/Abstract] OR “Food Allergy”[Title/Abstract] OR “Nutritional Deficiency”[Title/Abstract] OR “Nutritional Intolerance”[Title/Abstract] OR “Refeeding Syndrome”[Title/Abstract].

Equation 2: Occupational Health: The promotion and maintenance of physical and mental health in the work environment.

“Occupational Health”[Mesh] OR “Occupational Health”[Title/Abstract] OR “Industrial Hygiene”[Title/Abstract] OR “Industrial Health”[Title/Abstract] OR “Occupational Safety”[Title/Abstract] OR “Employee Health”[Title/Abstract] OR “Occupational Risk”[Title/Abstract] OR “Insecure Labor Condition”[Title/Abstract] OR “Work Risk”[Title/Abstract] OR “Occupational Hazard”[Title/Abstract] OR “Risk at Work”[Title/Abstract] OR “Professional Health”[Title/Abstract] OR “Working Condition”[Title/Abstract] OR “Occupational Stress”[Mesh] OR “Job Stress”[Title/Abstract] OR “Professional Stress”[Title/Abstract] OR “Work Place Stress”[Title/Abstract] OR “Workplace Stress”[Title/Abstract] OR “Work Medicine”[Title/Abstract] OR “Work”[Title/Abstract].

Equation 3: Infodemiology: The science of distribution and determinants of information in an electronic medium, specifically the Internet, or in a population, with the ultimate aim to inform public health and public policy.

“Infodemiolog”[Title/Abstract] OR “Infoepidemiolog”[Title/Abstract] OR “Info Epidemiolog”[Title/Abstract] OR “Infoveillance”[Title/Abstract] OR “Infosurveillance”[Title/Abstract] OR “Info Surveillance”[Title/Abstract] OR “Google Trend”[Title/Abstract] OR “Google Analysis”[Title/Abstract] OR “Internet Trend”[Title/Abstract] OR “Information Trend”[Title/Abstract] OR “Network Trend”[Title/Abstract] OR “Online Search”[Title/Abstract] OR “Online Trend”[Title/Abstract] OR “Infodemic”[Title/Abstract] OR “Googling”[Title/Abstract] OR “Social Networking”[Mesh] OR “Social Media”[Title/Abstract] OR “Blog”[Title/Abstract] OR “Wikipedia”[Title/Abstract] OR “Wiki”[Title/Abstract] OR “YouTube”[Title/Abstract] OR “Facebook”[Title/Abstract] OR “Twitter”[Title/Abstract] OR “Tiktok”[Title/Abstract] OR “Tik-tok”[Title/Abstract] OR “Sina Weibo”[Title/Abstract] OR “SinaWeibo”[Title/Abstract].

The final search equation was developed for use in the MEDLINE database, via PubMed, by the Boolean Union of the three suggested equations: Equation 1 AND Equation 2 AND Equation 3, with the filters: Humans: “Humans” and adults “Adult: 19+ years”. Subsequently, this strategy was adjusted to the characteristics of each of the other consulted databases, with the search running from the first available date in each of the selected databases until February 2023.

In addition, to lessen the possibility of publication bias, a supplementary search was conducted by manually searching the reference lists of the articles selected for the review and related systematic reviews. The list of similar articles provided by MEDLINE for each of the selected trials was also checked.

2.4. Final Selection of Articles

Articles that met the following criteria were selected for review and critical analysis:

- Inclusion: clinical trials published in peer-reviewed journals and written in English, Spanish, and Portuguese;
- Exclusion: articles for which the full text could not be found, those that included a non-adult population (under 18 years of age), and those that did not present a relationship between the intervention and the outcome under study (causality criterion). Interventions had to focus on the field of infodemiology and include a Web 2.0 tool. This intervention should have been carried out in the workplace to improve/detect/plan problems related to nutritional diseases or nutritional disorders. The outcome had to be measurable and preferably facilitate differences in body mass index or its effect on body weight.

Adequacy of the selection of these articles was carried out by the authors of this review. To validate the inclusion of articles, it was specified that the concordance assessment of the

selection (kappa index) had to be greater than 0.60 [24]. Provided this condition was met, any discrepancies were resolved by consensus of all review authors.

2.5. Documentary Quality, Level of Evidence and Recommendation, and Study of Bias

The adequacy of the selected articles was evaluated through the CONSORT (CONsolidated Standards of Reporting Trials) guidelines for reporting observational studies [25], which contain a list of 25 essential checkpoints that should be described in the publication of these papers. For each selected article, one point was assigned for each item present (if not applicable, not scored). When an item consisted of several sections, these were scored independently, with each section receiving the same score, and then averaged (being this the final score of that item) so that in no case did the total score exceed one point per item. Item 19 has not been considered in the assessment as there were no adverse effects caused by this type of intervention.

The recommendations of the Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) Grading Review Group [26] were used to determine the level of evidence and the level of recommendation.

The RoB.2 clinical trial bias estimation tool [27,28] was utilised to evaluate the possible biases of the trials included in the review. Bias was assessed using the criteria of high, low, or doubtful bias for the dimensions: D1 Bias arising from the randomisation process, D2 Bias due to deviations from intended intervention, D3 Bias due to missing outcome data, D4 Bias in the measurement of the outcome and D5 Bias in the selection of the reported result.

The study of publication bias was performed using the funnel plot [29].

2.6. Data Extraction

The articles were grouped according to the variables under study to systematise and simplify the understanding of the results, considering the following data: first author and the year of publication; the population demographics: the size of the sample, age, and gender composition and the country they are from; the intervention data; the reported pathology; the Social Platform that was used during the intervention and the compilation time; and the results: the measured outcomes (weight loss or BMI increase or both if applicable) and the significance of the statistical test used to compare the outcomes for Table 1. Moreover, the first author and the year of publication, a description of the intervention, a description of the results, and a description of the conclusions were included in Table 2.

The control of the data correction was conducted through double tables, which allowed the detection of divergences and their revision by reconsulting the originals.

The removal of duplicate records (present in more than one database) was conducted using the multi-platform programme ZOTERO (bibliographic reference manager developed by the Centre for History and New Media at George Mason University).

The Burton–Kebler (BK) and Prince Index (PI) were calculated to determine the timeliness of the studies.

2.7. Goal of the Meta-Analysis

Meta-analysis provides a more precise estimate of the effect size and increases the generalizability of the results of individual studies. The larger sample sizes can provide trends and yield conclusive results when individual studies are inconclusive; it may enable the resolution of conflicts between studies, and influence future research. In this sense, and given the possible heterogeneity in the applied methodologies, the objectives of the meta-analysis carried out were:

- Determine the effectiveness of the methodologies applied in the different studies;
- Study the significant results for the outcomes of Body Weight and Body Mass Index;
- Observe the general trends, if any, of the results presented.

2.8. Data Analysis

Data related to information retrieval were presented in terms of frequency and percentage. To ascertain the BK, the median age was calculated according to the analysed time, and the PI was computed as the percentage of articles with an age of fewer than 5 years.

The measure of concordance to ascertain the adequacy of the selection of articles was conducted using the IK. The relationship between authors was considered valid when its value was greater than 60% (good or very good concordance strength).

The CONSORT questionnaire scores were studied using the median, maximum, and minimum scores. The evolution of this score in relation to the years of publication was procured through Pearson's correlation analysis.

The Kruskal–Wallis test was used to compute the relationship between the differences in BMI and BW amid the different platforms used and the interventions performed.

For the meta-analysis, it has been employed the standardised mean effects technique with Hedges' g and the Knapp–Hartung adjustment. In addition, inter-study variability estimated with the variance amid them τ^2 and its statistical significance through Wald's Q were used to study heterogeneity.

Data analysis was performed using R v4.2.2 software with RStudio 2022.12.0 build 353 work package. The specific library used to calculate the risk of bias was "robvis" v0.3.0.900, while the specific library utilised for analysis was "meta" v6.1-0.

2.9. Ethical Aspects

All data were procured from articles accepted for review. Hence, and in accordance with 14/2007 on biomedical research [30], approval from the Ethics and Research Committee was not required when using secondary data.

Table 1. Summary of the accepted articles for review on occupational health infodemiological studies on nutritional diseases and disorders.

	Population				Intervention			Results	
	Size	Age (Years)	Gender (% M/F/O)	Country	Disorder/Disease	Platform	Compilation Dates	Outcomes	<i>p</i> -Value
Hene et al., 2022 [31]	N = 300 ni = 100	>18	Not reported	South Africa	Cardiovascular Disease	Facebook	12 months	Δ BW = −1.5	<0.01
Kariuki et al., 2022 [32]	N = 82 ni = 41	>18	Not reported	USA	Overweight	YouTube	6 months	Δ BW = −5.6 Δ BMI = −1.8	<0.05
Napolitano et al., 2022 [33]	N = 456 ni = 304	18–35	Not reported	USA	Overweight	Facebook	55 months	Δ BMI = −3.6	<0.05
Moholdt et al., 2021 [34]	N = 24 ni = 16	30–40	100/0/0	Australia	Overweight	AUC Web	6 months	Δ BW = −6.7 Δ BMI = −0.75	<0.05
Biederman et al., 2021 [35]	N = 27 ni = 20	>18	0/100/0	USA	Overweight	Facebook	1.25 months	Δ BW = −1.4 Δ BMI = −0.9	<0.05
Xu et al., 2021 [36]	N = 47 ni = 39	35–65	4/94/2	USA	Overweight	Facebook	3 months	Δ BW = −1.25	<0.05
Osborn et al., 2020 [37]	N = 99 ni = 49	>18	27/73/0	USA	Diabetes Mellitus	One Drop App	6 months	Δ BMI = −1.0	<0.001
Hawkins et al., 2020 [38]	N = 369 ni = 299	>18	13/87/0	Finland	Nutritional Disorder	Facebook	10 months	Δ BMI = −0.6	<0.01
Dagan et al., 2015 [39]	N = 63 ni = 30	>18	30/70/0	USA	Dietary Habits	Facebook	3 months	Δ BMI = −1.2	0.25
Huei Phing et al., 2015 [40]	N = 120 ni = 60	>18	18/82/0	Malaysia	Metabolic Syndrome	Facebook	4 months	Δ BW = −7.0 Δ BMI = −3.4	<0.001
Merchant et al., 2014 [41]	N = 404 ni = 202	18–35	Not reported	USA	Overweight	Facebook	12 months	Δ BMI = −0.3	<0.001

N: Total population size; ni: the size of the intervention group; % M/F/O: Percentage of males, females, and others; Δ BMI: Increment of Body Mass Index, Δ BW: Increment of Body Weight; One Drop: A free app for people with diabetes; AUC Web: Australian University Catholic Web.

Table 2. Summary of the intervention for the accepted articles for review.

	Intervention	Results	Conclusion
Hene et al., 2022 [31]	Financial sector employees were randomly assigned to three intervention groups (Facebook plus Health Professionals, Facebook only groups, and control) to reduce 10-year cardiovascular disease risk (Framingham risk score FRS).	Overweight and diabetes risk reduced significantly in Facebooks groups versus control.	Social network lifestyles could be included in workplace health promotional programs to improve certain non-communicable disease risk factors.
Kariuki et al., 2022 [32]	12-week follow-up randomised controlled trial with control and intervention (YouTube and FitBit remote coach) groups to increase physical activity (PA).	Increase of PA time of the intervention group (89.5%). The intervention group shows improvement in weight, BMI, body fat, waist circumference, and systolic BP.	This trial demonstrated that the intervention is feasible and acceptable and provided preliminary efficacy in promoting PA among adults with overweight/obesity.
Napolitano et al., 2022 [33]	A randomised trial of university students to translate and deliver programs via social media (Facebook) of social media treatments, Social Support, and Daily text messages. Eighteen months of individual follow-up to improve the quality of life of the overweight population	6- and 18-month BMI significantly decrease in the intervention group versus the control group.	The results of this study have the potential to significantly impact the delivery of obesity treatment services on Collages Campuses.
Moholdt et al., 2021 [34]	Australian male university workers with overweight problems are enrolled in a three-arm trial. The goal is to monitor the effects of morning vs. evening training vs. no training and monitor with social media University website.	Both training groups show BMI and weight loss against the no-training group. There is no significance in these parameters between the morning and evening groups.	Improvements in cardiorespiratory fitness were similar regardless of the time of day of exercise training.
Biederman et al., 2021 [35]	A randomised trial of 5-week physical activity (PA) program for African American women of working age using intervention Facebook groups. Intervention groups were monitored with an Omron Alvita pedometer to monitor the daily steps and number of days they were physically active.	The intervention group had significantly increased their weekly steps by 190% as compared to the control group. The intervention group showed a decrease in both BMI and Body Weight.	Technologies such as social media and pedometers can assist in educating individuals and improving physical activity. These findings are relevant to public health nurses when implementing programs to increase physical activity for African American women.
Xu et al., 2021 [36]	A clinical trial of a 12-week intervention period with a dietary and physical activity intervention group of participants via Facebook. Performed mediation analyses to explore how the effects of social network measures on weight loss could be mediated by the theoretical mediators.	Increases in the number of posts, comments, and reactions significantly predicted weight loss. Receiving comments positively predicted changes in self-efficacy. Active participants show significant Body Weight loss over baseline.	The potential of using social network analysis to understand the social processes and mechanisms through which web-based behavioural interventions affect participants' psychological and behavioural outcomes.
Osborn et al., 2020 [37]	Social media were used to recruit T1 Diabetes adults. Two groups were generated, one with the One-Drop activity tracker and the other without any activity tracker. Three-month follow-up for the activity modification on the T1D behaviour.	Participants in the One Drop activity tracker condition had a significantly lower 3-month haemoglobin A _{1c} level. It also shows a significant decrease in BMI levels for the intervention group.	Participants exposed to the One Drop activity tracker had a significantly lower 3-month haemoglobin A _{1c} level compared to that of participants not exposed to One Drop during the same timeframe.
Hawkins et al., 2020 [38]	This study examined whether four perceived norms (perceived descriptive, injunctive, liking, and frequency norms) about Facebook users' eating habits and preferences predicted participants' own food consumption and BMI. The four users' consumptions were fruit, vegetables, energy-dense snacks, and sugar-sweetened beverages. The study aims to change consumption behaviour with interventions on the perceived norms of two advertising groups.	When the Facebook users were shown the different perceived norms, their eating behaviour changed significantly. In that regard, there was a significant decrease in the BMI of the participants of the intervention group.	These findings suggest that perceived norms concerning actual consumption (descriptive and frequency) and norms related to approval (injunctive) may guide the consumption of low and high-energy-dense foods and beverages differently.
Dagan et al., 2015 [39]	As an intervention, it was developed Food Hero, an online platform within Facebook for nutritional education in which players feed a virtual character according to their own nutritional needs and complete a set of virtual sports challenges. The platform was developed in 2 versions: a "private version", in which a user can see only his or her own score, and a "social version", in which a user can see other players' scores, including preexisting Facebook friends.	Users that have the "social version" tend to behave more responsibly than those with the "private version". In spite of that, the BMI decrease of the "public group" was not significantly lower than the "private group".	This work focused on isolating the social networks' social effects to help guide future online interventions. Our results indicate that the social exposure provided by SNSs is associated with increased engagement and learning in an online nutritional educational platform.
Huei Phing et al., 2015 [40]	The purpose is to ascertain the effect of a physical activity intervention using a combination of Facebook and standing banners on improvements in metabolic syndrome. Government employees with metabolic syndrome were randomly placed in a two-arm trial. A Lifecorder e-STEP accelerometer was utilised to quantify physical activity.	There were significantly higher step counts in the intervention group as compared to the control group over time. Both the Body Weight and the BMI of the intervention group improved over the control group.	The findings show that delivering information on physical activity through an easily implemented and low-cost physical activity intervention via a combination of Facebook and standing banners was successful in improving step counts and metabolic parameters among individuals with metabolic syndrome.
Merchant et al., 2014 [41]	The basis of the intervention campaign model was five self-regulatory techniques: intention formation, action planning, feedback, goal review, and self-monitoring. Participants were encouraged to engage their existing social network to meet their weight loss goals. A health coach moderated the page and modified content based on usage patterns and user feedback.	There was significant variability among quantifiable (i.e., visible) engagement. Approximately 40% of the participants interviewed reported passively engaging with the Facebook posts by reading but not visibly interacting with them. The more engaged users showed a significantly lower BMI than those less engaged in the activity.	Facebook can be used to remotely deliver weight loss intervention content with the help of a health coach who can iteratively tailor content and interact with participants.

3. Results

A total of 357 references were retrieved using the search criteria: 69 (19.3%) in MEDLINE (via PubMed), 41 (14.5%) in Embase, 71 (19.9%) in Cochrane Library, 73 (20.5%) in Scopus, 99 (27.7%) in Web of Science and 4 (1.1%) in LILACS. No documents were retrieved from the MEDES bibliographic database. No new documents were found by consulting the bibliographic lists of the selected articles.

After screening the 124 repeated records and applying the inclusion and exclusion criteria (Figure 1), 11 papers [31–41] were selected for review; see Table 1 for the outcomes and Table 2 for the interventions performed.

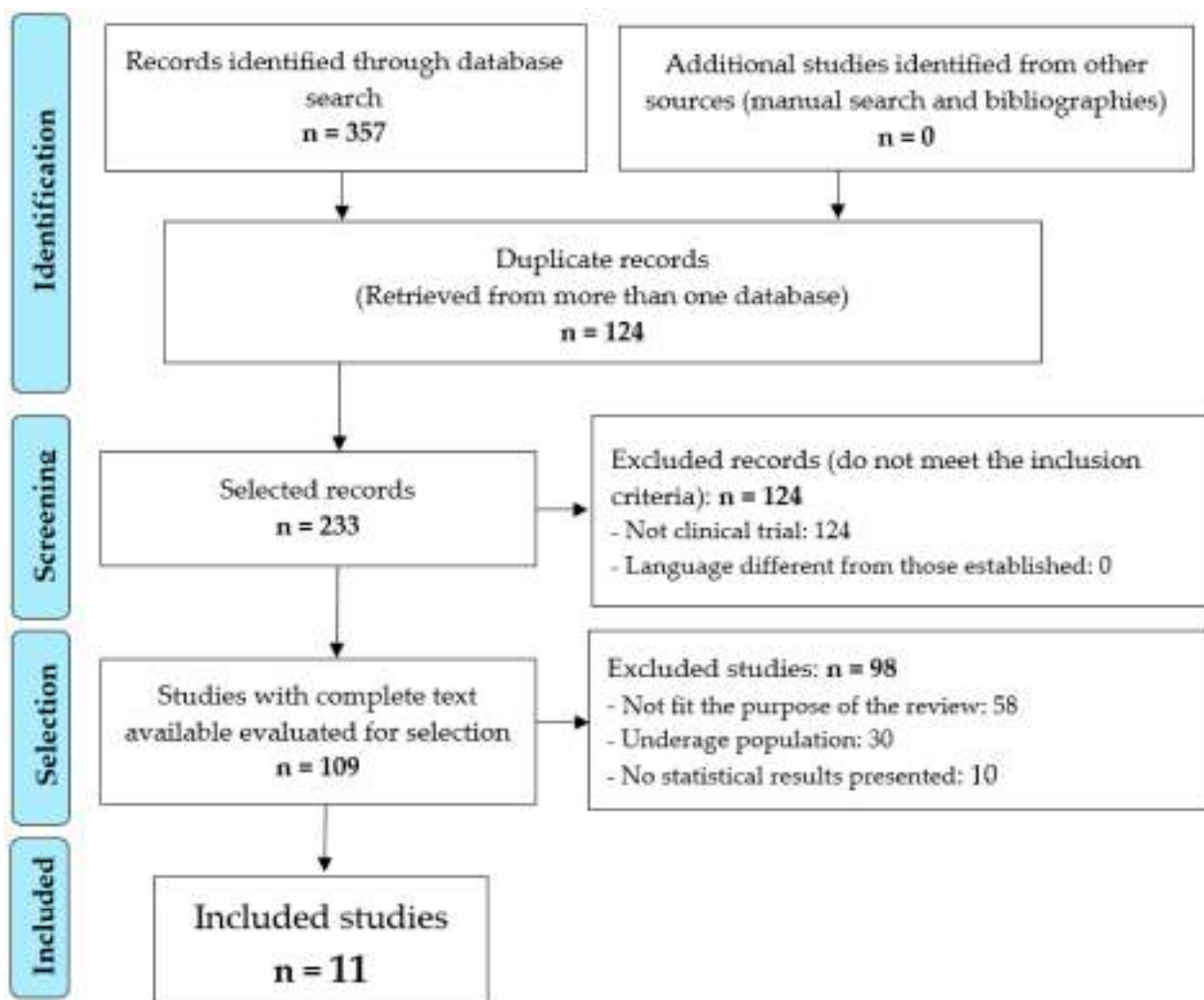


Figure 1. Identification and selection of studies.

The agreement between the reviewers on the appropriateness of the selected studies, calculated using the Kappa Index, was 100.0% ($p < 0.01$).

The selected articles had an obsolescence of 2 years, according to the Burton-Kebler Index, with a Price Index of 72.7%. The years with the highest number of published articles were 2022 and 2021, each with three studies.

When assessing the appropriateness of the studies via the CONSORT verification guideline, the percentages of compliance ranged from a minimum of 47.9% to a maximum of 100.0%, with a median of 72.9%. A low, non-significant direct linear trend was observed ($R^2 = 0.07$; $p = 0.44$); see Table 3.

Table 3. Adequacy of the studies using the 25 CONSORT guideline assessment items (only 24 are assessed, item 19 is not considered).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Total	%
Hene et al., 2022 [31]	0.5	1	0.5	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0.5	1	1	1	1	1	NA	1	1	1	0	0	1	17.5	72.9
Kariuki et al., 2022 [32]	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0.5	1	1	1	0	NA	1	1	1	1	1	1	21.0	87.5
Napolitano et al., 2022 [33]	0.5	1	0.5	1	1	1	0.5	0.5	0	1	0	1	1	0.5	1	1	1	0	NA	1	1	1	0	0	1	16.5	68.8
Moholdt et al., 2021 [34]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	NA	1	1	1	1	1	1	24.0	100.0
Biederman et al., 2021 [35]	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0	0	0	0	0	1	0.5	0	1	1	1	1	NA	0	1	1	0	0	0	11.5	47.9
Xu et al., 2021 [36]	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0.5	0	1	1	1	1	NA	1	1	1	1	0	1	16.5	68.8
Osborn et al., 2020 [37]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	1	1	1	NA	1	1	1	1	1	1	23.5	97.9
Hawkins et al., 2020 [38]	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0.5	1	1	1	1	0	NA	1	1	1	0	0	1	19.0	79.2
Dagan et al., 2015 [39]	0.5	1	0.5	0.5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	NA	1	1	1	1	0	1	13.5	56.3
Huei Phing et al., 2015 [40]	0.5	1	1	1	1	1	0.5	1	1	0	0	0.5	1	1	1	1	1	1	NA	1	1	1	0	0	0	17.5	72.9
Merchant et al., 2014 [41]	0.5	1	1	1	1	0.5	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	NA	1	1	1	1	0	1	17.0	70.8

NA = Not apply.

The study with the largest population belonged to Napolitano et al. [33], with N = 456 people (304 in the intervention group), and the study with the smallest population was based on Moholdt et al. [34], with N = 24 people (16 in the intervention group). This population was predominantly female, except in the study by Moholdt et al. [34], where 100% of the participants were male. In 4 (36.4%) of the 11 studies [31–33,41], the gender of the population was not reported.

The United States was the largest contributor, with seven papers (63.6%) [32,33,35–37,39,41]. South Africa [31], Australia [34], Finland [38], and Malaysia [40] submitted 1 (9.1%) paper.

3.1. Bias Study

The biases of the trials included in the review, as assessed by the RoB.2 tool, which evaluates the methodological risk of bias, are demonstrated in Figure 2. In view of this graphic, it can be seen that the majority of the bias introduced in the reviewed clinical trials stemmed from the process of patient selection and randomisation of participant groups. By the same token, the process of dealing with missing data, the statistical treatment of the data, and the reporting of the data were not considered to be a determining factor when it comes to the evaluation of bias in the analysed articles.

The funnel plot shows that publication bias was not particularly noticeable for body weight, nor for body mass index, see Figure 3.

Thus, based on the SIGN criteria, this review provided evidence with a grade of 1+ (systematic review of randomised clinical trials or randomised clinical trials with low risk of bias) with a grade of recommendation A (a body of evidence consisting mainly

of studies rated 1+ that are directly applicable to the target population and show overall consistency of results).

3.2. Interventions Performed in the Reviewed Trials

The main disorder/ disease studied was Overweight in 6 (54.5%) of the 11 trials [32–36,41]. The study carried out by Hene et al. [31] examined cardiovascular disease; Osborne et al. [37] focused on diabetes mellitus; Hawkins et al. [38] based their study on a population with nutritional disorders; Dagan et al. [39] analysed the effect of the intervention on Dietary Habits and finally Huei Phing et al. [40] selected participants with metabolic syndrome.

The platform used to perform the intervention was mostly Facebook in 8 (72.7%) of the 11 reviewed trials [31,33,35,36,38–41]. Other applications used only once were YouTube [32], AUC Web [34], and One Drop App [37].

Data collection periods ranged from a maximum of 55 months [33] to a minimum of 1.25 months [35]. Except for the latter trial [35], all the other studies used periods of 3 or more months.

