



UNIVERSIDAD DE GRANADA

‘FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN’

**HIGIENE ALIMENTARIA EN EDUCACIÓN PRIMARIA: ANTECEDENTES, PERSPECTIVA Y
ACTUACIONES**

Tesis Doctoral presentada por:

Marta Castellar Cárdenas

Dirigida por:

Dra. María del Pilar Jiménez Tejada y Dra. María del Carmen Romero López



Granada, 2024

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales
Autor: Marta Castellar Cárdenas
ISBN: 978-84-1195-308-5
URI: <https://hdl.handle.net/10481/92358>

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Facultad de Ciencias de la Educación

Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales

**HIGIENE ALIMENTARIA EN EDUCACIÓN PRIMARIA: ANTECEDENTES,
PERSPECTIVA Y ACTUACIONES**

Memoria de TESIS DOCTORAL dirigida por las Doctoras María del Pilar Jiménez Tejada y María del Carmen Romero López en el marco del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Granada, que presenta Dña. **Marta Castellar Cárdenas** para optar al grado de Doctora en el Programa de Doctorado de Ciencias de la Educación.

Fdo. Marta Castellar Cárdenas

Vº Bº de las Directoras,

Dra. María del Carmen Romero López

Dra. María del Pilar Jiménez

Tejada

Reconocimientos

Esta investigación se enmarca en la línea del programa de doctorado de la Universidad de Granada “Didáctica de las Ciencias Experimentales y Educación para la Sostenibilidad” y se ha realizado con la concesión de las ayudas para la Formación del Profesorado Universitario FPU 17/04913 concedido por el gobierno de España y en colaboración con Grupo de Investigación Didáctica de las Ciencias Experimentales y de la Sostenibilidad (HUM 613) del plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Junta de Andalucía.

Agradecimientos

Me gustaría expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han formado parte de esta aventura y han depositado su granito de arena en la realización de esta Tesis Doctoral. La lista de nombres es muy amplia por lo que pido disculpas de antemano a todas las personas que no aparecen, no me olvido de ninguno de vosotros.

Estos agradecimientos deben comenzar por las piezas más importantes de este puzle, a mis directoras de Tesis, Dra. María de Pilar Jiménez Tejada y Dra. María del Carmen Romero López. Gracias por vuestro desempeño, constancia y dedicación, puesto que ha sido imprescindible en el desarrollo de esta tesis doctoral. Ellas han sabido enseñarme, asesorarme y orientarme durante todo este proceso con un punto de vista de doble foco, presente y futuro. Me enorgullece poder agradecerles su profesionalidad como docentes, como investigadoras y como compañeras en la novedosa experiencia que ha supuesto la docencia universitaria de la Didáctica de las Ciencias Experimentales.

Por último, quiero destacar vuestra entereza, comprensión y valores, ya que vuestro apoyo constante y, especialmente, en los momentos más delicados, han servido como soporte durante todo este tiempo.

Mis agradecimientos también se dirigen a todas las personas que forman o han formado parte del departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales por su gran apoyo, por sus ánimos y el acompañamiento en todos los momentos de café y charla. Podría destacar a todos y cada uno de ellos, pero me gustaría hacer una mención especial de agradecimiento a los doctores Dr. Francisco Javier

Perales Palacios, Dr. Francisco González García y a la Dra. Alicia Benarroch Benarroch ya que ha sido piezas clave en la realización y depósito de esta Tesis.

Tampoco me puedo olvidar de mis compañeros del programa de doctorado ya que han sido una gran red de apoyo. A mi compañera Soraya, por preocuparse siempre, por compartir muchos momentos de seminario, congresos y por compartir conocimientos. Me gustaría mencionar de una forma especial a María que, aunque no pudimos compartir todo este proceso juntas, sí hemos compartido muchas horas de trabajo, muchas horas de viaje y muchas experiencias cargadas de sonrisas.

También quiero agradecer a todos mis amigos por todo el apoyo que han ofrecido desde que dio comienzo esta aventura. A Nacho, por haber sabido comprenderme siempre de una forma especial, por cuidarme, por no haber cesado nunca en los ánimos y por haber celebrado tantos éxitos conmigo.

Para terminar, dejo los agradecimientos a toda mi familia por apoyarme a pesar de no comprender exactamente “qué narices estaba haciendo la niña”. A mi abuela que, aunque ya no está, también ha formado parte de esto. Para mi madre y mi hermana siempre me faltarán palabras de agradecimiento por todo vuestro tiempo, porque sin vuestro apoyo, comprensión, ayuda y abrazos no hubiese podido llegar hasta aquí. Gracias por las numerosas ocasiones en las que juntas, me habéis hecho recuperar los ánimos y la energía cuando flaqueaban.

A todas estas personas ¡Muchísimas gracias por todo!

Resumen

En esta Tesis Doctoral se aborda el estudio de la Higiene Alimentaria en la etapa de Educación Primaria poniendo el foco en varios agentes que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje de esta temática. Para ello, mediante metodología de investigación mixta se han analizado y descrito la situación actual en la literatura científica, material didáctico educativo para detectar aspectos mejorables en materia de higiene alimentaria así como los esquemas mentales e ideas previas del estudiantado del Grado de Educación Primaria y del alumnado de dicha etapa, para poder generar propuestas de indagación sobre Higiene Alimentaria válidas para el profesorado en activo y mejorar la formación inicial de los mismos.

Algunas de las preguntas de investigación planteadas son las siguientes:

- ¿Cuál es la situación actual de las acciones educativas sobre higiene alimentaria en la literatura científica?
- ¿Cuál es la realidad de la higiene alimentaria en contextos de educación formal?
- ¿Cuál es la situación actual de la higiene alimentaria en los libros de texto de Educación Primaria de las principales editoriales?
- ¿Cuáles son los esquemas mentales e ideas previas sobre la higiene de manos en los futuros docentes de Educación Primaria y en los alumnos de esa etapa?
- ¿Qué actuaciones se pueden llevar a cabo para mejorar la formación en Higiene Alimentaria en la escuela?

Para dar respuesta a estas preguntas de investigación se ha realizado una revisión sistemática para conocer el estado de la cuestión en la literatura científica siguiendo los ítems del Protocolo PRISMA-P (2015) aplicados a las bases

de datos WOS, MEDLINE, Current Contents Connect, BIOSIS Citation Index, BIOSIS Previews, SCiELO Citation Index y KCI-Korean Journal Database. Por otro lado, para analizar y describir cuáles son las ideas sobre higiene alimentaria en contextos de educación formal, se ha diseñado un cuestionario ad-hoc por el que se analiza y describe a través del dibujo cómo son los esquemas mentales de los conceptos de suciedad e higiene en las manos y su relación con la Higiene alimentaria tanto de los maestros en formación como del alumnado de la etapa de Ed. Primara. Para el análisis de dichos dibujos se ha usado el software Nvivo 12.

Además, se han analizado un total de 24 libros de texto de Ciencias de la Naturaleza que comprenden todos los cursos de 1º a 6º de Ed. Primaria de las editoriales: Anaya, Edelvives, Santillana y SM, ya que este es el recurso didáctico más utilizado en las escuelas. Para el análisis se ha usado la Plantilla de análisis validada por Ruiz-García (2017).

Finalmente, se muestra una propuesta didáctica basada en la indagación guiada siguiendo las recomendaciones de Mullan et al. (2015). Los principales resultados obtenidos arrojan que la investigación sobre higiene alimentaria en el contexto educativo no es muy amplia y está focalizada en detectar el conocimiento o destrezas en el ámbito de formación universitaria de disciplinas específicas del sector sanitario, pese a tratarse de investigaciones educativas; las áreas de salud pública y ocupacional y tecnología de los alimentos han sido las predominantes en dichas investigaciones.

Las temáticas sobre higiene alimentaria presentes en la producción científica son numerosas y muy variadas, aunque destacan las relacionadas con los conocimientos sobre conservación y manipulación de alimentos y conocimientos generales sobre higiene alimentaria en la escuela, pilares básicos de garantía de higiene alimentaria. Sin embargo, resulta llamativo que en las publicaciones no se traten con mayor frecuencia temáticas sobre el diagnóstico de las dificultades para educar en higiene alimentaria en la escuela, así como las que determinan cuál debería ser el rol del docente o cuáles son las dificultades que este encuentra en su formación.

Por otro lado, hemos observado que la higiene de las manos se considera fundamental como medida preventiva para evitar la transmisión de enfermedades ya que es uno de los vectores de transmisión más habituales. A través del dibujo, obtenemos resultados similares en maestros en formación y en el alumnado de Ed. Primaria, es decir, estos esquemas mentales se reproducen de la misma forma hasta la edad adulta. Las manos sucias se representan coloreadas en secciones que combinan varias formas y, en algunos casos, se encuentran seres vivos o virus de tamaño macroscópico. Hay pocos casos en los que la suciedad se representa como puntos o se hace referencia al tamaño microscópico. Las manos limpias se representan con la silueta de la mano en un solo color, por lo que no se concibe que una mano limpia pueda albergar microorganismos o suciedad y se les atribuyen accesorios que refuerzan la idea de limpieza.

Del análisis de libro de texto destacamos que los contenidos e imágenes que proponen las editoriales son incompletas e inconexas en su mayoría, dejando de lado la relación entre higiene, alimentación y salud. Por ello se debe mejorar las definiciones de salud y enfermedad, haciendo hincapié en su relación con la presencia de microorganismos para poder incidir en la importancia de seguir unos hábitos correctos de higiene corporal e higiene alimentaria en acciones como la conservación y manipulación de alimentos. También es necesario apoyar los contenidos de mayor complejidad con imágenes que faciliten una mejor comprensión y que representen la realidad con la mayor fidelidad posible para evitar confusiones o interpretaciones erróneas.

Por todo lo anterior, concluimos que es fundamental que los docentes, tanto en su formación inicial como en activo, cuenten con recursos suficientes para que faciliten la comprensión de qué es un microorganismo, la diferencia entre bacterias y hongos así como sus diversas funciones, tanto perjudiciales como beneficiosas, para evitar las confusiones que se suelen presentar en ciclos superiores y, en segundo lugar, para poder plantear alternativas metodológicas que faciliten la consecución de unos adecuados hábitos de higiene alimentaria.

Abstract

This Doctoral Thesis deals with the study of Food Hygiene in the Primary Education stage, focusing on several agents involved in the teaching and learning process of this subject. To this end, using a mixed research methodology, we have analysed and described the current situation in the scientific literature, educational didactic material in order to identify aspects that could be improved in the field of food hygiene, as well as the mental schemas and previous ideas of students in the Primary Education Degree and of pupils at this stage, in order to generate proposals for food hygiene research that are valid for active teachers and to improve their initial training. Some of the research questions are the following:

- What is the current status of food hygiene education actions in the scientific literature?
- What is the reality of food hygiene in formal educational contexts?
- What is the current status of food hygiene in primary school textbooks from major publishers?
- What are the mental schemas and preconceptions about hand hygiene among future primary school teachers and primary school children?
- What can be done to improve food hygiene education in schools?

In order to answer these research questions, a systematic review was carried out to determine the state of the scientific literature according to the items of the PRISMA-P protocol (2015), applied to the databases WOS, MEDLINE, Current Contents Connect, BIOSIS Citation Index, BIOSIS Previews, SCiELO Citation Index and KCI-Korean Journal Database. On the other hand, to analyse and describe ideas about food hygiene in formal education contexts, an ad hoc questionnaire

was designed to analyse and describe through drawings the mental schemas of the concepts of dirt and hand hygiene and their relationship to food hygiene of both pre-service teachers and primary school students. Nvivo 12 software was used to analyse these drawings.

In addition, a total of 24 natural science textbooks were analysed, covering all grades from 1st to 6th grade, from the publishers: Anaya, Edelvives, Santillana and SM, as this is the most widely used didactic resource in schools. The analysis template validated by Ruiz-García (2017) was used for the analysis.

Finally, a didactic proposal based on guided inquiry is presented, following the recommendations of Mullan et al. (2015). The main results obtained show that the research on food hygiene in the educational context is not very extensive and, although it is educational research, it is focused on the detection of knowledge or skills in the field of university training in specific disciplines of the health sector; the fields of public and occupational health and food technology have been predominant in this research. The food hygiene topics covered in the scientific production are numerous and very diverse, although those related to knowledge of food preservation and handling and general knowledge of food hygiene in schools, the basic pillars of food hygiene assurance, stand out. However, it is noticeable that the publications do not deal more frequently with issues related to the diagnosis of difficulties in teaching food hygiene at school, nor with those that define the role of the teacher or the difficulties he/she encounters in his/her training.

On the other hand, we observed that hand hygiene is considered essential as a preventive measure to avoid the transmission of diseases, since it is one of the most common vectors of transmission. Through drawing, we obtained similar results in trainee teachers and primary school pupils, i.e. these mental schemata are reproduced in the same way until adulthood. Dirty hands are depicted in coloured sections combining different shapes, and in some cases living beings or viruses of macroscopic size are found. There are only a few instances where dirt is shown as dots or reference is made to microscopic size. Clean hands are represented by the silhouette of the hand in a single colour, so it is not conceivable that a clean hand could harbour micro-organisms or dirt, and they are associated with accessories that reinforce the idea of cleanliness.

The analysis of the textbook shows that the content and images proposed by the publishers are mostly incomplete and disconnected, ignoring the relationship between hygiene, food and health. For this reason, the definitions of health and disease should be improved, stressing their relationship with the presence of microorganisms, in order to emphasise the importance of following correct personal and food hygiene habits in actions such as food preservation and handling. It is also necessary to support the more complex content with images that facilitate better understanding and represent reality as closely as possible to avoid confusion or misinterpretation.

In view of the above, we conclude that it is essential that teachers, both in initial and in-service training, have sufficient resources to facilitate the understanding of what a micro-organism is, the difference between bacteria and fungi and their

different functions, both harmful and beneficial, in order to avoid the confusion that often occurs in higher cycles and, secondly, to be able to propose methodological alternatives that facilitate the achievement of appropriate food hygiene habits.

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DERIVADA DE ESTA TESIS DOCTORAL

Los resultados de esta tesis doctoral han sido publicados en revistas de ámbito nacional e internacional y, además, se han presentado en congresos de carácter nacional e internacional.

Publicaciones:

Castellar Cárdenas, M., Romero López, M.C., y Jiménez Tejada, M.P. (2022). Enseñanza aprendizaje de la higiene alimentaria en educación primaria: Una revisión sistemática. *Human Review. International Humanities Review / Revista Internacional de Humanidades*, 11(Monográfico), 1-10. <https://doi.org/10.37467/revhuman.v11.3826>

Castellar Cárdenas, M., Romero López, M.C., y Jiménez Tejada, M. P. (2023). What do clean and dirty hands of primary school pupils look like? *Journal of Biological Education*, 1–18. <https://doi.org/10.1080/00219266.2023.2174159>

Castellar Cárdenas, M., y Romero López, M.C. (2019). Salud e Higiene Alimentaria en Educación Primaria: Contenidos e imágenes en los libros de texto. En J. Rodríguez Moreno, Ó. Zambrano Valdivieso, y S. García Mirón (Eds.), *Nuevos enfoques para la docencia universitaria* (2019th ed., pp. 87–100). Ediciones Pirámide (Grupo Anaya, S.A.). https://www.edicionespiramide.es/jpg_g/piramide/PI00385101.jpg

Castellar Cárdenas, M., Romero López, M.C., y Jiménez Tejada, M.P. (2023). Aprendiendo sobre higiene alimentaria. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Trimestre de abril-mayo-junio de 2023. (ISSN: 1133-9837).

Castellar Cárdenas, M., Romero López, M.C., y Jiménez Tejada, M. P. (2023). ¿Cómo son las Manos Sucias y las Manos Limpias? Los Esquemas Mentales de los Maestros en formación de la Etapa De Educación Primaria. (Pendiente de envío a revista)

Congresos:

Castellar Cárdenas, M., Romero López, M.C., y Jiménez Tejada, M. P. (2022).

Higiene alimentaria en Educación Primaria: ¿Cómo se aborda en la literatura científica? En D. Caldevilla Domínguez (Ed.), *Libro de Actas CUICIID 2022: Congreso Internacional sobre Comunicación, Innovación, Investigación y Docencia* (p.325). Fórum Internacional de Comunicación y Relaciones públicas (Fórum XXI).

Castellar Cárdenas, M., Romero López, M.C., y Jiménez Tejada, M. P. (2021). La

higiene alimentaria en Educación Primaria: antecedentes, perspectiva y actuaciones. En V Escuela de Doctorado. Universidad de Córdoba.

Cárdenas Castellar, M. y Romero López, M.C. (2019). ¿Cómo se trabaja la salud e

Higiene alimentaria en los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza en Educación Primaria? En G. Padilla Castillo (Ed.), *Libro de Actas CUICIID 2019* (pp. 110 y 998). Fórum Internacional de Comunicación y Relaciones públicas (Fórum XXI).

Índice de contenidos

Resumen	9
Abstract.....	13
Índice de contenidos.....	19
Índice de tablas.....	23
Índice de figuras.....	24
Reflexión personal que da origen a la investigación.....	27
CAPÍTULO 1. Educación para la salud, higiene alimentaria y la escuela.....	31
1.1. Educación para la salud.....	31
1.2. Escuelas promotoras de salud	35
1.3. La importancia de la higiene alimentaria en la salud	39
1.4. Realidad de la higiene alimentaria escolar: alumnos, docentes, estrategias y metodologías	46
1.4.1 La necesidad de trabajar la higiene en la escuela.....	46
1.4.2. Ideas previas y dificultades relacionadas con los conceptos de salud, enfermedad e higiene en la población infantil	48
1.4.3. Ideas previas y dificultades relacionadas con los conceptos de salud, enfermedad e higiene en el docente	50
1.4.4. Estrategias y metodologías en la higiene alimentaria.	55
1.4.5. La indagación como metodología de enseñanza-aprendizaje.....	60
Capítulo 2. Metodología de investigación	69
2.1. Objetivos y preguntas de investigación.	69
2.2. Estructura general de la investigación.	70
Capítulo 3. La situación de la Higiene Alimentaria en la literatura científica.	73
3.1. Introducción.....	73
3.2. Metodología.....	77
3.2.1. Criterios generales de inclusión.	77
3.2.2. Criterios específicos de inclusión y exclusión.	78
3.2.3. Proceso de selección y análisis de los resultados.	79
3.3. Resultados principales	80
3.3.1. Evolución de la producción científica	80
3.3.2. Contexto de la autoría de producción científica.....	81
3.3.3. Métodos de investigación en la producción científica.	84
3.3.4. Temáticas y aspectos de la higiene alimentaria presentes en la producción científica.....	86
3.4. Conclusiones	87

Capítulo 4. La realidad de la higiene alimentaria en contextos de educación formal: Ideas Previa	
de los docentes en formación del grado de Educación Primaria sobre los	
conceptos de suciedad e higiene y su relación con los microorganismos.....	89
4.1. Introducción.....	89
4.2. Metodología.....	93
4.2.1. Instrumento de recogida de información.....	94
4.2.2. Participantes.....	94
4.2.3. Análisis de datos.....	98
4.3. Principales resultados y discusión.....	100
4.3.1. Formas para representar la suciedad y la limpieza de las manos.....	101
4.3.2. ¿De qué forma se representa la suciedad en las manos?.....	104
4.3.3. ¿De qué forma se representa la limpieza en las manos?.....	109
4.3.4. Distribución y posición de la representación de la suciedad y la limpieza	
en las manos.....	114
4.3.5. Uso del color para la representación de la suciedad y la limpieza en las	
manos.....	119
4.4. Conclusiones e implicaciones en el área.....	123
Capítulo 5. La realidad de la higiene alimentaria en contextos de educación formal: Ideas	
Previa del alumnado de Educación Primaria sobre los conceptos de suciedad e higiene y	
su relación con los microorganismos.....	127
5.1. Introducción.....	127
5.1.1. Contexto actual de la pandemia y medidas de higiene.....	127
5.1.2. Modelos mentales e higiene de las manos.....	128
5.1.3. Estudio basado en el dibujo y el marco teórico.....	130
5.2. Metodología.....	132
5.2.1. Participantes.....	132
5.2.2. Instrumento de recogida de datos.....	133
5.2.3. Análisis de datos.....	134
5.3. Principales resultados y discusión.....	136
5.3.1. ¿Qué formas se utilizan para representar la suciedad y la limpieza de las	
manos?.....	137
5.3.2. ¿cómo se representan la suciedad en las manos?.....	139
5.3.2. ¿Cómo se representan la limpieza en las manos?.....	143
5.3.3. Uso del color en la representación de las manos.....	145
5.3.3. Localización de las manos sucias.....	148
5.4. Conclusiones e implicaciones para la enseñanza.....	150

CAPÍTULO 6. Los libros de texto de Educación Primaria: Contenidos e imágenes.	153
6.1. Introducción	153
6.1.1. Higiene alimentaria en el currículo oficial	154
6.1.2. Investigación educativa y libros de texto.....	154
6.2. Metodología.....	157
6.2.1. Procedimiento de análisis de libros de texto.....	157
6.2.2. Instrumento de análisis de libros de texto.	158
6.2.3. Procedimiento de análisis de libros de texto.....	159
6.3. Resultados principales y discusión.....	159
6.3.1. Ítems I-III. Salud, enfermedad y tipos organismos patógenos y vehículos de transmisión.	159
6.3.2. Ítems IV-V. Higiene e higiene corporal.....	166
6.3.3. Ítems VI-VII. Higiene alimentaria y normas de conservación de los alimentos. 168	
6.4. Conclusiones	171
CAPÍTULO 7. Actuaciones de indagación para mejorar la formación en Higiene Alimentaria en la escuela.....	173
7.1. La importancia de la Educación Alimentaria, los microorganismos y su relación con la salud	173
7.2. Proponiendo soluciones al problema	174
7.3. Valoración y sugerencias para el profesorado.....	176
CAPÍTULO 8. Conclusiones.....	177
Referencias bibliográficas	179
Referencias de los artículos de revisión.....	220

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Ámbitos de la Educación para la Salud descritos por Gavidia Catalán (2016).</i> ...	38
Tabla 2. <i>Relación entre preguntas de investigación y objetivos planteados.</i>	69
Tabla 3. Datos de contextualización de los documentos analizados.....	82
Tabla 4. Tipos de publicaciones analizadas.....	85
Tabla 5. Género y edad de los participantes.....	95
Tabla 6. Clasificación de las categorías resultantes.....	98
Tabla 7. Clasificación de las categorías y subcategorías asociadas a ellas.	99
Tabla 8. Número de referencias de las diferentes formas de representar la limpieza y suciedad de las manos diferenciadas por género.....	101
Tabla 9. Número de referencias de los diferentes abalorios utilizados para representar la limpieza y suciedad de las manos diferenciadas por género.....	102
Tabla 10. Relación entre el tipo de color y colores incluidos en la subcategoría tipo de color.	121
Tabla 11. Autores que investigan ideas sobre microorganismos a través del dibujo.....	131
Tabla 12. Número de participantes por edad.....	132
Tabla 13. Clasificación de las categorías resultantes Clasificación de las categorías resultantes.	134
Tabla 14. Clasificación de las categorías y sus subcategorías asociadas.	135
Tabla 15. Relación entre el tipo de color y los colores incluidos.	136
Tabla 16. Número de referencia de las distintas formas de representar la forma y/o la presencia de heridas, virus o seres vivos y presencia de accesorios.....	137
Tabla 17. Relación de las editoriales utilizadas y su respectiva edición. Los cursos 1º, 3º y 5º se editaron en el año 2014, los cursos 2º, 4º y 6º en 2015.....	157
Tabla 18. Categorías de clasificación según su función. Fuente: Perales F. J. y Jiménez, J. (2002). Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto. Enseñanza de las Ciencias, 20 (3), 369-386.	158
Tabla 19. Relación de contenidos de las sesiones y las fichas utilizadas como apoyo. ...	175

Índice de figuras

Figura 1. <i>Carta de Ottawa para la promoción de la salud traducida al español (Ministerio de Sanidad, 2021).</i>	32
Figura 2. <i>Fragmento del cartel con las recomendaciones de la FAO Y OMS (2022) sobre cómo las autoridades educativas y el profesorado pueden mejorar la educación en higiene desde las guarderías y escuelas.</i>	45
Figura 3. <i>Función de la investigación educativa según Sagastizabal y Perlo (2002).</i>	55
Figura 4. <i>Web "Safeconsume".</i>	58
Figura 5. <i>Web "E-bug".</i>	59
Figura 6. <i>Características de las actividades de indagación según los National Standards (National Research Council, 1996)</i>	65
Figura 7. <i>Habilidades científicas esenciales para el desarrollo de procesos de indagación (Comley, 2009; Olson y Loucs-Horsley, 2000)</i>	67
Figura 8. <i>Esquema relacional de las fases de investigación, instrumentos y recursos de investigación utilizados así como la producción científica obtenida.</i>	70
Figura 9. Diagrama de flujo de las etapas seguidas en este proceso, de acuerdo con el diagrama de flujo de cuatro fases de la Declaración Prisma. Fuente: figura adaptada de "Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement" (p. 3), por Moher et al., 2009, PLoS Med, 6(7). doi:10.1371/journal.pmed1000097.....	80
Figura 10. Evolución de la temática en los últimos 20 años.	81
Figura 11. Relación del número de registros y áreas de investigación a la que pertenecen los autores.....	84
Figura 12. Relación entre artículos analizados y tipo de metodología utilizada en las investigaciones.....	85
Figura 13. Relación entre instrumentos de investigación utilizados en cada una de las investigaciones.....	86
Figura 14. Relación entre las temáticas de investigación sobre higiene alimentaria utilizadas en cada una de las investigaciones.....	87
Figura 15. Relación del número de participantes según curso matriculado y sede a la que pertenecen.....	96
Figura 16. Relación del número de participantes y vía de acceso al Grado de Ed. Primaria.	97
Figura 17. Ejemplos de formas utilizadas para representar la limpieza y suciedad de las manos.....	103
Figura 18. Ejemplos de abalorios utilizados para representar la limpieza y suciedad de las manos.....	104
Figura 19. Relación entre el número de referencias de codificación y tipo de formas utilizadas para representar la suciedad de las manos por distinción de género.....	105
Figura 20. Relación entre el número de referencias de codificación y tipo de formas utilizadas para representar la suciedad de las manos por distinción de asignatura DCE 2.	106
Figura 21. Formas de representación de microorganismos que hacen referencia al tamaño microscópico (A y B).	107
Figura 22. Ejemplos de representación de uñas descuidadas (A y B).....	109
Figura 23. Número de referencias de codificación de las formas utilizadas para representar la limpieza de las manos diferenciadas por género.....	110
Figura 24. Ejemplo de representación de formas mixtas en manos limpias.	110