According to the delivered interventions, the reviewed trials could be grouped into four different types:

1. Interventions related to changes in lifestyle, physical activity, and eating behaviour through educational programmes: 2 trials [33,39];
2. Interventions involving changes in lifestyle, physical activity, and eating behaviour using telemonitoring systems or self-help applications: 2 studies [35,37];
3. Interventions tied to changes in lifestyle, physical activity, and eating behaviour through control and/or social network support groups: 4 trials [32,34,38,41];
4. Interventions related to change in the work environment, including behavioural change and fields of work training: 3 trials [31,36,40].

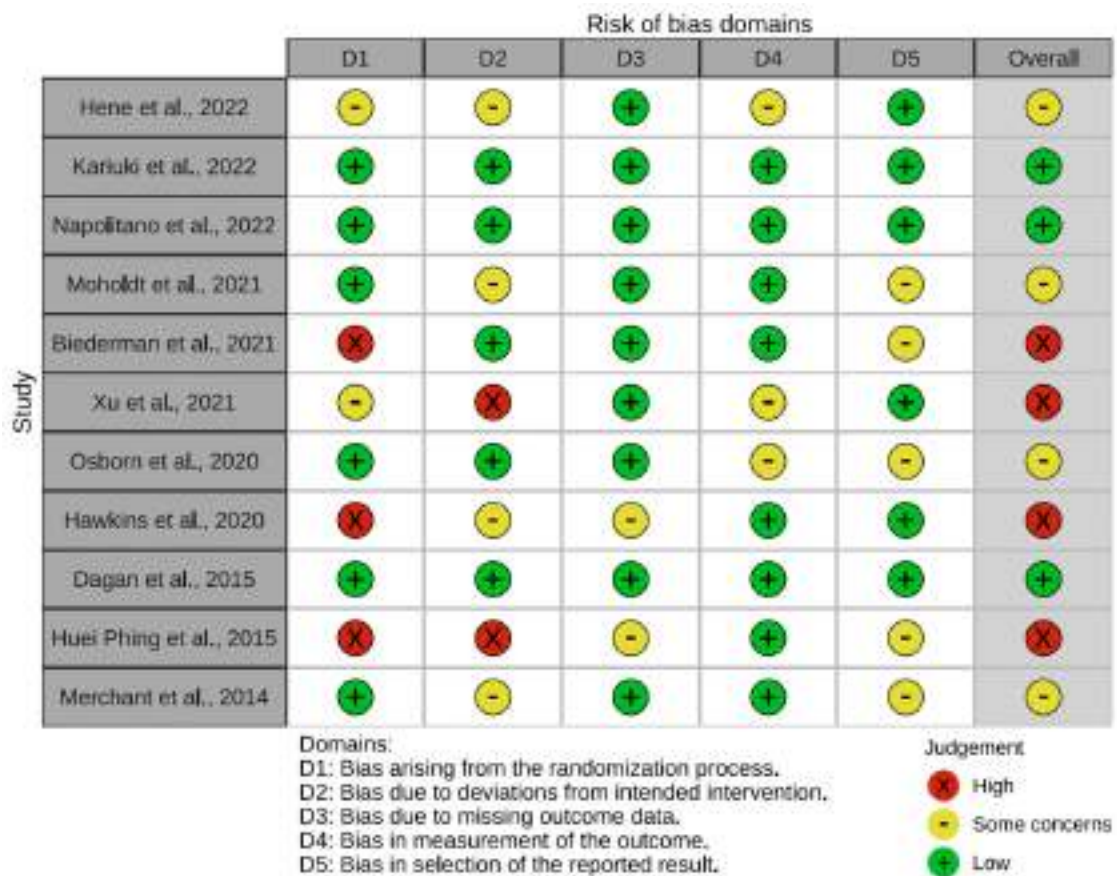


Figure 2. Assessing the methodological risk of clinical trials reviewed through the RoB.2 tool [31–41].

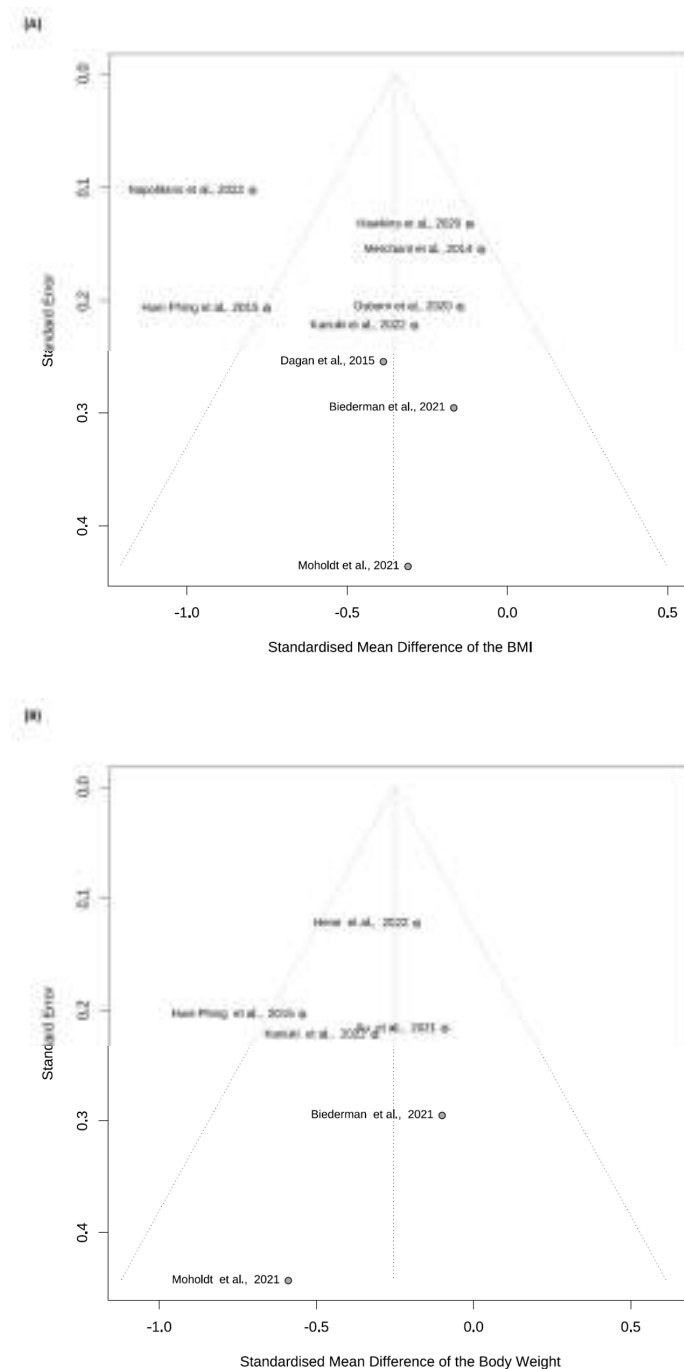


Figure 3. Funnel plot for the study of publication bias [31–41]. (A) Body Mass Index; (B) Body Weight.

3.3. Results Obtained from the Interventions Implemented

Nine (81.8%) of the eleven analysed clinical trials [32–35,37–41] examined the change in BMI and found a significant decrease in BMI, except for the trial performed by Dagan et al. [39], in which there was a lessen in BMI, but it was not significant. In addition, six studies [31,32,34–36,40] examined the change in BW, showing that there was a significant diminish in weight. It should be noted that four trials [32,34,35,40] analysed either the change in BMI or the variation in BW, with significant losses in both cases.

The largest diminish in BMI was found in the study carried out by Napolitano et al. [33], with a value of -3.6 kg/m^2 . For BW, the largest reduction was verified in the study by Huei Phing et al. [40], with a loss of 7 kg. In both cases, the intervention was performed via Facebook.

The variation in body mass index and body weight in the reviewed trials is shown in Table 1.

The use of Facebook resulted in a mean loss of BMI of $-1.7 \pm 0.6 \text{ kg/m}^2$ and BW of $-2.8 \pm 1.4 \text{ kg}$ in 8 (72.7%) of the 11 reviewed studies [31,33,35,36,38–41]. The trial that used YouTube [32] demonstrated a lessen in BMI of -1.8 kg/m^2 and BW of -5.6 kg . Use of the AUC Web [34] resulted in a decrease either in BMI of -0.8 kg/m^2 or in BW of -6.7 kg . Finally, the study that used the One Drop app [37] as an intervention showed a diminish in BMI of -1.0 kg/m^2 .

According to the platform used, the relationship between the differences in BMI and BW showed no significant differences for either BMI ($p = 0.79$) or BW ($p = 0.61$). There were also no meaningful differences amid the four interventions observed: BMI ($p = 0.21$) and BW ($p = 0.54$).

The meta-analysis performed demonstrated heterogeneity of 72% ($p < 0.01$) when analysing the results for body mass index, which diminished to 0% ($p = 0.57$) when examining the outcomes for body weight, where the null hypothesis of homogeneity might be accepted. In both cases, the final summary of the effect was on the decreasing side for both BMI and BW. The effect sizes calculated from the meta-analysis are shown in Figure 4.

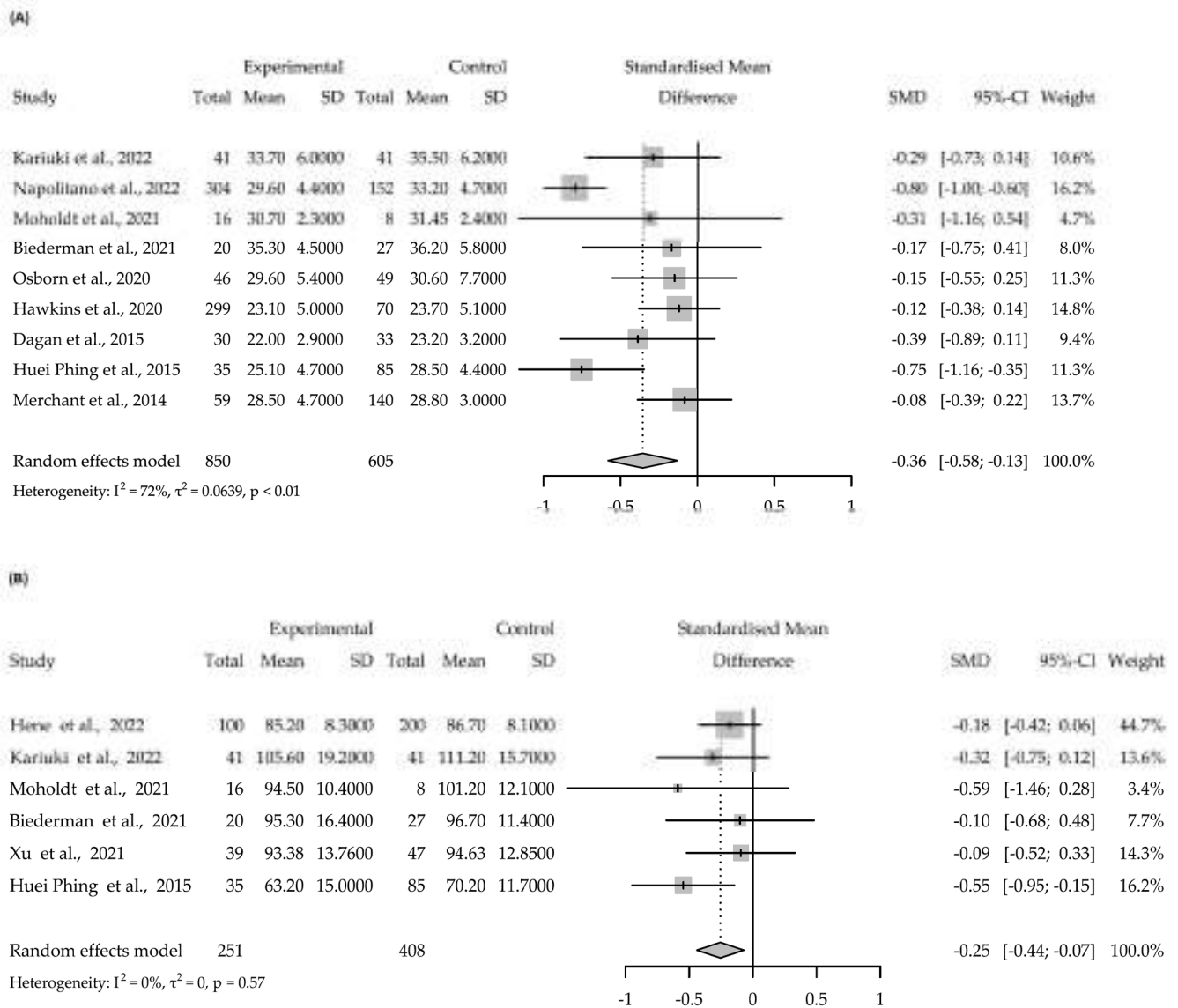


Figure 4. Forest plot of the reviewed clinical trials [31–41]. (A) Body Mass Index; (B) Body Weight.

4. Discussion

This study is part of a growing body of literature that has been called “infodemiology”. This includes analysis of search engine queries (the “demand” side), but also what is being published on websites, blogs, etc (the “supply” side) [15].

According to the recommendations on the objectives of a systematic review [42], this meta-analysis review synthesised and analysed the evidence related to infodemiological studies applied to occupational health on nutritional diseases and disorders, with the aim of providing relevant information that can help to foster new interventions for the protection of workers [1]. Thus, it can be concluded that the final summary of the effect of both BMI and BW indicates their decrease and, hence, the need to rely on infodemiological studies when designing strategies for the prevention of obesity and overweight in workers.

In addition, this study has accounted for the World Health Organization’s strategy, which underlines the importance of establishing primary prevention and interventions to enhance occupational health [43].

The articles reviewed had very low obsolescence, indicating that this is an emerging topic. In fact, the first article describing infodemiology was published by Eysenbach in December 2002 [44]. The use of Web 2.0 technology is also new: although it was first used in 1999, it was not until the O’Reilly and Dougherty conference in 2004 that its use and development became popular [45]. It is, therefore, logical that the use of these technologies applied to occupational health is highly topical and has much lower obsolescence data than those found in previous reviews related to nutrition and public health [1,46].

Using the CONSORT criteria, the assessment of document adequacy was consistently in line with other similar systematic reviews [47,48] or even found to be slightly higher on average. These findings support the previous paragraph, as the more recent the articles, the greater the degree of homogeneity and compliance with CONSORT criteria in the articles analysed. In this context, Turner et al. [49] demonstrated that the adoption of these criteria improved the quality of the articles. The study of the non-significant time trend in document adequacy was inconsistent with the expected trend of increasing adequacy over time [50]. In this review, given that all the articles were published well after the publication of the first article that used the CONSORT criteria in 1996 [25], the trend line of the assessment was almost horizontal. This homogeneity in the results when analysing the different articles could indicate an adequate application of the criteria in most of the reviewed articles.

The duration of data collection was in the expected range in most cases (3 to 12 months). Only one paper [35] reported a data collection period shorter than recommended (5 weeks). In occupational health, periods of several weeks or even months are considered crucial to evaluate the effects of the interventions [51,52]. Interventions related to being overweight and obese are often successful in the short term, but maintaining the effect in the long term is much more difficult and requires specific follow-up to enhance healthy behaviours [53].

In the gender distribution, except for articles whose inclusion criteria were “men only” [34] or “women only” [35], there was a clear predominance of women in the distributions. Although the female population in the health sector is larger than the male population (women represented 70% of the health and social work workforce) [54], the scientific literature is deficient in a real analysis of women’s participation in full-time employment (excluding the role of full-time caregivers without job recognition) [55]. By the same token, one-third of the reviewed articles did not report data disaggregated by gender, because user behaviour was analysed anonymously in the comments section of social networks, which did not allow researchers to know the gender of the users being evaluated. All these circumstances have hampered a more rigorous analysis of sex/gender considerations in the review process, aiming to ensure health equity for all [56].

Approximately two-thirds of the analysed articles were produced in the USA. This could be attributed to three factors: Firstly, scientific production is directly linked to the quality of the universities of origin, and US universities are always at the top of the

excellence rankings [57]. In addition to the reputation of their universities, the significant public and private funding of their institutions and research centres contributes to this [52]. Secondly, it was found that most of the analysed studies focused mainly on the study of overweight in the general and working population. It is well known that this is particularly important in the USA [58,59], and therefore it is logical that many of the study articles are concerned with this issue. Finally, English is the dominant language in the scientific field, so English-speaking countries will find it easier to publish their work [60].

4.1. Bias Study

In many clinical trials, the highest biases occur in areas related to statistical calculations, and the lowest biases occur in areas associated with selection and randomisation [1]. In contrast, this review found a different result. When analysing trials in which the data collection was performed through social networks and was, therefore, less controlled by the researchers, this was the biggest source of bias. This means that no bias was found in this area, as one of the selection criteria for this review was 'the presence of causal results. Finally, the funnel plot showed no major publication bias.

The level of evidence and recommendations found in this review, from randomised clinical trials with a low risk of bias, provided a consistent body of evidence that was directly applicable to the target population.

4.2. Interventions in the Reviewed Trials

The interventions observed in the reviewed trials are consistent with the TWH criteria for achieving protection against work-related health and safety risks with the promotion of injury and illness prevention efforts to improve the well-being of workers. TWH by integrating the traditional focus on work-specific factors with attention to health conditions and the quality of working life, the TWH approach provides a pathway to improve worker creativity, innovation, and productivity by creating work and work environments that are safe, health-enhancing, meaningful, and fulfilling [2]. However, Web 2.0-based nutritional interventions to improve workers' health and performance are scarce. Importantly, nutrition is an essential part of economic development because it influences the health and productivity of workers.

Most studies used the Facebook platform, a tool that has been shown to be effective in recruiting individuals for clinical trials [61], and in all cases, shifted over time away from platforms with more ephemeral content, such as TikTok or Twitter, which currently only have potential benefits in terms of unidirectional information transfer [62,63]. A few of them use a proprietary smartphone app for promoting physical activity with significant results, contrary to what was reported by Arigo et al. [22].

The presence of Facebook in most of the reviewed studies was expected; this Web 2.0 tool has been placed among the three most commonly used in the world and has already shown its potential for health promotion. As the Centres for Disease Control and Prevention indicates, Facebook is a tool with great potential for its use in different prevention programs and health promotions [11].

It is well known that the dawn of Web 2.0 resources has provoked a substantive change in the communication of knowledge, favouring its disclosure by enabling the expansion and permeability of knowledge at a very low cost. Regarding health education, it is necessary that the content system and messages related to prevention reach young people (the target of many job training programs) in the most informal and enjoyable way, for which the information and communication technologies would be of great utility [11]. Effective communication is necessary to achieve success.

Web 2.0 tools, especially Facebook, have shown positive effects in fostering prevention strategies and can contribute to attracting and engaging young people in health-related campaigns. These tools can be used in combination with other interventions. In either case, they have the potential to become indispensable public health tools [11]. In recent years, Facebook, YouTube, Twitter, and other websites have become effective tools for extending

reach, promoting engagement, accelerating early detection, and increasing access to health messages [21,64,65].

In this same review, the work of Duregon et al. [66] endorsed the effectiveness of Facebook in promoting regular exercise and enhancing health indicators. Similarly, Jane et al. [67] supported the use of social networks to enable support and information sharing for the implementation of weight management programmes.

From the interventions observed, it was possible to deduce that the actions that included Web 2.0 tools achieved adequate results in the working population. This statement is consistent with the results reported by Upadhyaya et al. [68], who concluded that occupational health professionals should continue to be creative in the development of multicomponent interventions. Likewise, Melian et al. [1] concluded that interventions carried out in the workplace, well planned and that included various strategies, were generally shown to be useful in combating overweight and obesity, which would reinforce what was observed in this review.

A correct diet, along with adequate hydration, has the potential to influence many aspects of work; however, nutritional interventions are scarce as a measure to improve the health and performance of workers [10].

4.3. Results of the Carried-Out Interventions

A significant decrease in the parameter under study, either BMI or BW, was observed in all but one of the trials analysed [39]. However, no relationship could be established between the four interventions used and the decrease in BMI or BW. This might be due to the heterogeneity of the methods and the criteria used. The diversity of studies based on Web 2.0 highlights the need to homogenise the methods and applications used. According to Lozano-Chacon et al. [69], this is a fundamental step for these platforms to be considered adequate tools for weight management in clinical practice. Also, according to Melián-Fleitas et al. [1], the results of this review showed that workplace interventions using Web 2.0 tools were effective in improving outcomes related to overweight and obesity.

Although it was not possible to ascertain which intervention was more effective, the use of Web 2.0 tools was found to help improve BMI or BW, albeit a larger body of evidence is needed to determine the strengths and limitations of this type of research and to convince health professionals [70]. Thus, policymakers should consider social entrepreneurs as partners in obesity prevention [5].

It highlights social media's potential for weight loss interventions among younger groups. It is important to note that even small changes in behaviour, observed across entire populations, are likely to show significant effects on disease risk. The interpretation of the results of workplace intervention studies should be based on the public health significance of the outcomes or effects [3].

Although it has been mentioned that the results of these studies cannot be generalised to the general population, as shown by the results of the meta-analysis, this type of initiative is crucial because, as stated in the introduction, it must be emphasised that obesity in the population is a serious health problem that has not been tackled by any of the strategies used in the last 30 years [71]. Hence, the use of new tools is presented as a necessary alternative when nothing else has worked over the last 30 years [5].

Multiple studies have been carried out on occupational health. However, the role of other factors that may influence the health and productivity of workers, such as nutrition, is generally overlooked. For this reason, Shearer et al. [9] consider nutrition to be an integral part of a safe and productive workplace that encompasses physical and mental health as well as the long-term well-being of workers.

Having said that, information plays a fundamental role in healthy food and a balanced diet. However, despite its importance, there is little information on employees' attitudes, behaviours, and information preferences, as well as vital details to targeted communication strategies. For this reason, it must ensure that commercial interests do not hamper occupational health policies and programs [12].

Infodemiology metrics follow population health-relevant events or predict them. Thus, these metrics and methods are potentially useful for public health practice and research and should be further developed and standardised [15]. Moreover, these metrics could be used in a more proactive way to assist public health officials in surveillance purposes [16]. The monitoring of online queries can provide insight into human behaviour, as this field is significantly and continuously growing and will be proven more valuable in the future for assessing behavioural changes and providing ground for research using data that could not have been accessed otherwise [17]. In addition, identifying trends and seasonal patterns in online interest through Web 2.0 tools can support resource allocation and planning and allows one to evaluate the effectiveness of global and local outreach efforts on public health [19]. Or even carry out more specific surveillance programs that increase the effective use of public resources [18].

In addition, all the extracted data provided by Infodemiology methodologies could be used with modern Machine Learning algorithms to further improve traditional public health analysis methodologies [14].

Finally, we agree with Bragazzi et al. [20]: Web 2.0 tools could be useful to assess the reaction of the public and the level of public engagement both to novel risk factors associated with occupational diseases, and possibly related changes in disease natural history, and to the effectiveness of preventive workplace practices and legislative measures adopted to improve occupational health.

Further, occupational clinicians should become aware of the topics most frequently searched -on the Internet- by patients and proactively address these concerns during the medical examination. Institutional bodies and organisms should be more present and active in digital tools and media to disseminate and communicate scientifically accurate information. In any case, when using Web 2.0 tools in occupational health, it is crucial to prioritise data privacy and security, ensure that employees are adequately trained on using the tools, and consider any potential cultural or generational factors that might affect their adoption. Additionally, organisations should comply with relevant regulations and guidelines to protect employees' personal health information.

4.4. Limitations

Certainly, there may be 'technological biases' (misinterpretation of available information) caused by the operation of Web 2.0, but these are impossible to control without access to the software tool. For this reason, there is growing concern that the use of artificial intelligence in health care may be disadvantageous to minority groups [72].

The main limitation of this systematic review is the originality of the methodologies used. This new aspect, both in the infodemiological part and in the use of Web 2.0 technologies for the interventions, has led to a high degree of heterogeneity in the value propositions presented by the articles, which makes it extremely difficult (as confirmed by the meta-analysis) to draw general conclusions from the joint analysis of the results.

Although the field is currently booming, there is less material available than in other areas of knowledge due to the short time that these techniques have been used in healthcare, and the scientific knowledge base is not yet well consolidated.

On the other hand, given the methodology used to select people for clinical trials, it was found that the greatest risk of bias in the trials stemmed from this stage of the process. In this regard, we have identified this as an area for improvement when using social networks for screening.

With all that in mind, there is logical to think that the meta-analysis would present some heterogeneity. The novelty of the subject, and the variability in the encountered approach to the study of Web 2.0 and Nutritional Disorders in conjunction, delivered a result that must be taken with care.

5. Conclusions

Despite the high heterogeneity of the results reported, the trend shown in all cases indicates that the intervention methodologies implemented by empowering individuals through Web 2.0 technologies are positive in terms of the problem of being overweight. Further implementation of novel strategies to support individuals is needed to overcome obesity, and, at least in the early studies, these strategies seem to be making the necessary change.

Author Contributions: All the authors contributed substantially to the present study. The conception of the work was carried out by J.S.-V. and C.W.-B., the design of the study by J.S.-V. and R.P.-L., the data collection and database preparation by R.P.-L. and J.S.-T., the analysis and interpretation of the data by R.P.-L. and J.S.-T., the editing of the first draft by J.S.-V., C.W.-B., R.P.-L. and J.S.-T., and supervision, J.S.-V. and C.W.-B. All authors participated equally in the critical review and editing of the article and have approved the final version. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Institutional Review Board Statement: Not applicable.

Informed Consent Statement: Not applicable.

Data Availability Statement: Not applicable.