Figura 25. Ejemplo de representación de seres vivos o virus con características antropomórficas en manos limpias (A y B).....	111
Figura 26. Número de referencias de los accesorios utilizados para representar la limpieza de las manos diferenciadas por género.	112
Figura 27. Ejemplos de representaciones de manos con mensajes sociales a través de texto escrito (A), expresiones faciales (B) y paisajes (C).....	113
Figura 28. Número de referencias de codificación de la posición de las manos sucias y manos limpias.	115
Figura 29. Número de referencias de codificación de la posición de las manos sucias y manos limpias según la identidad de género.	115
Figura 30. Ejemplo de la posición dorso de la mano en manos sucias y manos limpias.	116
Figura 31. Número de referencias de codificación para la posición de las manos sucias y manos limpias según la identidad de género.	117
Figura 32. Ejemplos de distribución de la suciedad o la higiene en las manos.	117
Figura 33. Número de referencias de codificación para la distribución de la suciedad y la limpieza según la identidad de género.	118
Figura 34. Número de referencias de codificación para la distribución de la suciedad y la limpieza en función de la asignatura DCE 2.	119
Figura 35. Número de referencias de codificación según el número de colores utilizados para representar la suciedad y la limpieza en función del género.	120
Figura 36. Número de referencias de codificación según el tipo de colores utilizados para representar la suciedad y la limpieza en función del género.	122
Figura 37. Número de referencias de codificación según el tipo de colores utilizados para representar la suciedad y la limpieza en función de haber cursado la asignatura DCE 2.	123
Figura 38. Ejemplos de seres vivos con características antropomórficas (A y B).	139
Figura 39. Porcentaje de referencias de codificación formas representadas en las manos sucias por rango de edad.	139
Figura 40. Ejemplos de grandes representaciones de virus (A y B). Representación de la forma del coronavirus del cuento infantil "Conociendo el coronavirus" (C) (Gandarias, Magaz, García, y López, 2020).	140
Figura 41. Ejemplo de mano sucia formas de seres vivos de gran tamaño.	141
Figura 42. Porcentaje de formas representadas en manos limpias por rango de edad.	143
Figura 43. Tipos de accesorios y frecuencia con que aparecen en las manos limpias. ..	144
Figura 44. Mano limpia con restos de jabón (A). Mano limpia con una pastilla de jabón (B).....	144
Figura 45. Porcentaje de tipos de colores utilizados para representar la suciedad de las manos.....	145
Figura 46. Porcentaje de colores utilizados para representar la suciedad de las manos.	146
Figura 47. Porcentaje de tipo (A) y número de color (B) para representar la limpieza de las manos.	147
Figura 48. Dibujo de una mano limpia con colores cálidos y de una mano sucia con colores neutros.	148
Figura 49. Porcentaje de representaciones según la distribución de la suciedad en las manos.....	148

Figura 50. Ejemplos de distribución de la suciedad o la higiene en las manos: A) Una sección en toda la mano, B) Varias secciones en toda la mano, C) Una sección en una parte de la mano y D) Varias secciones en una parte de la mano.....	149
Figura 51. Porcentaje de representaciones según la distribución de la mano limpia. ...	150
Figura 52. Función de las imágenes para el ítem salud.	160
Figura 53. Clasificación de tipos de imágenes para el ítem salud.....	161
Figura 54. Función de imágenes para el ítem enfermedad.	162
Figura 55. Clasificación de imágenes para el ítem enfermedad.	163
Figura 56. Clasificación de imágenes para el ítem organismos patógenos y vehículos de transmisión.	164
Figura 57. Función de imágenes para el ítem organismos patógenos y vehículos de transmisión.	165
Figura 58. Clasificación de imágenes para el ítem higiene.	167
Figura 59. Función de imágenes para el ítem higiene alimentaria.....	169
Figura 60. Clasificación de imágenes para el ítem normas de conservación de los alimentos.	170

Reflexión personal que da origen a la investigación

Es un hecho que la alimentación humana es una temática con un gran interés en la sociedad. Alimentación, salud y medio ambiente son ámbitos inseparables que se encuentran en equilibrio. Una dieta variada, suficiente y equilibrada puede prevenir enfermedades crónicas como la obesidad, la diabetes, las enfermedades cardíacas, entre otras. Pero además del evidente resultado físico, existe un fuerte impacto en el desarrollo cognitivo. No solo la desnutrición, el hambre, falta de nutrientes esenciales puede afectar negativamente a la capacidad cognitiva, también la malnutrición afecta al rendimiento académico, especialmente en niños. Aunque todos estos aspectos son bien conocidos por la población en general, olvidamos que decisiones como la selección y adquisición de alimentos tienen efectos medioambientales. Nuestras decisiones como consumidores afectan a las zonas de cultivo, transporte y distribución de los alimentos, lo que puede favorecer la contaminación y alteración de suelos y agua, afectando a la biodiversidad y a la generación de residuos, etc. que a su vez tienen repercusiones sobre la salud. Consumir alimentos de temporada y cercanía hace que sean más asequibles para el consumidor, disminuyendo la contaminación, generación de residuos, el desperdicio, entre otros. Pero curiosamente, un aspecto muy olvidado es el de mantener hábitos adecuados de higiene a la hora de manipular los alimentos, algo esencial para evitar enfermedades o complicaciones que pueden llegar a ser graves.

Alimentarse es un acto que tenemos tan interiorizado que se trata más de un proceso más automático que razonado y que tiene una repercusión que se

puede ver a corto y medio plazo. De este aspecto es precisamente del que se aprovecha la publicidad, medios de comunicación, redes sociales, etc. Sin embargo, los hábitos de higiene son omitidos siendo solo recordados cuando existen crisis de higiene alimentaria. Por ende, si los procesos de alimentación que generan gran interés se tratan de forma general y con dificultad, la higiene y su enseñanza será algo aún más complejo de tratar (De Paz Lugo, 2015, p.50). Mostrar la importancia de generar hábitos de higiene adecuados, detectar los erróneos y modificarlos es una tarea que puede llegar a ser altamente compleja, en especial cuando se trata de una temática como la de esta investigación.

Por otro lado, me gustaría profundizar sobre la motivación personal que me ha llevado a presentar esta tesis doctoral. A nivel personal, siempre he mostrado un gran interés por la Educación en Salud y al fomento de hábitos de vida saludable. Esto me hizo pertenecer a ese perfil escaso de estudiantes del Grado de Educación Primaria que se formaron en el itinerario de la rama de las ciencias de la salud en Bachillerato. Quería ser maestra, una maestra de ciencias que pudiese enseñar una temática con un gran interés en la sociedad como lo es la adquisición de hábitos de vida saludables y así poder contribuir como profesional a que otros docentes y los propios estudiantes de la etapa adquieran una formación básica y científica de calidad.

Para cumplir este objetivo, ha sido imprescindible el asesoramiento durante todo este tiempo por parte de Carmen y Pilar, directoras de esta tesis, que en un primer momento me animaron a volver a vincularme a esa rama científica a

través de la investigación educativa y después para reconducir y concretar un concepto demasiado amplio y poco focalizado.

Así, esta gran andadura comienza con la concesión de una Becas de Iniciación a la Investigación para Estudiantes de Grado, por la que se realizó un estudio de la metodología en educación nutricional en maestros en activo que dio lugar a un gran informe presentado como trabajo fin de grado (TFG), su continuación tuvo lugar cursando el Máster de Investigación e Innovación en Currículum y Formación (IICF) en 2017 en esta misma universidad. Con la elección de la especialización en didáctica de las ciencias experimentales vuelvo a coincidir con Carmen y con Pilar que nuevamente me animan a continuar con la Educación Alimentaria desde otra perspectiva, la higiene alimentaria, siendo una temática que no se había estudiado previamente en profundidad en la etapa de Educación Primaria.

Los primeros pasos de trabajo con esta temática vinieron de la mano de una beca ícaro relacionada con un proyecto de diseño e impartición de propuestas didácticas y talleres/charlas formativas a escolares de Educación Primaria.

Tras estas experiencias, concluimos que no se puede trabajar en la escuela únicamente de alimentos saludables, higiene corporal e higiene bucodental como únicas referencia de los hábitos de vida saludable sino que además, hay que incidir en la importancia que tiene la higiene y seguridad alimentaria ya que la contaminación cruzada y la inadecuada manipulación de los alimentos pueden causar enfermedades graves, por lo que es importante garantizar que en la manipulación de los alimentos se mantengan limpios y seguros los propios

alimentos y todas las superficies y utensilios que se utilicen a la hora de manipularlos.

Con la finalidad de profundizar en esta línea de investigación, se plantea esta Tesis Doctoral.

CAPÍTULO 1. Educación para la salud, higiene alimentaria y la escuela

1.1. Educación para la salud

La salud es un bien social que conviene conservar y promover, dado que, de lo contrario, la sociedad se verá abocada a consumir más recursos y resultará ser menos productiva. Es clave, por lo tanto, que la sociedad vele por la salud de su población con el fin de poder evolucionar y desarrollarse en todos sus ámbitos (Charro-Huerga y Charro, 2017; Meinardi, 2021; Aparicio Azcárraga, 2022).

El reconocimiento de la salud como uno de los valores esenciales para la sociedad fue destacado por primera vez en el año 1986, durante la primera conferencia internacional de promoción de la salud celebrada en Ottawa (Canadá), bajo el auspicio de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Figura 1). En esta misma conferencia se definió la promoción de la salud como el proceso de capacitar a los individuos y a las comunidades para que puedan aumentar el control sobre los factores que determinan la salud. Además, se determinaron una serie de estrategias para alcanzar los objetivos de la “Salud para todos” en el año 2000 y las agrupó en un conocidísimo documento llamado “*The Ottawa Charter for Health Promotion*”, que se resume en varios puntos:

1. Participar en las políticas de Salud Pública (SP) y abogar por un compromiso político para la salud en todos los sectores.
2. Incrementar y coordinar acciones contra los productos dañinos para la salud, la disminución de recursos, y las condiciones y ambientes de

vida insanos; focalizar la atención del público hacia temas de salud tales como el medioambiente, la polución, los riesgos laborales, las condiciones del hábitat.

3. Responder a los retos de la salud dentro y entre las sociedades, eliminación de las desigualdades en materia de salud que se producen dentro de esas sociedades.

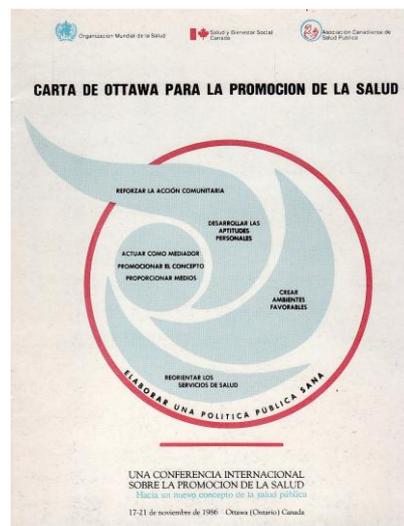


Figura 1. Carta de Ottawa para la promoción de la salud traducida al español (Ministerio de Sanidad, 2021).

Inicialmente, toda actividad educativa dirigida a mejorar la salud estaba únicamente relacionada con el ámbito sanitario, denominándose “Educación Sanitaria”. Se consideraba que la población en general no poseía los conocimientos necesarios para protegerse de los factores de riesgo, que estaban predispuestos a aceptar y cumplir con precisión las indicaciones de los profesionales sanitarios, y que éstos últimos eran quienes mejor conocían la relación entre salud, hábitos y comportamientos (OMS y Gomes Canadau, 1969).

Finalmente, en 1998, la OMS concretó el concepto de Educación para la Salud (EpS), que puede definirse desde dos vertientes. Por un lado, la EpS consiste en

proporcionar a la población los conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para la promoción y protección de la salud. Por otro, contribuye a capacitar a los individuos para que participen activamente en definir sus necesidades y elaborar propuestas para conseguir unas determinadas metas en salud (Organización Mundial de la Salud, 1998).

La EpS comprende, por tanto, las oportunidades de aprendizaje creadas conscientemente y destinadas a mejorar la alfabetización sanitaria, incluyendo en esta alfabetización la mejora del conocimiento de la población y el desarrollo de habilidades personales que conduzcan a la mejora de la salud. Se trata pues de un proceso educativo que tiene como finalidad responsabilizar a los ciudadanos en la defensa de la salud propia y colectiva. También se trata de un instrumento de la promoción de salud y, por tanto, una función importante de los profesionales sanitarios, sociales y de la educación. Así pues, la EpS implica prevención, tratamiento y rehabilitación (Organización Mundial de la Salud, 1998).

Como se puede intuir por lo mencionado anteriormente, los actores responsables de la EpS son numerosos:

- *La Administración*, a través de diferentes medios como promulgar normas tendentes a una salud positiva, favorecer herramientas de la participación comunitaria o aprobar determinados planes y estrategias para la salud, posibilitando la conservación de estilos de vida saludables.

- *Los Servicios de Salud*, con su actuación operativa en el marco de la atención sanitaria, conocedores del nivel de salud de la comunidad y, a la vez, interrelacionados con el punto anterior.
- *Los agentes de salud*, ya sean o no personal sanitario, tomando parte en labores como la de la información, intervención y educación. En este grupo es donde se engloban los docentes y el papel de la escuela.
- *Las personas que integran la comunidad*, a las que se les ha inculcado, con la actuación de los anteriores, una autorresponsabilidad tendente a unos hábitos y estilos de vida saludables.
- *Los investigadores*, que muchas veces son los propios agentes de salud, que estudian la efectividad y la eficiencia de las intervenciones de EpS.

Consecuentemente, se entiende que la EpS constituye un proceso interdisciplinar, dinámico y multiprofesional, influenciado por factores externos que conforman el entorno del individuo dentro de la sociedad, y tendentes a lograr un mayor nivel de salud mediante la adopción de hábitos y estilos de vida saludables (Cruz Villegas et al., 2022; De la Paz Lugo, 2015, p.37). En el caso que nos ocupa, el profesor es la pieza clave del proceso de promoción de salud, siendo imprescindible que tenga, no solo la formación, sino también las competencias necesarias para poder desarrollar su función como agente promotor de salud.

1.2. Escuelas promotoras de salud

La infancia es considerada la etapa de desarrollo más importante en todo el ciclo vital de un individuo. El desarrollo temprano de hábitos saludables, en lo físico, socioemocional y lingüístico-cognitivo, es fundamental para alcanzar el éxito y la felicidad no sólo durante la infancia sino a lo largo de toda la vida. Por lo tanto, el desarrollo de estos correctos hábitos en la primera infancia reduce el riesgo de obesidad/retardo del desarrollo, salud mental, enfermedades cardíacas. Además, influye considerablemente en el bienestar y participación económica de las personas a lo largo de la vida entera, lo que tiene a su vez una implicación económica en los países (Irwin et al., 2007). Es importante resaltar no solo la necesidad de fomentar la salud desde edades tempranas, sino también desde dónde debe hacerse. La escuela es un lugar idóneo a través de su integración en el currículo escolar, y actuando conjuntamente con la familia y comunidad, garantizando así el mayor éxito posible (De la Cruz Sánchez, 2020; De la Paz Lugo, 2015, p.39; Gavidia Catalán, 2001; Monsalve Lorente, 2013). Como vemos, esto hace que el maestro se convierta en una pieza importante en el proceso de educación alimentaria.

La EpS desarrollada en los centros educativos constituye una herramienta clave de las intervenciones en salud, tal como recomiendan instituciones de reconocido prestigio, como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la UNESCO, la UNICEF, el Consejo de Europa y la Comisión Europea, entre otras. Es lo que se denomina Escuelas saludables o Escuelas promotoras de Salud (Gavidia Catalán, 2001, p.512), aquellas que asumen parte de su responsabilidad de

trabajar por una mejora de su entorno y facilitan el acceso a una mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

Así es como surgen las escuelas saludables, aquellas desde donde se aprenden competencias para gestionar la salud y se viven experiencias coherentes con la adquisición de las mismas. La finalidad de una escuela saludable es dotar de valores, habilidades, y motivaciones para promover la salud y el bienestar del alumnado, por lo que tiene una relación directa con el desarrollo de las competencias básicas que permitan disfrutar de una salud entendida como una manera de vivir autónoma, solidaria y gozosa. Esta última concepción de salud, refrendada en la Ley 33/2011 General de Salud Pública española (Boletín Oficial del Estado, 2011), amplía el concepto propuesto por la OMS, que la define como un estado de bienestar físico, psíquico y social, y considera que la salud no es una finalidad en sí misma, sino un recurso para la vida. Se deduce por tanto que se debe fomentar una Escuela Promotora de Salud, ya que se trata de un lugar idóneo para inculcar hábitos saludables y que forma parte de la EpS, en la que existe además una relación bien establecida entre medio escolar y resultados en la mejora de la salud (Cohen et al., 2007; Cubero et al., 2011; De la Cruz Sánchez, 2020; De la Paz Lugo, 2015, p.39; Gavidia Catalán, 2001; Gavidia y Rodes, 2000; Monsalve Lorente, 2013).

Son muchas las características que hacen de las escuelas un lugar idóneo para promocionar la salud (Chilton et al., 2015; Gavidia Catalán, 2009; Gavidia y Rodes, 2000; González de Haro, 2008; Greenberg et al., 2005; Coll Salvador et al., 2008; Vega Fuente et al., 2015). Entre todas ellas podemos destacar que:

- Acuden a ella una amplia y variada población infantil y adolescente que pasa allí muchas horas diarias durante varios años, en un ambiente concreto y controlado.
- Ofrecen la oportunidad de "establecer" pautas de comportamiento saludables en una fase temprana del desarrollo de la persona, que pueden perdurar a lo largo de toda su vida. Además, es una población que está atravesando etapas cruciales para su desarrollo, que muestra una gran receptividad para el aprendizaje y para la asimilación de actitudes positivas hacia la salud.
- Las escuelas crean un entorno de apoyo físico, social y de aprendizaje, que involucra al alumnado, a las familias, a las comunidades y a las organizaciones, que puede servir de catalizador para el cambio.
- La escuela es un ámbito de intervención que cuenta con promotores de salud altamente cualificados desde el punto de vista pedagógico, como son los profesores, ya sean de Educación Infantil, Primaria o Secundaria.

Los docentes son reconocidos como agentes de educación sanitaria junto con médicos, enfermeros, farmacéuticos y trabajadores sociales, entre otros, por lo que deben de contribuir a la mejora de los hábitos y, por tanto, de las condiciones de vida de la población (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2003). El maestro es un buen agente promotor de la salud debido, entre otros aspectos, a la cercanía e influencia que ejerce sobre los estudiantes. Está formado para educar y es el mejor instrumento social para transmitir conocimientos y

actitudes saludables y duraderas (García, 1998; Gavidia Catalán, 2009; Salvador y Suelves, 2009).

Dentro de la EpS, en la escuela se establecen ocho ámbitos básicos de promoción de la Salud (Gavidia Catalán, 2016). Dentro de ellos, los ámbitos alimentación y la higiene son considerados dos de los más importantes, aunque como se puede observar en la tabla 1, todos están íntimamente relacionados entre sí.

Tabla 1. *Ámbitos de la Educación para la Salud descritos por Gavidia Catalán (2016).*

Ámbitos de la Educación para la Salud	
Alimentación y actividad física	Higiene
Adicciones	Medio ambiente
Aspectos emocionales	Educación sexual
Accidentes	Promoción de la Salud

A lo largo de los últimos años, las administraciones educativas en nuestro país han abierto un amplio cauce de actuación para el desarrollo de la Promoción y EpS con las reformas educativas llevadas a cabo. Primero con la Ley Orgánica 1/1990 de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE), y posteriormente con el desarrollo de la Ley Orgánica 2/2006 de Educación (LOE), la Ley Orgánica 8/2013 para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) y la Ley Orgánica de Modificación de la LOE (LOMLOE). Concretamente, en la LOMLOE, se indica que el bienestar nutricional de los niños es esencial y la base del bienestar de los menores, y su promoción en la escuela contribuye a desarrollar una vida saludable.

1.3. La importancia de la higiene alimentaria en la salud

La globalización del comercio de alimentos ha generado cambios importantes en las pautas de producción y distribución de alimentos creando grandes oportunidades económicas a países exportadores, pero también a la población, haciéndola disponer de una mayor variedad de alimentos de calidad y seguros. Por contrapunto, esas oportunidades implican distribuir alimentos a puntos más alejados de su zona de producción, lo que a su vez implica nuevas formas de distribución, conservación y almacenaje, entre otras, lo que hace que las Enfermedades de Transmisión Alimentaria (ETA) sean más propicias (OMS, 2020). Una mala higiene en la cadena alimentaria, la contaminación de las materias primas, la falta de controles preventivos en la elaboración y/o preparación de los productos alimenticios, etc. son algunos de los factores que contribuyen a las ETA. No obstante, aunque estos factores varían en función del país de origen, la comunidad científica parece coincidir que estos riesgos suelen ser bajos a excepción de los patógenos microbiológicos (The European Union One Health 2021 Zoonoses Report, 2022; Buzby, 2001).

El informe publicado por la OMS en 2015 denominado Estimación de la carga mundial de las enfermedades de transmisión alimentaria, es el primero en ofrecer estimaciones completas sobre la carga de morbilidad causada por los principales agentes patógenos encontrados en los alimentos. Se trata de 31 agentes contaminantes (bacterias, virus, parásitos, toxinas y sustancias químicas) que, según el informe emitido, en 2010 generaron 600 millones de ETA y 420000 muertes en todo el mundo. Los agentes etiológicos más frecuentes fueron

norovirus, *Campylobacter* spp seguido de *Salmonella* y *Escherichia coli* enteropatógena. A pesar de las limitaciones de este tipo de estudios, el informe concreta que las poblaciones más susceptibles son los menores de 5 años y de familias de bajos ingresos.

En Europa se estima que 23 millones de personas se ven afectadas por ETA cada año, produciendo alrededor de 5000 muertes, siendo las enfermedades diarreicas producidas por Norovirus y *Campylobacter* las principales responsables (Organización Mundial de la Salud, 2015 a). Según la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, EFSA por sus siglas en inglés, en 2021 se produjeron 4005 brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos en la Unión Europea (UE), lo que representa un aumento del 29,8 % en comparación con 2020 (EFSA, 2021). También señala que en España, al igual que en la UE *Campylobacter* es el patógeno más notificado, confirmándose 11244 casos, seguido de 3913 enfermos de *salmonella* spp hasta mayo de 2022. En menor grado, pero no por ello menos importantes, están 444 casos de yersiniosis (localizándose la mayoría de ellos en el jamón cocido), 224 casos de listeriosis y 101 casos de *Scherichia coli*, (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2023). A pesar de las cifras mostradas, es posible que los casos reales de ETA sean aún mayores puesto que la probabilidad de que un brote o caso se reconozca y notifique por las autoridades sanitarias depende, entre otros factores, de la comunicación de los consumidores, confirmación y declaración de los médicos, así como de las acciones de vigilancia sanitaria provinciales y nacionales (Organización Panamericana de la Salud, 2020).

Un aspecto por destacar es que, a pesar del aumento de casos en el año 2021, desde 2020 hasta mediados de 2022 los casos notificados de ETA han disminuido con respecto a años anteriores a la pandemia COVID-19. Posiblemente, las medidas higiénicas establecidas durante la pandemia, entre ellas a nivel individual poblacional, han propiciado este descenso (EFSA, 2022, pp. 15-22). Se pone así de manifiesto la importancia de establecer “condiciones y medidas necesarias para la producción, procesamiento, almacenamiento y distribución de alimentos inocuos para el consumo humano”, definición de higiene alimentaria según la (Organización Mundial de la Salud, 2015 b). Aunque en un principio parezca extraño, a nivel doméstico, las familias están, o pueden estar, implicadas en todas las acciones que engloban la HA. Pueden tener huertos, gallinas, o cualquier otro medio de producción de alimentos, pero, sobre todo, la mayoría estarán involucradas en el resto de actividades. Es esencial que los miembros de una familia sepan reconocer las características de los alimentos en buen estado para asegurar su salud, pero también cómo manipularlos (procesar) y almacenarlos de forma segura. Por ello la información y formación del consumidor son aspectos básicos en la protección de sus derechos, su salud y su seguridad (Departamento de Inocuidad de los Alimentos Zoonosis y Enfermedades de Transmisión Alimentaria de la OMS, 2007)

Hay estudios en los que se observa que las familias reconocen la higiene alimentaria como acciones importantes para mantener la salud, pero que en general hay un gran desconocimiento sobre cómo debe de realizarse y sobre todo el motivo (Angelillo et al., 2001, Obande et al., 2023). Actividades como lavarse las manos antes y después de manipular alimentos y el hacerlo con

jabón, son acciones que muy pocos realizan a pesar de ser algo tan básico de la higiene alimentaria y que todas las personas podemos realizar con facilidad. Tampoco se conocen los procedimientos adecuados para conservar los alimentos ni la razón por el que deben llevarse a cabo, llegando a ser motivo de mayor inquietud en las familias la cantidad de conservantes presentes en un alimento que la proliferación bacteriana (Angelillo et al., 2001; Obande et al., 2023; Osaili et al., 2021; Tomaszewska et al., 2018). También es cierto que la preocupación por estudiar los conocimientos y actitudes de la población respecto a la higiene alimentaria es muy dispar. Obande et al. (2023) realizó una revisión bibliográfica y metaanálisis en seis bases de datos para identificar artículos relevantes publicados entre 1994 y 2021 relacionados con el conocimiento sobre higiene alimentaria en familias. Los investigadores observaron que, de los 57 estudios analizados, principalmente se realizaron en Asia y Medio Oriente (37 %), seguidos de América del Norte (35 %) y África (14 %), lo que muestra una falta de representación global de la temática. Además, la mayoría de los trabajos no especificaban la fiabilidad del instrumento utilizado para analizar los conocimientos de las familias, muchos de ellos se centraban exclusivamente en los conocimientos de las madres sin justificar porqué se excluían a los padres en el estudio, etc. (Obande et al. 2023). Pero si además analizamos los tipos de investigaciones, prácticamente todos tienen un enfoque exclusivamente clínico (Cárdenas Castellar y Romero López, 2019 a, b; Obande et al. 2023; Peng et al., 2021). Los trabajos que encontramos en la literatura especializada, que es escasa, se centra mayoritariamente en etapas educativas superiores, especialmente en tema de higiene bucodental o higiene de manos en

manipuladores de alimentos (Gomes da Vitória et al., 2021; Hann et al., 2022; Insfran-Rivarola et al., 2020; Peng et al., 2021; Marklinder et al., 2020; Thaivalappil et al., 2020; Young et al., 2019). En el caso de escolares, los pocos trabajos existentes sobre higiene de manos se basan en si están instaurada la rutina de lavado de manos y en caso de que no sea así, las intervenciones educativas se basan en buscar el momento correcto para hacerlo y ver si al cabo de un tiempo, los alumnos tienen instaurado ese hábito (Beinert et al., 2021; Faccio et al., 2013; Hann et al., 2022; Limiñana et al., 2017; Staniford y Schmidtke, 2020; Syeda et al., 2021; Wallace et al., 2020). Esto implica dejar de lado la relación entre suciedad y presencia de microorganismos, la importancia de lavar las manos antes y después de manipular alimentos y su papel como transmisoras de enfermedades (Byrne, 2011; Byrne et al., 2009; Cárdenas Castellar y Romero López, 2019; Romero López et al., 2019; Staniford y Schmidtke, 2020).

A pesar de los beneficios de trabajar esta temática en las aulas de Educación infantil y Primaria, tal y como especifican la FAO y la OMS, los estudios actuales sobre higiene se desarrollan principalmente en etapas educativas superiores y con un enfoque sanitario (Byrne, 2011; Byrne et al., 2009; Cárdenas Castellar y Romero López, 2019; Romero López et al., 2019; Staniford y Schmidtke, 2020). Cuando se enfocan más en acciones educativas, es decir, con fines de aprendizaje, las actividades o propuestas suelen estar más enfocadas en higiene bucodental (Cárdenas Castellar y Romero López, 2019; Romero López et al., 2019).

Como podemos observar, son muchas las deficiencias que existen en el estudio de la higiene alimentaria, no obstante, casi la totalidad de estudios publicados se ponen de acuerdo en la necesidad de llevar a cabo intervenciones educativas (Obande et al., 2023; Osaili et al., 2021; Tomaszewska et al., 2020). Aunque aún no se ha podido definir cuál es el proceso educativo más eficaz, en lo que sí se ponen de acuerdo los distintos investigadores es que aportar información es esencial y hacerlo con las poblaciones más jóvenes, la escolar ya que además de ser consumidores actúan como vectores de información en el hogar (Morse, 1995; Ramos Ruiz Díaz, 2008; Obande et al., 2023).

Tanto FAO como la OMS insisten en trabajar la higiene alimentaria desde edades muy tempranas como por ejemplo con niños de Educación Infantil (FAO y OMS, 2022). Reconocen los comedores como un lugar y momento idóneo para trabajar la higiene junto con la educación alimentaria, pero recuerdan que también se dan otras circunstancias, dentro de la escuela, en las que la alimentación está presente en la vida de los escolares y que debe ser aprovechada como momento para trabajar la higiene (FAO y OMS, 2022). Igualmente, reivindican el valor de hacerlo dentro del marco de los programas de salud de las escuelas y así comenzar, a no solo generar hábitos de higiene, sino también a educar sobre ellos de forma integral y transversal. Ambas organizaciones insisten en que deben de trabajar la educación en higiene conjuntamente las autoridades educativas y el profesorado y personal escolar. En la figura 2 se recogen algunos aspectos que solicitan que se trabajen en los centros escolares. Uno de los más relevantes son la reivindicación de que las autoridades educativas introduzcan en sus planes de estudios contenidos sobre alimentación e higiene, pero sin olvidar

el papel tan relevante que tiene el docente en la transmisión de la información y consolidación del hábito. Solicitan que los docentes enseñen a los escolares desde pequeños cómo preparar y manipular los alimentos, generen rutinas que incorporen rutinas de higiene y generen conocimiento sobre higiene y alimentación entre el estudiantado para así crear consumidores críticos y saludables. Pero, además, sin olvidar que son la conexión con las familias, puesto que sus alumnos serán transmisores de conocimiento en su hogar (FAO y OMS, 2022).



Figura 2. Fragmento del cartel con las recomendaciones de la FAO Y OMS (2022) sobre cómo las autoridades educativas y el profesorado pueden mejorar la educación en higiene desde las guarderías y escuelas.

En nuestro país, estas recomendaciones son también recogidas en la guía ABE de la Asociación Española de Pediatría y Atención Primaria (AEPaP) en el que se insiste en la necesidad de instaurar rutinas de lavado de manos no solo en los docentes, sino también entre los niños antes y después de manipular alimentos (Seijas Martínez-Echevarría y Ribes Hernández, 2018). Además, en la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN, 2022) recuerdan, a la ciudadanía en general, la importancia de una correcta higiene de manos entre las pautas a seguir para cocinar de forma segura.

1.4. Realidad de la higiene alimentaria escolar: alumnos, docentes, estrategias y metodologías

1.4.1 La necesidad de trabajar la higiene en la escuela

Debido a que la etapa de EI se considera la idónea para asentar los hábitos higiénicos de los alumnos de cara a su futuro adulto, la escuela es un contexto idóneo para inculcar buenos hábitos de higiene, tanto por el número de horas que se pasan en ella como por el ambiente y actividades físicas que realizan (Aramendi et al., 2015; Cohen et al., 2007; Cubero et al., 2011; De la Cruz, 2020; De la Paz Lugo, 2015, p.39; Monsalve, 2013). Dentro de los hábitos higiénicos más importantes, se suele hacer especial hincapié en el lavado de manos. Si se tiene en cuenta que las manos son un medio de transmisión de enfermedades, sobre todo de aquellas que son infecciosas (Dingman et al., 2020), los centros educativos se convierten en espacios donde la tendencia a la propagación de enfermedades es alta. Es por este motivo por el que la higiene tiene tanta importancia en estos centros y tiene que formar parte de los contenidos obligatorios desde las primeras etapas educativas, para así poder adquirir unos hábitos saludables (España, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2006). Los niños están constantemente expuestos a microbios, muchos de ellos patógenos, por lo que el riesgo de contraer enfermedades infecciosas es muy elevado (Gauci y Borg, 2007). Además, tienden a tener un contacto continuo entre manos-ojos-boca y ano-mano-boca, lo que aumenta la posibilidad de sufrir una infección. Hábitos higiénicos tan sencillos como el lavado de manos disminuye significativamente el riesgo de contraer una enfermedad (Dingman et

al., 2020; Martínez-Bastidas et al., 2014). De hecho, hay estudios que han mostrado la efectividad de implantar durante un mínimo de un mes la obligación de lavarse las manos después de jugar en el patio o antes de entrar al comedor (Buck et al., 2018; Suen y Cheung, 2020). Actualmente, debido a la situación de pandemia vivida con el COVID-19, medidas higiénicas básicas como el lavado de manos o toser utilizando un pañuelo son muy familiares, pero la mayoría de la población no los realizaba de manera frecuente antes de esta crisis sanitaria surgida a finales del 2019, y aquellos que sí lo hacían por lo general lo hacían incorrectamente (Casadiego et al., 2021; Heras, 2022; Skolmowska et al., 2020; Lee et al., 2021). No hay que olvidar que antes del COVID-19, las intoxicaciones alimentarias, gastroenteritis, hepatitis A, conjuntivitis, gripes y catarrros, y parásitos intestinales, eran las principales enfermedades que afectaban a estas edades (Valls Arévalo, 2019) a pesar de ser fáciles de eliminar o disminuir con hábitos higiénicos adecuados como los tomados por el nuevo coronavirus (Asociación Española de Pediatría y Atención Primaria [AEPaP], 2019). Es por ello por lo que la enseñanza de una adecuada higiene, como la de manos, en los centros educativos es sumamente importante para asegurar la salud de sus alumnos. Se ha comprobado que los niños de 3 años ya comienzan a relacionar la higiene con la salud, lo que se convierte en un buen momento para instaurar unas correctas medidas de higiene personal y definir los buenos hábitos (Faccio et al., 2013; Pérez-García y Romero López, 2019).

1.4.2. Ideas previas y dificultades relacionadas con los conceptos de salud, enfermedad e higiene en la población infantil

Desde muy pequeños, los niños se forman concepciones tempranas, incluso erróneas, que transformarán, alterarán, orientarán y a veces bloquearán su comprensión de un determinado concepto científico (Simard, 2021). Comprender, identificar y tener en cuenta estas concepciones erróneas conduce a una enseñanza más eficaz y a una adquisición duradera de los conceptos científicos conocidos a través del cambio conceptual (Thouin, 2020). En otras palabras, una enseñanza que fomente una comprensión equilibrada y científica de estos conceptos ayudará a los alumnos a interpretar y comprender mejor el papel de los microorganismos en determinados acontecimientos cotidianos y su importancia crítica y fundamental para los seres humanos y toda la vida en la Tierra (Cavicchioli et al., 2019; Ezenwa et al., 2012; Karadon y Sahin, 2010). Sin embargo, desde los primeros estudios realizados sobre microorganismos (Nagy 1951, 1952, 1953), se han observado pocos cambios entre los alumnos. La conceptualización de los microorganismos sigue estando formada por una visión limitada y restrictiva que se basa en un modelo predominantemente negativo (Simard, 2021).

Los niños de 3 y 4 años son capaces de diferenciar entre salud y enfermedad y relacionar ésta última con la escasez de higiene (Faccio et al., 2013; Pérez-García y Romero López, 2019). Con edades comprendidas entre los 4 y 14 años, la enfermedad está ligada con la infección, gérmenes, microbios o “bichitos pequeños o invisibles” que están en las manos sucias y que entran en el cuerpo

a través de la boca, la nariz y la piel haciéndoles enfermar (Boruchvitch y Mednick, 1997, 2000; Pérez-García y Romero-López, 2019; Romero-López et al., 2019; Reeve y Bell, 2009; Jiménez Balam, 2012; Piko y Bak, 2006; Reeve y Bell, 2009; Tatlow-Golden et al. 2013; Molina et al., 2021; Rodríguez-Fernández et al., 2019). Para niños de edades comprendidas entre los 4-11 años, los microorganismos son pequeños animales que requieren de aumentos para poder verlos y, además, los muestran como causantes de enfermedades (Ballesteros et al., 2018; Byrne, 2011; Pérez-García y Romero-López, 2019; Romero-López et al., 2019). Además, los microorganismos son entendidos como patógenos, que sólo se encuentran en zonas visiblemente sucias, poco higiénicas, con mal olor y son el origen de todas las enfermedades, idea muy arraigada en casi todas las etapas educativas (Ballesteros et al., 2018; Byrne et al., 2009; Byrne, 2011; Pérez-García y Romero-López, 2019; Romero-López et al., 2019). Rechazan la posibilidad de que existan microorganismos en partes del cuerpo o zonas que consideran “seguras” como la ropa, la cama o los utensilios de cocina. Es llamativo que, aunque algunos alumnos son capaces de ubicarlos sobre del cuerpo, raramente citan las manos como un lugar donde encontrar microbios a no ser que estén visiblemente sucias (Byrne, 2011; Pérez-García y Romero-López, 2019; Romero-López et al., 2019).

En opinión de los autores René y Guilbert (1994), este modelo de microorganismo está muy arraigado y se origina en la infancia, por lo que es importante mostrar cómo son los microorganismos, donde se localizan y qué funciones tienen desde edades tempranas y partiendo desde ideas básicas y sencillas (Karadon y Sahin 2010). Sin embargo, son poco estudiadas las ideas

previas y dificultades sobre higiene que presenta el alumnado durante la infancia (De Pro Bueno et al., 2022; Castellar Cárdenas et al., 2022).

1.4.3. Ideas previas y dificultades relacionadas con los conceptos de salud, enfermedad e higiene en el docente

La labor que desarrolla el docente, lo que sabe, hace, piensa o siente, está condicionado por factores de índole personal y por elementos contextuales y todo ello influenciado por aspectos socioeducativos (importancia social de la escuela, dotación de recursos económicos, adecuación de instalaciones...), normativos como sería el currículum oficial o la legislación educativa del momento entre otras. Pero no hay que olvidar también el factor formativo como son los planes de formación, modelo de acceso a la profesión docente, la formación de los formadores, etc. (De Pro Bueno et al., 2022). Todo ello va a influenciar y determinar las cinco grandes dimensiones que conforma dicha labor docente (De Pro Bueno et al., 2022):

- Conocimientos científicos: la formación disciplinar en Ciencias, la capacidad para identificar y resolver problemas de la vida cotidiana...
- Conocimientos didácticos: la formación de carácter psicopedagógico, la capacidad para identificar ideas y experiencias de los estudiantes, el planteamiento de actividades de enseñanza, el diseño de recursos didácticos, la elaboración de instrumentos de evaluación...
- Conocimientos profesionales: las experiencias vividas como estudiante, las prácticas de enseñanza durante la formación inicial y como maestro novel, la planificación de las acciones educativas, etc.

- Creencias y concepciones: sobre el papel de las ciencias en la educación primaria, sobre la importancia de la escuela en estas edades, etc.
- Características personales: la habilidad de expresión y comunicación con el alumnado, capacidad de trabajo en equipo, la creatividad en la elaboración de recursos...

Todas las dimensiones están íntimamente relacionadas y éstas a su vez influenciadas por los factores previamente mencionados. Por ello, determinar qué conocimientos y dificultades poseen los docentes respecto a los microorganismos y la higiene es esencial. Cuantos más conocimientos tenga el maestro sobre la temática, mayor seguridad tendrá a la hora de educar en higiene y alimentación, de forma actualizada y con sentido crítico (Alamari, 2020). De igual modo, su trabajo como educador se va a ver afectado por sus rutinas y las de las familias de sus alumnos. Se ha observado que los hábitos personales de los profesores pueden influir en su enseñanza (Alamari, 2020; Hamilton et al., 2021; Metos et al., 2019). Si el docente no tiene interiorizados hábitos adecuados, podrían llevar a los profesores a mostrar modelos poco saludables en el aula y a utilizar prácticas poco recomendables en ellas. Hay estudios que muestran que los docentes que declararon tener prácticas de salud personal más saludables también manifestaron enseñar más horas de hábitos saludables a sus alumnos (Hamilton et al., 2021; Metos et al., 2019).

Existen dos vías a través de las cuales los profesores pueden influir en la salud de los alumnos:

- Directamente, mediante el uso de prácticas de higiene y alimentación en el aula. Los estudios sugieren que los profesores utilizan la comida con frecuencia en sus aulas. Kubik et al. (2002) descubrieron que más de dos tercios de su muestra de profesores de primaria y secundaria afirmaban utilizar los dulces como recompensa o para asegurar el desarrollo de las clases. Otros investigadores han descubierto que utilizan alimentos poco saludables como herramienta para la enseñanza, durante las celebraciones y/o para la recaudación de fondos (Isoldi, et al., 2012; Kubik et al., 2013; Nelson y Kehry, 2016). Otros trabajos muestran que permiten el consumo de alimentos en clase, normalmente alimentos con escaso valor nutricional (Kubik et al., 2013; Lambert et al., 2016). Respecto a la higiene, hay estudios que han mostrado la efectividad de implantar durante un mínimo de un mes la obligación de lavarse las manos después de jugar en el patio o antes de entrar al comedor (Buck et al., 2018; Suen y Cheung, 2020)
- Indirectamente pueden influir siendo un ejemplo de conductas alimentarias. Rara vez se han estudiado la relación entre las prácticas alimentarias de los profesores y las acciones de los alumnos, pero estudios como los de Aranceta Bartrina et al. (2008), Hamilton et al. (2021), Kubik (2002) y a Niklaus (2016) sugieren que las prácticas de saludables de los profesores tienen un impacto positivo en el estudiantado. Además, el profesor suele dedicar más protagonismo que el resto a la educación alimentaria y promoción de hábitos saludables (Hamilton et al., 2021; Metos et al., 2019).

Las ideas previas y dificultades que tienen los niños sobre los microorganismos suelen perdurar en el tiempo y se hace visible también en la edad adulta (Carvalho et al., 2018). Por ello no es de extrañar que se aprecien en adultos ideas sobre microorganismos vagas, difusas o erróneas que denotan la importancia de haber establecido previamente unos correctos procesos de enseñanza-aprendizaje que sean capaces de mejorar este conocimiento (Byrne, 2011; Byrne et al., 2009; López-Pérez, 2009, citado por Limiñana et al., 2017; Losasso et al., 2014; Prokop et al., 2016; Pérez-García y Romero-López, 2019; Romero-López et al., 2019).

A estos hechos hay que añadir que la salud e higiene son contenidos que aparecen en el currículo de educación infantil y primaria, y se ha demostrado que son uno de los temas que preocupa no solo a maestros, sino también a padres (Alamari, 2020) mostrándose más interesados por aquellas escuelas que tengan acciones dirigidas sobre la temática. Este factor social puede ser también determinante en la labor pedagógica del maestro (De Pro bueno et al., 2022). Las acciones de los maestros son cruciales y deben centrarse en favorecer el contacto de los niños con los alimentos y aquellas actividades relacionadas con la salud pero, además, todo ello sin dejar de fomentar la participación de los padres como "agentes de cambio" para la actividad física y la nutrición, integrando al mismo tiempo técnicas de terapia conductual y educación interactiva (Ling et al., 2016). Muchos centros educativos solicitan la participación de los padres durante determinadas actividades en los centros escolares o tienen establecido un día a la semana dedicado a la colaboración con ellos. Esta colaboración se da principalmente a la hora de ayudar a crear espacios de aprendizaje con la

alimentación como la creación y la colaboración con los huertos o la cocina. Nuevamente, este tipo de estrategias deben de ser conocidas por los futuros maestros de educación infantil y primaria puesto que forma parte de las características de su futuro laboral, pero suelen ser temáticas en las que se han observado que los maestros en formación tienen grandes dificultades (De Pro et al., 2022; Tierno et al., 2022).

Las investigaciones sobre higiene en docentes, al igual que como ocurre con los estudios de escolares, también son en su mayoría de carácter clínico, aunque se publiquen en revistas de investigación educativa (Cárdenas Castellar y Romero López, 2019). Asimismo, están centradas en higiene bucal o de lavado de manos, sin relacionarlo con la alimentación, en las que solo es importante conocer si tiene el hábito y su frecuencia (Byrne, 2011; Byrne et al., 2009; Cárdenas Castellar y Romero López, 2019; Romero López et al., 2019; Staniford y Schmidtke, 2020; Suyatmin y Sukardi, 2018; Violant-Holz et al., 2021; Toyama, 2016). Por último, cabe destacar que las investigaciones indican que una correcta alfabetización en salud e higiene del docente repercute en sus alumnos creándose una enseñanza más efectiva (Hamilton et al., 2021; Bae y Yoon, 2021; Murray et al., 2018).

1.4.4. Estrategias y metodologías en la higiene alimentaria.

Para Sagastizabal y Perlo (2002), la principal función de la investigación educativa es forjar teorías que se alimenten de la práctica y pretendan transformarla, dando lugar a una relación bidireccional entre estos dos conceptos (Figura 3), que convierte a la investigación en una importante fuente de información para profesores, educadores y autoridades educativas.

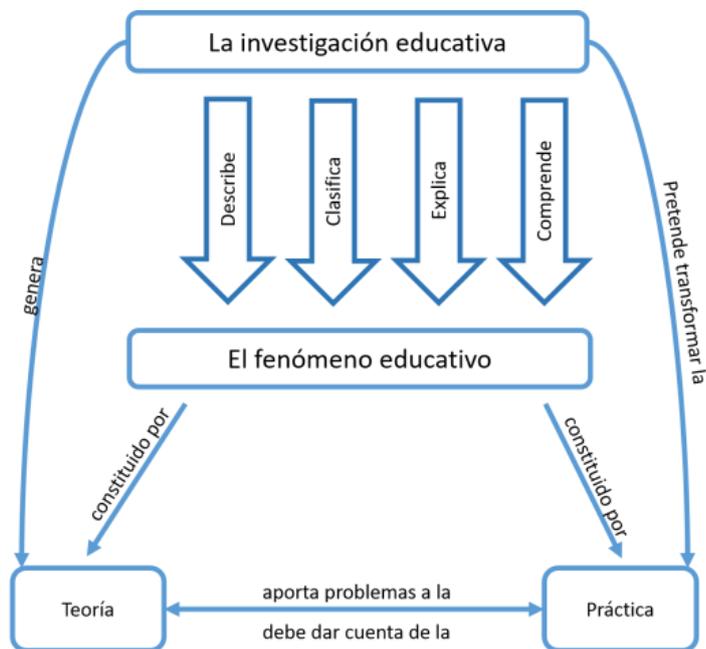


Figura 3. Función de la investigación educativa según Sagastizabal y Perlo (2002).

Esta información les ayuda a entender el proceso de enseñanza-aprendizaje, a tomar decisiones, planificar nuevos programas y metodologías, identificar y tratar las necesidades educativas, evaluar los aprendizajes y conocer nuevos recursos acordes a los cambios y avances de la sociedad (McMillan y Schumacher, 2005). En definitiva, nos ayuda a conocer la situación actual, tomar decisiones e intervenir para mejorar la práctica educativa y obtener mejores resultados del trabajo de profesores y alumnos (Banet y Núñez, 1992;

Buenestado-Fernández et al., 2023; Hine, 2013; Martínez Colunga et al., 2022; McGarr y McDonagh, 2021).

Diversas investigaciones han mostrado que los consumidores no tienen conocimientos adecuados en tema de higiene alimentaria ni le dan la importancia que deben. (Angelillo et al., 2001; Jevšnik et al., 2008b, Lange et al., 2014, Raspor, 2008, Redmond y Griffith, 2003, Taché y Carpentier, 2014). Tampoco se ha observado que un mayor conocimiento conduzca automáticamente a unos hábitos higiénicos adecuados, aunque sí permite al consumidor reflexionar sobre las prácticas higiénicas ((Medeiros et al., 2001; Nielsen-Bohlman, 2004 citado en Lange et al., 2016). Es por lo que, para generar cambios en las prácticas de higiene alimentaria, es necesario que los consumidores no sólo conozcan lo que deben hacer sino también las consecuencias de las prácticas poco seguras para así no subestimar los efectos negativos y estar más motivados hacia el cambio (Ramos Ruiz, 2008; Lange et al., 2016; Medeiros et al., 2001). Hay países como Suecia en la que los estudiantes de educación secundaria deben de desarrollar conocimientos de higiene y limpieza durante la manipulación y preparación y almacenamiento de alimentos. Se trata de una materia multidisciplinar que combina la teoría con la práctica en la que se manipulan alimentos que se consideran de riesgo en la transmisión de ETA (Lindblom et al., 2013). En el currículo español, ya se ha comentado que tanto en la LOMCE como la LOMLOE se trata contenido relacionado con la higiene, la alimentación y la salud. Sin embargo, aunque en la legislación actual se indica qué contenidos deben de verse a lo largo de la educación primaria, no

se especifica por qué debe de hacerse y cómo debe de verse ese contenido queda a discreción del docente.

Las acciones de los maestros son cruciales y deben centrarse en favorecer el contacto de los niños con aquellas actividades relacionadas con la salud, pero todo ello sin dejar de fomentar la participación de los padres como "agentes de cambio", integrando al mismo tiempo técnicas de terapia conductual y educación interactiva (Ling et al., 2016). Esto implica que los docentes tengan un conocimiento actualizado, correcto, extenso, deban de ser capaces de identificar las ideas previas de sus alumnos, también definir las dificultades que presenten en el proceso de aprendizaje y por ende, conocer y poner en práctica estrategias que ayuden a los escolares (Fernández-Fernández y Jiménez-Tejada, 2019; Byukusenge et al., 2022). Esta es la única forma de asegurar que puedan usar el conocimiento y ponerlo en práctica. Esto implica que los estudiantes durante su formación como futuros docentes de Educación primaria, tengan estos conocimientos y habilidades (Bjønness y Kolstø, 2015; Crawford, 2000; Edelson y Reiser, 2006; Crujeiras Pérez y Jiménez Aleixandre, 2018; Paige et al., 2023).

Esto nos lleva a conocer las estrategias educativas públicas de las que disponen los docentes para enseñar higiene o que les puede ayudar para obtener información fiable. Al contrario de lo que ocurre con la alimentación, no existen muchas opciones para los docentes. Nos encontramos con SafeConsume (www.safeconsume.eu, consultado el 25 de noviembre de 2023), un proyecto de investigación transdisciplinario financiado por la UE Horizonte 2020, cuyo objetivo es reducir la carga de enfermedades transmitidas por los alimentos

(Figura 4). El proyecto combina diferentes tipos de microorganismos, la importancia de la higiene de manos, etc. Oferta diferentes perspectivas para el cambio de comportamiento, algunos enfocados en comportamientos individuales teniendo en cuenta perspectivas psicológicas y de ciencias del comportamiento, y otros con una perspectiva más comunitaria basándose en enfoques sociológicos y teóricos de la práctica para comer (Safeconsume, sf; Warde, 2016 citado en Hann et al., 2022).



Figura 4. Web “Safeconsume”.

Este estudio tiene una parte dedicada al desarrollo de recursos educativos para educar a niños de 9-12 años sobre los microbios y la propagación, prevención y tratamiento de infecciones (Figura 5). El programa e-Bug tiene como objetivo inculcar comportamientos y conocimientos adecuados sobre la higiene y el uso de antibióticos en los niños para mantener y fomentar estas intenciones en la edad adulta. El sitio web e-Bug (www.e-bug.eu), consultado el 9 de agosto de 2023) consta de un micrositio para profesores y estudiantes, que alberga recursos educativos basados en evidencias y desarrollados por profesores,

estudiantes y autoridades educativa (Eley et al., 2017). No obstante, volvemos a encontrar nuevamente que no hay nada sobre esta temática para educación infantil, dejando de lado a estudiantes y profesorado de esta etapa.

Nuevamente, a pesar de ser un tema de gran relevancia e íntimamente unido a la alimentación y hábitos saludables, la bibliografía especializada es aún muy escasa y hasta en los libros de texto apenas encontramos contenido más allá del lavado de manos. Estos datos son aún peores si hablamos de higiene alimentaria y microorganismos (Cárdenas Castellar y Romero-López, 2019).

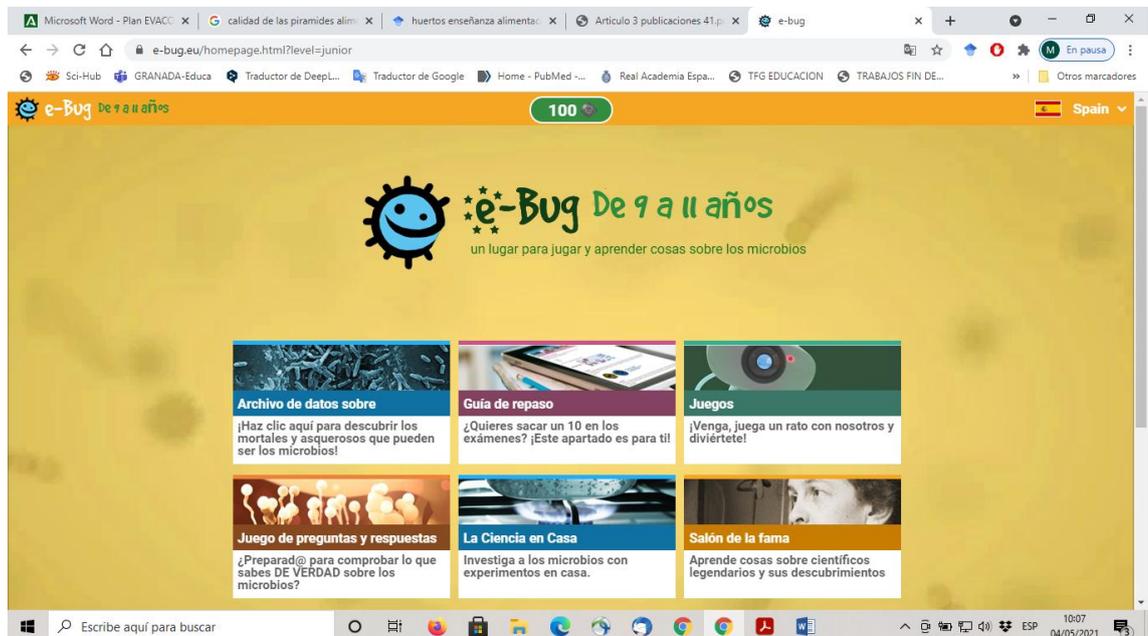


Figura 5. Web “E-bug”.