Acknowledgments: To Habiba Chbab, master's degree in English and Spanish for Specific Purposes and doctoral student in Professional and Audiovisual Translation (Research branch: medical translation), for her inestimable collaboration in the translation of this document.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Melián-Fleitas, L.; Franco-Pérez, Á.; Caballero, P.; Sanz-Lorente, M.; Wanden-Berghe, C.; Sanz-Valero, J. Influence of Nutrition, Food and Diet-Related Interventions in the Workplace: A Meta-Analysis with Meta-Regression. *Nutrients* **2021**, *13*, 3945. [CrossRef]
2. National Institute for Occupational Safety and Health NIOSH Total Worker Health Program. Available online: <https://www.cdc.gov/niosh/twh/default.html> (accessed on 20 February 2023).
3. Quintiliani, L.; Sattelmair, J.; Sorensen, G. *The Workplace as a Setting for Interventions to Improve Diet and Promote Physical Activity*; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2008.
4. Organización Internacional del Trabajo (OIT). *Un Enfoque Integral Para Mejorar la Alimentación y Nutrición en el Trabajo Estudio en Empresas Chilenas y Recomendaciones Adaptadas*; OIT: Santiago, Chile, 2012.
5. Chia, A.; Ong, J.; Bundele, A.; Lim, Y.W. Social Entrepreneurship in Obesity Prevention: A Scoping Review. *Obes. Rev. Off. J. Int. Assoc. Study Obes.* **2022**, *23*, e13378. [CrossRef] [PubMed]
6. Forastieri, V. Improving Health in the Workplace: ILO's Framework for Action. Available online: https://www.ilo.org/safework/info/publications/WCMS_329350/lang-{}-en/index.htm (accessed on 7 August 2023).
7. Ayling, R.M. Nutritional Disorders and Their Management. In *Clinical Biochemistry: Metabolic and Clinical Aspects*; Marshall, W.J., Lapsley, M., Day, A.P., Ayling, R.M., Eds.; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, 2014; pp. 200–213. ISBN 978-0-7020-5140-1.
8. Garibay-Lagos, C.S.; Martos-Boira, M.I.; Landeta-Iza, E.; Contreras-González, G.B.; Wanden-Berghe, C.; Sanz-Valero, J. Occupational Health of Health-Care Workers with Overnutrition: Scoping Review with Meta-Analysis. *Nutrients* **2023**, *15*, 3416. [CrossRef] [PubMed]
9. Shearer, J.; Graham, T.E.; Skinner, T.L. Nutra-Ergonomics: Influence of Nutrition on Physical Employment Standards and the Health of Workers. *Appl. Physiol. Nutr. Metab. Physiol. Appl. Nutr. Metab.* **2016**, *41*, S165–S174. [CrossRef] [PubMed]
10. Melián-Fleitas, L. Occupational Health New Paradigm: Food, Nutrition and Diet. *Med. Secur. Trab.* **2019**, *65*, 73–75. [CrossRef]
11. Sanz-Lorente, M.; Wanden-Berghe, C.; Castejón-Bolea, R.; Sanz-Valero, J. Web 2.0 Tools in the Prevention of Curable Sexually Transmitted Diseases: Scoping Review. *J. Med. Internet Res.* **2018**, *20*, e113. [CrossRef]
12. Palomo-Llinares, R.; Sánchez-Tormo, J.; Wanden-Berghe, C.; Sanz-Valero, J. Trends and Seasonality of Information Searches Carried Out through Google on Nutrition and Healthy Diet in Relation to Occupational Health: Infodemiological Study. *Nutrients* **2021**, *13*, 4300. [CrossRef]
13. Orduña-Malea, E. Google Trends: Search Analytics at the Service of Researchers, Professionals and Curious People. *Anu. ThinkEPI* **2019**, *13*, e13inf01. [CrossRef]

14. Schafer, K.M.; Kennedy, G.; Gallyer, A.; Resnik, P. A Direct Comparison of Theory-Driven and Machine Learning Prediction of Suicide: A Meta-Analysis. *PLoS ONE* **2021**, *16*, e0249833. [CrossRef]
15. Eysenbach, G. Infodemiology and Infoveillance: Framework for an Emerging Set of Public Health Informatics Methods to Analyze Search, Communication and Publication Behavior on the Internet. *J. Med. Internet Res.* **2009**, *11*, e11. [CrossRef]
16. Eysenbach, G. Infodemiology and Infoveillance Tracking Online Health Information and Cyberbehavior for Public Health. *Am. J. Prev. Med.* **2011**, *40*, S154–S158. [CrossRef] [PubMed]
17. Mavragani, A.; Ochoa, G.; Tsagarakis, K.P. Assessing the Methods, Tools, and Statistical Approaches in Google Trends Research: Systematic Review. *J. Med. Internet Res.* **2018**, *20*, e270. [CrossRef] [PubMed]
18. Tkachenko, N.; Chotvijit, S.; Gupta, N.; Bradley, E.; Gilks, C.; Guo, W.; Crosby, H.; Shore, E.; Thiarai, M.; Procter, R.; et al. Google Trends Can Improve Surveillance of Type 2 Diabetes. *Sci. Rep.* **2017**, *7*, 4993. [CrossRef]
19. Basteris, A.; Mansourvar, M.; KockWiil, U. Google Trends and Seasonal Effects in Infodemiology: A Use Case About Obesity. *Stud. Health Technol. Inform.* **2020**, *272*, 245–248. [CrossRef] [PubMed]
20. Bragazzi, N.L.; Dini, G.; Toletone, A.; Brigo, F.; Durando, P. Leveraging Big Data for Exploring Occupational Diseases-Related Interest at the Level of Scientific Community, Media Coverage and Novel Data Streams: The Example of Silicosis as a Pilot Study. *PLoS ONE* **2016**, *11*, e0166051. [CrossRef]
21. MacKinlay, A.; Aamer, H.; Yepes, A.J. Detection of Adverse Drug Reactions Using Medical Named Entities on Twitter. *AMIA Annu. Symp. Proc. AMIA Symp.* **2017**, *2017*, 1215–1224.
22. Arigo, D.; Brown, M.M.; Pasko, K.; Suls, J. Social Comparison Features in Physical Activity Promotion Apps: Scoping Meta-Review. *J. Med. Internet Res.* **2020**, *22*, e15642. [CrossRef]
23. Tricco, A.C.; Lillie, E.; Zarin, W.; O'Brien, K.K.; Colquhoun, H.; Levac, D.; Moher, D.; Peters, M.D.J.; Horsley, T.; Weeks, L.; et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann. Intern. Med.* **2018**, *169*, 467–473. [CrossRef]
24. Wanden-Berghe, C.; Sanz-Valero, J. Systematic Reviews in Nutrition: Standardized Methodology. *Br. J. Nutr.* **2012**, *107*, S3–S7. [CrossRef]
25. Cobos-Carbó, A.; Augustovski, F. CONSORT 2010 Declaration: Updated guideline for reporting parallel group randomised trials. *Med. Clin.* **2011**, *137*, 213–215. [CrossRef]
26. Harbour, R.; Miller, J. A New System for Grading Recommendations in Evidence Based Guidelines. *BMJ* **2001**, *323*, 334–336. [CrossRef]
27. Higgins, J.P.T.; Altman, D.G.; Gøtzsche, P.C.; Jüni, P.; Moher, D.; Oxman, A.D.; Savovic, J.; Schulz, K.F.; Weeks, L.; Sterne, J.A.C.; et al. The Cochrane Collaboration's Tool for Assessing Risk of Bias in Randomised Trials. *BMJ* **2011**, *343*, d5928. [CrossRef] [PubMed]
28. Sterne, J.A.C.; Savović, J.; Page, M.J.; Elbers, R.G.; Blencowe, N.S.; Boutron, I.; Cates, C.J.; Cheng, H.-Y.; Corbett, M.S.; Eldridge, S.M.; et al. RoB 2: A Revised Tool for Assessing Risk of Bias in Randomised Trials. *BMJ* **2019**, *366*, 14898. [CrossRef]
29. Molina Arias, M. Methodological Aspects of Meta-Analysis. *Rev. Pediatría Aten. Primaria* **2018**, *20*, 297–302.
30. Ley 14/2007, de 3 de Julio, de Investigación Biomédica, BOE Núm. 159. Available online: <https://www.boe.es/eli/es/l/2007/07/03/14> (accessed on 10 February 2023).
31. Hene, N.; Wood, P.; Schweltnus, M.; Jordaan, E.; Laubscher, R. Social Network Lifestyle Interventions Reduce Non-Communicable Diseases Risk Factors in Financial Sector Employees: Randomized Controlled Trial. *J. Occup. Environ. Med.* **2022**, *64*, 278–286. [CrossRef] [PubMed]
32. Kariuki, J.K.; Burke, L.E.; Gibbs, B.B.; Erickson, K.; Kriska, A.; Ogtutu, D.; Milton, H.; Wagner, L.; Rao, N.; Sundheim, B.; et al. Feasibility and Preliminary Efficacy of a Novel YouTube Based Physical Activity Intervention in Adults With Overweight/Obesity. *Circulation* **2022**, *146*, A13572. [CrossRef]
33. Napolitano, M.A.; Tjaden, A.H.; Bailey, C.P.; DiPietro, L.; Rimal, R. What Moves Young People? Applying the Risk Perception Attitude Framework to Physical Activity Behavior and Cardiometabolic Risk. *Transl. Behav. Med.* **2022**, *12*, 742–751. [CrossRef]
34. Moholdt, T.; Parr, E.B.; Devlin, B.L.; Debik, J.; Giskeødegård, G.; Hawley, J.A. The Effect of Morning vs Evening Exercise Training on Glycaemic Control and Serum Metabolites in Overweight/Obese Men: A Randomised Trial. *Diabetologia* **2021**, *64*, 2061–2076. [CrossRef]
35. Biederman, D.J.; Sabol, V.K.; Thompson, J.; Duncan, Q.; Pereira, K.C. Increasing Physical Activity with African-American Women Using Facebook™ and Pedometers. *Public Health Nurs. Boston Mass* **2021**, *38*, 671–674. [CrossRef]
36. Xu, R.; Cavallo, D. Social Network Analysis of the Effects of a Social Media-Based Weight Loss Intervention Targeting Adults of Low Socioeconomic Status: Single-Arm Intervention Trial. *J. Med. Internet Res.* **2021**, *23*, e24690. [CrossRef]
37. Osborn, C.Y.; Hirsch, A.; Sears, L.E.; Heyman, M.; Raymond, J.; Huddleston, B.; Dachis, J. One Drop App With an Activity Tracker for Adults With Type 1 Diabetes: Randomized Controlled Trial. *JMIR MHealth UHealth* **2020**, *8*, e16745. [CrossRef] [PubMed]
38. Hawkins, L.K.; Farrow, C.; Thomas, J.M. Do Perceived Norms of Social Media Users' Eating Habits and Preferences Predict Our Own Food Consumption and BMI? *Appetite* **2020**, *149*, 104611. [CrossRef]
39. Dagan, N.; Beskin, D.; Brezis, M.; Reis, B.Y. Effects of Social Network Exposure on Nutritional Learning: Development of an Online Educational Platform. *JMIR Serious Games* **2015**, *3*, e7. [CrossRef] [PubMed]
40. Huei Phing, C.; Abu Saad, H.; Mohd Yusof, B.N.; Mohd Taib, M.N. Workplace Health Programme among Individuals with Metabolic Syndrome. *Int. J. Workplace Health Manag.* **2015**, *8*, 175–188. [CrossRef]

41. Merchant, G.; Weibel, N.; Patrick, K.; Fowler, J.H.; Norman, G.J.; Gupta, A.; Servetas, C.; Calfas, K.; Raste, K.; Pina, L.; et al. Click “like” to Change Your Behavior: A Mixed Methods Study of College Students’ Exposure to and Engagement with Facebook Content Designed for Weight Loss. *J. Med. Internet Res.* **2014**, *16*, e158. [CrossRef]
42. Hagger, M.S. What Makes a ‘Good’ Review Article? Some Reflections and Recommendations. *Health Psychol. Rev.* **2012**, *6*, 141–146. [CrossRef]
43. World Health Organization (WHO). *Global Strategy on Occupational Health for All: The Way to Health at Work*; WHO: Geneva, Switzerland, 1995.
44. Eysenbach, G. Infodemiology: The Epidemiology of (Mis)Information. *Am. J. Med.* **2002**, *113*, 763–765. [CrossRef]
45. O’Reilly, T. What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. Available online: <https://bit.ly/40jptN> (accessed on 3 April 2023).
46. Gea Cabrera, A.; Caballero, P.; Wanden-Berghe, C.; Sanz-Lorente, M.; López-Pintor, E. Effectiveness of Workplace-Based Diet and Lifestyle Interventions on Risk Factors in Workers with Metabolic Syndrome: A Systematic Review, Meta-Analysis and Meta-Regression. *Nutrients* **2021**, *13*, 4560. [CrossRef] [PubMed]
47. Gea Cabrera, A.; Sanz-Lorente, M.; Sanz-Valero, J.; López-Pintor, E. Compliance and Adherence to Enteral Nutrition Treatment in Adults: A Systematic Review. *Nutrients* **2019**, *11*, 2627. [CrossRef] [PubMed]
48. Comeche, J.M.; Gutierrez-Hervás, A.; Tuells, J.; Altavilla, C.; Caballero, P. Redefined Diets in Patients with Inflammatory Bowel Disease: Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients* **2020**, *13*, 52. [CrossRef]
49. Turner, L.; Shamseer, L.; Altman, D.G.; Schulz, K.F.; Moher, D. Does Use of the CONSORT Statement Impact the Completeness of Reporting of Randomised Controlled Trials Published in Medical Journals? A Cochrane Review. *Syst. Rev.* **2012**, *1*, 60. [CrossRef]
50. Begg, C.; Cho, M.; Eastwood, S.; Horton, R.; Moher, D.; Olkin, I.; Pitkin, R.; Rennie, D.; Schulz, K.F.; Simel, D.; et al. Improving the Quality of Reporting of Randomized Controlled Trials: The CONSORT Statement. *JAMA* **1996**, *276*, 637–639. [CrossRef] [PubMed]
51. Álvarez Velásquez, S.; Sanz Valero, J. Home Chemotherapy Advantages in Adult Neoplasia Sufferers: A Systematic Review. *Hosp. Domic.* **2020**, *4*, 25–41. [CrossRef]
52. Barriocanal-Gómez, P.; Del Pozo-Díez, C.M.; Kudryavtseva, O.; Portillo Chicano, I.; Sanz-Valero, J. Effects Derived from Occupational Exposure to Hazardous Substances in Pregnant Working Women: Systematic Review. *Arch. Prev. Riesgos Laborales* **2021**, *24*, 263–296. [CrossRef]
53. Hall, K.D.; Kahan, S. Maintenance of Lost Weight and Long-Term Management of Obesity. *Med. Clin. N. Am.* **2018**, *102*, 183–197. [CrossRef] [PubMed]
54. Boniol, M.; McIsaac, M.; Xu, L.; Wuliji, T.; Diallo, K.; Campbell, J. *Gender Equity in the Health Workforce: Analysis of 104 Countries*; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2019.
55. Cislighi, B.; Bhatia, A.; Hallgren, E.S.T.; Horanieh, N.; Weber, A.M.; Darmstadt, G.L. Gender Norms and Gender Equality in Full-Time Employment and Health: A 97-Country Analysis of the World Values Survey. *Front. Psychol.* **2022**, *13*, 689815. [CrossRef]
56. Runnels, V.; Tudiver, S.; Doull, M.; Boscoe, M. The Challenges of Including Sex/Gender Analysis in Systematic Reviews: A Qualitative Survey. *Syst. Rev.* **2014**, *3*, 33. [CrossRef] [PubMed]
57. Shanghai Jiao Tong University the Academic Ranking of World Universities. Available online: <https://bit.ly/3mPenvG> (accessed on 3 April 2023).
58. Ward, Z.J.; Bleich, S.N.; Craddock, A.L.; Barrett, J.L.; Giles, C.M.; Flax, C.; Long, M.W.; Gortmaker, S.L. Projected U.S. State-Level Prevalence of Adult Obesity and Severe Obesity. *N. Engl. J. Med.* **2019**, *381*, 2440–2450. [CrossRef]
59. Wang, Y.; Beydoun, M.A.; Min, J.; Xue, H.; Kaminsky, L.A.; Cheskin, L.J. Has the Prevalence of Overweight, Obesity and Central Obesity Levelled off in the United States? Trends, Patterns, Disparities, and Future Projections for the Obesity Epidemic. *Int. J. Epidemiol.* **2020**, *49*, 810–823. [CrossRef]
60. Franco-López, A. To publish in Spanish or in any non English language, negative for impact factor and citations. *J. Negat. No Posit. Results* **2016**, *1*, 65–70. [CrossRef]
61. Akers, L.; Gordon, J.S. Using Facebook for Large-Scale Online Randomized Clinical Trial Recruitment: Effective Advertising Strategies. *J. Med. Internet Res.* **2018**, *20*, e290. [CrossRef] [PubMed]
62. Sinnenberg, L.; Buttenheim, A.M.; Padrez, K.; Mancheno, C.; Ungar, L.; Merchant, R.M. Twitter as a Tool for Health Research: A Systematic Review. *Am. J. Public Health* **2017**, *107*, e1–e8. [CrossRef] [PubMed]
63. Comp, G.; Dyer, S.; Gottlieb, M. Is TikTok The Next Social Media Frontier for Medicine? *AEM Educ. Train.* **2021**, *5*. [CrossRef]
64. Hunter, P.; Oyervides, O.; Grande, K.M.; Prater, D.; Vann, V.; Reitl, I.; Biedrzycki, P.A. Facebook-Augmented Partner Notification in a Cluster of Syphilis Cases in Milwaukee. *Public Health Rep. Wash.* **2014**, *129* (Suppl. S1), 43–49. [CrossRef]
65. Syred, J.; Naidoo, C.; Woodhall, S.C.; Baraitser, P. Would You Tell Everyone This? Facebook Conversations as Health Promotion Interventions. *J. Med. Internet Res.* **2014**, *16*, e108. [CrossRef]
66. Duregon, F.; Bullo, V.; Di Blasio, A.; Cugusi, L.; Pizzichemi, M.; Sciusco, S.; Viscioni, G.; Cruz-Díaz, D.; Bocalini, D.S.; Bortoletto, A.; et al. The Role of Facebook® in Promoting a Physically Active Lifestyle: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2022**, *19*, 9794. [CrossRef] [PubMed]
67. Jane, M.; Foster, J.; Hagger, M.; Pal, S. Using New Technologies to Promote Weight Management: A Randomised Controlled Trial Study Protocol. *BMC Public Health* **2015**, *15*, 509. [CrossRef]

68. Upadhyaya, M.; Sharma, S.; Pompeii, L.A.; Sianez, M.; Morgan, R.O. Obesity Prevention Worksite Wellness Interventions for Health Care Workers: A Narrative Review. *Workplace Health Saf.* **2020**, *68*, 32–49. [[CrossRef](#)]
69. Lozano-Chacon, B.; Suarez-Lledo, V.; Alvarez-Galvez, J. Use and Effectiveness of Social-Media-Delivered Weight Loss Interventions among Teenagers and Young Adults: A Systematic Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 8493. [[CrossRef](#)]
70. Flodgren, G.; Gonçalves-Bradley, D.C.; Summerbell, C.D. Interventions to Change the Behaviour of Health Professionals and the Organisation of Care to Promote Weight Reduction in Children and Adults with Overweight or Obesity. *Cochrane Database Syst. Rev.* **2017**, *11*, CD000984. [[CrossRef](#)]
71. Roberto, C.A.; Swinburn, B.; Hawkes, C.; Huang, T.T.-K.; Costa, S.A.; Ashe, M.; Zwicker, L.; Cawley, J.H.; Brownell, K.D. Patchy Progress on Obesity Prevention: Emerging Examples, Entrenched Barriers, and New Thinking. *Lancet Lond. Engl.* **2015**, *385*, 2400–2409. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
72. Aquino, Y.S.J.; Carter, S.M.; Houssami, N.; Braunack-Mayer, A.; Win, K.T.; Degeling, C.; Wang, L.; Rogers, W.A. Practical, Epistemic and Normative Implications of Algorithmic Bias in Healthcare Artificial Intelligence: A Qualitative Study of Multidisciplinary Expert Perspectives. *J. Med. Ethics* **2023**. [[CrossRef](#)]

Disclaimer/Publisher’s Note: The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.



nutrients

IMPACT
FACTOR
6.706

Indexed in:
PubMed

Article

Trends and Seasonality of Information Searches Carried Out through Google on Nutrition and Healthy Diet in Relation to Occupational Health: Infodemiological Study

Ruben Palomo-Llinares, Julia Sánchez-Tormo, Carmina Wanden-Berghe and Javier Sanz-Valero

Special Issue

Diet, Food and Nutrition and Occupational Health

Edited by

Dr. Javier Sanz-Valero and Dr. Elena Ronda



<https://doi.org/10.3390/nu13124300>

Article

Trends and Seasonality of Information Searches Carried Out through Google on Nutrition and Healthy Diet in Relation to Occupational Health: Infodemiological Study

Ruben Palomo-Llinares¹, Julia Sánchez-Tormo² , Carmina Wanden-Berghe³ and Javier Sanz-Valero^{1,4,*} 

¹ Department of Public Health and History of Science, School of Medicine, Miguel Hernandez University, 03550 Alicante, Spain; palomo.rub@gmail.com

² International Virtual Center for Nutrition Research (CIVIN), 03540 Alicante, Spain; jsancheztormo@gmail.com

³ Foundation for the Promotion of Health and Biomedical Research in the Valencian Region (FISABIO), Health and Biomedical Research Institute of Alicante (ISABIAL), 03010 Alicante, Spain; carminaw@telefonica.net

⁴ Carlos III Health Institute, National School of Occupational Medicine, 28029 Madrid, Spain

* Correspondence: fj.sanz@isciii.es

Abstract: This study aimed to analyze and relate the population interest through information search trends on Nutrition and Healthy Diet (HD) with the Occupational Health (OH). Ecological and correlational study of the Relative Search Volume (RSV) obtained from Google Trends query, segmented in two searched periods concerning antiquity; date of query: 20 April 2021. The RSV trends for the analyzed three Topics were: Nutrition ($R^2 = 0.02$), HD ($R^2 = 0.07$) and OH ($R^2 = -0.72$). There was a good positive correlation between Nutrition and OH ($R = 0.56$, $p < 0.001$) and a moderate one between HD and OH ($R = 0.32$, $p < 0.001$). According to seasons, differences were verified between RSV means in the Topics HD ($p < 0.01$) and OH ($p < 0.001$). Temporal dependence was demonstrated on Nutrition searches (Augmented Dickey–Fuller = -2.35 , $p > 0.05$). There was only a significant relationship between the RSV Topic HD ($p < 0.05$) for the Developing and Least Developed countries. The data on the analyzed RSV demonstrated diminishing interest in the search information on HD and OH as well as a clearly positive trend change in recent years for Nutrition. A good positive correlation was observed between the RSV of nutrition and OH whereas the correlation between HD and OH was moderate. There were no milestones found that may report a punctual event leading to the improvement of information searches. Temporal dependence was corroborated in the RSV on Nutrition, but not in the other two Topics. Strangely, only an association was found on HD searches between the Developing and Least Developed Countries. The study of information search trends may provide useful information on the population’s interest in the disease data, as well as would gradually allow the analysis of differences in popularity, or interest even between different countries. Thus, this information might be used as a guide for public health approaches regarding nutrition and a healthy diet at work.

Keywords: nutrition; healthy diet; occupational health; access to information; Google trends; relative search volume



Citation: Palomo-Llinares, R.; Sánchez-Tormo, J.; Wanden-Berghe, C.; Sanz-Valero, J. Trends and Seasonality of Information Searches Carried Out through Google on Nutrition and Healthy Diet in Relation to Occupational Health: Infodemiological Study. *Nutrients* **2021**, *13*, 4300. <https://doi.org/10.3390/nu13124300>

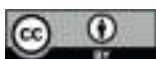
Academic Editors: Jose Lara and Arrigo Cicero

Received: 25 August 2021

Accepted: 26 November 2021

Published: 28 November 2021

Publisher’s Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2021 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

Since the 1960s, the concept of health has shifted from a therapeutic to a preventive orientation. This change in philosophy, in conjunction with the rising costs of medical care, has spurred both individuals and their employers on searching for habits to improve welfare. In fact, there has been a high number of company organizations that have developed programs that stress the promotion of health. Evidently, most of these programs has included nutrition. Nutritional awareness, based on a healthy diet, is essential for achievement and health maintenance since adequate nutrition on its own does not assure good health. Certainly, this latter could not be achieved without the former [1].

Eating habits not only have to deal with the type of eating foods, but it also concerns the how, when, and where is eating. In short, they are habits and learned demeanors that can be taught and modified. Albeit it is important to bear in mind that many changes in diet are determined by the huge availability of advertising messages. On this matter, the World Health Organization document on “The workplace as a setting for interventions to improve diet and promote physical activity” indicated that the workplace provided a great advantage enabling them to achieve a large number of active people and, thus, to support the information and the training in nutrition and healthy diet of these workers [2].

Having said that, information plays a fundamental role in healthy food and a balanced diet. However, despite its importance, there is little information on employees’ attitudes, behaviors, and information preferences as well as vital details to targeted communication strategies. For this reason, it must ensure that commercial interests do not hamper occupational health policies and programs [3]. On the other hand, many people nowadays turn to the Internet for advice and resources related to their food. In fact, Doub et al., reported that up to 45% of the participants in their study announced having consulted websites to search for recipes concerning home cooking in the pursuit of a healthy diet [4].

Facing this situation, the idea that the population provides data on their tastes, searching services including the search on their disease thwart the search information behavior on Web has already been explored in recent years [5].

Google is an engine search that provides information to whatever person, which by means of the procured outcomes may readily access to the existed documents on the network. Google, which does not need presentation, was founded in 1997, and it is considered the most used search engine in the world with a market share that thoroughly overflows other search engines as Baidu o Yandex (the most used engines in China and Russia respectively) [6]. Although, Google Trends (GT) is not Google’s best-known implement, is a freely accessible tool that reports the volume of searches conducted by the users worldwide in order to expound on how frequently a term is searched and in what places. The search data on the Internet may provide helpful information on the demeanor population patterns [7,8].

In the health field, Eysenbach [9,10] coined the term “infodemiology” (information plus epidemiology) as an emerging set of public health information methods in order to analyze search behavior, communication and publication on the Internet. That is, observing and analyzing the behavior based on the Web to know the human demeanor with the purpose of foretelling, assessing and, even, preventing the health-related problems that constantly arise in the quotidian life [11].

Nowadays, in a marked scenario by the growing usage of social networks and interactivity resources, its inclusion in digital spaces for health communication becomes a relevant issue. Over the past decade, using Web-based data on health public issues in which infodemiology has shown to be useful for assessing various human demeanor features.

As Orduña-Malea [12] pointed out, it may be used in newcasting tasks, forecasting the present, that is, foretelling values that are occurring at the same time data is generating and it may be used as well in forecasting tasks (predicting future trends). Thus, this tool may facilitate to know many issues i.e., the most searched services, which are the new trends, or what needs are users demanding. GT is the indicated tool for gathering information and it has already been used in a wide range of topics hitherto, with studies in the field of diabetes [13], obesity [14], diet [15] and occupational health [16] among others.

As has been proved in recent years, these studies have shown the usefulness of knowing the habits, behaviors and interests of the general public. In this way, some prevention programs could be created regarding the topics studied.

Consequently, the aim of this paper was to study and relate the population interest thwart information search trends on Nutrition and Healthy Diet (HD) with the Occupational Health (OH).

2. Materials and Methods

2.1. Design

An ecological and correlational study of information search trends using Google.

2.2. Data Collection Search

The information search data was procured by means of direct search, online access, and Google Trends (GT): <https://trends.google.es/>, accessed on 3 December 2020. RSV data was downloaded directly from this platform. The CSV (Comma-separated Values) file of the results obtained was used for data collection, storage and subsequent analysis.

The scope was worldwide and in all categories. The study period was from 1 January 2004 to 30 June 2020. Searching and compiled data date were 20 April 2021.

To examine the evolution of the Relative Search Volume (RSV), the study time was divided into two periods: the first was from January 2004 (when GT provided the first data) until August 2012 and the second from September 2012 until April 2021.

2.3. Tool

GT is free and open access that provides standardized statistics of Google for different searches since 1 January 2004. It analyses the inquiries to delimit how many searches were carried out on a specific term in comparison with the total quantity of the conducted searches by users on Google for the same term and in the same period.

GT rules out terms with low volume search or duplicated searches performed by the same user in a short while.

2.4. Search Topic

Searches were conducted on the following topics: "Nutrition", "Healthy Diet" and "Occupational Health". The outcomes were taken from over the World and in all categories.

The results of the terms sharing the same concept in any language were obtained considering the use of the word as a "Topic" in this tool. (For example: if it is searched "Occupational Health", the search includes results of the following topics "Job Security", "Safety Committee" or "Health at Work", among others).

2.5. Data Collection and Storage

The procured outcomes were downloaded in a standardized CSV format, which allowed them to be stored in a spreadsheet file. The quality control of this information was performed through double tables, amending the possible inconsistencies by consulting the original downloaded table.

2.6. Variables

Relative Search Volume (RSV): Result provided by Google Trends whose values are normalized on a scale from 0 (relative search volume less than 1% of the maximum volume) to 100 (relative search volume reaches its maximum). For instance, an RSV = 25 represents 25% of the highest observed search proportion during the period under study.

Trend: Temporal behavior and evolution of the searches carried out in a specific topic, long term.

Seasonality: Periodic and foreseeable variation in a time series with a period less than or equal to one year.

Unfolding level by country: An indicator created by the "United Nations Development Programme" that measure the breakthrough degree of each country dealing with variables such as life expectancy, education and per capita income. For its classification, the United Nations Statistics Division Website (UNdata Available online: <http://data.un.org/>, accessed on 16 November 2021) was consulted, which determines the three levels of development: Developed, Developing and Least Developed.

2.7. Procedure and Ethical Aspects

Anonymized data, which are available to the public, were downloaded from the Google Trends website (<https://trends.google.es/>, accessed on 3 December 2020). According to Spanish laws, Ethics Committee approval is not necessary if secondary data are being used.

2.8. Data Analysis

For quantitative data, its mean, Standard Deviation (SD), median, maximum and minimum were calculated. The Kolmogorov–Smirnov test (with Lilliefors correction) was used to verify the normality of the variables.

The Kruskal–Wallis test was employed to compare the medians among groups. The temporal evolution of search trends was analyzed by means of regression analysis calculating the coefficient of determination (R^2). Pearson correlation coefficient (R) was employed to procure the relation amid quantitative variables.

The Augmented Dickey–Fuller (ADF) (tests the void hypothesis that an observable time series has a unit root against the alternative of stationary series) was used to verify seasonality.

The level of significance used in all the hypothesis tests was $\alpha \leq 0.05$, using asterisks to represent the strength of the association: * p -value < 0.05; ** p -value < 0.01; *** p -value < 0.001.

In most seasonality tests, the null hypothesis is the existence of a unit root that would rule out seasonality. This is the case of the Augmented Dickey–Fuller (ADF) test, one of the most widely used unit root tests today due to the robustness of its results. It uses an autoregressive model and optimizes an information criterion across multiple different lag values. The intuition behind a unit root test is that it determines how strongly a time series is defined by a trend. The null hypothesis of the test is that the time series can be represented by a unit root, that it is not stationary (has some time-dependent structure). The alternate hypothesis (rejecting the null hypothesis) is that the time series is stationary (and therefore does not depend on time).

The R software version 4.0.3 (Microsoft, Redmond, WA, USA) with the Rstudio work suite version 1.3.959 was used for data analysis.

3. Results

3.1. Relative Search Volume (RSV)

From the study of the procured data from GT it was verified that the Kolmogorov–Smirnov test discarded normality for all the subjects under study (“Nutrition”, “HD” and “OH”; $p < 0.05$), thus, we worked with nonparametric population comparison tests.

Central tendency statistics (mean and standard deviation, minimum and maximum) of the RSV values for each topic studied can be found in Table 1, along with their respective statistical results for the Kolmogorov–Smirnov normality test.

Table 1. Descriptive statistics of the Topics under study and normality test.

Topic	Mean	Minimum	Maximum	Kolmogorov–Smirnov
Nutrition	75.32 ± 8.42	53	100	0.19 ***
Healthy Diet	33.67 ± 4.11	22	45	0.06 *
Occupational Health	40.12 ± 8.60	28	71	0.19 ***

Asterisks represent the strength of the association (* p -value < 0.05; *** p -value < 0.001).

Correlation of RSV between the Topics

The association between the RSV data on Nutrition and OH demonstrated a good positive correlation ($R = 0.56$; $p < 0.001$), whereas between the HD and OH values were observed a moderate positive correlation ($R = 0.32$; $p < 0.001$).

3.2. Trends

From the RSV data searches obtained from GT, the search trend was obtained eliminating the possible seasonality noise for the studied Topics (Figure 1). Along with this graphical representation, the median and the evolution (established by the coefficient of determination) are shown for the time series, as well as for each of the two analyzed periods.

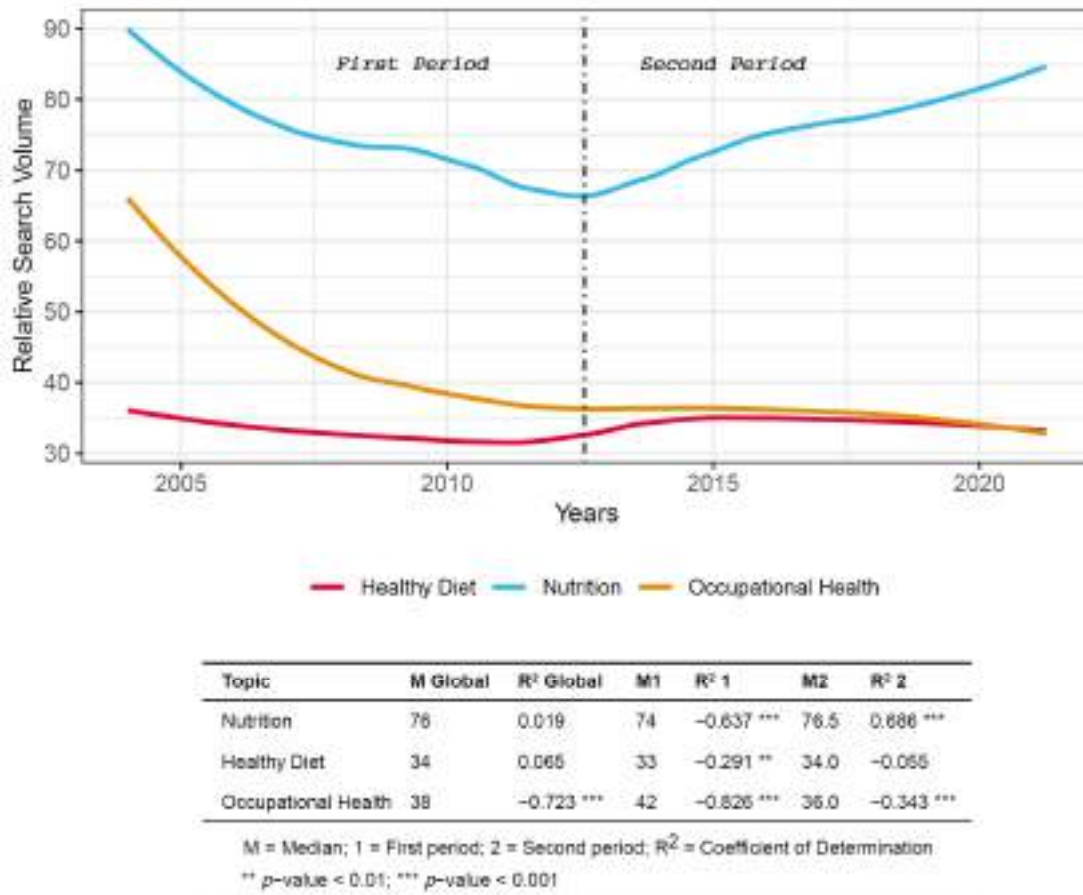


Figure 1. Search trends procured from Google Trends according to the 2 periods.

Having segregated the data according to the studied period, it was possible to calculate using the Kruskal–Wallis test, whether the RSV demonstrated the same distribution (Figure 2).

According to the two periods under study in the following topics: Healthy Diet ($p < 0.01$) and Occupational Health ($p \leq 0.001$) significant differences were found in the RSV performance (of the searches), however, there was no significant differences in the searches on Nutrition.

The absence of landmarks (milestones) pointing out punctual events. Therefore, none of the performed searches highlighted a moment or circumstance that can give rise to the increase in queries related to the analyzed Topics.

3.3. Seasonality

Throughout the years, the study seasonality in the searches was annually performed for the study period. Given the procured results using the specific and non-parametric test for seasonality, it has been possible to assert that only the Nutrition Topic showed temporal dependence which has not been presented in the other two Topics (HD or OH), see Figure 3.

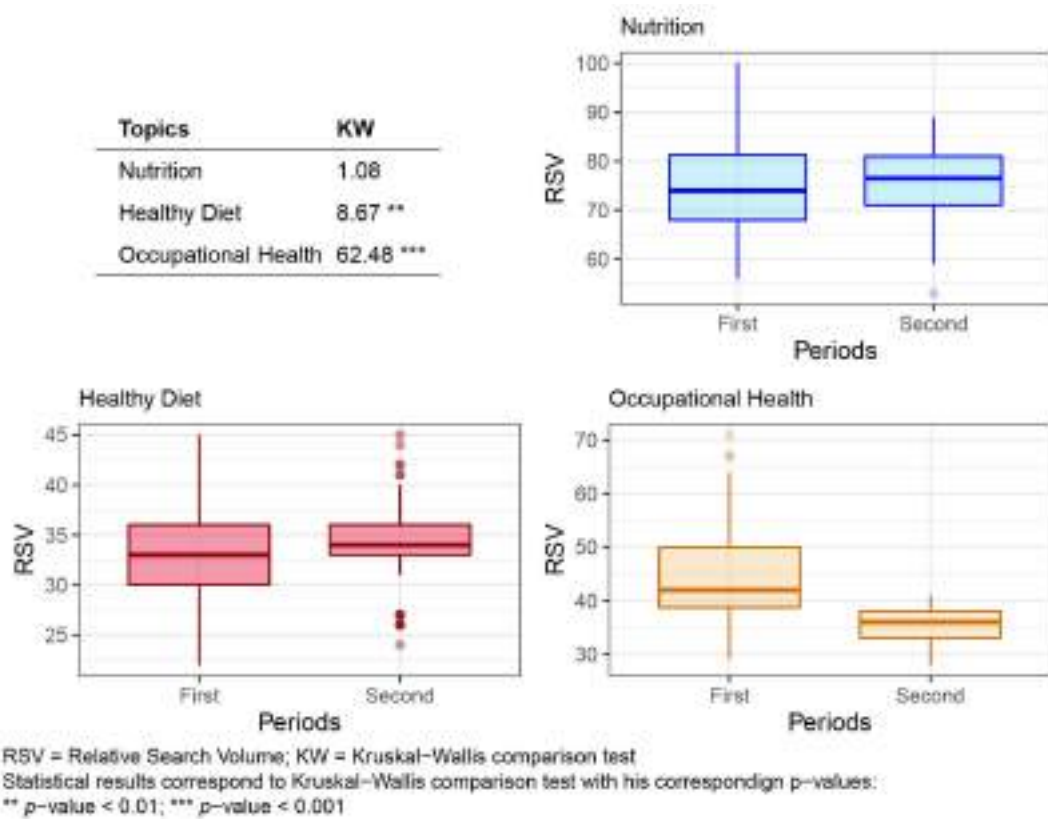


Figure 2. Box plots of the Relative Search Volume results of the analyzed Topics according to the different periods.

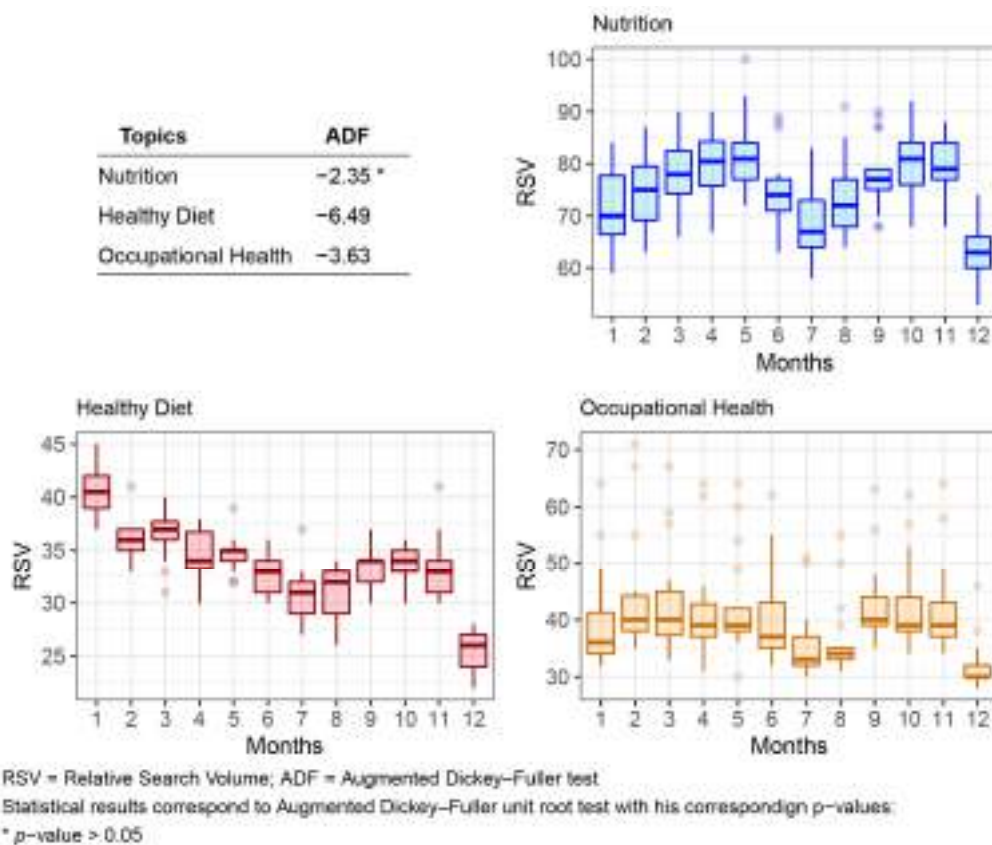


Figure 3. Box plots of the seasonality of each Topic grouped by month.

The same test was performed segregating the countries by hemisphere, but the results obtained showed the same patterns as those shown in Figure 3. Indicating that there is not statistically significance in the seasonality separating by hemispheres. Likewise, a seasonality test was carried out, but with another time frequency (separated by the four seasons), and again, the results obtained were statistically the same as those shown in the global study.

3.4. Interest According to Country

The search interest in the topics studied by country can be seen in Figure 4, where the most searched topic prevails.

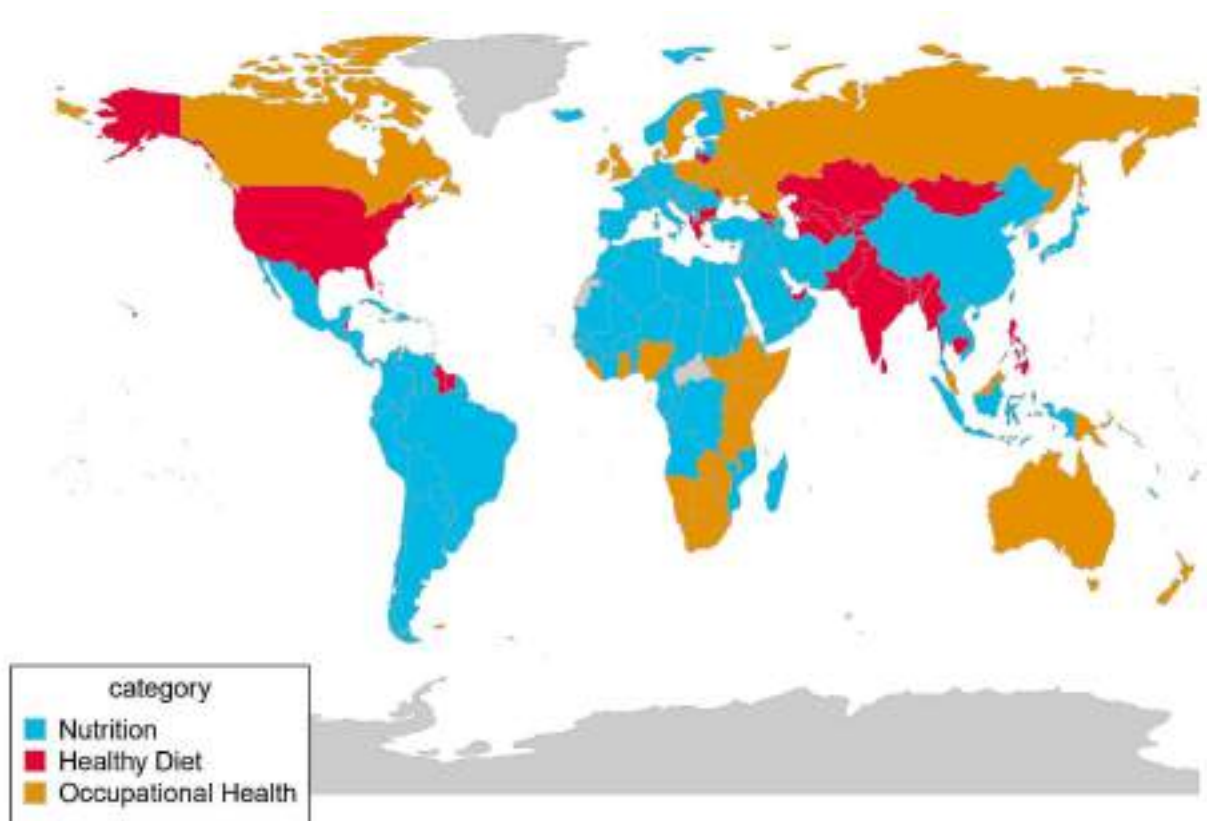


Figure 4. Most searched Topic by country.

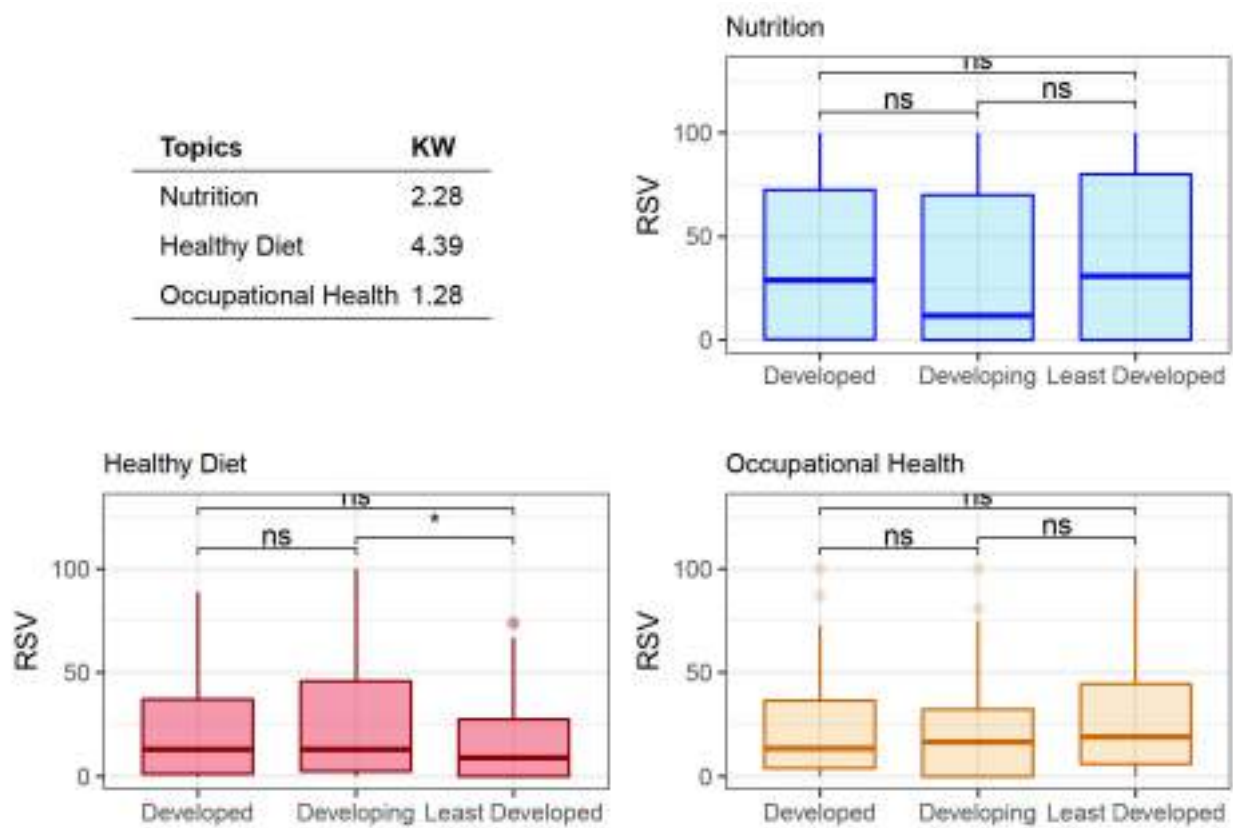
To determine the possible differences in population interest, procured from RSV, according to the level of development of the country, following the classification of the United Nations Development Program, a group comparison analysis was carried out for each topic.

According to this country classification, the central tendency statistics related to RSVs can be found in Table 2. The table shows the central tendency statistics (mean, median, minimum and maximum) for all the countries studied (Global section) and for each of the segregation groups (Developed, Developing and Least Developed countries).

Table 2. Central tendency statistics of the Relative Search Volume (RSV) according to country classification.

Country Classification	Topic	Mean	Median	Minimum	Maximum
Global	Nutrition	36.18	22	0	100
	Healthy Diet	23.34	13	0	100
	Occupational Health	23.06	16	0	100
Developed countries	Nutrition	37.64	29	0	100
	Healthy Diet	22.65	13	0	89
	Occupational Health	23.05	13.5	0	100
Developing countries	Nutrition	33.71	12	0	100
	Healthy Diet	26.32	13	0	100
	Occupational Health	21.22	16.5	0	100
Least Developed countries	Nutrition	40.85	31	0	100
	Healthy Diet	16.17	9	0	74
	Occupational Health	28.09	19	0	100

No significant differences were found between the RSVs of each Topic except in the case of Healthy Diet where there was an association ($p < 0.05$) between Developing and Least Developed countries; see Figure 5.