Ante el posible desconocimiento de la materia por parte de los docentes, los materiales curriculares empleados desde antaño por el profesorado para desempeñar su labor docente se han convertido en mediadores clave del proceso de enseñanza y aprendizaje. A pesar de la diversidad de materiales existentes, como recursos audiovisuales, ordenadores con acceso a Internet, software educativo, unidades didácticas y paquetes con actividades

experimentales entre otros, el libro de texto sigue siendo el material educativo más utilizado por el profesorado en muchas aulas y por el alumnado en el hogar (López- Valentín y Guerra-Ramos, 2012; Martínez y Rodríguez, 2010; Rodríguez et al., 2018). En un estudio reciente (Molina Puche y Alfaro Romero, 2019), la mayoría de los docentes de EP indicaban que una de las ventajas del libro de texto es que “supone una guía o esquema claro” para ellos (p. 190).

En el área de Ciencias de la Naturaleza, como principales instrumentos pedagógicos, los libros de texto ejercen una notable influencia en el aprendizaje del alumnado al orientar y dirigir muchas de sus actividades. Además, el profesorado no sólo los emplea como guía, sino que en bastantes ocasiones se convierten en el referente exclusivo del saber científico (Campanario y Otero, 2000; Perales y Jiménez, 2002). Por ello, resultan necesarios los planteamientos de análisis sistemáticos sobre el contenido (información textual, imágenes, actividades, ejercicios y otros elementos) así como sobre la naturaleza de sus propuestas pedagógicas y el tratamiento de las competencias para contrarrestar la percepción de los libros de texto que posee buena parte del profesorado (así como padres, madres y estudiantes) como fuentes incuestionables del conocimiento científico y de propuestas didácticas (López-Valentín y Guerra-Ramos, 2012).

1.4.5. La indagación como metodología de enseñanza-aprendizaje.

Son muy numerosos los estudios en los que se manifiesta una gran disminución en el interés de los jóvenes europeos por el estudio de las ciencias ya que las perciben como algo irrelevante y difícil (Rocard et al., 2007) y, aunque éstos

valoran las aportaciones de la ciencia al conocimiento y al avance social, consideran poco importantes los contenidos científicos recibidos en su vida escolar para su desarrollo personal y para el futuro (Caamaño, 2012).

Por tanto, resulta evidente la necesidad de aumentar el número de estudiantes y graduados en titulaciones STEM, además de mejorar su nivel de cualificación (Caprile et al., 2015; Marginson et al., 2013; National Research Council, 2012; Rocard et al., 2007; Young, Ortiz, y Young, 2017). Es más, se ha convertido en una de las prioridades fundamentales para gran parte de los responsables gubernamentales, pues se considera elemento clave para impulsar el nivel de competitividad y crecimiento económico de cualquier país (González y Kuenzi, 2012).

Para ello, se han puesto en marcha diversas medidas y estrategias políticas, prácticas y de investigación, que han dado lugar a diferentes iniciativas (Caprile et al., 2015; Forsthuber et al., 2011; Young et al., 2017) dirigidas a: (a) reformar el curriculum STEM, sobre todo en materia de metodología docente, (b) perfeccionar el desarrollo profesional de los docentes que imparten las áreas curriculares STEM, y (c) mejorar la orientación vocacional y profesional que recibe el alumnado. Hasta ahora, la gran mayoría de estas iniciativas que se han llevado a cabo en el ámbito educativo, lo han hecho principalmente desde la perspectiva de la Educación STEM planteando un enfoque activo, interdisciplinar e integrador del proceso de enseñanza-aprendizaje de estas cuatro grandes áreas de conocimiento, que se orienta a la resolución de problemas e innovación con el propósito de incrementar el interés de los jóvenes por los estudios y

profesiones STEM (Breiner, Johnson, Harkness, y Koehler, 2012; Bybee, 2010; Sanders, 2009).

Respecto al desarrollo profesional de los docentes, formular una reforma de la metodología docente es prioritario y fundamental, ya que es un hecho que los docentes de la etapa de Educación Primaria siguen apostando por una enseñanza tradicional, donde predomina el uso del libro del libro de texto (Fernández Palop y Caballero García, 2017; Molina Puche y Alfaro Romero, 2019) y las clases teóricas basadas en el aprendizaje de conceptos que carecen de conexión y relación con la vida cotidiana (Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Educación de las Ciencias Naturales y la Matemática, 2007).

Por tanto, este tipo de modelo de enseñanza provoca que, por un lado, se produzca una imagen equivocada de la ciencia, alejándose de su propia naturaleza práctica y, por otro lado, se abandonan las propuestas basadas en la resolución de problemas prácticos relacionados con la realidad del alumnado que le dan a la ciencia otra perspectiva más motivadora y que hace que los estudiantes tengan que reflexionar y usar la imaginación para darles solución (Ramadán, 2012).

En consecuencia, para atender a este enfoque de la enseñanza STEM es necesario plantear fórmulas docentes para trabajarlas de forma interdisciplinar. A partir de estas necesidades han surgido tendencias a nivel mundial que proponen y destacan la importancia del uso de una metodología de enseñanza basada en la indagación a nivel escolar (Rocard, 2007). Domènech-Casal, et al. (2019) destacan que el reclamo de las didácticas específicas se focaliza en la

necesidad de la contextualización de la enseñanza de las ciencias y un diseño más competencial donde el alumnado pueda aplicar, transferir y crear conocimiento científico. Así, las propuestas que abordan estas necesidades se encuentran bajo el marco de la enseñanza de las ciencias mediante indagación y modelización (Caamaño 2012, Couso, 2014, Windschitl, et al., 2008). Con la entrada en vigor de la nueva ley educativa, LOMLOE, se apuesta también por aplicar enfoques interdisciplinares fomentando el uso de ámbitos de conocimiento y promoviendo la colaboración entre docentes.

Bogdan Toma y Greca (2017) afirman que el término «indagación» ha ocupado un lugar destacado en la educación científica en estos últimos años a pesar de la variedad de enfoques que alberga siendo una estrategia facilitadora de la construcción del aprendizaje a partir de la interacción del alumnado con los objetos del medio ambiente que le estimulan, despiertan su curiosidad, y fomentan el desarrollo de pensamientos de orden superior y la resolución de problemas. Además, plantean un modelo interdisciplinar de educación STEM para iniciar a los estudiantes de la escuela Primaria bajo esta perspectiva utilizando la metodología de la indagación de tipo acoplada siendo una combinación entre la indagación abierta y guiada.

De esta forma se conseguiría introducir una visión de ciencias integradas donde la competencia científica se adquirirá cuando el alumno o la alumna sea capaz de poner en práctica los conocimientos aprendidos a cualquier situación que se le plantee (Martínez Chico et al., 2014).

En la investigación de Ferrada, et al. (2018) se pone de manifiesto que existe un escaso número de actividades presentes en los libros de texto en los que se relacionen la indagación y la educación STEM y destacan la necesidad de integrar contenidos con el fin de instaurar aprendizajes de calidad y transversales y de la propuesta didáctica presentada por Izquierdo Miranda (2016) para la etapa de educación primaria en la que se trabaja la indagación dentro de un abordaje STEM, se concluye que se producen resultados significativos en el alumnado ya que se consigue formular y desarrollar modelos aplicables a partir de la indagación y aplicarlos en otras áreas y contextos.

Según los National Standards (National Research Council, 1996), se entiende por indagación el conjunto de actividades que contemplan estas características (Figura 6):

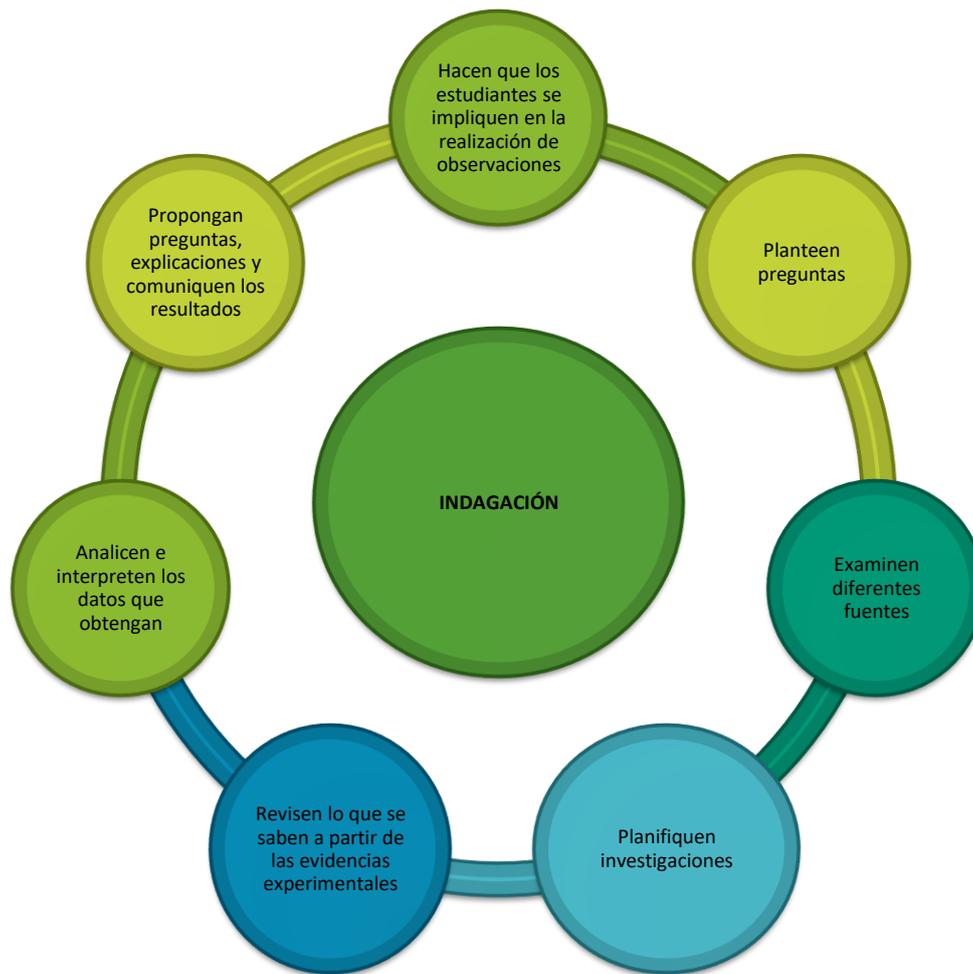


Figura 6. Características de las actividades de indagación según los National Standards (National Research Council, 1996)

Además, las propuestas de indagación se constituyen en torno a un ciclo con cinco fases principales (Pedaste et al., 2015; Harlen, 2013):

1. Orientación: en esta primera fase nace la curiosidad respecto del tema a investigar, que es seleccionado por el profesor o los alumnos. Se identifican las variables involucradas y se define el problema a investigar.
2. Conceptualización: se definen las preguntas de investigación y las hipótesis a probar.

3. Investigación: en esta fase se planea y se ejecuta el proceso de recogida y análisis de datos para dar solución a las preguntas planteadas.
4. Conclusiones: en esta fase se extraen conclusiones a partir de la información obtenida y se comparan los resultados del análisis con la hipótesis planteada en un inicio.
5. Discusión: se presentan los resultados del proceso y éstos se comunican a otros. También se reflexiona sobre las etapas del ciclo, lo que puede llevar a la creación de nuevas preguntas de investigación.

Para Couso et al. (2020) el aprendizaje por indagación es el proceso de construcción de modelos conceptuales donde el alumnado hace preguntas, formula hipótesis, investiga y analiza los datos, obteniendo y comunicando conclusiones. En cualquier caso, la indagación tiene un eje vertebrador centrado en otorgar un rol activo de los estudiantes, donde el alumnado construye su propio conocimiento, permitiendo la construcción de conceptos científicos partiendo de la resolución de problemas (Gil Quílez et al., 2008).

Gallego y Márquez (2015), presentan la indagación como enfoque necesario para que los estudiantes lleguen a las metas de la enseñanza y aprendizaje en la educación STEM e identifican las seis habilidades científicas esenciales para el desarrollo de procesos de indagación según Comley (2009) y Olson y Loucs-Horsley (2000) (citado por la National Research Council, 2000) (figura 7) que llevan implícitas el uso de otras áreas de conocimiento como lo son la tecnología y las matemáticas para el desarrollo de las mismas.

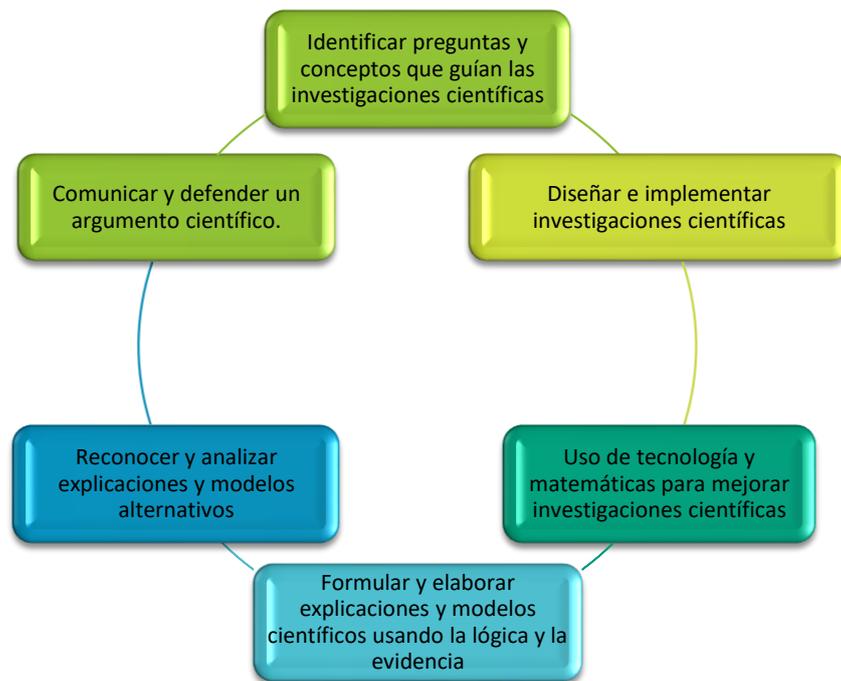


Figura 7. *Habilidades científicas esenciales para el desarrollo de procesos de indagación (Comley, 2009; Olson y Loucs-Horsley, 2000)*

Garritz (2006) concibe el ámbito STEM basado en la indagación y la experimentación con el fin de promover una mayor comprensión conceptual y un mayor desarrollo del razonamiento científico. Con este enfoque también se propone como un método didáctico que busca trabajar el proceso real de la ciencia y requiere que el alumnado se involucre y ponga en práctica las habilidades científicas que se presentan en la figura 7. Así, se produce una mejora motivacional y actitudinal para aprender a través del proceso de construcción del conocimiento y de las competencias científicas (Krajcik y Shin, 2014).

En cualquier caso, del uso de indagación hay que destacar la importancia de resolver problemas. Para resolverlos, los problemas tienen que estar contextualizados de tal forma que haya que “superar problemas”, “abordar

situaciones” o “hacer que ocurra algo” (De Bono, 1972, citado por Jiménez, 1998) resaltando que los problemas que se presenten a los estudiantes deben ser auténticos, que impliquen una situación real y dentro del marco de la vida cotidiana, de manera que se puedan trabajar muchos de los aspectos que forman parte de la competencia científica. Para que sean auténticos deben tener una respuesta no obvia, tienen que estar contextualizados dentro de la vida real, el alumnado lleve a cabo un proceso de indagación y que tenga varias soluciones (Jiménez Aleixandre, 2010).

Capítulo 2. Metodología de investigación

2.1. Objetivos y preguntas de investigación.

Ante todo lo dispuesto anteriormente, se proponen los siguientes preguntas de investigación (PI). Para responder a éstas, se proponen los siguientes objetivos específicos del proyecto de investigación (Tabla 2):

Tabla 2. Relación entre preguntas de investigación y objetivos planteados.

Preguntas de investigación		Objetivos
PI 1	¿Cuál es la situación actual de las acciones educativas sobre higiene alimentaria en la literatura científica?	O.E.1. Determinar cuál es la situación actual de la higiene alimentaria en la literatura científica en el área de educación e investigación educativa a través de una revisión sistemática.
PI 1.1	¿A quién se dirige las propuestas?	
PI 1.2	¿Qué metodologías son más utilizadas para llevar a cabo estas acciones?	
PI 1.3	¿Qué ámbitos profesionales se encargan de diseñar e implementarlas?	
PI 2	¿Cuál es la realidad de la higiene alimentaria en contextos de educación formal?	O.E.2. Identificar las ideas previas sobre los conceptos de suciedad e higiene que tienen los maestros de Educación Primaria en su formación inicial. O.E.3. Identificar las ideas previas sobre los conceptos de suciedad e higiene que tienen los escolares de Educación Primaria.
PI 2.1	¿Cuáles son las Ideas Previas de los docentes en formación del grado de Educación Primaria sobre los conceptos de suciedad e higiene y su relación con los microorganismos?	
PI 2.2	¿Cuáles son las Ideas Previas del alumnado de Educación Primaria sobre los conceptos de suciedad e higiene y su relación con los microorganismos?	
PI 3	¿Cuál es la situación de la higiene alimentaria en los libros de texto de Educación Primaria de las principales editoriales?	O.E.4. Conocer cómo se trabaja la higiene alimentaria en los libros de texto de Educación Primaria.
PI 3.1	¿Qué contenidos se incluyen en los libros de texto?	
PI 3.2	¿Qué tipo de imágenes se incluyen?	
PI 4	¿Qué actuaciones se pueden llevar a cabo para mejorar la formación en Higiene Alimentaria en la escuela?	O.E.5. Diseñar e implementar propuestas de indagación sobre Higiene Alimentaria válidas para escolares de Educación Primaria.
PI 4.1	¿Son las propuestas de indagación sobre Higiene Alimentaria válidas para escolares de Educación Primaria?	

2.2. Estructura general de la investigación.

Llevar a cabo una Tesis Doctoral en periodo de pandemia no ha sido tarea fácil. Por ello, se ha desarrollado la investigación en un total de cuatro fases (Figura 8). A continuación, se presenta un resumen del desarrollo de la investigación realizado que será desarrollado en los capítulos posteriores.

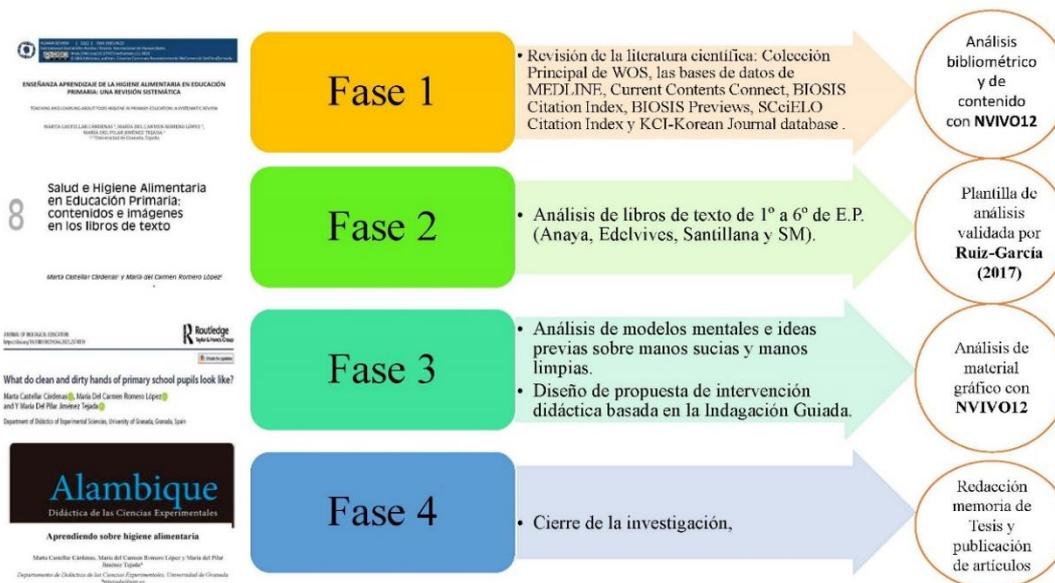


Figura 8. Esquema relacional de las fases de investigación, instrumentos y recursos de investigación utilizados así como la producción científica obtenida.

Este proyecto de investigación se trata de un estudio cuasi-experimental ya no se realizó ninguna aleatorización de la muestra. Así, tanto la selección de los libros de texto, los artículos para la revisión de la literatura científica sometidos a estudio y la selección de los participantes para la identificación de ideas previas se realizó de forma intencionada.

La primera fase del proyecto se realizó un análisis de tipo cuantitativo-descriptivo sobre la literatura científica con un elevado índice de impacto para dar respuesta a la Pregunta de Investigación 1 (P.I.1.). Por ello, se utilizó como recurso el proceso de

revisión sistemática usando los ítems de referencia para publicar Protocolos de Revisiones Sistemáticas según el protocolo PRISMA-P (2015).

Esta búsqueda, que se realizó en la base de datos Web of Science para cumplir con el O.E.1, con una ampliación de búsqueda en las que se incluyeron además de la Colección Principal de WOS, las bases de datos de MEDLINE, Current Contents Connect, BIOSIS Citation Index, BIOSIS Previews, SCiELO Citation Index y KCI-Korean Journal database a fin de obtener una mayor precisión sobre la situación actual. La búsqueda inicial tuvo que ser actualizada en 2022, puesto que, tras la pandemia, se había incrementado el número de producciones científicas que podían ser seleccionables.

En la fase 2 se analiza cómo se trabaja la higiene alimentaria en los libros de texto (O.E.4). En éste se realiza, un detallado análisis de los contenidos e imágenes que se incluyen sobre la higiene alimentaria en la etapa de educación primaria. Para dar respuesta a la P.I. 3 se analizó en la segunda fase un total de 24 libros de texto de Ciencias de la Naturaleza que comprenden todos los cursos de 1º a 6º de Educación Primaria correspondientes a las editoriales: Anaya, Edelvives, Santillana y SM. Para la recogida de información se utilizó una plantilla de análisis validada por Ruiz-García (2017) en la que se realizaba un análisis de contenido e imágenes siguiendo las indicaciones de Perales y Jiménez (2002).

De esta manera se puede generar una imagen bastante detallada de las principales carencias que existen en estos recursos y qué dificultades y problemáticas podría inculcarse en el alumnado.

Una vez analizados los resultados obtenidos y habiendo detectado las ideas previas de los escolares, se aborda la P.I.4 para diseñar, desarrollar e implementar durante el

curso académico una intervención didáctica efectiva para la enseñanza-aprendizaje de la higiene alimentaria con el fin de fomentar hábitos de vida saludables adaptadas a cada nivel educativo abordando problemas detectados en ese estudio de ideas previas mediante indagación (O.E.5). Sin embargo, esta tercera fase se ve afectada por las limitaciones de movilidad que surgieron durante la pandemia provocada por la COVID-19 y se presenta una secuencia didáctica planteada con un total de 5 sesiones en las que incluyen un total de 8 actividades y que ha resultado efectiva como resultado de una experiencia piloto desarrollada. Esta secuencia se caracteriza por el uso de la indagación guiada por la que la metodología científica como hilo conductor de todas las sesiones, identificación de colonias de bacterias y su localización, problema planteado basado en la higiene corporal y su relevancia en infecciones tipo ano-mano-boca y el concepto de contaminación cruzada y enfermedades de transmisión alimentaria.

Para dar respuesta a la P.I.2, se han llevado a cabo varios trabajos de investigación realizados en la fase 3. En esta fase se trabajan los objetivos O.E.3 y O.E.4 en los que se identifican las ideas previas sobre los conceptos de suciedad e higiene que tienen tanto los maestros en su formación inicial como los escolares de Educación Primaria, para dar respuesta a las P.I. 2.2 y P.I. 2.3.

Capítulo 3. La situación de la Higiene Alimentaria en la literatura científica.

3.1. Introducción

En la actualidad, la Alimentación y Nutrición Humana constituyen un tema de gran interés para la sociedad, puesto que la adquisición de hábitos de vida saludable influye en el desarrollo de una vida sana y especialmente los hábitos alimentarios. Con el paso del tiempo estos hábitos alimentarios han ido transformándose, ajustándose a las formas en que las personas o grupos seleccionan, consumen o utilizan los alimentos disponibles, incluyendo los sistemas de producción, almacenamiento, distribución y consumo de alimentos; todo esto en función de determinantes sociales y culturales (Ortega Anta et al., 2013) y que tienen como consecuencia la aparición de problemas de salud. Estos cambios en el estilo de vida están derivando a una gran dependencia de alimentos precocinados y una mayor frecuencia de las comidas fuera de casa, lo que hace que haya menos adultos con experiencia para enseñar a los jóvenes los principios básicos de higiene alimentaria en casa (Endres y Welch, 2001; Caraher et al., 2004).

En la definición de higiene alimentaria de la OMS destaca la conservación y manipulación doméstica para evitar episodios de enfermedades transmitidas por los alimentos, hasta tal punto que ha dictado las "Reglas de Oro" de la OMS para la preparación higiénica de los alimentos (Moreno y Alarcón, 2010; OMS, 2022). Sin embargo, los consumidores a menudo ponen en práctica conductas de manipulación de alimentos poco seguras, lo que repercute en el modelado de buenas prácticas para

los niños que aprenden por observación (Griffit y Redmond, 2001; Barclay et al., 2003). Por tanto, es importante el papel que pueden jugar los centros educativos para reforzar la higiene alimentaria.