RSV = Relative Search Volume; KW = Kruskal–Wallis comparison test
 Statistical results correspond to Kruskal–Wallis comparison test with his correspondign p–values:
 * p -value < 0.05

Figure 5. Box plots of the Relative Search Volume outcomes of the classified Topics according to the development level of the different countries.

4. Discussion

In this work, it has been verified that GT provides information on the population's interest in health data and permits the analysis of differences in the popularity of certain Topics and even between different countries over time. In this infodemiological ecological study, the global popularity of searches on Nutrition, HD and OH related topics was ranked among Google users. The analysis disclosed some results that deserve a detailed discussion.

Nevertheless, it should take into consideration that this is an ecological data analysis, and the findings might not be representative at the individual level [17,18] (an ecological study is a type of epidemiological study based on the population as a unit of study in which information is lacking on the relationship in the individual between the exposure factor and the disease in the study population). For instance, RSV trends deal with the whole population, and it would be ill-considered to deduce that only individuals who have an interest in following a healthy diet are creating all the search volume. Undoubtedly, Internet searches have become the main source of health-related information, including Nutrition [19].

4.1. Relative Search Volume (RSV) and Trends

The RSVs on Nutrition present a nearly symmetrical graph concerning the two studied periods, which showed a clear positive trend in recent years. This situation is not observed in the other two Topics, HD and OH, which demonstrated a moderate negative trend, mainly in the second period. Possibly, as Modrego-Pardo et al. [20] commented the changing interest shown by the population in the different types of diets might influence the trend observed in HD.

Ayala-Aguirre et al. [21], pointed out that searching by using technical words was not common in Google Trends. Most of the population tends to search utilizing general topics or frequent words. Therefore, it would be easier to explain searches by using the following terms nutrition or occupational health than uncommon words i.e., healthy diet or another even less known type of diet.

The expected correlation between these Topics: Nutrition and HD with OH is due to the multiple research studies, which have concluded that dietary interventions in the workplace may have a positive impact on workers' health [22]. In fact, nutritional intervention studies were conducted at work where significant changes were observed in worker's eating behavior (increased consumption of fruit/vegetables, increased purchase of healthy options and reduce calories purchased) [23]. Thus, it is reasonable to believe that whatever intervention in favor of a healthy diet in the workplace will be reflected in employees' interest in finding information on the subject.

It is worth indicating that the detection of unusual milestones of searches are usually related to the change in the normal course of disease [18] or might be a response to ad hoc information campaigns that often result in increased interest in seeking that information [24]. Nonetheless, it should be considered that this study is an ecological data analysis and the outcomes obtained might not coincide with the searches performed at the individual level, although it has been demonstrated that the concentration of news sways on public interest and perception, at a given time and for whatever reason [25]. Thus, the absence of milestones would imply that the population has not perceived any motivation to increase searches on the studied Topics.

It is relevant to point out the correlation among the topics studied. It was found that there is a good correlation between OH and Nutrition and a moderate correlation between HD and OH, suggesting that in both cases, public interest for one topic could be associated with the other.

4.2. Seasonality

In this study, seasonality has been analyzed as a fluctuating demand for a keyword (Topic) in the search engine throughout the year.

To verify the existence of epidemiological behavior, possible variations were studied in the searched information in which was corroborated that no Topic showed a temporal evolution (according to seasonality) in a sawtooth form [8]. These results discard that the analyzed searches have an “expected” behavior related to the time of year.

Although none of the topics presented an evolution of its RSV in a sawtooth form neither the existence of some highlighted milestone was corroborated, as has been stated in the previous section. Notwithstanding, a moderate seasonality was found for the Nutrition Topic. It is expected that the population’s diet including the employees varies at different seasons of the year which is manifested in the observed seasonality on Nutrition Topic.

The non-seasonality confirmed for the HD Topic was not anticipated because of the existing publications that have observed seasonality concerning a diet with a milestone in the spring months [19,26], this situation was not observed in the present study. Nevertheless, more studies on nutrition are required to elucidate the mechanisms that establish this seasonality [27].

It was not shown in the study that there were differences in the seasonality patterns between the two hemispheres. This may be because seasonality patterns could be more influenced by the Western holiday calendar, adopted in most countries regardless of their hemisphere, rather than by climatic or weather seasons.

On the other hand, the absence of any milestone regarding the searches on HD was also not expected since there is research that demonstrate the pandemic COVID-19 has brought about dietary changes during the confinement period with a tendency towards increased consumption of healthy food, decrease consumption of less nutritional food and the growing practice of cooking at home [28–30]. This issue has not been reflected in Google searches.

Even though, GT is considered a great promise as a timely, robust and suitable system surveillance. It is currently more practical for surveillance of high-prevalence diseases since, to be effective, it requires a large web search volume for obtaining clearly upward trends for the entire study time-period [31,32]. This situation was not presented in this work.

At any rate, the graphic model of the RSV is a visualization that allows recognizing the connection between the turns of dialogue in a colloquial conversation (whether verbal, written or digital) [33], as well as this graphic model, provides a cause-effect communication between the events concerning given Topic and the necessity for further information.

4.3. Interest According to Country

The RSV data obtained with GT facilitate to have an insight into the interest of the public, from different countries, in the topic under study. As it has been proved and according to previous work [21], search engine trends are a tool that may integrate into real-time the monitoring of the population’s health information needs.

According to the development level, it was unexpected the lack of the difference between the diverse groups of countries since it is well-known that the existence of the occupational epidemiological situation in the majority of developing countries is heavily influenced by nutritional problems [34]. In fact, it has been long known that the nutritional problems of developing countries are conditioned by poverty, the near-exclusive dependence on plants sources of nutrients and high infection rates [35]. Obviously, these circumstances influence occupational health. Moreover, occupational health is evidently a neglected problem in developing countries [36].

A study performed by the International Labour Office (ILO) [37], showed that a poor diet at work generates a loss above 20% of productivity for the whole countries around the world. This issue befalls either due to malnutrition that affects millions of people in developing countries or because of overweight and obesity that damage a similar number of people which mainly occurs in industrialized economies.

There is growing evidence that obesity and overweight might be partly related to adverse working conditions. Additionally, obesity may be a risk co-factor for the development

of the following diseases: skeletal muscle injuries, occupational stress or cardiovascular diseases [38].

Nonetheless, the previous explanation has not been manifested in the RSV analysis, except in the found association on HD RSV between developing and less developed countries. Regardless, it would be more logical having observed this relationship between the developed and the rest countries.

However, when analyzing RSV's, it should be taken into consideration that it is difficult to know the responsible relationship of outcomes by region regarding Google access (or any search engine) and these may be due to different reasons (appearance of news in the main media of a certain country, regional health campaigns focused on a certain disease and so on), and remember that GT only provides results of searches that have high traffic [8].

On the other hand, no country was found where the RSV of the Topics under study was not reported. This circumstance, if it was found, is mainly due to two motives: the digital divide or the filtering of social content. Regarding the digital divide, it is not only a technological problem, but also the differences that appear in having or not an Internet connection, or in the type of connection. Digital health services depend on sociodemographic and socioeconomic factors. The filtering of social content (censorship) befalls in countries for which Internet blocking is observed, censoring topics that contradict the accepted social rules of a country (pornography, gambling, alcohol, and drugs, LGTBI content and so on). These countries that are characterized by censoring online news and information are known as "enemies of the Internet" [39–41].

4.4. Limitations of This Study

According to Johnson and Mehta [17], given that Google Trends does not provide real usage data and more accurate time intervals, decreases the forecasting capability. Besides, greater transparency is lacking, since there is no information on the specific methods and models that Google uses to calculate the RSV, and as it has been suggested in several publications [8,18,42], the outcomes procured using this tool might be swayed by media interest, mainly advertising campaigns, which may not exactly correspond to the interest of the general population.

On the other hand, this research was based on the conducted searches through Google without considering other search engines. However, in 2020, this browser was in the first ranking with a global market share of more than 92% [43].

Another limitation of this study is the lack of articles that exist on the infodemiology field, that relate the studied topics of Nutrition and Occupational Health. In this way, the results obtained may represent a new source of data on population health and be used as a complement to standard disease surveillance systems [13–15], but currently they cannot replace conventional surveillance systems. More studies on the usefulness and limitations of these methodologies are needed.

Finally, it must be acknowledged that this study has a limitation on the "connected world" and therefore, there will be a bias in terms of the results that can be extracted from the behavior patterns of the population.

5. Conclusions

The data on the analyzed RSV demonstrated diminishing interest in the search information on HD and OH as well as a clearly positive trend change in recent years for Nutrition. A good positive correlation was observed between the RSV of Nutrition and OH whereas the correlation between HD and OH was moderate indicating that there could be a mutual interest by the studied topics. There were no milestones found that may report a punctual event leading to the improvement of information searches. Temporal dependence was corroborated in the RSV on Nutrition, but not in the other two Topics. Strangely, only an association was found on HD searches between the Developing and Least Developed Countries.

The study of information search trends may provide useful information on the population's interest in the disease data, as well as would gradually allow the analysis of differences in popularity, or interest even between different countries. Thus, this information might be used as a guide for public health approaches regarding nutrition and a healthy diet at work (interest in certain information, searches carried out on the Internet, together with other epidemiological indicators can be of great interest for certain health actions).

Author Contributions: All the authors contributed substantially to the present study. The conception of the work was carried out by J.S.-V. and C.W.-B.; the design of the study by J.S.-V. and R.P.-L.; the data collection and database preparation by R.P.-L. and J.S.-T.; the analysis and interpretation of the data by R.P.-L. and J.S.-T.; the editing of the first draft by J.S.-V., C.W.-B., R.P.-L. and J.S.-T.; and supervision by J.S.-V. and C.W.-B. All authors participated equally in the critical review and editing of the article. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Data Availability Statement: The information search data was procured by means of direct search, online access, and Google Trends (GT): <https://trends.google.es/>, accessed on 3 December 2020. Relative Search Volume data was downloaded directly from this platform.

Acknowledgments: To Habiba Chbab, master's degree in English and Spanish for Specific Purposes and doctoral student in Professional and Audiovisual Translation (Research branch: medical translation), for her inestimable collaboration in the translation of this document.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. McIntosh, E. Nutrition Education at the Workplace. *Occup. Health Nurs.* **1984**, *32*, 646–648. [CrossRef]
2. Quintiliani, L.; Sattelmair, J.; Sorensen, G. *The Workplace as a Setting for Interventions to Improve Diet and Promote Physical Activity*; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2008.
3. Mialon, M.; Mialon, J. Corporate Political Activity of the Dairy Industry in France: An Analysis of Publicly Available Information. *Public Health Nutr.* **2017**, *20*, 2432–2439. [CrossRef]
4. Doub, A.E.; Small, M.L.; Levin, A.; LeVangie, K.; Brick, T.R. Identifying Users of Traditional and Internet-Based Resources for Meal Ideas: An Association Rule Learning Approach. *Appetite* **2016**, *103*, 128–136. [CrossRef]
5. Pelat, C.; Turbelin, C.; Bar-Hen, A.; Flahault, A.; Valleron, A.-J. More Diseases Tracked by Using Google Trends. *Emerg. Infect. Dis.* **2009**, *15*, 1327–1328. [CrossRef]
6. Net Market Share: Search Engine Market. Available online: <https://Bit.Ly/3l2oYh6> (accessed on 3 December 2020).
7. Nuti, S.V.; Wayda, B.; Ranasinghe, I.; Wang, S.; Dreyer, R.P.; Chen, S.I.; Murugiah, K. The Use of Google Trends in Health Care Research: A Systematic Review. *PLoS ONE* **2014**, *9*, e109583. [CrossRef]
8. Sanz-Lorente, M.; Wanden-Berghe, C. Temporary Trends in Information Search Patterns about “Home Care” or Hospital Care “Hospital Care” through Google. *Hosp. Domic.* **2018**, *2*, 93–99. [CrossRef]
9. Eysenbach, G. Infodemiology and Infoveillance: Framework for an Emerging Set of Public Health Informatics Methods to Analyze Search, Communication and Publication Behavior on the Internet. *J. Med. Internet Res.* **2009**, *11*, e11. [CrossRef]
10. Eysenbach, G. Infodemiology and Infoveillance Tracking Online Health Information and Cyberbehavior for Public Health. *Am. J. Prev. Med.* **2011**, *40*, S154–S158. [CrossRef]
11. Mavragani, A.; Ochoa, G.; Tsagarakis, K.P. Assessing the Methods, Tools, and Statistical Approaches in Google Trends Research: Systematic Review. *J. Med. Internet Res.* **2018**, *20*, e270. [CrossRef]
12. Orduña-Malea, E. Google Trends: Search Analytics at the Service of Researchers, Professionals and Curious People. *Anu. ThinkEPI* **2019**, *13*, e13inf01. [CrossRef]
13. Tkachenko, N.; Chotvijit, S.; Gupta, N.; Bradley, E.; Gilks, C.; Guo, W.; Crosby, H.; Shore, E.; Thiarai, M.; Procter, R.; et al. Google Trends Can Improve Surveillance of Type 2 Diabetes. *Sci. Rep.* **2017**, *7*, 4993. [CrossRef] [PubMed]
14. Basteris, A.; Mansourvar, M.; Kock Wiil, U. Google Trends and Seasonal Effects in Infodemiology: A Use Case About Obesity. *Stud. Health Technol. Inform.* **2020**, *272*, 245–248. [CrossRef]
15. Kamiński, M.; Kręgielska-Narozna, M.; Bogdański, P. Determination of the Popularity of Dietary Supplements Using Google Search Rankings. *Nutrients* **2020**, *12*, 908. [CrossRef]
16. Bragazzi, N.L.; Dini, G.; Toletone, A.; Brigo, F.; Durando, P. Leveraging Big Data for Exploring Occupational Diseases-Related Interest at the Level of Scientific Community, Media Coverage and Novel Data Streams: The Example of Silicosis as a Pilot Study. *PLoS ONE* **2016**, *11*, e0166051. [CrossRef] [PubMed]

17. Johnson, A.K.; Mehta, S.D. A Comparison of Internet Search Trends and Sexually Transmitted Infection Rates Using Google Trends. *Sex. Transm. Dis.* **2014**, *41*, 61–63. [CrossRef] [PubMed]
18. Sanz-Lorente, M.; Sanz-Valero, J.; Wanden-Berghe, C. Temporal Trends in the Search of Information about HIV/AIDS in Spain. *Rev. Esp. Comun. Salud* **2019**, *26*, S52–S60. [CrossRef]
19. Kamiński, M.; Skonieczna-Żydecka, K.; Nowak, J.K.; Stachowska, E. Global and Local Diet Popularity Rankings, Their Secular Trends, and Seasonal Variation in Google Trends Data. *Nutrition* **2020**, *79–80*, e110759. [CrossRef]
20. Modrego-Pardo, I.; Solá-Izquierdo, E.; Morillas-Ariño, C. Spanish Population Trends in Internet Searches for Information on Different Diets. *Endocrinol. Diabetes Nutr.* **2020**, *67*, 431–437. [CrossRef] [PubMed]
21. Ayala-Aguirre, P.E.; Strieder, A.P.; Lotto, M.; Oliveira, T.M.; Rios, D.; Cruvinel, A.F.P.; Cruvinel, T. Are the Internet Users Concerned about Molar Incisor Hypomineralization? An Inveillance Study. *Int. J. Paediatr. Dent.* **2020**, *30*, 27–34. [CrossRef] [PubMed]
22. Schliemann, D.; Woodside, J.V. The Effectiveness of Dietary Workplace Interventions: A Systematic Review of Systematic Reviews. *Public Health Nutr.* **2019**, *22*, 942–955. [CrossRef] [PubMed]
23. Misra, A.; Khurana, L. Obesity and the Metabolic Syndrome in Developing Countries. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* **2008**, *93*, S9–S30. [CrossRef]
24. Ortiz-Martinez, Y.; Rios-González, C.M. Global Impact of the World Hepatitis Day 2016: An Evaluation Using Google Trends. *J. Infect. Public Health* **2017**, *10*, 690–691. [CrossRef] [PubMed]
25. Sheshadri, K.; Singh, M.P. The Public and Legislative Impact of Hyperconcentrated Topic News. *Sci. Adv.* **2019**, *5*, eaat8296. [CrossRef]
26. Teng, Y.; Huang, S.-W.; Li, Z.; Xie, Q.-M.; Zhang, M.; Lou, Q.-Y.; Wang, F.; Zou, Y.-F. Seasonal Variation and Trends in the Internet Searches for Losing Weight: An Infodemiological Study. *Obes. Res. Clin. Pract.* **2020**, *14*, 225–233. [CrossRef] [PubMed]
27. Kardeş, S. Seasonal Variation in the Internet Searches for Gout: An Ecological Study. *Clin. Rheumatol.* **2019**, *38*, 769–775. [CrossRef]
28. Di Renzo, L.; Gualtieri, P.; Pivari, F.; Soldati, L.; Attinà, A.; Cinelli, G.; Leggeri, C.; Caparello, G.; Barrea, L.; Scerbo, F.; et al. Eating Habits and Lifestyle Changes during COVID-19 Lockdown: An Italian Survey. *J. Transl. Med.* **2020**, *18*, 229. [CrossRef]
29. Celorio-Sardà, R.; Comas-Basté, O.; Latorre-Moratalla, M.L.; Zerón-Ruggerio, M.F.; Urpi-Sarda, M.; Illán-Villanueva, M.; Farran-Codina, A.; Izquierdo-Pulido, M.; Vidal-Carou, M.D.C. Effect of COVID-19 Lockdown on Dietary Habits and Lifestyle of Food Science Students and Professionals from Spain. *Nutrients* **2021**, *13*, 1494. [CrossRef]
30. Pérez-Rodrigo, C.; Gianzo Citores, M.; Hervás Bárbara, G.; Ruiz-Litago, F.; Casis Sáenz, L.; Arija, V.; López-Sobaler, A.M.; Martínez de Victoria, E.; Ortega, R.M.; Partearroyo, T.; et al. Patterns of Change in Dietary Habits and Physical Activity during Lockdown in Spain Due to the COVID-19 Pandemic. *Nutrients* **2021**, *13*, 300. [CrossRef]
31. Sanz-Lorente, M.; Sanz-Valero, J.; Castejón-Bolea, R.; Wanden-Berghe, C. Association between Disease Data and Searching for Information in Spain: The Case of Syphilis and Gonorrhoea. *Rev. Esp. Comun. Salud* **2020**, *11*. [CrossRef]
32. Strotman, P.K.; Novicoff, W.M.; Nelson, S.J.; Browne, J.A. Increasing Public Interest in Stem Cell Injections for Osteoarthritis of the Hip and Knee: A Google Trends Analysis. *J. Arthroplast.* **2019**, *34*, 1053–1057. [CrossRef]
33. Bojo-Canales, C.; Sanz-Lorente, M.; Sanz-Valero, J. Trends in the Searching Information on the Collections SciELO, Redalyc and Dialnet Con Ducted through Google. *Rev. Esp. Doc. Científica* **2021**, *44*, e294. [CrossRef]
34. Robaina Aguirre, C.; Robaina Aguirre, F.J. La Epidemiología Ocupacional En Países En Desarrollo. *Rev. Cuba. Med. Gen. Integral* **2004**, *20*, e6.
35. Brown, K.H.; Solomons, N.W. Nutritional Problems of Developing Countries. *Infect. Dis. Clin. N. Am.* **1991**, *5*, 297–317. [CrossRef]
36. Osaretin Owie, H.; Apanga, P.A. Occupational Health Hazards Prevailing among Healthcare Workers in Developing Countries. *J. AIDS Clin. Res.* **2016**, *7*, 596. [CrossRef]
37. Wanjek, C. *Food at Work: Workplace Solutions for Malnutrition, Obesity and Chronic Diseases*; International Labour Office (ILO): Geneva, Switzerland, 2005; ISBN 9789221170150.
38. Schulte, P.A.; Wagner, G.R.; Ostry, A.; Blanciforti, L.A.; Cutlip, R.G.; Krajinak, K.M.; Luster, M.; Munson, A.E.; O’Callaghan, J.P.; Parks, C.G.; et al. Work, Obesity, and Occupational Safety and Health. *Am. J. Public Health* **2007**, *97*, 428–436. [CrossRef] [PubMed]
39. Makri, A. Bridging the Digital Divide in Health Care. *Lancet Digit. Health* **2019**, *1*, e204–e205. [CrossRef]
40. Lin, L.; Savoia, E.; Agboola, F.; Viswanath, K. What Have We Learned about Communication Inequalities during the H1N1 Pandemic: A Systematic Review of the Literature. *BMC Public Health* **2014**, *14*, 484. [CrossRef]
41. Severá-Soria, B.; Sanz-Lorente, M.; Sanz-Valero, J. Trends of Searches for Information about Emtricitabina/Tenofovir and Risky Sexual Behaviour (Chemsex): Ecological Study. *Ars Pharm.* **2020**, *61*, 215–222. [CrossRef]
42. Cervellin, G.; Comelli, I.; Lippi, G. Is Google Trends a Reliable Tool for Digital Epidemiology? Insights from Different Clinical Settings. *J. Epidemiol. Glob. Health* **2017**, *7*, 185–189. [CrossRef]
43. Fernández, R. Cuota de Mercado de Los Principales Motores de Búsqueda Online a Nivel Mundial en 2020. Available online: <https://bit.ly/3uluEqF> (accessed on 5 May 2021).

doi: 10.30827/ars.v65i1.29363

Artículos originales

Trends and seasonality of information searches, carried out through Google, on metabolic syndrome and occupational health: infodemiological study

Tendencias y estacionalidad de las búsquedas de información, realizadas a través de Google, sobre síndrome metabólico y salud laboral: estudio infodemiológico

Rubén Palomo-Llinares¹  0000-0002-1890-4337

Julia Sánchez-Tormo²  0000-0001-9341-8737

Carmina Wanden-Berghe²  0000-0002-6871-5737

Javier Sanz-Valero^{1,3}  0000-0002-8735-0075

¹Universidad Miguel Hernández, Departamento de Salud Pública e Historia de la Ciencia, Sant Joan d Alacant, Alicante, España.

²Instituto de Investigación Sanitaria y Biomédica de Alicante (ISABIAL), Alicante, España.

³Instituto de Salud Carlos III. Escuela Nacional de Medicina del Trabajo. Madrid, España.

Correspondencia

Rubén Palomo-Llinares
palomo.rub@gmail.com

Received: 07.11.2023

Accepted: 19.11.2023

Published: 20.12.2023

Acknowledgements

In to Habiba Chbab, master's degree in English and Spanish for Specific Purposes and doctoral student in Professional and Audiovisual Translation (Research branch: medical translation), for her inestimable collaboration in the translation of this document.

Funding

The authors received no financial support for the research, authorship and/or publication of this article.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Resumen

Objetivo: Este estudio tuvo como objetivo analizar y relacionar el interés de la población, a través de tendencias de búsqueda de información, sobre el Síndrome Metabólico (MS) con la Salud Laboral (OH).

Método: Estudio ecológico y correlacional del Volumen Relativo de Búsqueda (RSV) obtenido de la consulta de Google Trends, segmentado en 3 períodos buscados relacionados con la antigüedad; fecha de consulta: 30 de septiembre de 2023.

Resultados: La media más baja del RSV fue para el tema MS ($2,23 \pm 0,87$), aunque hubo una correlación positiva en el RSV entre MS y OH ($R = 0,56$; $p < 0,05$). Se observó asociación ($p < 0,05$) entre los 3 períodos estudiados, excepto para los temas Hipertensión y Obesidad Central, pero significativamente menor en el período actual para los Temas MS y OH. Se encontró una estacionalidad moderada en el tema MS ($KPSS = 0,14$; $p > 0,05$), y se demostraron diferencias significativas en la búsqueda de información entre países desarrollados y no desarrollados ($p > 0,05$).

Conclusiones: A través de sus búsquedas de información, toda la población demostró tener un menor conocimiento sobre la MS que sobre las enfermedades que la componen. Se encontró relación entre las búsquedas de información realizadas sobre MS y OH. El estudio de las tendencias de búsqueda de información puede proporcionar información útil sobre el interés de la población por los datos de enfermedades, así como permitiría gradualmente analizar diferencias en popularidad, o interés incluso entre distintos países.

Palabras clave: Salud Laboral; Síndrome metabólico; Infodemiología; Tendencias de Google.

Abstract

Objective: This study aimed to analyse and relate the population interest through information search trends, on Metabolic Syndrome (MS) with the Occupational Health (OH).

Method: Ecological and correlational study of the Relative Search Volume (RSV) obtained from Google Trends query, segmented into 3 searched periods concerning antiquity; date of query: September 30, 2023.

Results: The lowest mean of the RSV was for the MS Topic (2.23 ± 0.87), albeit there was a positive correlation in the RSV amid MS and OH ($R = 0.56$; $p < 0.05$). Association ($p < 0.05$) was observed between the 3 periods under study, except for the Hypertension and Central Obesity topics, but significantly lower in the current period for the MS and OH Topics. Moderate seasonality was found in the MS topic ($KPSS = 0.14$; $p > 0.05$), and significant differences were demonstrated in the information search between developed and undeveloped countries ($p > 0.05$).

Conclusions: Through their information searches, the whole population showed to have a dearth of knowledge of MS than of its component diseases. A relationship was found between the information searches carried out on MS and OH. The study of information search trends may provide useful information on the population's interest in the disease data, as well as would gradually allow the analysis of differences in popularity, or interest even between different countries.

Keywords: Occupational Health; Metabolic Syndrome; Infodemiology; Google Trends.

Highlight

Numerous studies have demonstrated the validity of Infodemiology (a methodology that combines information theory with the study of epidemiology) applied to topics such as flu outbreaks or venereal diseases, which allows us to infer that it can be used successfully in the field of public health for other topics of interest.

In this case, a technique for extracting information from the general interests of the population is applied to a disease, Metabolic Syndrome, never used before.

Thanks to the results obtained, public health researchers will have an added monitoring tool for active surveillance within the Metabolic Syndrome disease. This tool is of special interest for prevention campaigns developed by Public Health centres.

Introduction

Since 1988, when Reaven⁽¹⁾ first systematically described it, an abundance of research has advanced an understanding of the pathophysiology, epidemiology, prognostic implications, and therapeutic strategies related to the Metabolic Syndrome (MS).

The MS is a clinical entity with metabolic and hormonal alterations, characterized by a set of risk factors: abdominal obesity, insulin resistance, hypertension, and dyslipidemia. It is a complex disorder related to the endocrine system that, along with a sedentary lifestyle and unhealthy eating habits, affects many people around the world and greatly interferes with the quality of life and in the employment of this population^(2,3).

Thus, Niazi et al.⁽⁴⁾ assessed the MS frequency and its associated risk factors in health workers, finding that, in addition, age, shiftwork and inactivity were associated to MS which was an important risk factor to be considered for employees' public health. Furthermore, Yamaguchi et al.⁽⁵⁾ pointed out the work stress impact on workers' health, giving that the increase requirements in work throughout time was associated with a higher risk of MS.

A current publication shows that the number of people suffering from MS is gradually and constantly increasing. In this paper, it is claimed that this growth is occurring because of the campaigns that promote eating healthy and do the required exercise are not enough or not accomplish their purpose. Therefore, the authors request to carry out campaigns aimed at the public considering their language and concerns⁽⁶⁾.

Facing this situation, the idea that the population provides data on their tastes, searching services including the search on their disease thwart the search information behaviour on Web has already been explored in recent years⁽⁷⁾.

Google is an engine search that provides information to whatever person, which by means of the procured outcomes may readily access to the existed documents on the Network. Google, which does not need presentation, was founded in 1997, and it is considered the most search engine in the world with a market share that thoroughly overflows other search engines as Baidu o Yandex (the most used engines in China and Russia respectively)⁽⁸⁾. Although, Google Trends (GT) is not Google's best-known implement, is a freely accessible tool that reports the volume of searches conducted by the users worldwide to expound on how frequently a term is searched and in what places. The search data on the Internet may provide helpful information on the demeanour population patterns^(9,10).

In the health field, Eysenbach^(11,12) coined the term "infodemiology" (information + epidemiology) as an emerging set of public health information methods in order to analyse search behaviour, communication, and publication on the Internet. That is, observing and analysing the behaviour based on the Web to know the human demeanour with the purpose of foretelling, assessing, and even preventing the health-related problems that constantly arise in the quotidian life⁽¹³⁾.

Nowadays, in a marked scenario by the growing usage of social networks and interactivity resources, its inclusion in digital spaces for health communication becomes a relevant issue. Over the past de-

cade, using Web-based data on health public issues in which infodemiology has shown to be useful for assessing various human demeanour features.

As Orduña-Malea⁽¹⁴⁾ pointed out, it may be used in newscasting tasks (forecasting the present, that is, foretelling values that are occurring at the same time data is generating and it may be used as well in forecasting tasks (predicting future trends). Thus, this tool may facilitate to know many issues i.e., the most searched services, which are the new trends, and what needs are users demanding. GT is the indicated tool for gathering information and it has already been used in a wide range of topics hitherto, with studies in the field of diabetes⁽¹⁵⁾, obesity⁽¹⁶⁾, hypertension⁽¹⁷⁾, diet⁽¹⁸⁾ and occupational health⁽¹⁹⁾ among others.

Consequently, the aim of this paper was to study and relate the population interest athwart information search trends on Metabolic Syndrome (including Abdominal Obesity, Hypertension, Diabetes, Cholesterol and Triglycerides) with the Occupational Health (OH).

Methods

Design

An ecological and correlational study of information search trends using Google.

Data collection search

The information search data was procured by means of direct search, online access, and Google Trends (GT): <https://trends.google.es/>.

The scope was worldwide and in all categories. The study period was from 1 January 2004 to 30 September 2020. Searching and compiled data date were 10 October 2023.

To examine the evolution of the Relative Search Volume (RSV), the period to study was segmented into three periods: The first was from January 2004 (when GT provided the first data) to December 2009, the second from January 2010 to December 2016, and the third period was from January 2017 to September 2023.

Tool

Google Trends (GT) is free and open access that provides standardized statistics of Google Trends for different searches since January 1, 2004. It analyses the inquiries to delimit how many searches were carried out on a specific term in comparison with the total quantity of the conducted searches by users on Google for the same term and in the same period.

GT rules out terms with low volume search or duplicated searches performed by the same user in a short while.

Search topic

Searches were conducted on the following topics: “Metabolic Syndrome”, “Hypertension”, “Diabetes”, “Central Obesity”, “Cholesterol”, “Triglycerides” and “Occupational Health”. The outcomes were taken from over the World and in all categories.

The results of the terms sharing the same concept in any language were obtained considering the use of the word as a “Topic” in this tool. (For example: if it is searched “Occupational Health”, the search includes results of the following topics “Job Security”, “Safety Committee” o “Health at Work”, among others).

Data collection and storage

The procured outcomes were downloaded in a standardized “CSV” (comma-separated values) format, which allowed them to be stored in a spreadsheet file. The quality control of this information was per-

formed through double tables, amending the possible inconsistencies by consulting the original downloaded table.

Variables

Relative Search Volume (RSV): Result provided by Google Trends whose values are normalized on a scale from 0 (relative search volume less than 1% of the maximum volume) to 100 (relative search volume reaches its maximum). For instance, an RSV = 25 represents 25% of the highest observed search proportion during the period under study.

- Trend: temporal behaviour and evolution of the searches carried out in a specific topic, long term.
- Seasonality: periodic and foreseeable variation in a time series with a period less than or equal to one year.
- Unfolding level by country: an indicator created by the “United Nations Development Programme” that measure the breakthrough degree of each country dealing with variables such as life expectancy, education, and per capita income. For its classification, the United Nations Statistics Division Website (<http://data.un.org/>) was consulted, which determines the three levels of development: developed, developing and least developed.

Data analysis

For quantitative data, its mean, and standard deviation (SD), median, maximum, and minimum were calculated. The Kolmogorov-Smirnov test (with Lilliefors correction) was used to verify the normality of the variables. The Kruskal Wallis test was employed to compare the medians amid groups, and the Wilcoxon test with Benjamini & Hochberg adjustment was used to study the association between groups.

The temporal evolution of search trends was analysed by means of regression analysis calculating the coefficient of determination (R²). Pearson correlation coefficient was employed to procure the relation amid quantitative variables.

The Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (KPSS) test (tests the void hypothesis that an observable time series is seasonality against the alternative of a unit root) was used to verify seasonality.

The level of significance used in all the hypothesis tests was $\alpha \leq 0.05$, using asterisks to represent the strength of the association: * p-value < 0.05; ** p-value < 0.01; *** p-value < 0.001 for Kolmogorov-Smirnov test, Kruskal Wallis test and Wilcoxon test. * p-value > 0.05 for Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (KPSS) test.

The R software version 4.2.2 with the Rstudio work suite version 2023.09.0 build 463 was used for data analysis.

Results

Relative Search Volume (RSV)

From the study of the procured data from GT it was verified that the Kolmogorov-Smirnov test discarded normality for all the subjects under study (“Metabolic Syndrome”, “Hypertension”, “Diabetes”, “Central Obesity”, “Cholesterol”, “Triglycerides” and “Occupational Health”: $p < 0.05$) (Table 2), thus, we worked with nonparametric population comparison tests. The RSV values for each topic can be found in Table 1 and the trends can be seen in Figure 1.

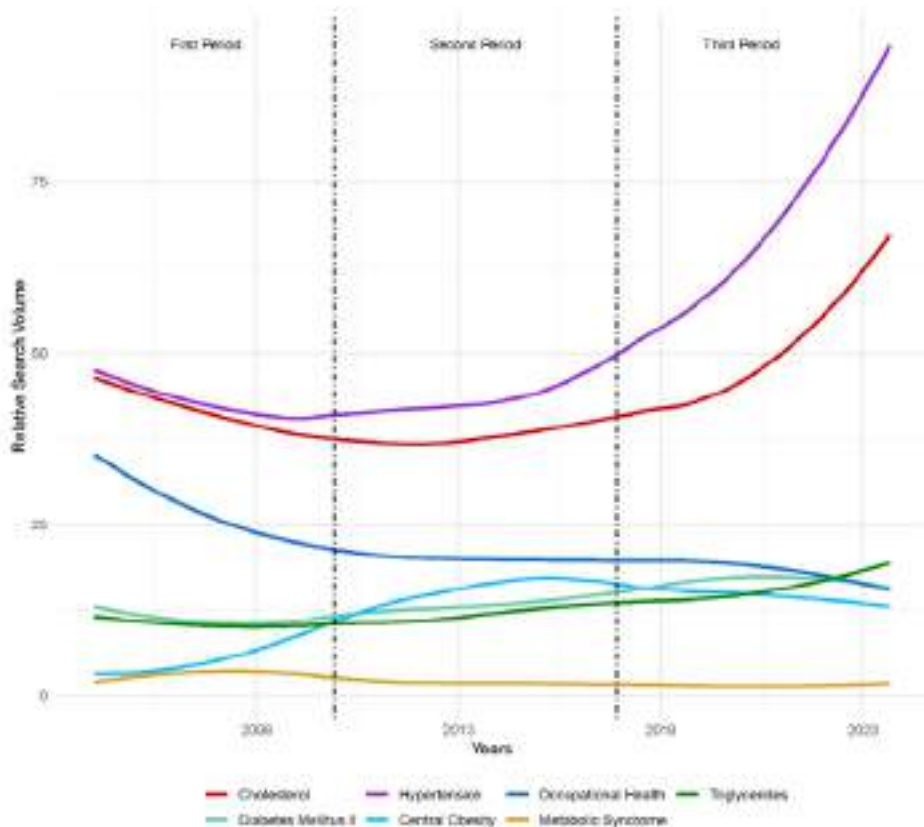


Figure 1. Search trends procured from Google Trends according to the 3 periods.

Table 1. Median and Pearson Determination Coefficient for RSV.

Topics	M Global	PDC Global	M1	PDC1	M2	PDC2	M3	PDC3
Occupational Health	21	-0.76 ***	26	-0.79 ***	20	-0.26 *	19	-0.67 ***
Metabolic Syndrome	2	-0.71 ***	3	0.3 *	2	-0.44 ***	2	0
Hypertension	46	0.77 ***	43	-0.57 ***	44	0.41 ***	64	0.91 ***
Central Obesity	14	0.72 ***	5	0.87 ***	15	0.58 ***	15	-0.39 ***
Diabetes	14	0.82 ***	11	-0.38 **	13	0.48 ***	17	0.04
Cholesterol	41	0.52 ***	41	-0.69 ***	38	0.35 **	49	0.82 ***
Triglycerides	12	0.84 ***	11	-0.2	12	0.72 ***	15	0.77 ***

M = Median; PDC = Pearson Determination Coefficient

Statistical results correspond to Pearson Correlation Coefficient with his corresponding p-values:

* p-value < 0.05; ** p-value < 0.01; *** p-value < 0.001

Table 2. Statistical results and normality test.

Topics	Min	Mean	SD	Max	KS
Occupational Health	14	21.58	4.75	38	0.19 ***
Metabolic Syndrome	1	2.23	0.87	5	0.33 ***
Hypertension	35	51.59	14.61	100	0.22 ***
Central Obesity	3	12.25	5.03	21	0.17 ***
Diabetes Mellitus II	8	13.84	2.68	20	0.13 ***
Cholesterol	29	42.93	7.76	71	0.16 ***
Triglycerides	8	12.71	2.65	20	0.17 ***

*Min = Minimum; SD = Standard Deviation; Max = Maximum;
KS = Kolmogorov-Smirnov normality test*

Statistical results correspond to Kolmogorov-Smirnov test with his corresponding p-values:

** p-value < 0.05; ** p-value < 0.01; *** p-value < 0.001*

The relationship between MS and OH demonstrated a positive correlation ($R = 0.56$; $p < 0.001$). The correlation observed between MS and its related topics featured the following outcomes: regarding Hypertension ($R = -0.37$; $p < 0.001$), Diabetes ($R = -0.36$; $p < 0.001$), Central Obesity ($R = -0.70$; $p < 0.001$), Cholesterol ($R = -0.08$; $p > 0.05$), Triglycerides ($R = -0.40$; $p < 0.001$).

Trends

From the RSV data searches, the search trend was obtained for the studied Topics (Figure 1), showing the median and the evolution (established by the coefficient of determination) for the time series, as well as for each of the three analysed periods. Specifically, for MS and OH, a linear decreasing pattern was observed in both cases.

Having segregated the data according to the studied period, it was possible to calculate using the Kruskal-Wallis test, whether the RSV demonstrated the same distribution (Figure 2). It has been noted that in all the analysed Topics and for all periods, significant differences were found, of lesser or greater intensity, except for two comparisons: the Hypertension, where there was no relationship between the first and second period, and the Central Obesity, where there was no relationship between the second and third period.

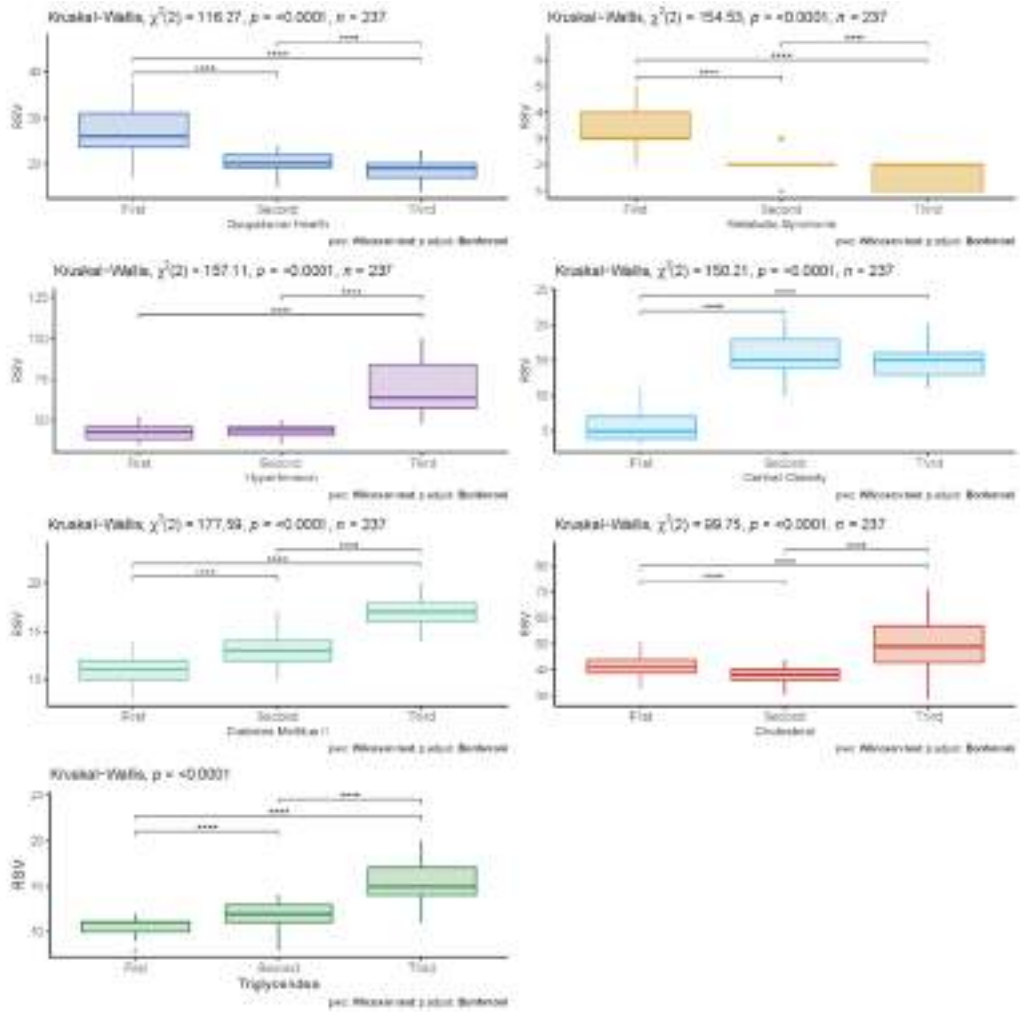


Figure 2. Box plots of the Relative Search Volume results of the analysed Topics according to the different time periods.

Seasonality

Throughout the years, the study seasonality in the searches was annually performed for the study period. Using the specific and non-parametric test for seasonality search (KPSS), it was observed that only the Topic Metabolic Syndrome featured seasonality. The situation was not observed in the searches with the other Topics (Figure 3).

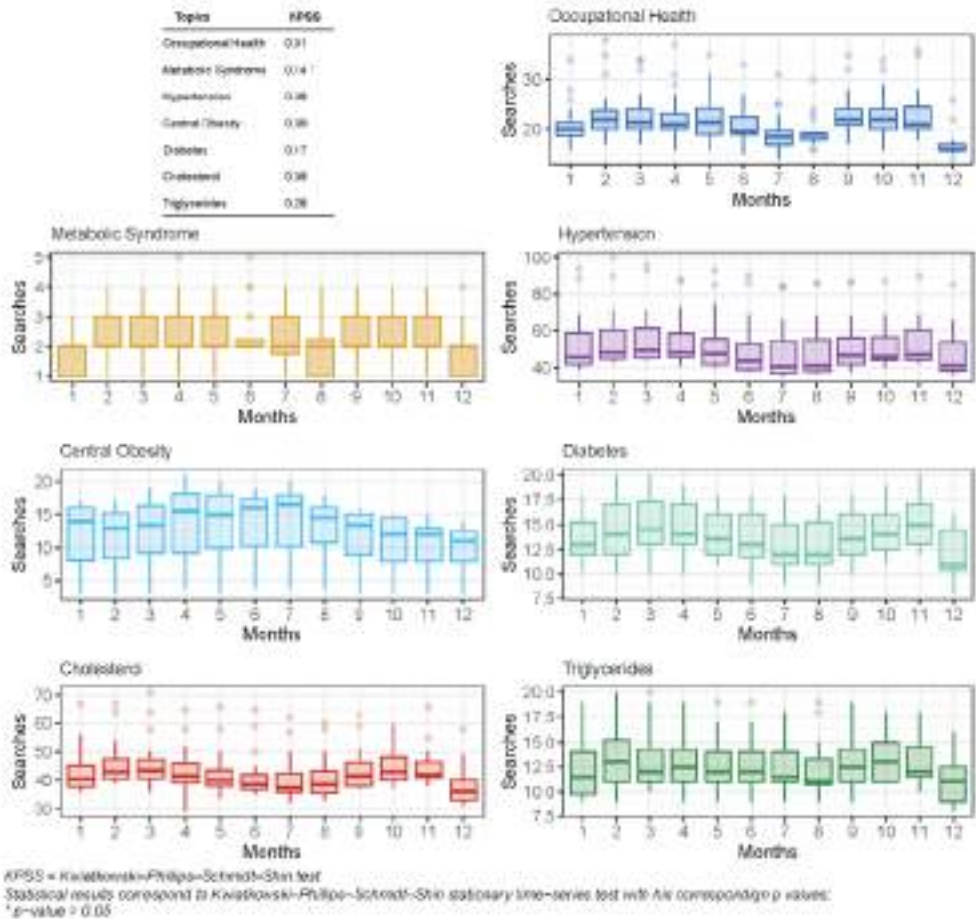


Figure 3. Box plots of the seasonality of each Topic grouped by month.

Interest according to country

The interest in searches for the topics studied by country can be seen in Figure 4, which highlights the topic that featured the most searched topic. Neither of them the MS was the most searched topic.

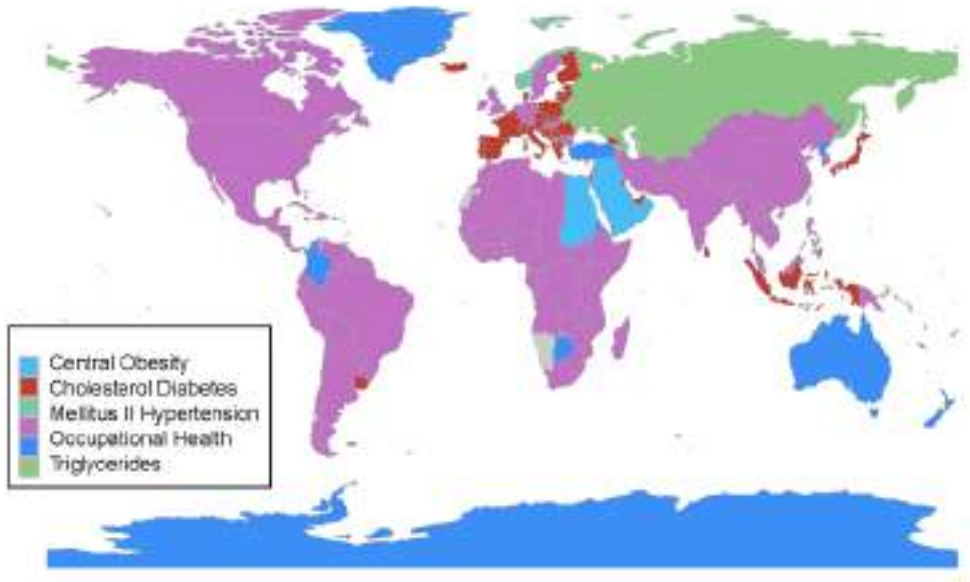


Figure 4. Most searched topic by country.

To determine the possible differences in population interest, procured from RSV, according to the level of development of the country, following the classification of the United Nations Development Program, a group comparison analysis was carried out for each topic. For the OH topic no significant differences were found in the RSV, albeit there were meaningful differences on the SM Topic between developed and developing countries versus underdeveloped countries, see Figure 5.

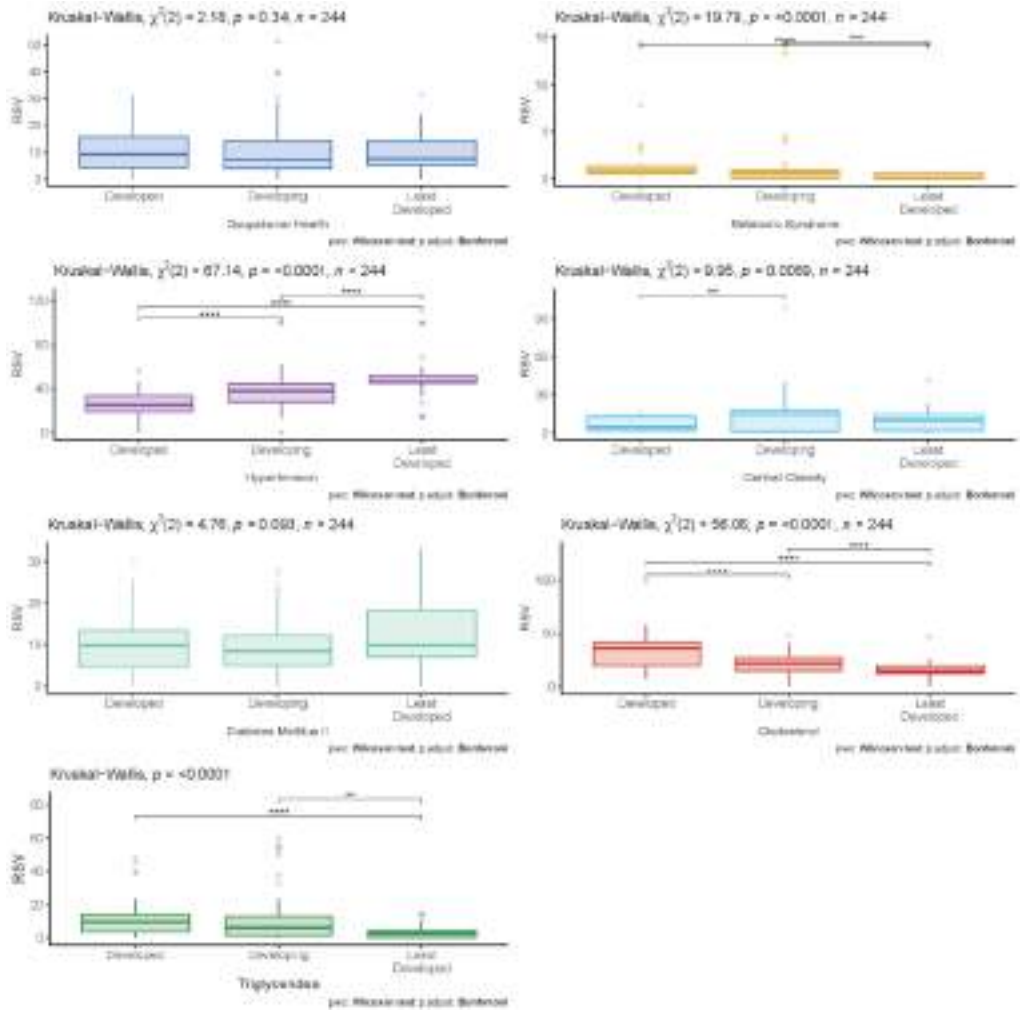


Figure 5. Box plots of the Relative Search Volume outcomes of the classified Topics according to the development level of the different countries.