En la familia se instalan los valores, hábitos y las primeras tomas de contacto con las costumbres culturales y conductas sociales siendo la base principal de educación en los primeros años de vida. Tal y como indican Vega-Angarita y González-Escobar (2007) estas conductas no son innatas, sino que se aprenden y adquieren a lo largo de la vida. Cuando el alumnado comienza la educación formal ya dispone de un amplio abanico de aprendizajes culturales y rutinas, pero los hábitos alimentarios y los hábitos de higiene son educables (Calvo, 1991). Además, entre otros motivos que justifican la importancia de trabajar la higiene alimentaria en estas edades es que son una población más susceptible de enfermar por una mala manipulación de alimentos al tener un sistema inmunitario inmaduro y menos peso corporal. Están en la edad en la que comienzan a interesarse por participar en la elaboración de comidas, aunque sean sencillas, pero no son realmente conscientes del efecto positivo que tienen unos comportamientos adecuados de higiene. A lo anterior hay que añadir que tienen la capacidad e interés suficiente para adquirir y compartir los conocimientos adquiridos con amigos y familiares (Faccio et al., 2013; FAO, 2019; Losasso et al., 2014; Ovca et al, 2016; The PEW Charitable Trusts; 2014), la etapa de Educación Primaria cobra especial interés ya que se trata de un periodo de cambios donde la persona va adquiriendo y configurando los hábitos alimentarios y su estilo de vida (Martínez, et al., 2009). Así, es necesario que el alumnado reconozca la importancia de adoptar ciertos comportamientos asociados con su higiene, dotándolos de sentido científico y

contribuyendo así a incrementar su alfabetización en salud (Carvalho et al., 2017). La escuela se vuelve un contexto idóneo para educar sobre el riesgo que conllevan las prácticas de una higiene alimentaria inadecuadas. No solo se trata de aprender a reducir el riesgo de padecer algún tipo de enfermedad de transmisión alimentaria, sino también saber cómo manejar las alergias alimentarias creando conciencia de situaciones potencialmente peligrosas (Diplock et al., 2017).

Casi todos los países tienen en su currículum educativo contenido relacionado con la higiene alimentaria, pero no siempre se le da la importancia que merece (Eley et al., 2022). Así, en los EE. UU. los contenidos relacionados con higiene alimentaria presentes en los programas educativos son cada vez más escasos a pesar de que tanto alumnos, como padres y expertos en higiene alimentaria solicitan una mayor participación de la escuela en todos los niveles educativos (CDC, 2014; Byrd-Bredbenner et al., 2010; Institute of Medicine, 2013). En el Reino Unido la situación también es muy similar. Se están intentando aumentar los contenidos y materiales relacionados con la educación alimentaria y la higiene en Educación Primaria para dar respuesta a las necesidades actuales de la sociedad (Ballam y Davies, 2021; JOOF y Hart, 2017). En Europa se creó SafeConsume un proyecto transdisciplinario financiado por la UE que tiene como objetivo explorar los conocimientos sobre higiene alimentaria en los consumidores en general y particularmente en la comunidad educativa, ayudando a generar materiales educativos y cubrir las deficiencias vistas en los programas educativos europeos (Eley et al., 2022). En España, en concreto para Educación Primaria, disponemos del Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de dicha etapa, donde se habla del

cuidado de la higiene como hábito saludable y se menciona que el conocimiento científico que adquiere el alumnado sobre el cuerpo humano y los riesgos para la salud a lo largo de su escolaridad deben vincularse con acciones de prevención mediante el desarrollo de hábitos, estilos y comportamientos de vida saludables (LOMLOE, p.29). Sin embargo, si analizamos los libros de texto, que son el principal recurso educativo de los docentes (Fernández Palop et al., 2017; Ocelli y Valeiras, 2013), se observa que los contenidos que contienen sobre higiene alimentaria es prácticamente nula (Castellar Cárdenas y Romero López, 2019).

Por todo lo visto anteriormente, el objetivo de este trabajo es realizar una revisión sistemática para caracterizar la investigación científica de la higiene alimentaria en Educación Primaria a nivel internacional en los últimos 21 años. Para ello, se definen las siguientes preguntas de investigación:

P1. ¿Cuál es la evolución de la producción científica en los últimos 21 años sobre higiene alimentaria indexada con factor de impacto JCR en el área de Educación e Investigación Educativa (2000-2021)?

P2. ¿Cómo es el contexto que describe la producción científica? Autores más relevantes, autoría única o conjunta, área de investigación al que pertenecen y países en los que se llevan a cabo los estudios e idioma de publicación.

P3. ¿Cuáles son los métodos de investigación utilizados? tipo de investigación realizada e instrumentos utilizados.

P4. ¿Qué temáticas o aspectos principales sobre la higiene alimentaria son los que se investigan en la literatura científica?

3.2. Metodología

Este estudio ha considerado como metodología la revisión sistemática, siguiendo las directrices establecidas por la Declaración Prisma (Moher et al., 2009) de acuerdo con su diagrama de flujo y lista de verificación, incluyendo los ítems relacionados con el objetivo para este estudio.

La base de datos considerada para este estudio, y que incluye el ámbito de la investigación educativa, corresponde con una de las bases de datos de producción científica internacional más relevante, Web of Science (WoS) de Clarivate Analytics.

Para realizar el análisis de contenido de las publicaciones seleccionadas se ha utilizado el software NVIVO 12 (v 1.6).

3.2.1. Criterios generales de inclusión.

Para conseguir un mayor número de trabajos relacionados con higiene alimentaria se estableció la siguiente fórmula de búsqueda en la base de datos Web of Science (WOS) TS=(“food hygiene”) AND SU=education & Educational Research desde el año 2000 hasta el 2021.

No se incluyeron los artículos correspondientes al año 2022 puesto que está en curso y no se han presentado todos los resultados de los artículos aceptados para su publicación. Se utiliza la opción de búsqueda “en toda la base de datos”, consiguiendo así extraer todos los artículos de las siguientes bases de datos: Colección Principal de Web of Science, MEDLINE, Current Contents Connect, BIOSIS Citation Index, BIOSIS Previews, SciELO Citation Index y KCI-Korean Journal Database.

3.2.2. Criterios específicos de inclusión y exclusión.

Para afinar la búsqueda, los artículos a tener en cuenta para la presente revisión debían de cumplir los siguiente criterios:

1. Artículos publicados desde el año 2000 hasta el año 2021 (año incluido) ya que, al momento de realizar la presente revisión, el año 2022 aún se encontraba en desarrollo y, por consiguiente, a la espera del cierre de publicaciones.
2. Artículos escritos en inglés (ámbito internacional) o español (ámbito iberoamericano).
3. Artículos escritos en cualquier país.
4. Artículos de investigación o revisión en las bases de datos WoS, excluyéndose los proceeding papers, ya que no siempre aportan datos de investigaciones finalizadas.
5. Documentos que incluyan investigaciones o revisiones sobre conocimiento, habilidades, destrezas, intervenciones educativas, propuestas didácticas o innovaciones que incluyan la higiene alimentaria de forma explícita en Educación Primaria.
6. Artículos dirigidos exclusivamente estudiantes de Educación Primaria (se excluyen aquellos que trabajos que, aun incluyendo en su población estudiantes de Educación Primaria, también lo hagan con estudiantes de otras etapas educativas ya que se entiende que éstos responden a otros objetivos), y que impliquen un contexto educativo formal, no formal e informal (en todos se pueden generar procesos educativos relevantes).

Por su parte, quedan excluidos:

1. Trabajos que no pertenezcan al ámbito de la educación e investigación educativa.
2. Estudios realizados únicamente con población adulta y que no tengan ningún tipo de relación con la etapa a los que nos referimos.
3. Estudios realizados con manipuladores de alimentos, aunque éstos pertenezcan al sector de la restauración en centros educativos.

3.2.3. Proceso de selección y análisis de los resultados.

La primera búsqueda y actualización de resultados se realizó en enero de 2022, la selección de los documentos a analizar se ha realizado mediante la comprobación de los ítems mencionados en los dos apartados anteriores.

Para asegurar la rigurosidad del proceso de selección de la muestra, se ha utilizado una revisión por pares cuyas revisiones se realizaron de manera independiente. Así, de los 338 resultados obtenidos se seleccionaron 64 artículos tras la lectura del título y palabras clave ya que cumplen los criterios generales de inclusión. De ellos, 35 son excluidos al no cumplir los criterios específicos de inclusión/exclusión tras una revisión conjunta realizada en febrero de 2022. Habiendo realizado la lectura de títulos, resúmenes y palabras clave la muestra quedó reducida a 29.

Tras una revisión final y la valoración de su idoneidad para la inclusión definitiva, una vez realizada la lectura completa de los artículos se seleccionaron un total de 12 documentos (Figura 9).

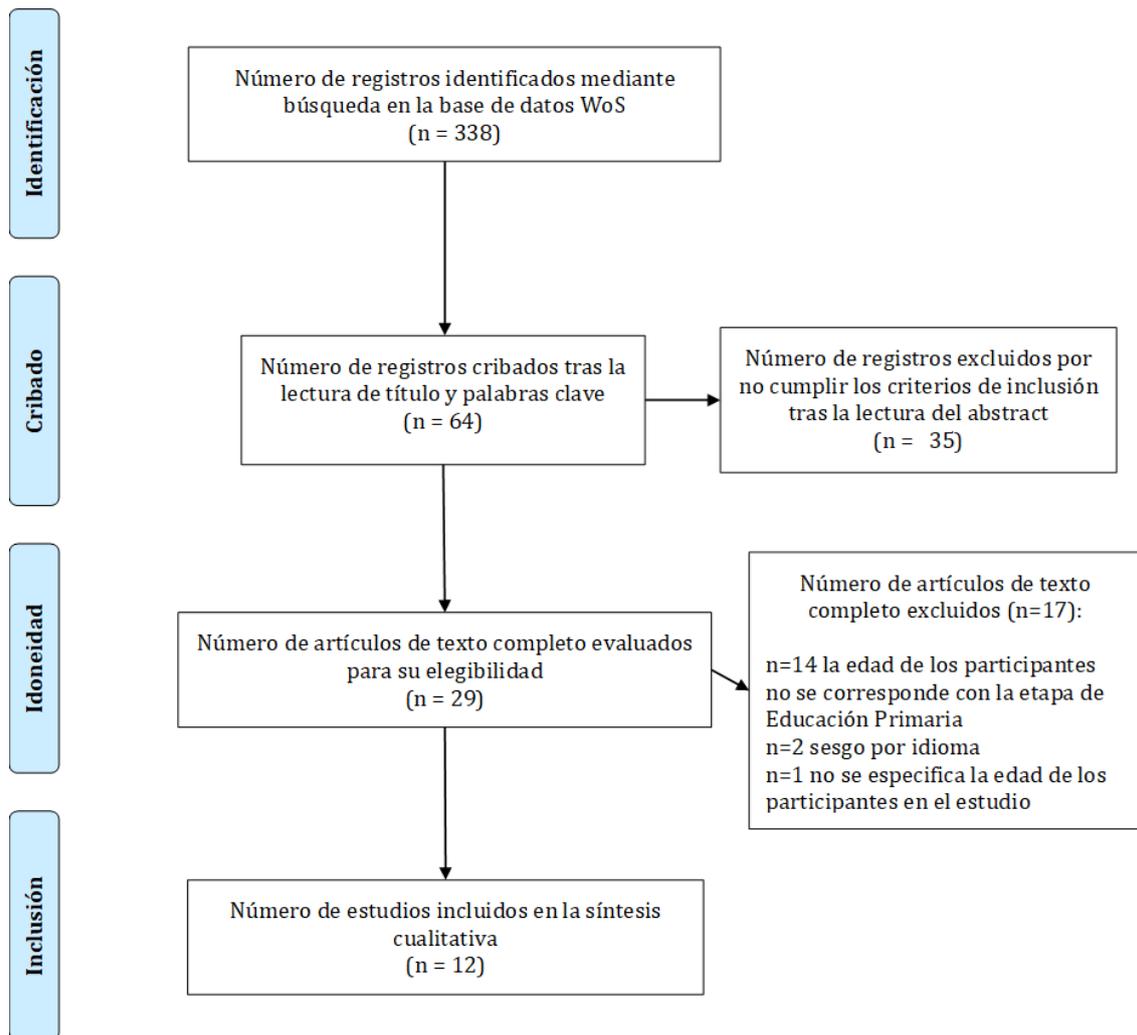


Figura 9. Diagrama de flujo de las etapas seguidas en este proceso, de acuerdo con el diagrama de flujo de cuatro fases de la Declaración Prisma. Fuente: figura adaptada de “Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement” (p. 3), por Moher et al., 2009, PLoS Med, 6(7). doi:10.1371/journal.pmed1000097.

3.3. Resultados principales

3.3.1. Evolución de la producción científica

La investigación sobre higiene alimentaria en el contexto educativo no es muy amplia y está focalizada en detectar el conocimiento o destrezas en el ámbito de formación universitaria de disciplinas específicas del sector sanitario. Cuando se trata de la etapa

de Educación Primaria esta producción científica es escasa, aún más si centramos la atención en el primer periodo de 10 años. Tal y como se muestra en la figura 10, entre los años 2000 y 2010 únicamente encontramos un total de 3 publicaciones publicadas de forma quinquenal aproximadamente. Sin embargo, en los últimos 10 años parece aumentar la producción científica y su frecuencia. Llama la atención el repunte de publicaciones desde el año 2018, habiendo mínimo una publicación anual a excepción del año 2021 donde encontramos dos.

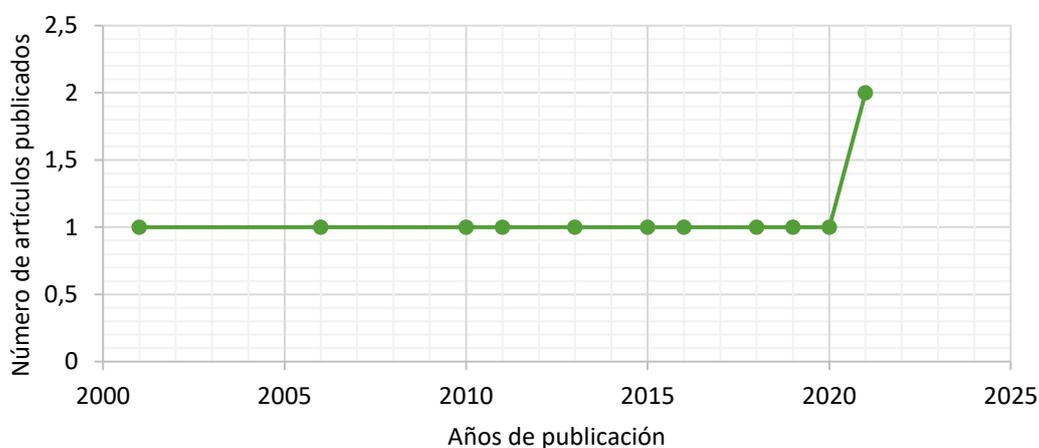


Figura 10. Evolución de la temática en los últimos 20 años.

3.3.2. Contexto de la autoría de producción científica.

Como se puede comprobar en la tabla 3, el número de autores por publicación es bastante numeroso. Además, nos encontramos con la peculiaridad de que no existe ninguna publicación con autoría única. Como se refleja en la misma figura, lo más frecuente es encontrar entre cuatro y seis autores por publicación, a excepción de Syeda et al. (2021) en la que encontramos un total de 16 autores. Esto podría explicarse al tratarse de un estudio realizado en diferentes países (Inglaterra, Francia, Hungría y Portugal), por lo que el número de autores implicados es mayor.

Tabla 3. Datos de contextualización de los documentos analizados.

Autores	Fecha de publicación	País	Tipo de documento	Idioma	Revista	Identificador
Beinert Sørli, Åbacka, Palojoki y Vik	2021	Noruega	Artículo	Inglés	Health Education Journal	10.1177/00178969211045722
Syeda, Lundgren, Kasza, Truninger, Brown, Hugues, Izsó, Teixeira, Eley, Ferré, Kunszabo, Nunes, Hayes, Gennimata, Szakos y McNulty	2021	Inglaterra	Artículo	Inglés	Education Sciences	10.3390/educsci11060261
Bigson, Essuman y Lotse	2020	Ghana	Artículo	Inglés	Journal Of Environmental and Public Health	10.1155/2020/9083716
Young, Brown, Hayes y McNulty	2019	Inglaterra	Revisión	Inglés	Trends In Food Science & Technology	10.1016/j.tifs.2018.06.017
Gorghiu, Buruleanu, Gorghiu y Avram	2018	Rumanía	Artículo	inglés	Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala	10.18662/rrem/61
Almansour, Sami, Al-Rashedy, Alsaab, Alfayez y Almarri	2016	Arabia Saudí	Artículo	Inglés	Journal of the Pakistan Medical Association	https://jpma.org.pk/article-details/7698?article_id=7698
Marklinder y Eriksson	2015	Suecia	Artículo	Inglés	British Food Journal	10.1108/BFJ-07-2014-0236
Wang y Stewar	2013	Australia	Revisión	Inglés	Public Health Nutrition	10.1017/S1368980012003497
Barrio-Cantalejo, Ayudarte-Larios, Hernn-García, Simán-Lorda, García-Gutiérrez y Martínez-Tapia	2011	España	Artículo	Inglés	BMC Public Health	10.1186/1471-2458-11-54
Eves, Bielby, Egan, Lumbers, Raats y Adams	2010	Inglaterra	Artículo	Inglés	Health Education Journal	10.1177/0017896910363313
Bielby, Egan, Eves, Lumbers, Raats y Adams	2006	Inglaterra	Artículo	Inglés	British Food Journal	10.1108/00070700610688368
Angelillo, Foresta, Scozzafava y Pavia	2001	Italia	Artículo	Inglés	International Journal of Food Microbiology	10.1016/S0168-1605(00)00451-7

Si analizamos la tabla 3 se puede observar que la cuarta parte de las publicaciones se realizaron en Inglaterra, donde hay dos grupos de autores. Los que iniciaron la publicación en 2006 no han continuado en la actualidad.

Cabría esperar que existiera un mayor número de estudios en los que se implementaran propuestas didácticas en contextos poco favorables (con escasez de recursos hídricos, materiales o económicos), pero es en los países del continente europeo donde se lleva a cabo la mayoría de las propuestas de investigación e intervención educativa. Esto puede deberse en primer lugar a que en otros países, como Ghana, no existan suficientes medios económicos para poder asumir los costes de la investigación educativa. En segundo lugar, podría deberse a que en los países más desarrollados se tiende a descuidar la higiene alimentaria dado que se depende más de alimentos precocinados y es mayor la frecuencia en la que se realizan comidas fuera de casa (Caraher et al., 2004; Endres y Welch, 2001).

Hay que destacar que a pesar de que las investigaciones se realizan en diversos países cuyas lenguas oficiales no se corresponden con el inglés, la totalidad de las publicaciones se realizan en este idioma (tabla 3). Llama nuestra atención la publicación de Barrio-Cantalejo et al. (2011), en la que en su investigación analiza la presencia de mensajes sobre salud que se encuentran en los libros de texto españoles. Dicha publicación no se redacta ni publica en castellano, cuando cabría esperar que se hiciera en ese idioma dado que los resultados no tienen por qué ser generalizables a libros de otros países y además la difusión de la investigación debería repercutir en mejorar los libros de texto españoles. Teniendo en cuenta además que en este mismo estudio se descartaron del análisis dos artículos por estar escritos por completo en coreano y no haber encontrado ninguna

versión traducida al inglés, se refuerza la idea de que la lengua inglesa es la utilizada de forma internacional para facilitar su difusión entre la comunidad científica.

Por último, las áreas de investigación a las que pertenecen los autores son muy variadas, aunque en su mayoría pertenecientes al ámbito sanitario y no al educativo. Pese a tratarse de investigaciones educativas, existe una mayor afiliación a las áreas de salud pública y ocupacional y tecnología de los alimentos (figura 11).

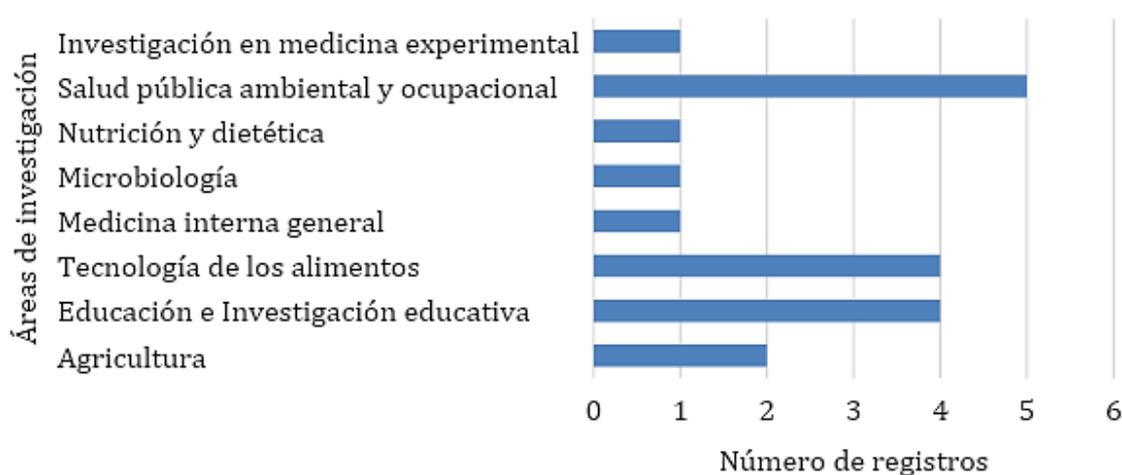


Figura 11. Relación del número de registros y áreas de investigación a la que pertenecen los autores.

3.3.3. Métodos de investigación en la producción científica.

Como se puede observar en la tabla 4, la mayoría de las producciones científicas son artículos de investigación sobre diversas temáticas dentro de la higiene alimentaria como se verá más adelante. Los dos artículos de revisión corresponden con Young et. al., (2019) y Wang y Stewar (2013). En el primer caso, los autores proponen en 2019 una revisión sobre distintos recursos didácticos y en el segundo se realiza una revisión de la literatura científica para evaluar la aplicación y la eficacia de los programas de promoción de la nutrición.

Tabla 4. Tipos de publicaciones analizadas.

	Número de registros	% que representa
Artículos de investigación	10	83,3%
Artículos de revisión	2	16,7%

El tipo de metodología utilizada en la producción científica revisada es muy variada (figura 12) aunque la mayoría utilizan la metodología cualitativa. Además, se observa que se corresponde a los artículos más recientes junto a la investigación mixta.



Figura 12. Relación entre artículos analizados y tipo de metodología utilizada en las investigaciones.

Existe también una gran variedad de instrumentos en las investigaciones analizadas, siendo principalmente de carácter cualitativo, motivo por el cual es predominante esta metodología (figura 13).

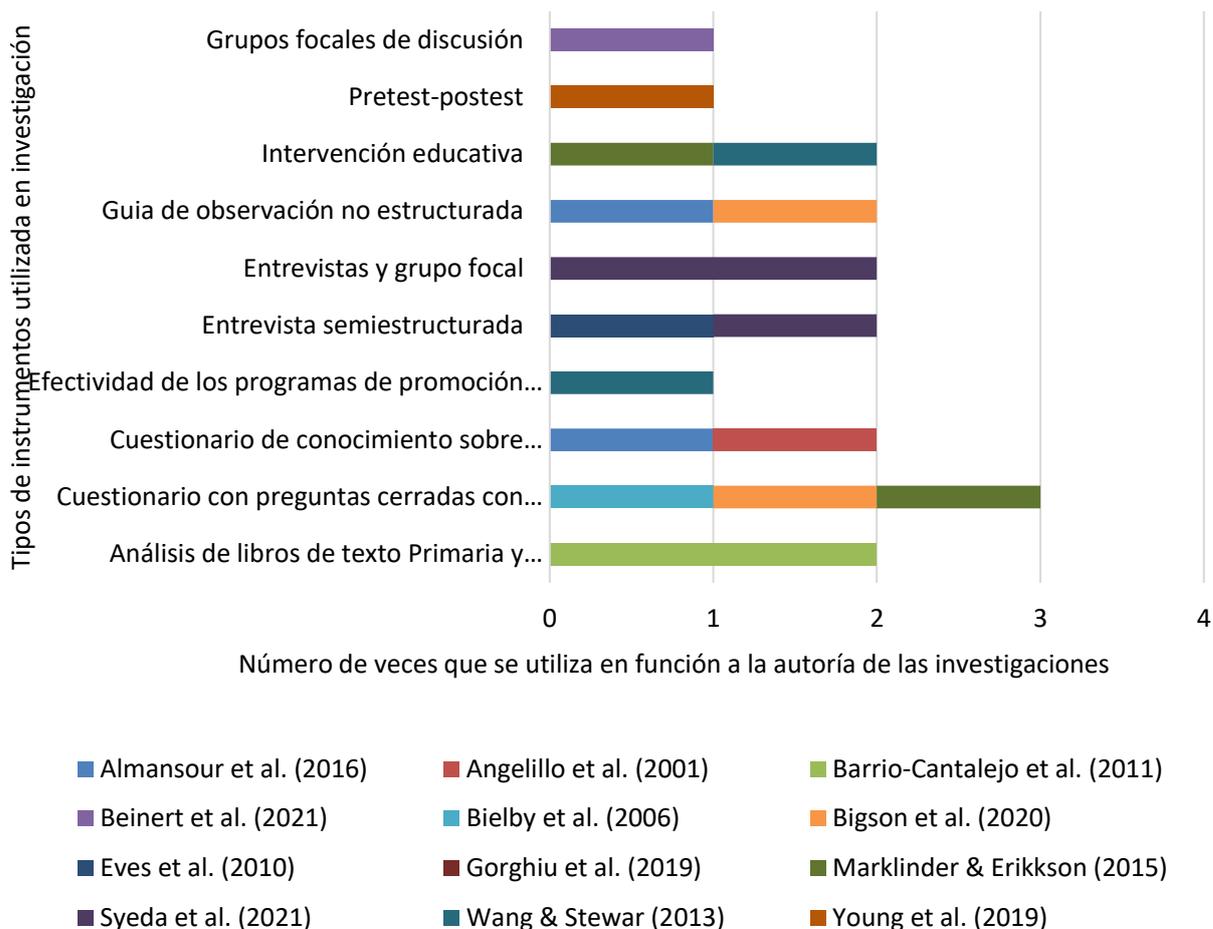


Figura 13. Relación entre instrumentos de investigación utilizados en cada una de las investigaciones.

3.3.4. Temáticas y aspectos de la higiene alimentaria presentes en la producción científica.

Tal y como se muestra en la figura 14, las temáticas sobre higiene alimentaria presentes en la producción científica son numerosas y muy variadas. Entre las más frecuentes están la higiene de manos y la contaminación cruzada, pilares básicos de garantía de higiene alimentaria. Sin embargo, resulta llamativo que sean escasas las publicaciones en las que se relacionen microorganismos patógenos con las posibles vías de transmisión. Únicamente los estudios de Angelillo et al. (2001) y Gorghiu et al. (2019) relacionan la

higiene de manos con la contaminación cruzada, conservación y manipulación de alimentos.

El conocimiento del profesorado sobre higiene alimentaria y su capacidad para diseñar intervenciones o propuestas didácticas son otras temáticas que hay que resaltar en los trabajos de Beinert et al., 2021; Gorghiu et al., 2019 y Syeda et al., 2021. En ellos se pone de manifiesto de forma expresa el papel del docente como responsable de la transmisión de una correcta información y formación sobre higiene alimentaria.

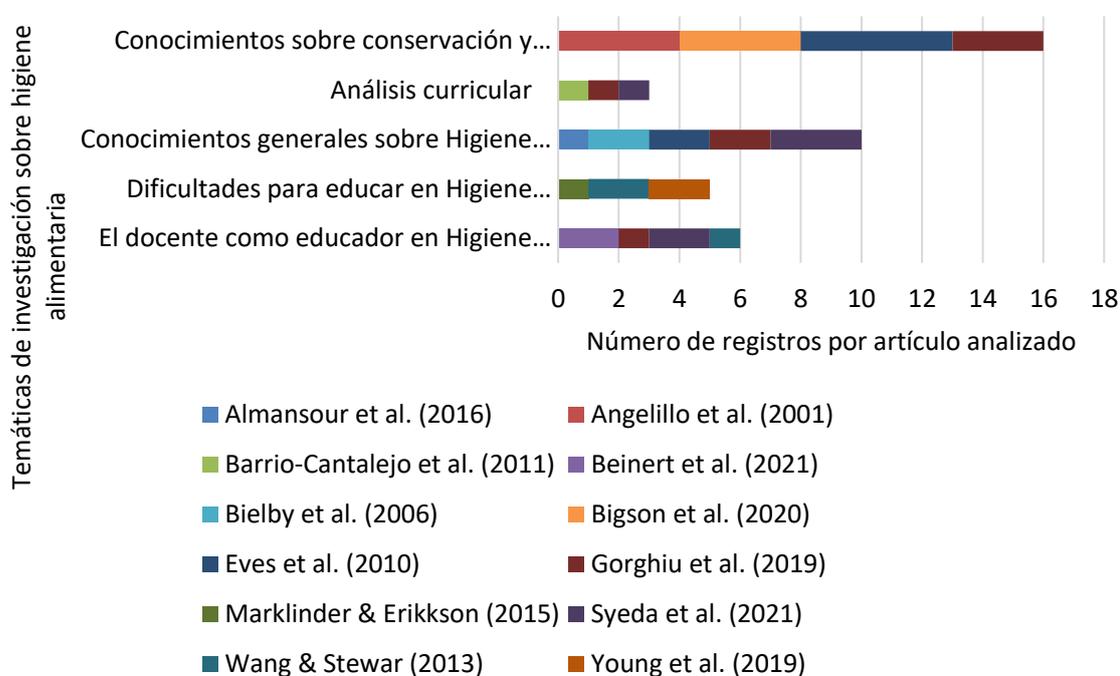


Figura 14. Relación entre las temáticas de investigación sobre higiene alimentaria utilizadas en cada una de las investigaciones.

3.4. Conclusiones

Aunque en los últimos tres años ha aumentado la frecuencia de publicaciones sobre higiene alimentaria son necesarias más investigaciones en las que esta se relacione con la etapa de Educación Primaria. Este incremento en el número de publicaciones sobre esta temática puede haberse visto reforzado por la necesidad de incrementar las medidas de

higiene sanitarias e intensificar los hábitos de higiene de manos, superficies y utensilios para evitar futuras vías de transmisión de enfermedades. Tampoco podemos determinar que existan países líderes o grupos de investigación consolidados en la investigación sobre higiene alimentaria y educación al haber quedado para la inclusión definitiva solo 12 artículos. Para futuras investigaciones sería interesante ampliar la revisión incluyendo otras bases de datos aparte de la utilizada en esta investigación. Además, en las revisiones sistemáticas se puede dar el riesgo de sesgo por idioma, teniendo que excluir publicaciones que no estén en los idiomas seleccionados. Se recomienda a los miembros de la comunidad científica que si publican en otro idioma diferente al inglés preparen un resumen ampliado en inglés. De esta manera también se da mayor difusión a los trabajos realizados.

No hay profesionales de la educación entre los autores y tampoco se han encontrado propuestas didácticas ni intervenciones para trabajar la higiene alimentaria en el aula. Por ello puede ser interesante que exista cooperación entre especialistas en higiene alimentaria y docentes para diseñar materiales didácticos, intervenciones y propuestas didácticas que promuevan hábitos correctos. Así mismo es necesaria la colaboración de dichos especialistas durante la formación permanente del profesorado y durante la formación inicial en el Grado de Educación Primaria.

Capítulo 4. La realidad de la higiene alimentaria en contextos de educación formal: Ideas Previas de los docentes en formación del grado de Educación Primaria sobre los conceptos de suciedad e higiene y su relación con los microorganismos

4.1. Introducción

Lavarse las manos y mantener una higiene adecuada tiene un papel fundamental en la prevención de la transmisión de muchas enfermedades. Sin embargo, la literatura demuestra que, entre los escolares, la eficacia del procedimiento de lavado de manos recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) es escasa (Goel y Chandrashekar, 2020). Además, la falta de visibilidad y el desconocimiento generalizado que existe sobre qué son los microorganismos y dónde se localizan, dificulta que se puedan interiorizar hábitos de higiene, así como tomar conciencia de su trascendencia tanto en la población infantil como en los adultos (Byrne, 2011; Eves et al., 2010; Simard, 2021). En este sentido, si omitimos que los microorganismos se encuentran en todas partes y que las manos son uno de los principales vectores de transmisión, no se podrá comprender la importancia de establecer unos buenos hábitos de higiene, ni tampoco la trascendencia que tiene la higiene de manos de forma específica para hacer frente a las enfermedades infecciosas, a las enfermedades de transmisión alimentaria y a los posibles accidentes ocurridos por contaminación cruzada a la hora de manipular alimentos, utensilios y superficies de cocina (Castellar Cárdenas et al., 2023; Eves et al., 2010; Pérez García y Romero López, 2019).

Es importante que la población reconozca desde la infancia la importancia de adoptar ciertos comportamientos relacionados con sus hábitos de higiene para gozar de una buena salud. Por ello, la Educación para la Salud es el método más eficaz para generar un cambio de conductas hacia un modelo de vida más saludable favoreciendo el desarrollo de actitudes y conductas positivas hacia la higiene en personas adultas. Vega-Angarita y González-Escobar (2007) indican que estas conductas se aprenden y adquieren a lo largo de la vida, pero se inician en el ámbito familiar y se refuerzan a lo largo de la etapa escolar. Así, la escuela resulta ser un lugar idóneo para que a estos comportamientos se les otorgue un sentido científico y además contribuye a incrementar la alfabetización científica en materia de salud (Carvalho et al., 2018; OMS, 2021).

Si la escuela es un lugar idóneo para alfabetizar en salud a la población, los docentes deberían tener una sólida formación científica sobre la importancia de la higiene de manos y su relación con la presencia de microorganismos para evitar la posible transmisión de enfermedades. Sin embargo, es bastante conocido que los maestros disponen de una deficiente formación científica y que esto es la causa principal de inseguridad y falta de confianza a la hora de abordar la enseñanza de las ciencias en las aulas de primaria (Escobar Benavides et al., 2013). Además, estos autores señalan que los maestros presentan una mayor dificultad en el conocimiento científico en los aspectos relacionados con la diversidad de los seres vivos y en formular estrategias de enseñanza en los temas de salud y desarrollo personal. Además, el uso de recursos diferentes a los libros de texto puede generar rechazo entre los maestros en formación al implicar nuevos desafíos (Toma et al., 2017). Por tanto, si el contenido del que hablamos no está incluido explícitamente en los textos corre el riesgo de pasar desapercibido.

Para evitar esta circunstancia, Martínez Chico et al. (2014) consideran que la formación inicial de los docentes debería basarse en un enfoque de enseñanza que sea explícito y que al mismo tiempo también aborde el cambio de concepciones alternativas. Dichas concepciones alternativas están presentes en la población en general y son descritas como “teorías” elaboradas para responder a una interpretación de fenómenos naturales, que explica y resuelve un problema pero que no tiene una base científica que la sustente (Carey, 1985 citado por Cohen et al., (2007). Este esquema está expresado y construido sin consistencia y depende del contexto, ya que se basa en la observación directa, en la propia cultura de la sociedad y en la influencia de los medios (Mintzes y Wandersee, 2005).

Analizar o describir modelos mentales es una tarea compleja, puesto que se trata de construcciones mentales que no son accesibles de forma directa (Justi, 2006). En el ámbito de la Didáctica de las Ciencias, se ha propuesto el dibujo como una herramienta de investigación útil para describir y definir modelos mentales de los estudiantes evitando las posibles interferencias que puede conllevar el lenguaje (Gómez Lombart y Gavidia Catalán, 2015). En general, usar el dibujo en lugar de la escritura o las palabras ayuda a que representen de una forma más concreta la reproducción personal de las experiencias (Taylor y Andrews, 2012) puesto que el dibujo tiene un carácter transversal y universal. Su uso es similar al de la expresión verbal para comunicar ya que ayuda a comprender las ideas, conceptos y emociones que se quieren transmitir (Leal, 2010) con la ventaja de que no es necesario conocer el idioma que se emplea. Goodman (2010) plantea que cualquier persona que comprenda algunas de las propiedades y funciones de algunos sistemas simbólicos, está capacitada para crear obras artísticas que tengan una función eficaz para

representar y transmitir ideas. Por lo que se trata de una herramienta útil tanto para la población infantil como la población adulta.

Estas ventajas del uso del dibujo en la investigación educativa pueden observarse en trabajos como los de Allen et al., 2015; Byrne, 2009, 2011; Carvalho, et al., 2017; Castellar Cárdenas et al., 2023; Faccio et al., 2017; Limiñana, et al., 2017; Pérez y Romero- López, 2019; Romero-López, et al., 2019; Ruiz-Gallardo y Paños, 2018. En estos casos se usa el dibujo en la detección de ideas previas y esquemas mentales de la población infantil y juvenil para poder realizar propuestas educativas eficaces por las que se puedan superar dichas concepciones alternativas.

Modificar las concepciones alternativas es complicado, ya que son esquemas realizados desde la infancia y son muy difíciles de cambiar en la edad adulta (Byrne, 2011; Corbacho Cuello et al., 2023; Simard, 2021). Para ello, es imprescindible el papel de los docentes, puesto que deben ser estos los que dispongan de una formación científica rigurosa para poder detectar estas ideas previas desde la escuela, enfrentarlas y adaptarlas al nivel educativo con la metodología más adecuada (Byrne, 2011; Castellar Cárdenas et al., 2023; Faccio et al., 2017; Molina et al., 2021; Limiñana et al., 2017; Pérez García y Romero López, 2019; Rodríguez Fernández et al., 2019; Ruiz-Gallardo y Paños, 2018; Simard, 2021).

Puesto que la higiene de manos tiene una especial relevancia en la enseñanza básica de la higiene alimentaria, Castellar Cárdenas et al. (2023) anteriormente analizaron y describieron los esquemas mentales que tienen los estudiantes de la etapa de Educación Primaria a través de sus dibujos sobre los conceptos de suciedad e higiene de manos y su relación con los microorganismos. Por todo lo anterior, es necesario conocer cómo son

los esquemas mentales que tienen los maestros en formación sobre los conceptos de suciedad e higiene de manos ya que nos va a permitir por un lado, ver si los esquemas mentales que presenta la población de 6 a 12 años perduran hasta la edad adulta y, por otro, poder detectar las ideas alternativas que tienen los futuros maestros con el fin de realizar propuestas de enseñanza eficaces para mejorar la formación inicial de los estudiantes del Grado de Educación Primaria.

Por todo lo descrito anteriormente, se plantea como objetivo general, analizar y describir los esquemas mentales de los maestros en formación inicial sobre los conceptos de suciedad e higiene de manos. Además, para profundizar en esta relación se plantean las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Qué formas utilizan los maestros en formación para representar la suciedad y la limpieza de las manos?
2. ¿Qué accesorios/abalorios utilizan para reforzar los conceptos de higiene?
3. ¿Dónde localizan y cómo distribuyen la suciedad de las manos?
4. ¿Cuál es el uso del color en las representaciones de suciedad e higiene?

4.2. Metodología

Se trata de un estudio exploratorio de corte cualitativo y analítico, ya que el problema abordado ha sido poco estudiado en el ámbito de la didáctica de las ciencias. También es descriptivo porque analiza y detalla las ideas de los participantes en relación con el fenómeno estudiado a través del dibujo.

4.2.1. Instrumento de recogida de información

La recogida de información se realizó mediante la adaptación de la metodología de Castellar Cárdenas et al. (2023) en la que a todos los participantes se les facilitó una lámina en la que se les pedían que dibujasen una mano sucia y una mano limpia indicando en cada caso de cual se trataba.

Todos los participantes se encontraban en las clases correspondientes a las asignaturas mencionadas en el apartado anterior, por lo que se les facilitó tanto las láminas como material de dibujo que incluía una amplia gama de colores.

Para su desarrollo, los participantes disponían de total libertad para el diseño de sus dibujos y no se estableció ningún tipo de limitación respecto al material empleado. Para no condicionar la elaboración de sus dibujos, no se les ofreció ningún tipo de información previa relacionada con la temática y tampoco se mostraron imágenes relacionadas con la temática. De forma adicional se les pidió que no utilizaran ninguna fuente externa de consulta durante el tiempo de realización de estos y se limitó el tiempo de realización a un máximo de 20 minutos para evitar, en la medida de lo posible, que se realizase un intercambio de ideas y que reprodujesen “copias” de un mismo concepto o idea.

4.2.2. Participantes.

Los participantes han sido seleccionados mediante muestreo no probabilístico de conveniencia siguiendo los criterios de selección que se especifican a continuación:

- Estudiantes del Grado de Educación Primaria de la Universidad de Granada de las sedes de Granada, Ceuta y Melilla.

Estudiantes que se encuentren en el tercer y cuarto curso del grado.

- Los participantes están recibiendo o han recibido formación sobre salud y ciencias en el grado.

Como se ha determinado que todos los participantes están matriculados en la Universidad de Granada y deben haber recibido o estar recibiendo formación en didáctica de las ciencias experimentales en su formación, se han seleccionado de forma preferente a todos los estudiantes del tercer y cuarto curso del grado de Educación Primaria. En total se ha conseguido un total de 502 participantes (tabla 5).

Tabla 5. Género y edad de los participantes.

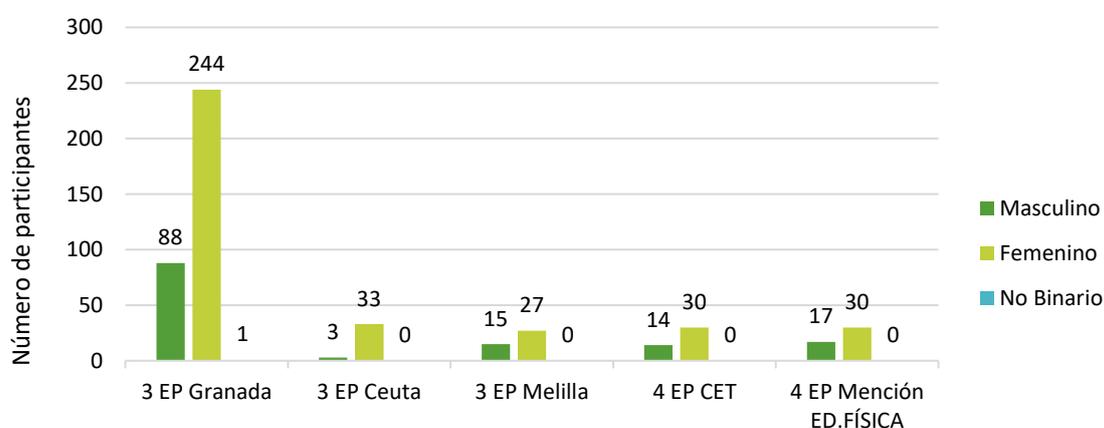
Edad de los participantes	Número de participantes en función de su género		
	Masculino	Femenino	No binario
18-25 años	134	348	1
Mayores de 26 años	3	14	0
No aplica	1	1	0
Total	138	363	1

Los participantes del tercer curso se encuentran matriculados en la asignatura de “Didáctica de las Ciencias Experimentales I” (DCE 1) que es de carácter obligatorio. En esta asignatura se estudian los principios básicos de las ciencias presentes en el currículo escolar que estudian la materia inerte (Física, Química y Ciencias de la Tierra y del Espacio) de educación primaria.

Por otro lado, los estudiantes del cuarto curso han recibido formación sobre los principios básicos de las ciencias naturales y físico-químicas presentes en el currículo escolar de Educación Primaria cursando la asignatura de “Didáctica de las Ciencias Experimentales II” (DCE 2). Además, se han seleccionado a los estudiantes que se encuentran matriculados

en la asignatura de “Ciencias Experimentales y Transversalidad” (CET) en los que se imparten contenidos relacionados con las problemáticas ambientales, de salud y consumo y, también a los estudiantes matriculados en la mención de Educación Física que se encuentren cursando la asignatura “Contenidos y Recursos para el desarrollo de la Educación Física en Educación Primaria” ya que incluyen contenidos relacionados con los hábitos de vida saludable a promocionar en los centros escolares.

Un total de 411 participantes se corresponden con los estudiantes de tercer curso matriculados en las sedes de Granada (n= 333), Ceuta (n= 36) y Melilla (n= 42). De los 91 participantes que se encuentran matriculados en el cuarto curso, 44 se encuentran cursando la asignatura de CET y 47 lo hacen matriculados en la mención de educación física (Figura 15).



Distribución de los participantes por curso en el que se encuentran matriculados

Figura 15. Relación del número de participantes según curso matriculado y sede a la que pertenecen.

Todos los participantes indican cuál es su vía de acceso al grado que se encuentran cursando, concretando entre las categorías de “Bachillerato, Formación Profesional

Superior (FP), Erasmus, prueba de acceso para mayores de 25 años y otras titulaciones universitarias (T.U.)” (Figura 16).

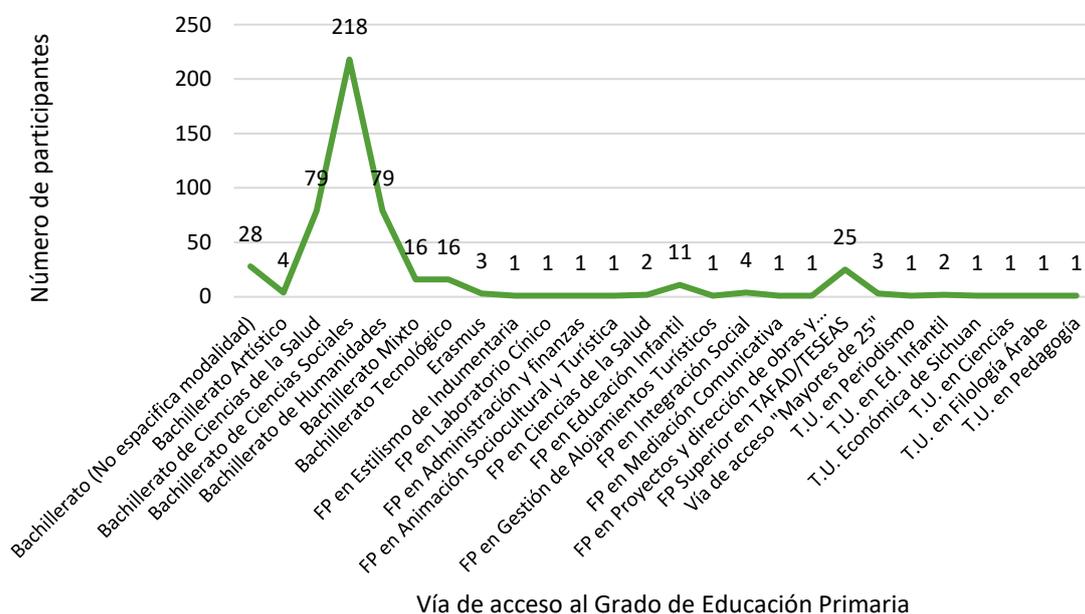


Figura 16. Relación del número de participantes y vía de acceso al Grado de Ed. Primaria.

Del total de participantes (n= 502), 440 han accedido al grado tras finalizar sus estudios de Bachillerato en cualquiera de sus modalidades. Concretamente, se observa en la modalidad de Ciencias Sociales (n= 218) un número muy superior respecto a las modalidades de Ciencias de la Salud y Humanidades (n=79) que son las que les precede.

El resto de los participantes acceden al grado universitario una vez finalizados sus estudios de Formación Profesional en las que destacan las modalidades relacionadas con acondicionamiento deportivo (TAFAD/TESEAS) (n=25) y Educación Infantil (n=11). Por último, encontramos que el resto acceden mediante la prueba de acceso de “Mayores de 25 años”, otras titulaciones universitarias o se encuentran realizando una estancia dentro del programa Erasmus.

Estos datos nos muestran que una amplia mayoría de los participantes no han recibido formación relacionada con las ciencias experimentales desde que cursaron el tercer curso de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Por ello, los resultados de este estudio vendrán diferenciados por género y si los participantes han cursado la asignatura DCE2.

4.2.3. Análisis de datos.

Para analizar y categorizar los dibujos y las características que presentan, se utilizó el software NVivo 12. Se utilizaron como categorías de base las predeterminadas por Castellar Cárdenas et al. (2023) a la que se le ha incluido una categoría nueva relacionada con la posición que presentan las manos dibujadas, es decir, diferenciamos si se trata de la palma o el dorso de la mano (Tabla 6).

Tabla 6. Clasificación de las categorías resultantes.

Nombre	Descripción
Coloración	Tipo de color y número de colores utilizados.
Forma y/o presencia de heridas/seres vivos/virus	Distintas formas en las que puede aparecer representada la suciedad y la limpieza de las manos. Se discrimina la presencia de heridas, cicatrices o de seres vivos y virus.
Localización	La suciedad se distribuye en toda la mano por igual o por secciones diferenciadas.
Posición de la mano	Se distingue si se trata de la palma o el dorso de la mano.
Presencia de abalorios	Se representan accesorios en las manos como anillos, pulseras, manicura, etc.

A partir de estas categorías de base, se definen una serie de características que permiten describir con mayor precisión y exactitud todos los elementos que aparecen en las representaciones, las llamaremos en adelante subcategorías. Un mismo dibujo puede presentar elementos de varias subcategorías. Al igual que en el caso anterior, en esta

investigación surgen nuevas subcategorías (tabla 7) y son las siguientes: uñas descuidadas, antropomorfismo y simulación de olor. Así mismo, incluimos la categoría posición de la mano que incluye las subcategorías dorso de la mano y palma de la mano.

Tanto las categorías como las subcategorías resultantes cumplen el criterio de exhaustividad siendo consensuadas por las tres autoras de la propuesta.

Tabla 7. Clasificación de las categorías y subcategorías asociadas a ellas.

Categoría	Subcategoría	Descripción
Coloración	Número de colores	Un color / Más de un color.
	Tipo	Cálidos /fríos/neutros.
Formas y/o presencia de heridas, virus u otros seres vivos	Puntos	Marcas en forma de puntos pequeños.
	Círculos	De mayor tamaño que los puntos, se delimita un círculo.
	Rayas, líneas	Rayas o manchas alargadas.
	Manchas	
	Mixtos	Presenta una combinación de al menos dos formas de las anteriores.
	Presencia de heridas	Heridas, cortes, cicatrices, sangre, etc.
	Presencia de seres vivos o virus	Formas animales de pequeño tamaño, microscópicos o virus.
	Sin forma	Las manos se representan únicamente con su silueta, pueden aparecer las manos sin colorear o coloreadas completamente pero no se dibuja ninguna forma en el interior de la mano.
	Uñas descuidadas	Destaca la representación de las uñas partidas, con o sin restos de sangre y la suciedad en las uñas.
	Antropomorfismo	Se les atribuyen forma o cualidades humanas a las representaciones de virus u otros seres vivos.
Simulación de olor	Se representa el olor en forma de líneas sinuosas.	

Localización	Toda la mano	Una sección	La suciedad se encuentra por toda la mano de un mismo color.
		Varias secciones	Representa en toda la mano diferentes tipos de suciedad bien delimitadas entre ellas.
	Una parte de la mano	Una sección	Se representa la suciedad en una única parte de la mano y se utiliza el mismo color.
		Varias secciones	Se representa la suciedad en una única parte de la mano con diferentes secciones bien delimitadas.
Posición de la mano	Dorso de la mano		Se representa el dorso de la mano cuando incluyen las representaciones de los nudillos, pelos o las uñas.
	Palma de la mano		Se representa la palma de la mano sin marcas o con las marcas de las líneas de la palma de la mano.
Presencia de abalorios	Anillos/pulseras/manicura/Aspas y rombos/ flores/ corazones/jabón/ tiritas		Se representan accesorios en las manos como anillos, pulseras, manicura, etc.

4.3. Principales resultados y discusión

Los principales resultados de los 502 dibujos analizados sobre la representación de la suciedad o limpieza de las manos atienden a cuatro características: la forma o formas utilizadas, la posición en la que se encuentran las manos, el espacio y extensión ocupada y los tipos y cantidad de colores empleados.

Puesto que la representación de la mano sucia y la mano limpia presenta características diferentes se muestran los resultados por separado y, además se presentan diferenciados teniendo en cuenta la identidad de género de los participantes y discriminando entre aquellos que han cursado la asignatura de DCE 2.

4.3.1. Formas para representar la suciedad y la limpieza de las manos

Existe una gran variedad de formas por las que se puede representar la suciedad y la limpieza en las manos (Tabla 8). En este apartado podemos encontrar que el número de referencias de codificación supere al número de participantes ya que en una misma mano ha podido estar representada la suciedad y la limpieza con más de una forma.

Tabla 8. Número de referencias de las diferentes formas de representar la limpieza y suciedad de las manos diferenciadas por género.

Formas de representar la limpieza y suciedad de las manos	Manos Limpias			Manos Sucias		
	Masculino	Femenino	Otro	Masculino	Femenino	Otro
Puntos	0	0	0	2	8	0
Círculos	0	1	0	0	1	0
Rayas, líneas, manchas	3	2	0	104	250	1
Mixtos	4	30	0	25	83	0
Presencia de heridas	0	0	0	6	26	0
Presencia de seres vivos o virus	0	5	0	11	74	0
Sin forma	131	323	1	7	17	0
Uñas descuidadas	0	0	0	56	174	0
Antropomorfismo	0	2	0	2	18	0
Simulación olor	0	0	0	5	18	0

Al igual que ocurre en el caso de las formas utilizadas, los abalorios han registrado datos muy diferentes para los casos de manos sucias y limpias por lo que también deben ser analizadas por separado (tabla 9).

Tabla 9. Número de referencias de los diferentes abalorios utilizados para representar la limpieza y suciedad de las manos diferenciadas por género.

Tipos de abalorios	Manos Limpias			Manos Sucias		
	Masculino	Femenino	Otro	Masculino	Femenino	Otro
Anillos	4	57	0	0	8	0
Aspas y rombos	9	57	0	1	1	0
Corazones	1	4	0	0	1	0
Flores	0	8	0	0	3	0
Jabón	1	11	0	1	0	0
Manicura	17	122	0	1	6	0
Pulseras	3	17	0	1	2	0
Tiritas	0	0	0	1	1	0

Antes de profundizar en el análisis de estos resultados, y entendiendo que el volumen de subcategorías es muy amplio, proponemos a continuación algunos ejemplos de las subcategorías obtenidas en cuanto a la forma y los abalorios que han sido categorizados (figuras 17 y 18).