Discussion

In this work, it has been verified that GT provides information on the population’s interest in disease data and permits the analysis of differences in the popularity of certain Topics and even between different countries over time. In this infodemiological ecological study, the global popularity of searches on MS and OH related topics was ranked among Google users. The analysis disclosed some results that deserve a detailed discussion.

Nevertheless, it should take into consideration that this is an ecological data analysis, and the findings might not be representative at the individual level^(20,21). For instance, RSV trends are at the population level and may not deduce that only the individuals who suffer from metabolic syndrome are those who indeed create all the search volume concerning this pathology.

Relative Search Volume (RSV) and Trends

The good correlation observed between the MS and OH Topics demonstrates a similar trend in both searches for this information, albeit there is a disparity in the correspondences amid MS and its component pathologies (Hypertension, Abdominal Obesity, Diabetes, Cholesterol and Triglycerides). This situation can also be seen in the RSV medians, which in all cases are higher than that calculated for MS. To these data, it should be added that while the ailments that make up the MS feature increasing trends in the search of information, both MS and OH demonstrated diminishing results (significantly lower in the current period).

Although the relationship between MS and OH is not coincidental⁽²²⁾, these observations might be because the general population are acquainted with the diseases that make up MS, while the ailments that compound MS and OH are not, or at least not to the degree of the other search Topics. This would justify the relation amid these two Topics with each other, but the different demeanour with the others. Thus, the low correlation observed between some terms might have been due to their different social awareness.

This assessment is according to Santacruz-Salazar et al work⁽²³⁾, on MS knowledge in overweight or obese patients, in which they concluded that these people had a dearth of knowledge of MS aspects in comparison with those who were overweight, and the participants recognized SM as symptomatic pathology, but not as a set of risk factors. Lo et al.⁽²⁴⁾, carried out similar research on the knowledge of MS in Chinese adults, in which study participants showed a poor understanding of this pathology. By the same token, another study demonstrated that education level has an impact on MS knowledge in elderly people, and, thus, the development of health education programs would enhance the prevention and self-control of SM⁽²⁵⁾.

Ayala-Aguirre et al.⁽²⁶⁾, in a recent study, pointed out that searching by using technical words as in the case of MS is not common in GT. The vast majority of the population does not search using technical terms; they tend to perform this type of search using general topics or frequently common words. That is to say, the diseases that make up MS are better known in isolation, and therefore, it is not startling that these diseases are more searched by the general population as well as they associate them with MS.

Seasonality

In most of the tests for searching seasonality, the null hypothesis is the existence of a unit root that would discard seasonality, notwithstanding, in the KPSS test we use the analysis of moving median over the time period of study to straightway test for seasonality, allowing the detection of time trends, even if we do not have constant mean signals over the entire time period of the study. In this way, this test is more robust when finding seasonality in a signal in which the trend is not gradually constant (recall the trends in figure 1). Moreover, it is the non-parametric version of the moving median study, so it is appropriate for our variables under study.

Occasionally, MS has been featured as an epidemic disease⁽²⁷⁾ as well as related to healthy lifestyles⁽²⁸⁾. Seasonal change in the incidence of the epidemiological disease is a common phenomenon. Although sometimes the mechanisms responsible for this incidence and the epidemiological aftermath of seasonality are not well understood⁽²⁹⁾.

On this matter, the possible variations in the search information were studied and was verified whether it demonstrated a temporal evolution (according to seasonality) in the form of sawtooth, as pointed out in a previous study⁽¹⁰⁾. On the other hand, it was not possible to observe any milestone, as the special interest that responded to specific events (i.e., significant increase in the incidence of the disease, specific prevention campaigns and so on) since they generally result in a heightened interest of the population in the subject and thus, a considerable number of information searches⁽³⁰⁾. The detection of milestones (peaks of searches) is relevant information to demonstrate epidemiological behaviour as well as to verify the relationship with certain moments of increasing disease data^(31,32).

In this study, it was not observed that any Topic features an evolution in its RSV in the form of sawtooth nor it was possible to corroborate the existence of any notable milestone, even so moderate seasonality was found for the MS and Diabetes topics, however, it was not conclusive for the rest of the analysed topics.

Interest according to country

The RSV data obtained with GT facilitate to have an insight into the interest of the public, from different countries, in the topic under study. As it has been proved and according to previous work⁽²¹⁾, search engine trends are a tool that may integrate into real-time the monitoring of the population's health information needs.

From the procured outcomes, which were shown visually on the world map, it was found that in none of them was the MS the most searched topic. However, it should be noted that there were significant differences regarding information search on MS between developed and developing countries in contrast with the less developed countries. These results would be consistent with what we have seen previously when studying RSV and search trends in which it was observed that the education level influences knowledge about MS⁽³³⁾ and consequently, in the information searching interest.

Although the onset of MS was in the Western world, however, it has become a truly global problem⁽²⁷⁾. The main causes were increased urbanization, nutritional transition and reduced physical activity, these conditions gave rise to the prevalence of MS to increase swiftly in developing countries, leading to rising morbidity and derived mortality⁽³⁴⁾ which would justify the increased interest in information search on MS.

However, when analysing RSV's, it should be taken into consideration that it is difficult to know the responsible relationship of outcomes by region regarding Google access (or any search engine) and these may be due to different reasons (appearance of news in the main media of a certain country, regional health campaigns focused on a certain disease and so on), and, remember that GT only provides results of searches that have high traffic⁽³⁵⁾.

On the other hand, no country was found where the RSV of the Topics under study was not reported. This circumstance, if it was found, is mainly due to two motives: the digital divide or the filtering of social content.

Regarding the digital divide, it is not only a technological problem, but also the differences that appear in having or not an Internet connection, or in the type of connection. Digital health services depend on sociodemographic and socioeconomic factors. The filtering of social content (censorship) befalls in countries for which Internet blocking is observed, censoring topics that contradict the accepted social rules of a country (pornography, gambling, alcohol, and drugs, LGTBI content and so on). These countries that are characterized by censoring online news and information are known as "enemies of the Internet"^(36,37,38).

Limitations of this study

According to Johnson & Mehta⁽²⁰⁾, given that Google Trends does not provide real usage data and more accurate time intervals, decreases the forecasting capability. Besides, greater transparency is lacking, since there is no information on the specific methods and models that Google uses to calculate the RSV, and as it has been suggested in several publications^(10,21,39), the outcomes procured using this tool might be swayed by media interest, mainly advertising campaigns, which may not exactly correspond to the interest of the general population.

Conclusion

Through their information searches, the whole population showed to have a dearth of knowledge of MS than of its component diseases. A relationship was found between the information searches carried out on MS and OH.

The study of information search trends may provide useful information on the population's interest in the disease data, as well as would gradually allow the analysis of differences in popularity, or interest even between different countries.

References

1. Reaven GM. Banting lecture 1988. Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes* (Internet). 1988;37(12):1595–607. Doi:10.2337/diab.37.12.1595
2. Schulte PA, Wagner GR, Ostry A, Blanciforti LA, Cutlip RG, Krajnak KM, et al. Work, obesity, and occupational safety and health. *Am J Public Health* (Internet). 2007;97(3):428–36. Doi:10.2105/AJPH.2006.086900
3. Kodama S, Saito K, Tanaka S, Maki M, Yachi Y, Asumi M, et al. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis: A meta-analysis. *JAMA* (Internet). 2009;301(19):2024–35. Doi:10.1001/jama.2009.681
4. Niazi E, Saraei M, Aminian O, Izadi N. Frequency of metabolic syndrome and its associated factors in health care workers. *Diabetes Metab Syndr* (Internet). 2019;13(1):338–42. Doi:10.1016/j.dsx.2018.10.013
5. Yamaguchi M, Eguchi M, Akter S, Kochi T, Hu H, Kashino I, et al. The association of work-related stressors and their changes over time with the development of metabolic syndrome: The Furukawa Nutrition and Health Study. *J Occup Health* (Internet). 2018;60(6):485–93. Doi:10.1539/joh.2017-0298-OA
6. Hirode G, Wong RJ. Trends in the prevalence of metabolic syndrome in the United States, 2011–2016. *JAMA* (Internet). 2020;323(24):2526–8. Doi:10.1001/jama.2020.4501
7. Pelat C, Turbelin C, Bar-Hen A, Flahault A, Valleron A-J. More diseases tracked by using Google Trends. *Emerg Infect Dis* (Internet). 2009;15(8):1327–8. Doi:10.3201/eid1508.090299
8. Search engine market share (Internet). Netmarketshare.com. (cited 2020 Dec 3). <http://bit.ly/3QCK-1Hs>
9. Nuti SV, Wayda B, Ranasinghe I, Wang S, Dreyer RP, Chen SI, et al. The use of google trends in health care research: a systematic review. *PLoS One* (Internet). 2014;9(10):e109583. Doi:10.1371/journal.pone.0109583
10. Sanz-Lorente M, Wanden-Berghe C. Tendencias temporales de los patrones de búsqueda de información sobre cuidado domiciliario “Home Care” u hospitalario “Hospital Care” a través de Google. *Hosp domic* (Internet). 2018;2(3):93. Doi:10.22585/hospdomic.v2i3.47
11. Eysenbach G. Infodemiology and infoveillance: framework for an emerging set of public health informatics methods to analyze search, communication and publication behavior on the Internet. *J Med Internet Res* (Internet). 2009;11(1):e11. Doi:10.2196/jmir.1157
12. Eysenbach G. Infodemiology and infoveillance tracking online health information and cyber-behavior for public health. *Am J Prev Med* (Internet). 2011;40(5 Suppl 2):S154-8. Doi:10.1016/j.amepre.2011.02.006
13. Mavragani A, Ochoa G, Tsagarakis KP. Assessing the methods, tools, and statistical approaches in Google Trends research: Systematic review. *J Med Internet Res* (Internet). 2018;20(11):e270. Doi:10.2196/jmir.9366
14. Orduña-Malea E. Google Trends: analítica de búsquedas al servicio del investigador, del profesional y del curioso. *Anu ThinkEPI* (Internet). 2019;13. Doi:10.3145/thinkepi.2019.e13inf01
15. Tkachenko N, Chotvijit S, Gupta N, Bradley E, Gilks C, Guo W, et al. Google Trends can improve surveillance of Type 2 diabetes. *Sci Rep* (Internet). 2017;7(1):4993. Doi:10.1038/s41598-017-05091-9
16. Basteris A, Mansourvar M, Kock Wiil U. Google Trends and seasonal effects in infodemiology: A use case about obesity. *Stud Health Technol Inform* (Internet). 2020;272:245–8. Doi:10.3233/SHTI200540

17. Płatek AE, Sierdziński J, Krzowski B, Szymański FM. *Kardiol Pol (Internet)*. 2018;76(3):637–41. Doi:10.5603/KP.a2017.0264
18. Kamiński M, Kręgielska-Narożna M, Bogdański P. Determination of the popularity of dietary supplements using Google search rankings. *Nutrients (Internet)*. 2020;12(4):908. Doi:10.3390/nu12040908
19. Bragazzi NL, Dini G, Toletone A, Brigo F, Durando P. Leveraging big data for exploring occupational diseases-related interest at the level of scientific community, media coverage and novel data streams: The example of silicosis as a pilot study. *PLoS One (Internet)*. 2016;11(11):e0166051. Doi:10.1371/journal.pone.0166051
20. Johnson AK, Mehta SD. A comparison of Internet search trends and sexually transmitted infection rates using Google trends. *Sex Transm Dis (Internet)*. 2014;41(1):61–3. Doi:10.1097/OLQ.0000000000000065
21. Sanz-Lorente M, Sanz-Valero J, Wanden-Berghe C. Tendencias temporales de los patrones de búsqueda de información sobre VIH/sida en España = Temporal trends in the search of information about HIV/AIDS in Spain. *Rev esp comun salud (Internet)*. 2019;52. Doi:10.20318/recs.2019.4554
22. Schultz AB, Edington DW. Metabolic syndrome in a workplace: prevalence, co-morbidities, and economic impact. *Metab Syndr Relat Disord (Internet)*. 2009;7(5):459–68. Doi:10.1089/met.2009.0008
23. Santacruz-Salazar NA, Velazco-Oviedo LM, Torres-Samamé L, Malca-Tello N. Conocimientos sobre síndrome metabólico en pacientes con sobrepeso u obesidad de un hospital de alta complejidad de Lambayeque, 2016. *Revista Experiencia en Medicina - Hospital Regional Lambayeque*. 2018;4(2):56.
24. Lo SWS, Chair SY, Lee IFK. Knowledge of metabolic syndrome in Chinese adults: Implications for health education. *Health Educ J (Internet)*. 2016;75(5):589–99. Doi:10.1177/0017896915608205
25. Tsou M-T. Association of education, health behaviors, concerns, and knowledge with metabolic syndrome among urban elderly in one medical center in Taiwan. *Int J Gerontol (Internet)*. 2017;11(3):138–43. Doi:10.1016/j.ijge.2016.09.006
26. Aguirre PEA, Strieder AP, Lotto M, Oliveira TM, Rios D, Cruvinel AFP, et al. Are the Internet users concerned about molar incisor hypomineralization? An in-foveillance study. *Int J Paediatr Dent (Internet)*. 2020;30(1):27–34. Doi:10.1111/ipd.12579
27. Saklayen MG. The global epidemic of the metabolic syndrome. *Curr Hypertens Rep (Internet)*. 2018;20(2). Doi:10.1007/s11906-018-0812-z
28. Garralda-Del-Villar M, Carlos-Chillerón S, Diaz-Gutierrez J, Ruiz-Canela M, Gea A, Martínez-González MA, et al. Healthy lifestyle and incidence of metabolic syndrome in the SUN cohort. *Nutrients (Internet)*. 2018;11(1):65. Doi:10.3390/nu11010065
29. Grassly NC, Fraser C. Seasonal infectious disease epidemiology. *Proc Biol Sci (Internet)*. 2006;273(1600):2541–50. Doi: 10.1098/rspb.2006.3604
30. Ortiz-Martinez Y, Ali-Salloum W, González-Ferreira F, Molinas-Argüello J. HIV videos on YouTube: helpful or harmful? *Sex Transm Infect (Internet)*. 2017;93(7):481–481. Doi:10.1136/sextrans-2017-053197
31. Chan EH, Sahai V, Conrad C, Brownstein JS. Using web search query data to monitor dengue epidemics: a new model for neglected tropical disease surveillance. *PLoS Negl Trop Dis (Internet)*. 2011;5(5):e1206. Doi:10.1371/journal.pntd.0001206
32. Culquichicón-Sánchez C, Ramos-Cedano E, Chumbes-Aguirre D, Araujo-Chumacero M, Díaz Vélez C, Rodríguez-Morales AJ. Information and Communication Technologies (ICTs): alternative or complement for surveillance, prevention and control of dengue in the Americas? *Rev Chilena Infectol (Internet)*. 2015;32(3):363–4. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182015000400019>
33. Bener A, Zirie M, Musallam M, Khader YS, Al-Hamaq AOAA. Prevalence of metabolic syndrome according to Adult Treatment Panel III and International Diabetes Federation criteria: a population-based study. *Metab Syndr Relat Disord (Internet)*. 2009;7(3):221–9. Doi:10.1089/met.2008.0077

- 34.** Misra A, Khurana L. Obesity and the metabolic syndrome in developing countries. *J Clin Endocrinol Metab (Internet)*. 2008;93(11 Suppl 1):S9-30. Doi:10.1210/jc.2008-1595
- 35.** Sanz-Lorente M. Tendencias temporales de los patrones de búsqueda de información sobre servicio de asistencia sanitaria domiciliaria en España. *Hosp domic (Internet)*. 2020;4(1):15. Doi:10.22585/hospdomic.v4i1.95
- 36.** Makri A. Bridging the digital divide in health care. *The Lancet Digital Health (Internet)*. 2019;1(5):e204-5. Doi:10.1016/s2589-7500(19)30111-6
- 37.** Lin L, Savoia E, Agboola F, Viswanath K. What have we learned about communication inequalities during the H1N1 pandemic: a systematic review of the literature. *BMC Public Health (Internet)*. 2014;14(1):484. Doi:10.1186/1471-2458-14-484
- 38.** Severá-Soria B S-LM&. S-VJ. Tendencias de búsqueda de información sobre Emtricitabina/Tenofovir y las prácticas sexuales de riesgo (chemsex): estudio ecológico. *Ars Pharm*. 2020;61(4):215.
- 39.** Cervellin G, Comelli I, Lippi G. Is Google Trends a reliable tool for digital epidemiology? Insights from different clinical settings. *J Epidemiol Glob Health (Internet)*. 2017;7(3):185. Doi:10.1016/j.jegh.2017.06.001

© BY-NC-SA 4.0

DOI: <http://doi.org/10.22585/hospdomic.v7i4.200>

Topic Modeling mediante Machine Learning no supervisado de artículos científicos sobre Salud Laboral y Servicios de Atención de Salud a Domicilio

Topic Modeling through unsupervised Machine Learning of scientific articles on Occupational Health and Home Care Services

Rubén Palomo-Llinares¹  0000-0002-1890-4337

Julia Sánchez-Tormo²  0000-0001-9341-8737

1. Universidad Miguel Hernández, Departamento de Salud Pública e Historia de la Ciencia, Sant Joan d Alacant, Alicante, España.
2. Instituto de Investigación Sanitaria y Biomédica de Alicante (ISABIAL), Alicante, España.

Correspondencia/Correspondence

Rubén Palomo-Llinares
palomo.rub@gmail.com

Recibido/Received

03.10.2023

Aceptado/Accepted

29.10.2023

Conflicto de Intereses/Competing interest

No existe ningún conflicto de interés.

Financiación/Funding

Este trabajo no ha recibido ninguna financiación.

Contribuciones de autoría/Author contributions

RPL y JST han contribuido por igual a la autoría de este trabajo.

CÓMO CITAR ESTE TRABAJO | HOW TO CITE THIS PAPER

Palomo-Llinares R, Sánchez-Tormo J. Topic Modeling mediante Machine Learning no supervisado de artículos científicos sobre Salud Laboral y Servicios de Atención de Salud a Domicilio. *Hosp Domic.* 2023;7(4):167-78.

RESUMEN

Objetivo: Identificar de manera no supervisada mediante topic modeling los temas de mayor interés en el campo de la Salud Laboral y los Servicios de Atención a Domicilio de los artículos científicos publicados en la materia.

Método: Este estudio empleó el algoritmo de Machine Learning no supervisado Asignación Latente de Dirichlet para el topic modeling y el lexicón NRC para la realización del análisis de sentimientos del corpus de las fichas documentales obtenidas de MEDLINE (vía PubMed) usando los descriptores "Salud Laboral" y "Servicios de Atención de Salud a Domicilio".

Resultados: Del total de 70 fichas documentales analizadas, se obtuvo que la intensidad de las emociones en los textos era baja (oscilando en valores de 5 a 10), teniendo una mayor representación los sentimientos positivos frente a los negativos en una relación de 60/40. No hubo una variación de las proporciones de las emociones con respecto al período del estudio. Se identificaron los cuatro temas de mayor interés en los artículos analizados: cuidado domiciliario y satisfacción de los cuidadores, período de lactancia, programas de rehabilitación, y actividad física para mitigación del dolor.

Conclusiones: Se ha podido constatar que las metodologías del procesado de lenguaje natural pueden ser una gran herramienta de apoyo al análisis de artículos científicos. Concretamente, se ha logrado determinar de manera clara y no supervisada los temas de mayor interés en el campo de la Salud Laboral y la Atención de Salud a Domicilio.

Palabras clave: Salud Laboral; Servicios de Atención de Salud a Domicilio; topic modeling; análisis de sentimiento.

ABSTRACT

Objective: To identify in an unsupervised manner through topic modeling the topics of greatest interest in the field of Occupational Health and Home Care Services from the scientific articles published on the subject.

Method: The study used the unsupervised Machine Learning algorithm Dirichlet Latent Assignment for topic modeling and the NRC lexicon to carry out the sentiment analysis of the corpus of document files obtained from MEDLINE (via PubMed) using the descriptors "Occupational Health" and "Home Care Services".

Results: Of the total of 70 documentary files analyzed, it was obtained that the intensity of the emotions in the texts was low (ranging in values from 5 to 10), with positive feelings having a greater representation compared to negative ones in a ratio of 60/40. There was no variation in the proportions of emotions with respect to the study period. The four topics of greatest interest were identified in the articles analyzed: home care and caregiver satisfaction, breastfeeding period, rehabilitation programs, and physical activity to mitigate pain.

Conclusions: It has been confirmed that natural language processing methodologies can be a great support tool for the analysis of scientific articles. Specifically, it has been possible to determine in a clear and unsupervised manner the topics of greatest interest in the field of Occupational Health and Home Care Services.

Keywords: Occupational Health; Home Care Services; topic modeling; sentiment analysis.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, los modelos de obtención de insights basados en las técnicas de Machine Learning han ido obteniendo cada vez mayor reconocimiento en todos los ámbitos de las tecnologías de la información⁽¹⁾, desde el desarrollo de campañas de márketing personalizadas⁽²⁾, al uso extensivo de tomas de decisiones en sectores financieros^(3,4) como al campo del procesado del lenguaje natural⁽⁵⁾.

Dentro del campo del procesado del lenguaje natural, existen dos aplicaciones específicas que pueden ser especialmente convenientes para el campo de la salud pública. El primero de ellos es el análisis de sentimiento (AS)⁽⁶⁾, también conocido como minería de opinión, que se encarga de identificar y extraer información subjetiva de los textos analizados, de una manera objetiva y sistemática, minimizando los tiempos y cuantificando los resultados obtenidos. Por otra parte, tenemos el modelado de temas o topic modeling (TM)⁽⁷⁾, que permite extraer estructuras semánticas subyacentes a los textos analizados, que podrían ocasiones permanecer ocultas, de manera automatizada. Una de las principales ventajas de esta metodología es que permite realizar el análisis de los textos de una manera rápida, eficiente y sistematizada, aumentando su valor científico por su alta reproducibilidad y objetividad⁽⁸⁾.

En este sentido, es lógico pensar que las bondades de esta metodología se deberían de poder emplear con éxito en el campo de los estudios de la salud pública. De esta manera, algunos autores ya han empezado a emplear éstas metodologías para analizar textos como encuestas de satisfacción de pacientes en el ámbito de las consultas sanitarias^(9,10). Pero también se están empezando a emplear estas técnicas a la revisión de literatura científica específica, tanto para la obtención de insights específicos⁽¹¹⁻¹³⁾, herramientas de análisis de texto en bases de datos⁽¹⁴⁾, como herramienta alternativa a las metodologías clásicas de revisiones sistemáticas manuales⁽⁸⁾.

Además, el empleo de AS también ha sido empleado en las ciencias de la salud para diversos objetivos. Estudios de tendencias de violencia sexual en institutos mediante el uso de Twitter⁽¹⁵⁾, estudios epidemiológicos de las enfermedades transmitidas por los mosquitos⁽¹⁶⁾, estudio de riesgo de suicidios en la población⁽¹⁷⁾, herramienta de análisis de ciencias alimentarias y nutrición⁽¹⁸⁾, y por supuesto, también se ha empleado con éxito para la monitorización de brotes epidemiológicos durante la crisis del COVID-19⁽¹⁹⁾.

Por otra parte, debido a la inversión de la pirámide poblacional en los países occidentales⁽²⁰⁾, y a la mayor tendencia a la hospitalización a domicilio^(21,22), tanto para el cuidado de mayores como para el cuidado de enfermos paliativos, los Servicios de Atención de Salud a Domicilio se han ido viendo incrementados en los últimos años⁽²³⁻²⁵⁾. Es por todo lo expuesto que aumentar el conocimiento respecto a los puntos de interés y las necesidades reales de este sector es de vital importancia de cara a tener una buena previsión de recursos y medios por parte de las autoridades competentes en el ámbito de la Salud Pública.

Por todo ello, el objetivo de este estudio fue el de obtener, de manera automatizada y objetivable, mediante modelos no supervisados de Machine Learning, los temas de mayor interés en los artículos científicos que trataban de la Salud Pública y los Servicios de Atención de Salud a Domicilio.

MÉTODOS DISEÑO

Estudio descriptivo transversal mediante AS y TM de las fichas documentales recuperadas mediante técnica sistemática por su referencia.

Fuente de obtención de los datos

Los datos se obtuvieron por consulta directa y acceso, vía Internet, a la base de datos bibliográfica de ámbito científico-sanitario MEDLINE (vía PubMed).

Tratamiento de la información

La definición de los términos de búsqueda se realizó mediante consulta al *Thesaurus* de los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) desarrollado por el Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias Médicas (BIREME) junto con la equivalencia establecida por la U.S. National Library of Medicine, los Medical Subject Headings (MeSH).