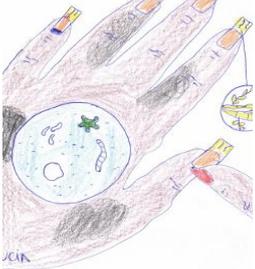
Formas de representar la suciedad y la limpieza	Ejemplo	Formas de representar la suciedad y la limpieza	Ejemplo
Puntos		Presencia de seres vivos o virus	
Círculos		Sin forma	
Rayas, líneas Manchas		Uñas descuidadas	
Mixtos		Antropomorfismo	
Presencia de heridas		Simulación de olor	

Figura 17. Ejemplos de formas utilizadas para representar la limpieza y suciedad de las manos.

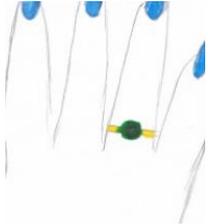
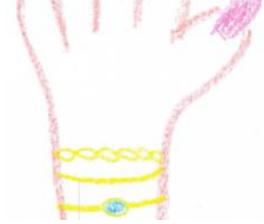
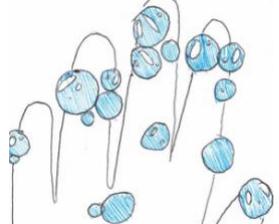
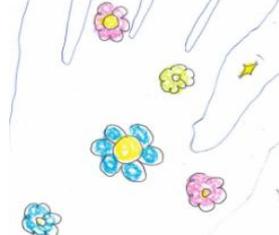
Subcategoría "Abalorios"	Ejemplo	Subcategoría "Abalorios"	Ejemplo
Anillos		Corazones	
Pulseras		Jabón	
Manicura		Tiritas	
Aspas y rombos		Flores	

Figura 18. Ejemplos de abalorios utilizados para representar la limpieza y suciedad de las manos.

4.3.2. ¿De qué forma se representa la suciedad en las manos?

Como se puede observar en la figura 19, la forma de representar la suciedad en las manos es muy variada. A pesar de ello, podemos decir que la forma predominante para los tres géneros a la hora de representar la suciedad es haciendo uso de rayas, líneas o manchas en las manos.

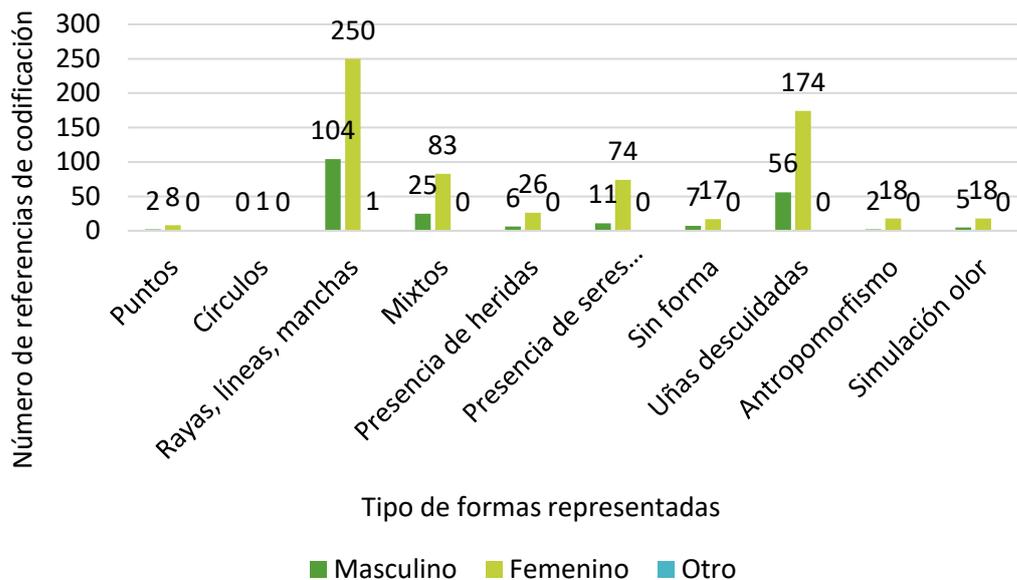


Figura 19. Relación entre el número de referencias de codificación y tipo de formas utilizadas para representar la suciedad de las manos por distinción de género.

Este estudio sigue la tendencia de los resultados obtenidos en otros estudios realizados con estudiantes de la etapa de Educación Primaria y Educación Infantil (Castellar Cárdenas et al., 2023; Pérez García y Romero López, 2019; Rodríguez Fernández et al., 2019) aunque en estos últimos predominan las formas mixtas sobre las manchas.

Aunque a priori podría parecer que los resultados son positivos, éstos no coinciden con los resultados esperados. Si tenemos en cuenta tanto la edad como la formación de los participantes de este estudio (figura 20), esperaríamos que la forma de representar la suciedad fuese más similar a la realidad como serían manchas, puntos oscuros (si se centra exclusivamente en una visión macroscópica) representaciones de bacterias o virus, sin características antropomórficas, con alguna referencia al tamaño microscópico mostrando así una comprensión mayor a nivel microscópico. Puesto que nuestras manos tienen organismos microscópicos que no se ven a simple vista, estos resultados difieren de los obtenidos por otros investigadores, en los que los participantes de edades más tempranas establecen un mayor número de relaciones con el tamaño microscópico

(Faccio et al., 2017; Molina et al., 2021; Rodríguez Fernández, et al., 2019; Ruiz-Gallardo et al., 2018).

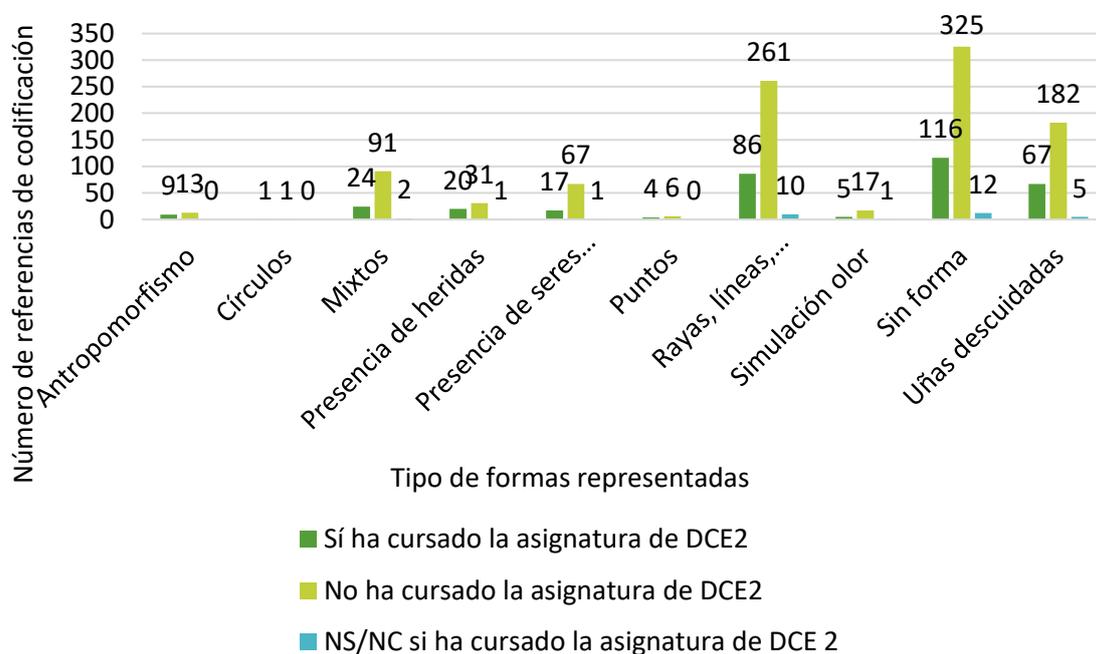


Figura 20. Relación entre el número de referencias de codificación y tipo de formas utilizadas para representar la suciedad de las manos por distinción de asignatura DCE 2.

En esta línea encontramos únicamente 6 casos entre todos los participantes en los que se indica de forma explícita que los puntos se corresponden a “microbios, gérmenes, bacterias o virus” y de esos, solo tres incorporan una referencia al aumento al representar a los microorganismos en tamaño macroscópico (Figura 21).

A

B

C

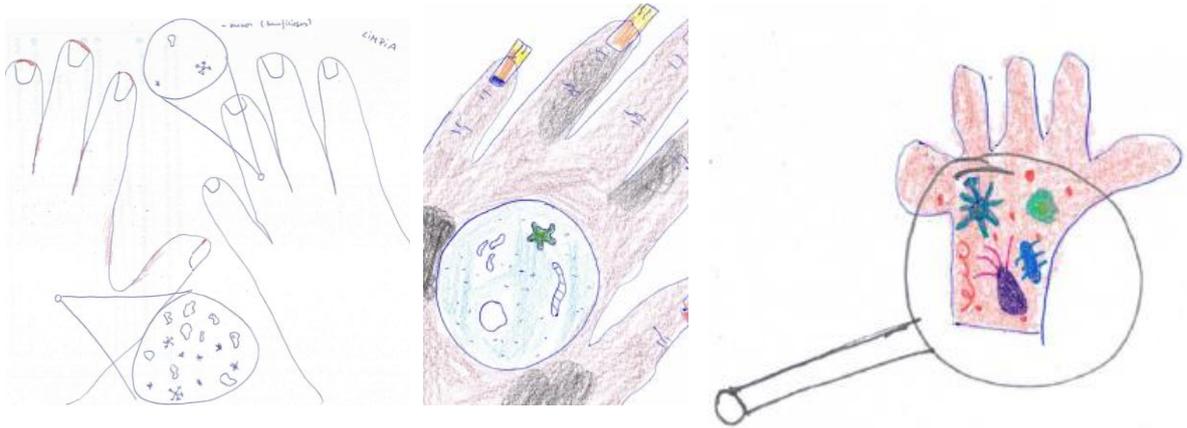


Figura 21. Formas de representación de microorganismos que hacen referencia al tamaño microscópico (A y B).

A pesar de encontrarnos ante una población adulta que ha recibido en algún momento de su etapa escolar o formativa contenidos relacionados con los hábitos saludables, hábitos de higiene y clasificación de seres vivos, se reproducen las mismas ideas obtenidas en otras investigaciones similares (Byrne, 2011; Castellar Cárdenas et al., 2023; Faccio et al., 2017; Molina et al., 2021; Ruiz- Gallardo y Paños, 2018; Simard, 2021). Por ejemplo: 1)mostrar como sinónimos suciedad y presencia de microorganismos, aunque éstos últimos no necesitan de la presencia de suciedad para estar presentes en las manos; 2) relacionar la suciedad con la falta de higiene, cuando no existe siempre una relación de causa y efecto; 3)la idea generalizada de que todos los microorganismos son perjudiciales, cuyas representaciones se realizan con un gran tamaño y a las que se les atribuyen características antropomórficas, aunque éstas deberían desaparecer conforme se avanza en edad. Dichas ideas presentan mucha resistencia a la hora de ser rectificadas, manteniéndose hasta la vida adulta (Byrne, 2011; Corbacho Cuello et al., 2023; Simard, 2021) y sin olvidar que los medios son una fuente de refuerzo de estas ideas (Mintzes y Wandersee, 2005); así, las imágenes que se presentan sobre la higiene de manos y su relación con la presencia de microorganismos en la prensa, anuncios de televisión,

hospitales, centros educativos, etc. no llevan asociada ninguna escala y aparecen representados con estas características antropomórficas.

En la figura 20 podemos observar que no hay grandes diferencias para representar la suciedad entre quienes han cursado la DC2 y quienes no lo han hecho. Aunque la diferencia es mínima, existe un mayor número de referencias al dibujo en forma de puntos o sin formas en su interior en el caso de los estudiantes que sí han cursado previamente la asignatura. A pesar de que son realmente escasos los participantes que indican explícitamente la referencia a que esas representaciones se corresponden con microorganismos, estos incluyen alguna referencia escrita. Entre ellas podemos destacar esta objeción de una participante del grupo 4EP CET, por ser la que más se acerca al tipo de respuesta esperado, ya que realiza ambos dibujos de mano sucia y mano limpia sin formas en su interior: *"Creo que ambas manos están sucias, pues en el momento en el que se me ha pedido que realice el dibujo mis manos han pasado por muchos sitios, he tocado las llaves, el móvil, pomo de la puerta. La suciedad no se refleja siempre con manchas, también está oculta y no la vemos, por eso reflejo las manos de esta manera sucias"*.

Por último, debemos mencionar que en este estudio se han incluido dos nuevas subcategorías "uñas descuidadas" y "simulación de olor" ya que estas no habían estado representadas en estudios similares (Castellar Cárdenas et al., 2023; Pérez García y Romero López, 2019; Rodríguez Fernández et al., 2019).

Respecto a las uñas descuidadas encontramos un elevado número de referencias de codificación en esta subcategoría, 56 en el caso del género masculino y 174 para el género femenino (figura 19). En esta subcategoría se recogen todas las representaciones que destacan la suciedad en las uñas y uñas que aparecen partidas o con heridas (figura

22). En dicha subcategoría no podemos determinar si existen diferencias entre quienes han cursado la asignatura DCE 2 y los que no lo han hecho ya que, en ambos casos, el número de participantes es muy diferente (n= 16 para los que sí han cursado la asignatura, n= 363 que no han cursado la asignatura y n= 13 que no responden si han cursado la asignatura).

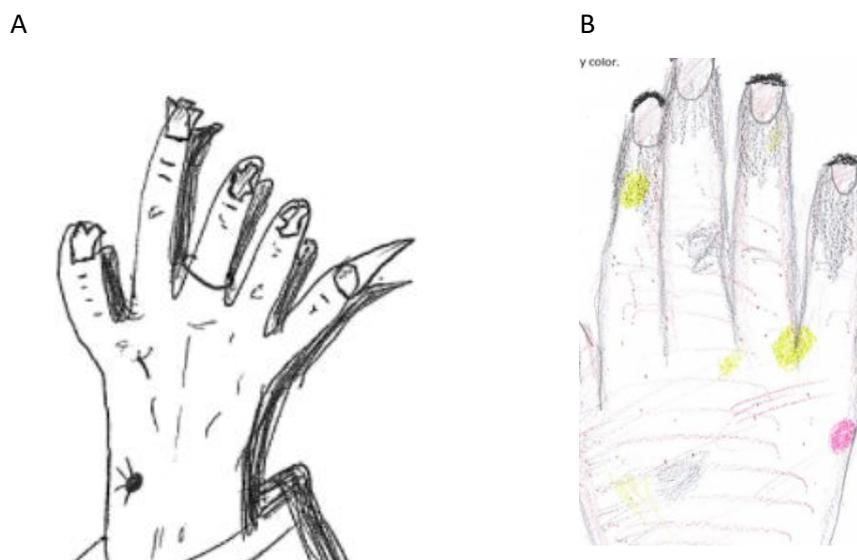


Figura 22. Ejemplos de representación de uñas descuidadas (A y B).

4.3.3. ¿De qué forma se representa la limpieza en las manos?

En los dibujos de manos limpias no existe una gran variedad de formas utilizadas, siendo la predominante la subcategoría “sin forma” para todos los géneros (figura 23).

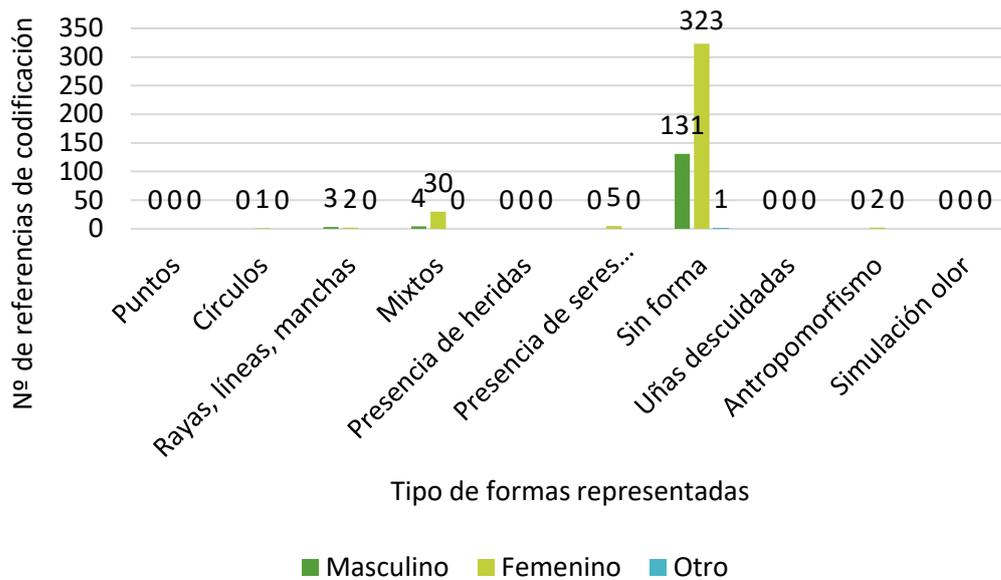


Figura 23. Número de referencias de codificación de las formas utilizadas para representar la limpieza de las manos diferenciadas por género.

Por tanto, las manos limpias se representan de forma generalizada con la silueta de la mano. En el caso del género femenino, se incluyen más variedad de formas, que pueden aparecer combinadas entre si, por lo que se categorizan como forma mixta (figura 24).



Figura 24. Ejemplo de representación de formas mixtas en manos limpias.

En el caso de las manos limpias, no se encuentran diferencias entre quienes sí han cursado la asignatura DCE 2 y quienes no, por lo que no haremos distinción de estos resultados. Aunque estos resultados siguen la tendencia de los obtenidos en estudios

similares en los que el concepto de limpieza estaba asociado a la esterilización y desinfección (Castellar Cárdenas et al., 2023; Limiñana et al., 2017; Pérez García y Romero López, 2019; Rodríguez Fernández et al., 2019). Pero llama la atención que encontremos únicamente cinco representaciones de seres vivos o virus y que éstas aparezcan asociadas a características antropomórficas. Al tratarse de población adulta con formación en ciencias, esperábamos que esta subcategoría y la de puntos fuese predominante, ya que existe microbiota en las manos limpias y, además, estas representaciones se vuelven a realizar a un tamaño macroscópico (figura 25 a y b).

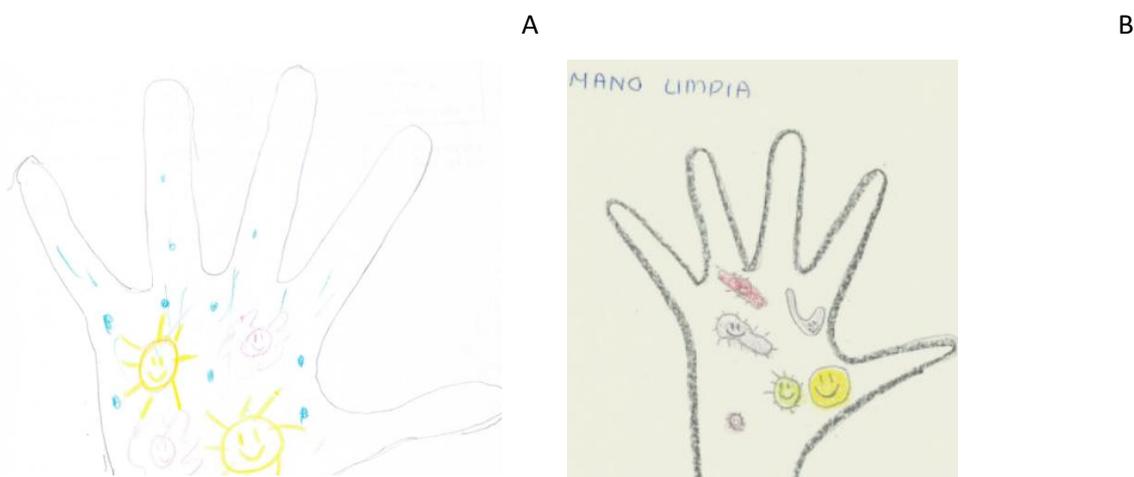


Figura 25. Ejemplo de representación de seres vivos o virus con características antropomórficas en manos limpias (A y B).

Al igual que en estudios similares, también se han incluido elementos categorizados como abalorios o accesorios (Castellar Cárdenas et al., 2023; Limiñana et al., 2017; Pérez García y Romero López, 2019; Rodríguez Fernández et al., 2019). Dichos accesorios en su mayoría los dibuja el género femenino para reforzar la idea de limpieza. Estas representaciones incluyen anillos, pulseras, aspas y rombos que simulan el brillo de las manos limpias. Como podemos observar en la figura 26 y, a diferencia de los resultados de las investigaciones mencionadas anteriormente, la presencia del abalorio “manicura”

simulando el esmalte de uñas es muy alto, aunque no resulta extraño ya que en el caso de las manos sucias hubo un elevado número de participantes que incluyó en sus dibujos uñas de una forma descuidada.

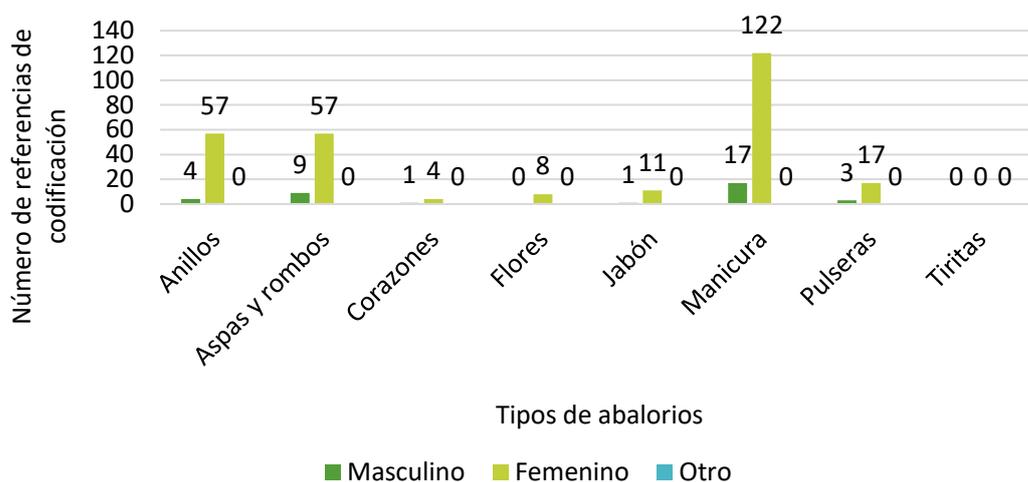


Figura 26. Número de referencias de los accesorios utilizados para representar la limpieza de las manos diferenciadas por género.

Para finalizar este apartado, es necesario destacar otros resultados que no se han encontrado en trabajos previos relacionados con la temática (Castellar Cárdenas et al., 2023; Limiñana et al., 2017; Pérez García y Romero López, 2019; Rodríguez Fernández et al., 2019) y es que un total de 16 participantes incluyen en sus dibujos mensajes de carácter social, 11 de ellos lo realizan a través de texto escrito (figura 27 A), cuatro lo hacen atribuyendo expresiones faciales a las propias manos simulando emociones (figura 27 B) y un participante lo hace dibujando un paisaje en cada mano (figura 27 C) en la que la mano sucia representa un paisaje contaminado y la mano limpia lo hace con un “ambiente puro”.

A

B



C

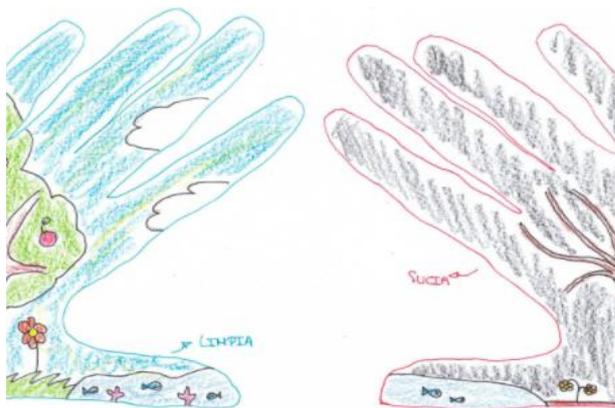


Figura 27. Ejemplos de representaciones de manos con mensajes sociales a través de texto escrito (A), expresiones faciales (B) y paisajes (C).

Estas representaciones establecen relaciones de emociones a los conceptos de limpieza y suciedad a pesar de no haber indicado previamente que podrían tener en cuenta estas consideraciones. Se observa que las emociones negativas las asocian al concepto de suciedad y las emociones positivas al de limpieza.

Sabemos que los libros de texto incluyen escasos contenidos sobre higiene corporal (cepillarse los dientes, ducharse, etc.) y en ellos no se relaciona la importancia de adoptar comportamientos higiénicos con la higiene alimentaria ni con los microorganismos (Carvalho et al., 2009; Castellar Cárdenas y Romero López, 2019; Castellar Cárdenas et al., 2023; Faccio et al., 2017; Losasso et al., 2014; Molina et al., 2021). Puesto que las

emociones que sienten los maestros se transfieren a sus alumnos (Frenzel et al. 2009), son necesarias en la formación inicial del docente prácticas activas como estrategias para la enseñanza de higiene alimentaria y su relación con la microbiología. Así, se puede generar en los futuros maestros emociones y actitudes positivas hacia el conocimiento de los microorganismos, facilitando la superación de la idea errónea de que todos los microorganismos son patógenos (Ballesteros et al., 2018; Limiñana et al., 2017; Martínez Chico et al., 2014; Molina et al., 2021) y, además, estos docentes podrán promover buenas prácticas de higiene en su alumnado.

4.3.4. Distribución y posición de la representación de la suciedad y la limpieza en las manos

Como hemos visto en el apartado anterior, la suciedad y la limpieza se representa con formas diferentes. Por lo que, en este apartado, abordaremos por un lado qué posición tienen las manos representadas y por otro, de qué forma se distribuye la suciedad o la limpieza en las manos.

En la figura 28, se observa que la posición de la mano más utilizada para representar tanto las manos sucias como las manos limpias se trata del dorso de la mano. En los dibujos que se representa el dorso de la mano encontramos uñas, nudillos y algunas representaciones de bello en los dedos mientras que las palmas de las manos se representan sin marcas salvo algunos casos en los que se representan las líneas de las palmas de las manos.