Analizando ambos *Thesaurus* y sus fichas asociadas de indización (Entry Terms), se consideran las siguientes ecuaciones de búsqueda:

Ecuación 1: Salud Laboral (Occupational Health)

"Occupational Health"[Mesh] OR "Occupational Health"[Title/Abstract] OR "Industrial Hygiene"[Title/Abstract] OR "Industrial Health"[Title/Abstract] OR "Occupational Safety"[Title/Abstract] OR "Employee Health"[Title/Abstract] OR "Occupational Exposure"[Mesh] OR "Occupational Exposure"[Title/Abstract] OR "Occupational Stress"[Mesh] OR "Occupational Stress"[Title/Abstract] OR "Occupational Diseases"[Mesh] OR "Occupational Diseases"[Title/Abstract] OR "Occupational Hazard"[Title/Abstract] OR "Occupational Medicine"[Mesh] OR "Occupational Medicine"[Title/Abstract] OR "Occupational Health Safety"[Title/Abstract] OR "Occupational Stressor"[Title/Abstract] OR "Occupational Factor"[Title/Abstract] OR "Professional Health"[Title/Abstract] OR "Workplace"[Mesh] OR "Workplace"[Title/Abstract] OR "Workplace Health"[Title/Abstract] OR "Workplace Safety"[Title/Abstract] OR "Safety Climate"[Title/Abstract] OR "Total Worker Health"[Title/Abstract] OR "Working Environment"[Title/Abstract] OR "Job Satisfaction"[Mesh] OR "Job Satisfaction"[Title/Abstract] OR "Job Stress"[Title/Abstract] OR "Job Security"[Title/Abstract] OR "Psychosocial Working Conditions"[Title/Abstract] OR "Employment"[Mesh] OR "Employment"[Title/Abstract] OR "Labor Force"[Title/Abstract] OR "Labour Force"[Title/Abstract] OR "Precarious Employment"[Title/Abstract] OR "Marginal Employment"[Title/Abstract] OR "Employment Insecurity" OR "Employment Insecurities"[Title/Abstract] OR "Employment Status"[Title/Abstract] OR "Occupational Status"[Title/Abstract] OR "Underemployment"[Title/Abstract] OR "Employee Health"[Title/Abstract]

Ecuación 2: Servicios de Atención de Salud a Domicilio (Home Care Services)

"Home Care Services"[MeSH] OR "Home Care"[Title/Abstract] OR "Domiciliary Care"[Title/Abstract] OR "Home Care Services, Hospital- Based"[Mesh] OR "Hospital-Based Home Care"[All Fields] OR "Hospital Based Home Care"[Title/Abstract] OR "Hospital Home Care Services"[Title/Abstract] OR "Hospital-Based Home Care Services"[Title/Abstract] OR "Hospital Based Home Care Services"[Title/Abstract] OR "Home Hospitalization"[Title/Abstract] OR "Hospital at Home"[Title/Abstract]

tract] OR "Hospital-at-Home"[Title/Abstract] OR "Hospital Home Care"[Title/Abstract] OR "Hospital at Home Care"[Title/Abstract] OR "Hospital in the Home"[Title/Abstract]

La ecuación de búsqueda final se empleó en la base de datos MEDLINE, vía PubMed, mediante la unión booleana de las 2 ecuaciones: Ecuación 1 AND Ecuación 2. Además, se empleó el filtro de "Clinical Trials" para obtener la máxima evidencia científica.

La búsqueda se realizó el 4 de septiembre de 2023.

Selección final de los artículos

Los artículos que fueron escogidos para el AS y TM cumplieron los siguientes criterios:

- Inclusión: ser ensayo clínico, estar publicado en revistas arbitradas por pares y estar redactados en inglés.
- Exclusión: no se estableció ningún criterio de exclusión.

Solamente se incluyeron artículos en lengua inglesa para poder hacer uso del diccionario de emociones de la National Research Council of Canada (NRC lexicon)⁽²⁶⁾ por su extendido uso en este campo de investigación.

La selección de artículos pertinentes fue revisada por los autores del presente texto.

Extracción de los datos

El control de la corrección de los datos se realizó mediante el uso de dobles tablas. Esto permitió la posible detección de desviaciones y su posterior subsanación mediante nueva consulta a la fuente original de los datos.

Dado que todos los artículos fueron obtenidos de una única base de datos, no se debió tener en cuenta la gestión de artículos duplicados.

El almacenamiento de las fichas documentales de los artículos se almacenó como texto plano previo a su incorporación al sistema de análisis.

Análisis de los datos

Para el AS se utilizó el Diccionario NRC, que asocia cada palabra del corpus de artículos a una de las ocho emociones básicas definidas por Plutchik (ira, miedo, anticipación, confianza, sorpresa, tristeza, alegría y disgusto) y a dos sentimientos generales (negativo y positivo)⁽²⁷⁾. Esta asociación se empleó para la realización de la nube de palabras, del gráfico de radar y del gráfico de evolución temporal.

La relación entre los diferentes sentimientos se cuantificó mediante la prueba U de Mann-Witney, y la relación entre las diferentes emociones se cuantificó mediante la prueba de Kruskal-Wallis.

Para la realización del TM se empleó el algoritmo de Machine Learning no supervisado de la Asignación Latente de Dirichlet (ADL). Este algoritmo de clusterización de patrones realiza la suposición de que existen diferentes capas de patrones dentro de cada elemento de la población (no en número fijo). Además, asume que las distribuciones de las categorías siguen una distribución de Dirichlet⁽²⁸⁾.

El análisis de datos se realizó mediante el software R v4.2.2 con el paquete de trabajo RStudio 2023.09.0 build 463. La librería específica relevante al TM fue "topicmodels" v0.2-14, mientras que las librerías empleadas para el AS fueron la "tidytext" v0.4.1, la "ggadar" v0.2, la "ggstream" v0.1.0 y la "wordcloud" v2.6.

Aspectos éticos

Todos los datos fueron obtenidos de las fichas documentales que aparen libremente en la base de datos de MEDLINE. Por esto, y conforme a lo establecido por la Ley 14/2007, de investigación biomédica⁽²⁹⁾, no fue necesaria la aprobación del Comité de Ética e Investigación al utilizar datos secundarios.

RESULTADOS

Al aplicar los criterios de búsqueda se recuperaron un total de 1889 referencias, todas ellas de la base de datos de MEDLINE (vía PubMed). Ninguno de estas referencias tuvo que ser eliminado por motivos de duplicidades ni por otros motivos de calidad.

Tras depurar aquellos registros que no eran ensayos clínicos (1.819), el número de artículos que se consideraron para su procesamiento en el análisis fue de 70. Ver figura 1.

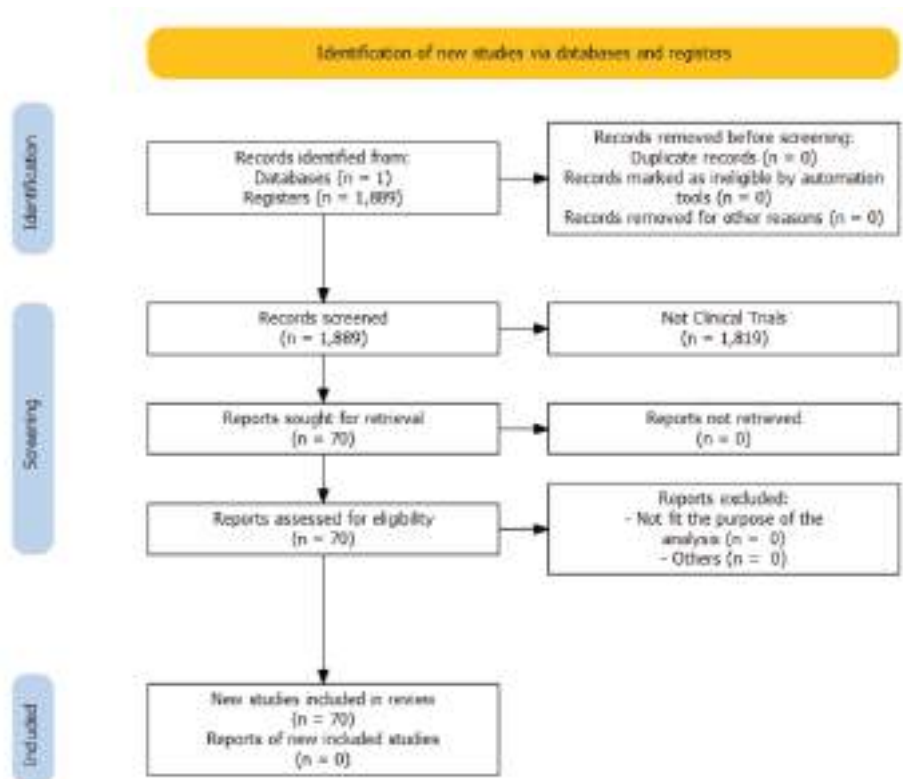


Figura 1: Identificación y selección de estudios. (Salida según registro del programa Rstudio).

Análisis de sentimiento

A la vista de la nube de palabras, obtenida a partir de las frecuencias de aparición de los términos del corpus de fichas documentales (ver figura 2), se pudo apreciar que la palabra que mayor frecuencia tiene es "dolor", seguida por "puntuación" y "rehabilitación". Además, se pudo constatar que no se tenía ningún color predominante en la propia nube, hecho que indicaba que ninguna de las emociones de la rueda de Plutchik tenía una relevancia mayor que el resto.



Figura 2: Nubes de palabras con rueda de emociones y sentimientos de Plutchik.

Además, en la segunda nube de palabras, referente a los sentimientos, se pudo apreciar que sí que existía una ligera mayor presencia de palabras concretas con carga negativa que positiva. Esto debido especialmente al tratamiento de temas relacionados con el dolor y las intervenciones y los riesgos. Esto no obstante no indicó una mayor presencia de palabras negativas frente a positivas, tan solo una mayor concentración en ciertas palabras. Esto se pudo cuantificar en los gráficos de cajas de la figura 3.

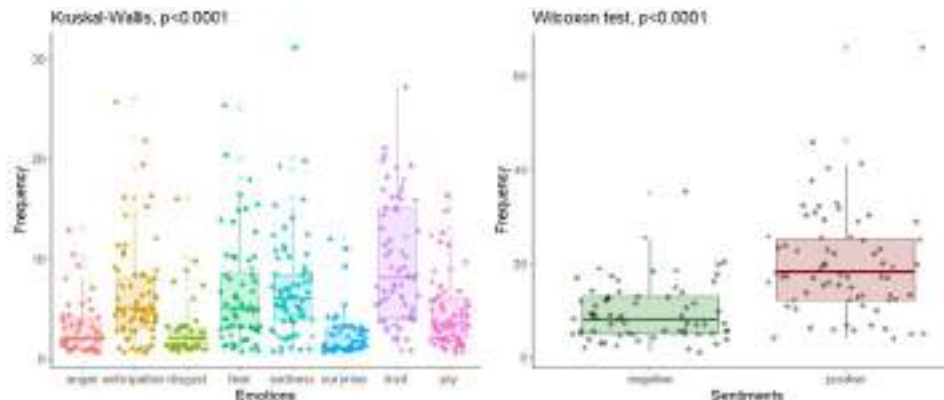


Figura 3: Gráficos de cajas con frecuencias de aparición de los sentimientos y las emociones en los textos científicos.

En estas gráficas se cuantificaron que existían diferencias estadísticamente significativas entre los dos sentimientos, así como entre las diferentes emociones aparecidas en los artículos.

En el gráfico de radar se cuantificó la intensidad de aparición de cada una de las emociones de la rueda de Plutchik: ira, miedo, anticipación, confianza, sorpresa, tristeza, alegría y disgusto (ver figura 4). Como se puede apreciar en el gráfico, la intensidad de las emociones en general no es muy alta en ningún caso. La emoción que presentó una mayor intensidad fue confianza, y las que menos disgusto y sorpresa seguidas por alegría; quedando anticipación, miedo y tristeza en un rango medio de intensidad.



Figura 4: Gráfico de radar para la intensidad de los sentimientos según la rueda de Plutchik.

El gráfico de evolución temporal de las emociones (figura 5) mostró que prácticamente en todo el período de estudio, la relación de aparición de las emociones en los artículos científicos se mantuvo estable, presentando pocas variaciones. Tan solo se destacaría una ligera variación en los últimos dos años de un aumento de la emoción de anticipación a costa de la emoción de confianza.

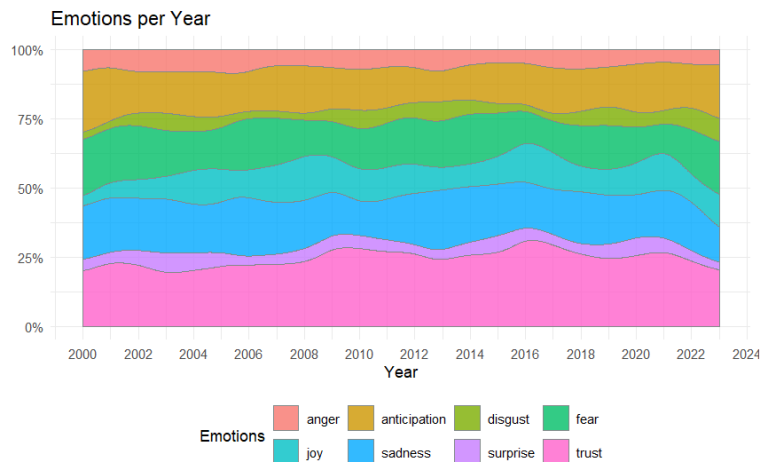


Figura 5: Evolución de las emociones de la rueda de Plutchik por año.

Topic modeling

En la figura 6 se puede apreciar el resultado obtenido de la aplicación del algoritmo de *Machine Learning* no supervisado ADL con 4 conjuntos de agrupaciones. Destacar que, en este tipo de metodologías, es el propio modelo el que se encarga de obtener las agrupaciones subyacentes (en este caso temas de los textos) a partir de la repetición de patrones y estructuras subyacentes en el corpus de textos analizados.

La Asignación Latente de Dirichlet trata cada documento como una mezcla de temas y cada tema como una mezcla de palabras, permitiendo que los documentos se superpongan por contenido en lugar de separarlos en grupos discretos, de manera que refleje el uso de lenguaje natural.

En el gráfico se muestran, para cada agrupación determinada por el algoritmo, aquellas palabras que tengan mayor influencia en los temas detectados. Esto se realiza cuantificando la frecuencia de aparición en las estructuras de los textos analizados.

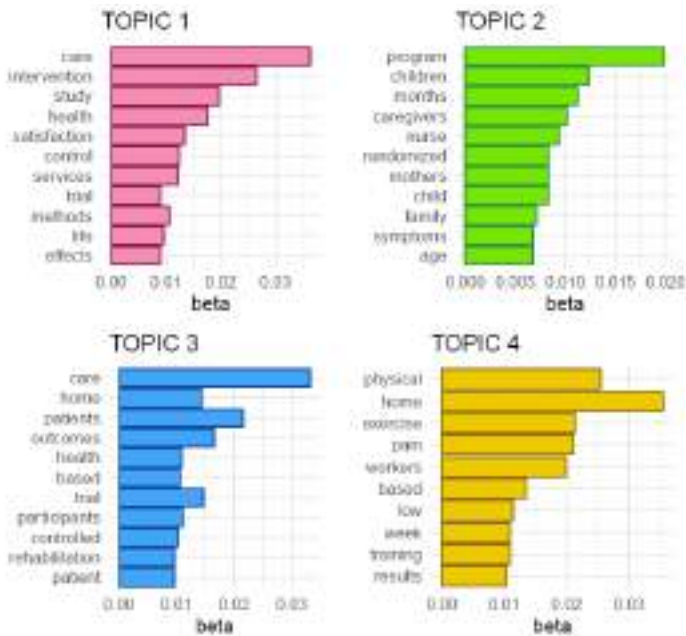


Figura 6: Resultados del TM para 4 agrupaciones.

Como se puede apreciar en el gráfico, los cuatro temas más predominantes que se encontraron en los textos fueron los siguientes:

- *TOPIC 1*: Estudios con un tema que impliquen una intervención general en el cuidado domiciliario y su relación con la satisfacción de los cuidadores.
- *TOPIC 2*: Estudios que tienen como foco el cuidado de los recién nacidos en los meses de lactancia de los trabajadores.
- *TOPIC 3*: Estudios que tengan como objetivo conocer el devenir de la salud de los trabajadores a partir de programas de rehabilitación en los domicilios.

- *TOPIC 4*: Estudios que tratan de la actividad física para mitigación del dolor de trabajadores.

DISCUSIÓN

En primer lugar, se puede apreciar que los términos más empleados en los artículos científicos se centran en el dolor, las intervenciones domiciliarias, el cáncer, el embarazo y el sobrepeso. Salvo el término "dolor", que sí que tiene una mayor presencia, ningún otro término destaca por encima del resto.

Además, gracias al estudio de frecuencia de aparición de las emociones, se pudo cuantificar que sí que existía una ligera tendencia estadísticamente significativa tanto del sentimiento positivo frente al negativo, como de las emociones asociadas al espectro positivo frente aquellas del espectro negativo. Esto era algo esperable ya que, en el ámbito científico, se suele emplear un lenguaje neutro-positivo, pero sin grandes cargas emocionales⁽³⁰⁾.

Siguiendo con esta línea, en el gráfico de radar se puede corroborar esta idea, ya que se puede apreciar que la emoción con mayor intensidad estaba en el rango positivo de las emociones. Sin embargo, la intensidad de aparición de las emociones no es muy alta en ninguno de los ocho puntos cardinales del gráfico (oscilando en un rango de entre 10 y 5 puntos). El sentimiento de mayor prevalencia fue el de "confianza" y los que menos, "sorpresa" y "disgusto". Como se ha comentado en el párrafo anterior, este resultado era el esperado debido a la general neutralidad empleada en la redacción de textos científicos⁽³⁰⁾.

En la evolución temporal de las emociones, podemos ver que las proporciones aparecidas en el gráfico se mantienen bastante constantes a lo largo de todo el período de estudio, no habiendo ningún evento temporal clave que cambie esta tendencia, ni siquiera la aparición del COVID-19.

Finalmente, respecto al modelado no supervisado, se han podido determinar los cuatro temas de mayor interés tratado en los artículos científicos dentro del campo estudiado. Estos fueron el tema de los cuidados domiciliarios, con el nivel de satisfacción que presentaban los cuidadores; el tema de la gestión de los meses de lactancia por parte de las trabajadoras; el tema de los programas de rehabilitación a domicilio; y finalmente el tema de la actividad física para mitigar el dolor en trabajadores. Como se pudo apreciar, esta obtención de resultados se realizó de manera autónoma y repetible, ya que fue el algoritmo de Machine Learning el que se encargó de la determinación de los temas por la superposición de estructuras del lenguaje natural dentro del corpus de textos presentes en las fichas documentales de los artículos analizados.

CONCLUSIONES

A la vista de los resultados, queda claro que las metodologías del procesado del lenguaje natural, tanto el AS, como los algoritmos de TM, pueden emplearse para extraer información subyacente de los textos científicos del ámbito de las ciencias de la salud de una manera objetiva y estructurada. En nuestro caso, se ha obtenido el resultado deseado, que era el de conocer de una manera clara y mediante técnicas no supervisadas, que evitan la introducción de sesgos humanos, los temas más tratados dentro del campo de la Salud Laboral y los Servicios de Atención de Salud a Domicilio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Zippel C, Bohnet-Joschko S. Rise of Clinical Studies in the Field of Machine Learning: A Review of Data Registered in ClinicalTrials.gov. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(10):5072. DOI: 10.3390/ijerph18105072
2. Ngai EWT, Wu Y. Machine learning in marketing: A literature review, conceptual framework, and research agenda. *J Bus Res*. 2022;145:35-48. DOI: 10.1016/j.jbusres.2022.02.049
3. Buczynski W, Cuzzolin F, Sahakian B. A review of machine learning experiments in equity investment decision-making: why most published research findings do not live up to their promise in real life. *Int J Data Sci Anal*. 2021;11(3):221-42. DOI: 10.1007/s41060-021-00245-5
4. Buchanan BG, Wright D. The impact of machine learning on UK financial services. *Oxf Rev Econ Policy*. 2021;37(3):537-63. DOI: 10.1093/oxrep/grab016
5. Khanbhai M, Anyadi P, Symons J, Flott K, Darzi A, Mayer E. Applying natural language processing and machine learning techniques to patient experience feedback: a systematic review. *BMJ Health Care Inform*. 2021;28(1):e100262. DOI: 10.1136/bmjhci-2020-100262
6. Análisis de sentimiento. En: Wikipedia, la enciclopedia libre [Internet]. 24 de mayo de 2023 [citado 1 de octubre de 2023]. Recuperado: <http://bit.ly/46B9uro>
7. Topic model. En: Wikipedia [Internet]. 17 de septiembre de 2023 [citado 1 de octubre de 2023]. Recuperado: <https://bit.ly/48CXwiA>
8. Lutz AM, Lutz R. Topic Modeling as an evaluation basis in literature research - A proposal for a new literature review method for machine-assisted source evaluation using the example of anthropology. *Anthropol Anz Ber Uber Biol-Anthropol Lit*. 2023;80(2):119-34. DOI: 10.1127/anthranz/2023/1660
9. Alexander G, Bahja M, Butt GF. Automating Large-scale Health Care Service Feedback Analysis: Sentiment Analysis and Topic Modeling Study. *JMIR Med Inform*. 2022;10(4):e29385. DOI: 10.2196/29385
10. Báez P, Arancibia AP, Chaparro MI, Bucarey T, Núñez F, Dunstan J. Procesamiento de lenguaje natural para texto clínico en español: el caso de las listas de espera en Chile. *Rev Médica Clínica Las Condes*. 2022;33(6):576-82. DOI: 10.1016/j.rmclc.2022.10.002
11. Scarpino I, Zucco C, Vallengunga R, Luzza F, Cannataro M. Investigating Topic Modeling Techniques to Extract Meaningful Insights in Italian Long COVID Narration. *Biotech Basel Switz*. 2022;11(3):41. DOI: 10.3390/biotech11030041
12. Muchene L, Safari W. Two-stage topic modelling of scientific publications: A case study of University of Nairobi, Kenya. *PloS One*. 2021;16(1):e0243208. DOI: 10.1371/journal.pone.0243208
13. Kavvadias S, Drosatos G, Kaldoudi E. Supporting topic modeling and trends analysis in biomedical literature. *J Biomed Inform*. 2020;110:103574. DOI: 10.1016/j.jbi.2020.103574
14. Liu L, Tang L, Dong W, Yao S, Zhou W. An overview of topic modeling and its current applications in bioinformatics. *SpringerPlus*. 2016;5(1):1608. DOI: 10.1186/s40064-016-3252-8
15. Xue J, Zhang B, Zhang Q, Hu R, Jiang J, Liu N, et al. Using Twitter-Based Data for Sexual Violence Research: Scoping Review. *J Med Internet Res*. 2023;25:e46084. DOI: 10.2196/46084
16. Ong S-Q, Pauzi MBM, Gan KH. Text mining in mosquito-borne disease: A systematic review. *Acta Trop*. 2022;231:106447. DOI: 10.1016/j.actatropica.2022.106447

17. Castillo-Sánchez G, Marques G, Dorrnzoro E, Rivera-Romero O, Franco-Martín M, De la Torre-Díez I. Suicide Risk Assessment Using Machine Learning and Social Networks: a Scoping Review. *J Med Syst.* 2020;44(12):205. DOI: 10.1007/s10916-020-01669-5
18. Tao D, Yang P, Feng H. Utilization of text mining as a big data analysis tool for food science and nutrition. *Compr Rev Food Sci Food Saf.* 2020;19(2):875-94. DOI: 10.1111/1541-4337.12540
19. Stefanis C, Giorgi E, Kalentzis K, Tselemonis A, Nena E, Tsigalou C, et al. Sentiment analysis of epidemiological surveillance reports on COVID-19 in Greece using machine learning models. *Front Public Health.* 2023;11:1191730. DOI: 10.3389/fpubh.2023.1191730
20. O'Sullivan JN. Trends in population health and demography. *The Lancet.* Elsevier; 2021;398(10300):580. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)01050-3
21. Hanley E. The role of home care in palliative care services. *Care Manag J J Case Manag J Long Term Home Health Care.* 2004;5(3):151-7. DOI: 10.1891/cmaj.2004.5.3.151
22. Seow H, Barbera L, Howell D, Dy SM. Using more end-of-life homecare services is associated with using fewer acute care services: a population-based cohort study. *Med Care.* 2010;48(2):118-24. DOI: 10.1097/MLR.0b013e3181c162ef
23. Elliott J, Gordon A, Tong CE, Stolee P. «We've got the home care data, what do we do with it?»: understanding data use in decision making and quality improvement. *BMC Health Serv Res.* 2020;20(1):251. DOI: 10.1186/s12913-020-5018-9
24. Kim E-Y, Cho E, June KJ. Factors influencing use of home care and nursing homes. *J Adv Nurs.* 2006;54(4):511-7. DOI: 10.1111/j.1365-2648.2006.03839.x
25. Chang M, Michelet M, Skirbekk V, Langballe EM, Hopstock LA, Sund ER, et al. Trends in the use of home care services among Norwegians 70+ and projections towards 2050: The HUNT study 1995-2017. *Scand J Caring Sci.* 2023;37(3):752-65. DOI: 10.1111/scs.13158
26. Canada G of CNRC. [Internet]. 3 de octubre de 2023. NRC emotion lexicon - NRC Publications Archive [citado 3 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://bit.ly/46eRIQe>
27. Mohammad SM, Turney P. [Internet]. NRC Emotion Lexicon [consultado 29 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://bit.ly/3F1RAIH>
28. Silvestre Gómez M. Implementación de asignación jerárquica latente de Dirichlet para modelado de temas. 2018 [citado 29 de septiembre de 2023]; Recuperado: <https://bit.ly/3PZndCM>
29. Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación biomédica, BOE núm. 159 [Internet]. [citado 10 de septiembre de 2023]. Recuperado: <https://www.boe.es/eli/es/l/2007/07/03/14>
30. Meza P. El posicionamiento estratégico del autor en artículos de investigación: un modelo empíricamente fundado. *Logos Rev Lingüíst Filos Lit.* 2017;27(1):152-64. DOI: 10.15443/RL2711