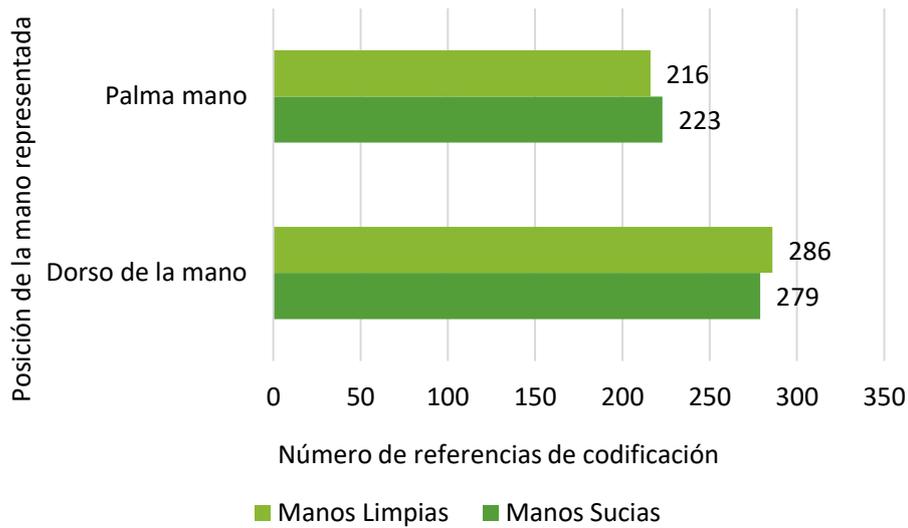


Figura 28. Número de referencias de codificación de la posición de las manos sucias y manos limpias.

Como podemos apreciar en la misma figura 28, no existen grandes diferencias a la hora de dibujar la palma de la mano o el dorso. Cuando pedimos que dibujen una mano sucia y una mano limpia esperamos que utilicen la misma posición de la mano en ambos casos y sucede así prácticamente en todos los participantes, sin embargo, en el caso del género femenino observamos un pequeño desajuste (figura 29).

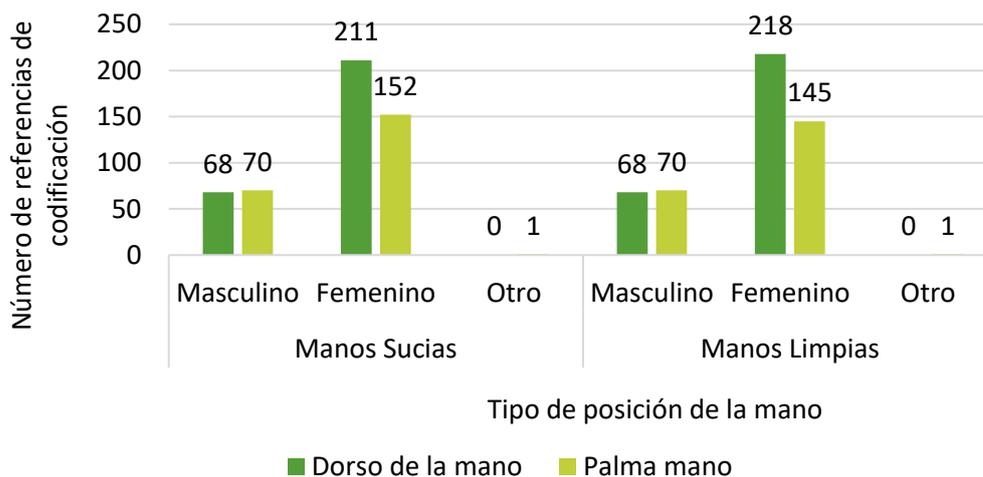


Figura 29. Número de referencias de codificación de la posición de las manos sucias y manos limpias según la identidad de género.

Estos resultados pueden estar relacionados con el hecho de que, por un lado, los participantes se han ayudado de sus propias manos para dibujar la silueta para hacer los dibujos. Por otro lado, tal y como hemos comentado en el apartado anterior, también puede deberse a que uno de los abalorios más representados en las manos limpias era la manicura y, para las manos sucias se ha hecho hincapié en el deterioro de las uñas. Así, no sorprende que la posición más representada sea la del dorso de la mano (figura 30).

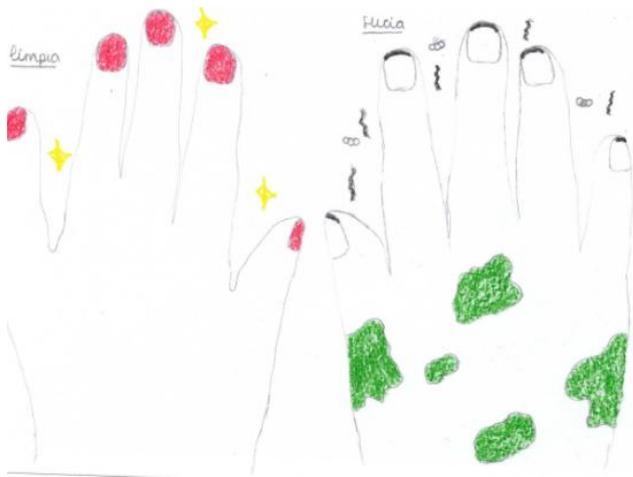


Figura 30. Ejemplo de la posición dorso de la mano en manos sucias y manos limpias.

Por otro lado, la distribución de la suciedad y la limpieza en las manos es la misma en ambos casos ya que tiende a ocupar todo su espacio (figura 31). En el caso de las manos sucias, un total de 50 dibujos ocupa únicamente una parte de la mano mientras que este número se reduce hasta 9 en el caso de las manos limpias.

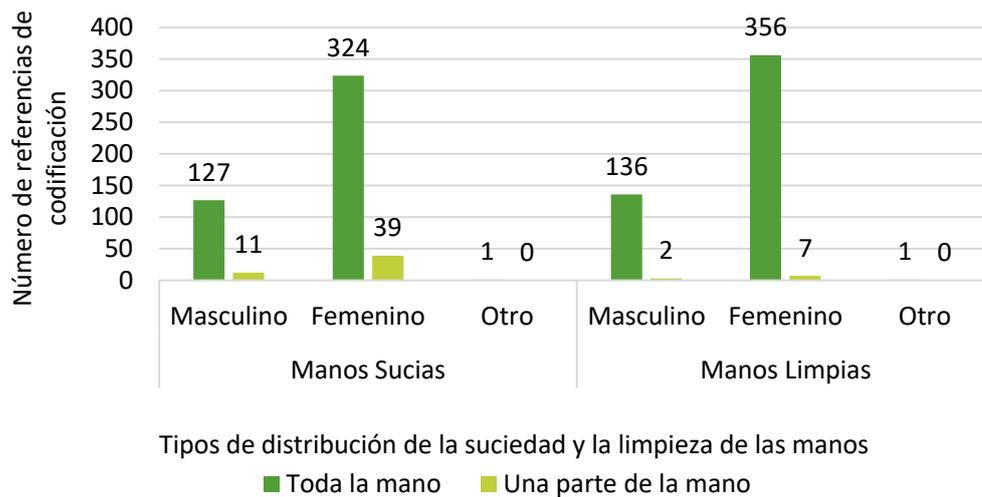


Figura 31. Número de referencias de codificación para la posición de las manos sucias y manos limpias según la identidad de género.

Como hemos visto anteriormente, la distribución de la suciedad y la limpieza se puede representar en las manos de forma diferente. Por ello, también recogemos si ésta se distribuye en la mano por igual o por secciones diferenciadas independientemente de tratarse de toda la mano o una parte de ella (figura 32).

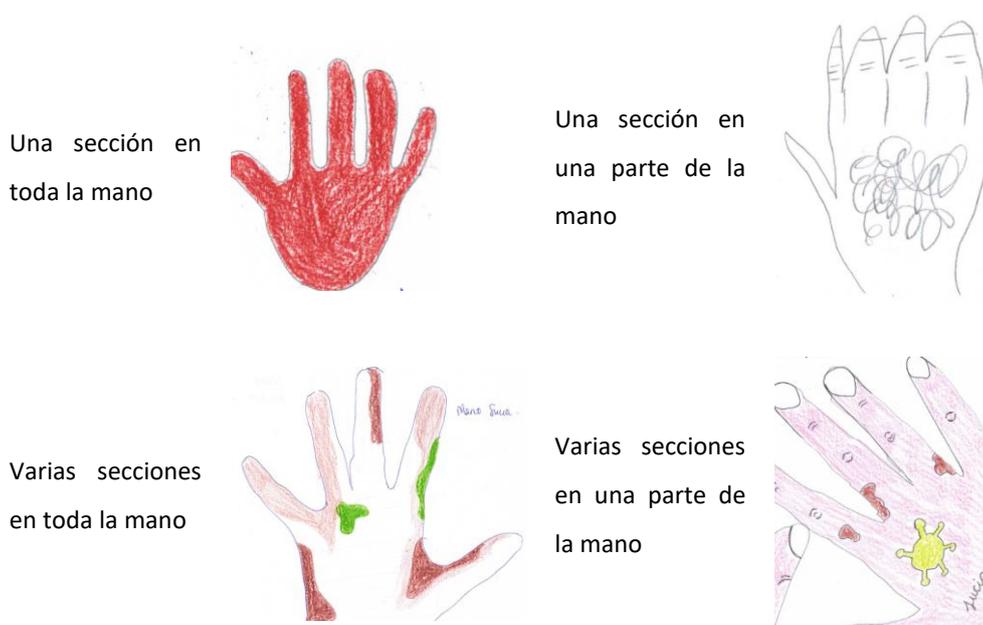


Figura 32. Ejemplos de distribución de la suciedad o la higiene en las manos.

Como se puede observar en la figura 33, independientemente del género, las manos sucias aparecen representadas con mayor número de referencias de codificación con división por secciones en la totalidad de la mano. En el caso de las limpias, aparecen representadas con un mayor número de referencias de codificación como una única sección que ocupa toda la mano. Estos resultados son similares a los obtenidos por otros autores como Byrne (2011), Byrne et al., (2009), Castellar Cárdenas et al. (2023) Pérez-García y Romero López, (2019) y Rodríguez Fernández et al. (2019). Nuestros resultados podrían indicar que, al representarse la suciedad en las manos utilizando formas muy diversas y combinadas (manchas, formas mixtas y seres vivos y virus, et.) es más fácil la representación en diferentes secciones, cosa que no ocurre en las manos limpias.

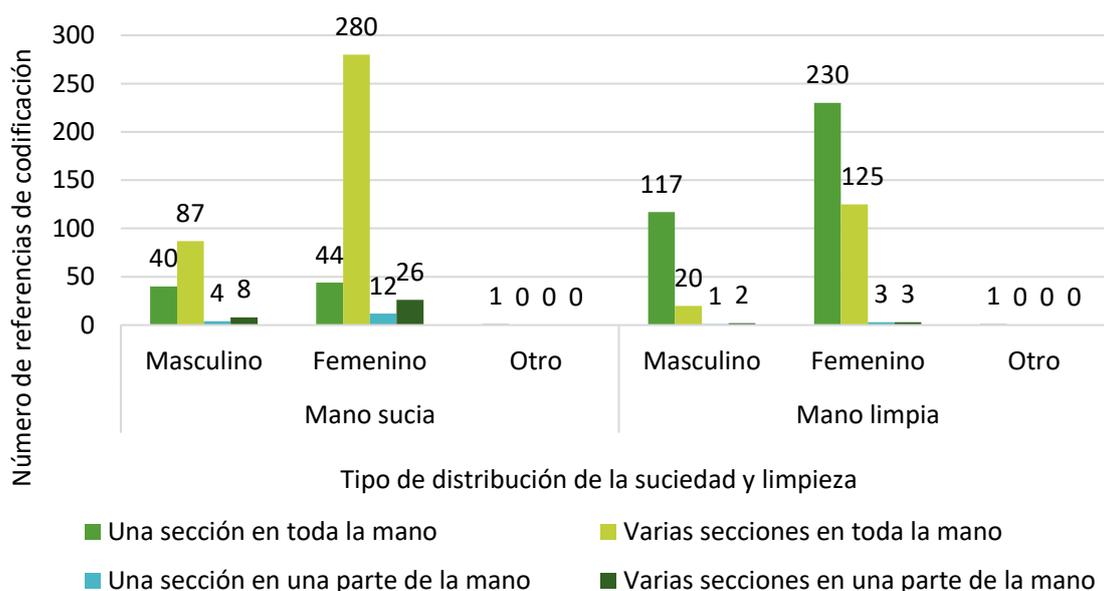


Figura 33. Número de referencias de codificación para la distribución de la suciedad y la limpieza según la identidad de género.

Como podemos observar en la figura 34, encontramos que la localización de la limpieza y la suciedad de las manos sigue la misma tendencia independientemente de que hayan cursado la asignatura DCE 2 los participantes.

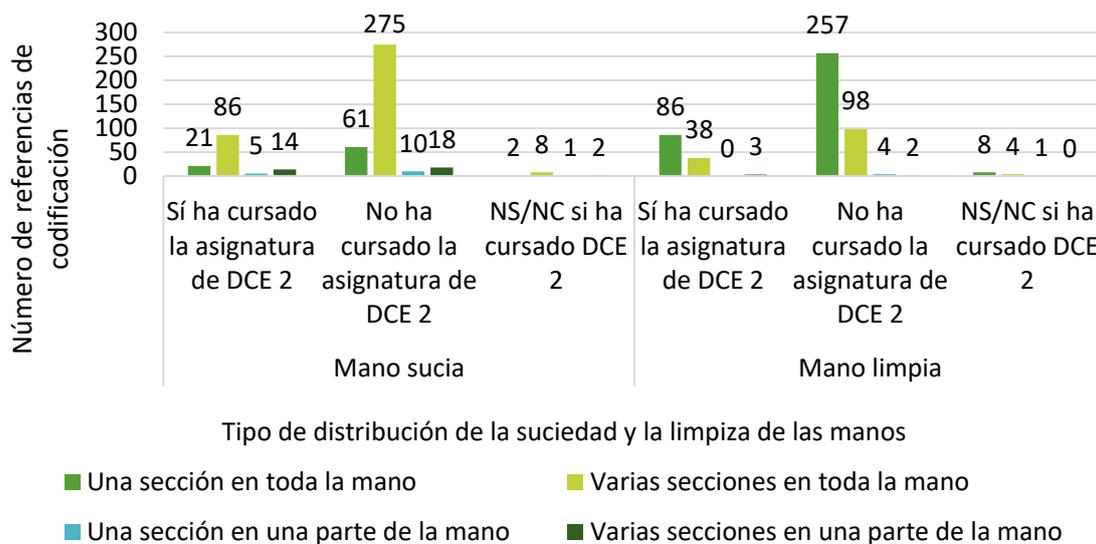


Figura 34. Número de referencias de codificación para la distribución de la suciedad y la limpieza en función de la asignatura DCE 2.

4.3.5. Uso del color para la representación de la suciedad y la limpieza en las manos

Para facilitar el análisis de los resultados, se ha diferenciado este apartado según el número de colores utilizados para representar la suciedad y la limpieza y también los tipos de color utilizados.

4.3.5.1. ¿Qué número de colores representan la suciedad y la limpieza en las manos?

El número de colores utilizado difiere según el tipo de mano. Como podemos observar en la figura 35, se utiliza de forma preferente más de un color a la hora de representar las manos sucias por el género femenino siguiendo la línea de los resultados obtenidos por Castellar Cárdenas et al. (2023) Pérez-García y Romero López (2019) y Rodríguez Fernández et al. (2019). En ambos géneros hay representaciones que utilizan más de un color para las manos sucias puesto que para representar la suciedad lo hacen con un gran número de formas variadas y distribuidas en diferentes secciones, por lo que el número de colores utilizados para diferenciarlos también es elevado. No obstante, también encontramos numerosas referencias de codificación de un color para representar la suciedad en el género masculino.

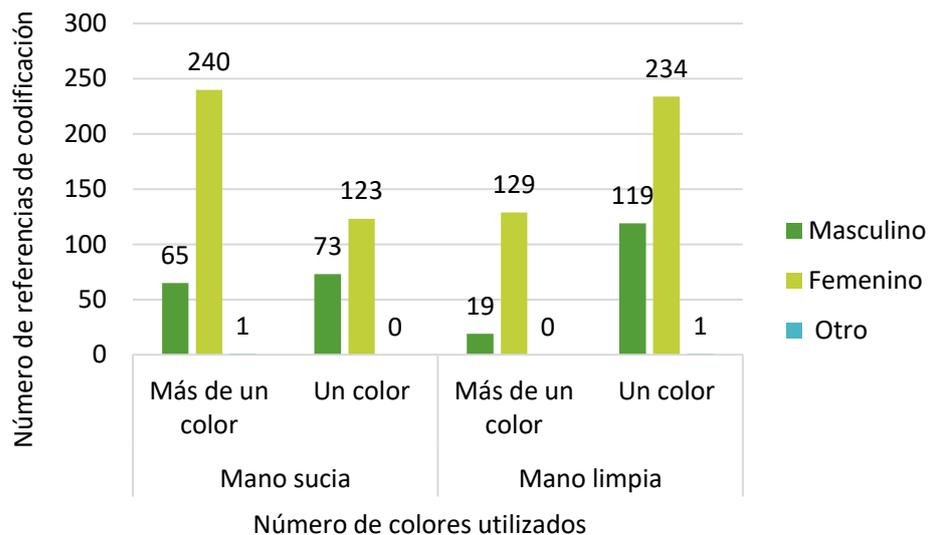


Figura 35. Número de referencias de codificación según el número de colores utilizados para representar la suciedad y la limpieza en función del género.

En el caso de las manos limpias, se observa que es más frecuente el uso de un único color a la hora de representar la limpieza, nuevamente las manos limpias se suelen representar a través de la silueta de la mano. Aunque el uso de más de un color es menos frecuente, no son pocas las representaciones. Esto no es raro, dado que se utilizan abalorios para reforzar la idea de limpieza en las manos y cuando han sido coloreados, se ha hecho uso de una gran variedad de colores.

4.3.5.2. ¿Qué tipos de colores representan la suciedad y la limpieza en las manos?

Como hemos visto en el apartado anterior, para representar la suciedad y la limpieza de las manos se utiliza una gran variedad de colores ya sean cálidos, fríos o neutros (tabla 10) incluyendo así una amplia gama de tonos. Por ello en este apartado podemos encontrar que el número de referencias de codificación supere al número de participantes ya que una misma mano ha podido estar coloreada con más de un tipo de color.

Tabla 10. Relación entre el tipo de color y colores incluidos en la subcategoría tipo de color.

Tipo de color	Colores
Cálidos	Rojo, rosa, naranja, marrón y amarillo
Fríos	Violeta, azul y verde
Neutros	Negro, blanco y gris

Como podemos observar en la figura 36, los tonos neutros son los más utilizados a la hora de representar tanto las manos sucias como las limpias independientemente de la identidad de género.

Para las manos sucias se han utilizado los colores negro y gris en los casos de representarse sin formas en su interior o a través de manchas, formas mixtas etc., ya que se ha utilizado el mismo lápiz para dibujar y colorear las formas representadas. Seguido de éstos, se encuentran los colores cálidos siendo los tonos fríos son los menos utilizados, empleándose para representar la forma de las manos y a microorganismos y virus, aunque éstos no aparecen en todas las representaciones.

Las manos limpias se han representado sin formas en su interior, por lo que el color blanco está muy presente y, por ende, los colores neutros son los más utilizados. Concretamente, participantes del género femenino utilizan los colores cálidos con mayor frecuencia, esto se debe a que dicho género incluye con más frecuencia en sus representaciones los abalorios que refuerzan la idea de limpieza.

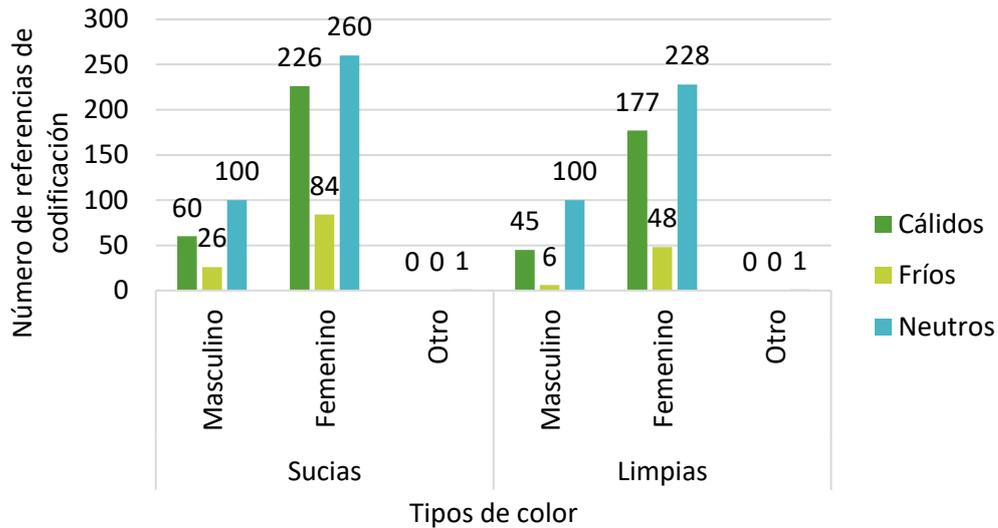


Figura 36. Número de referencias de codificación según el tipo de colores utilizados para representar la suciedad y la limpieza en función del género.

Estos resultados coinciden parcialmente con los obtenidos por Castellar Cárdenas et al. (2023), Pérez García y Romero López (2019) y Molina et al (2021) para estudiantes de la etapa de infantil y primaria ya que, por una parte, en este estudio también se utiliza los colores cálidos como el rojo para simular la sangre de las heridas y el rosa, el marrón, el naranja y el amarillo para mostrar las manchas de suciedad. Sin embargo, en esta investigación esperábamos un nivel de detalle superior a los encontrados en los trabajos mencionados anteriormente, ya que en ellos, conforme avanza la edad de los participantes, los dibujos se realizan de una forma más realista.

En dichos trabajos, conforme avanza la edad de los participantes, también se aumenta el nivel de estudios y, por tanto, también aumenta el nivel de conocimiento, lo que permite realizar dibujos que incluyen un mayor número de detalles que conlleva el uso de una amplia gama de colores (figura 37).

Por ello, es indispensable que los futuros maestros dispongan de una formación científica rigurosa que permita poder afrontar las ideas previas desde la escuela utilizando la

metodología más adecuada (Byrne, 2011; Castellar Cárdenas et al., 2023; Faccio et al., 2017; Molina et al., 2021; Limiñana et al., 2017; Pérez García y Romero López, 2019; Rodríguez Fernández et al., 2019; Ruiz-Gallardo y Paños, 2018; Simard, 2021).

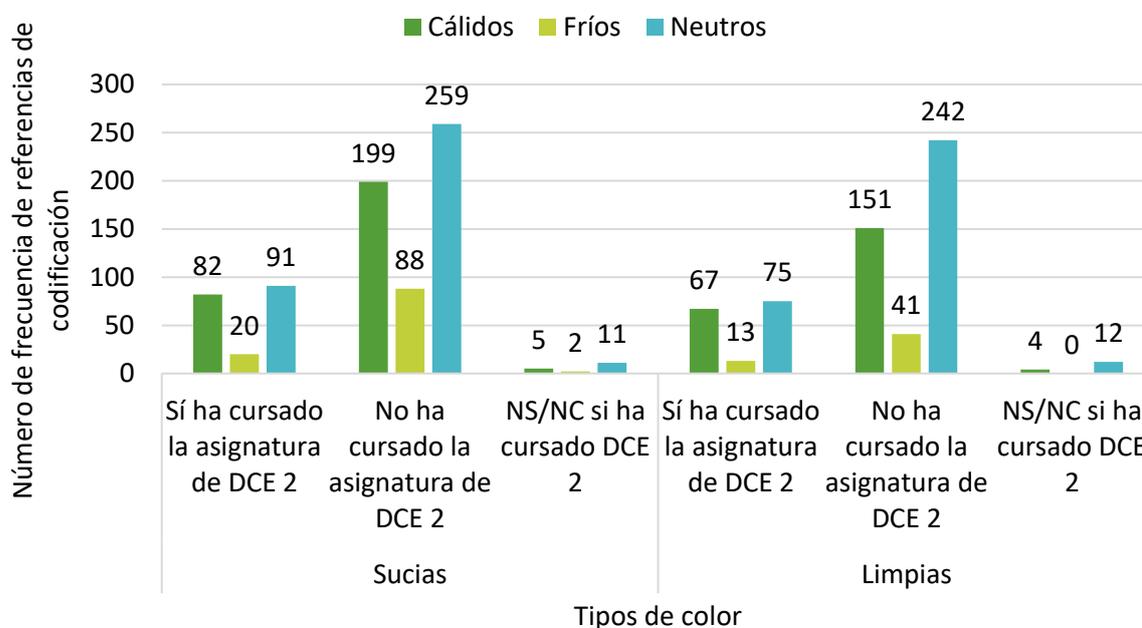


Figura 37. Número de referencias de codificación según el tipo de colores utilizados para representar la suciedad y la limpieza en función de haber cursado la asignatura DCE 2.

4.4. Conclusiones e implicaciones en el área

En conclusión, este estudio ofrece una visión detallada de cómo se representa la suciedad y la limpieza en las manos de los futuros maestros de Educación Primaria, destacando la persistencia de conceptos erróneos sobre microorganismos y la necesidad de abordar estas ideas desde la formación inicial del docente. La conexión emocional y la inclusión de elementos sociales en las representaciones sugieren la importancia de enfoques educativos que promuevan una comprensión más precisa de la higiene alimentaria y microbiología.

El hecho de que los maestros en formación reproduzcan ideas muy similares a las del propio alumnado de primaria, muestra que el proceso de enseñanza y aprendizaje de hábitos de higiene corporal no es adecuado. Si esto es así, disminuiría la posibilidad de realizar una buena promoción de la salud desde la escuela, un papel crucial descrito por la OMS (2021). Por ejemplo, considerar que una mano está limpia si no muestra residuos visibles puede favorecer una mala higiene de manos, con las implicaciones que ello tiene para la transmisión de enfermedades. Además, mantener la visión antropocentrista de los microorganismos, tomar como sinónimo la limpieza con la ausencia total de microorganismo entre otras, son ideas que pueden en un futuro ser dificultades a superar para el alumnado a la hora de comprender aspectos básicos como la clasificación de seres vivos, su relación con los ecosistemas, la salud, etc.

Este análisis contribuye a mostrar qué implicaciones tiene la transmisión de estas ideas previas al alumnado de Ed. Primaria y destacar la importancia de una buena formación inicial en los estudiantes del grado. De esta manera se podrá afrontar y trabajar en el aula las concepciones alternativas que puede presentar el alumnado de la etapa o los materiales didácticos utilizados (libros de texto, recursos web, análisis de infografías, cuentos, publicidad, telediario, etc).

El profesorado en su formación inicial debe tener herramientas no solo para detectar concepciones alternativas en recursos didácticos y en el futuro alumnado, sino también para ser conscientes de que sus ideas pueden coincidir con quienes, por edad, podrían ser sus alumnos.

Conocer los microorganismos, la diversidad que existe, sus funciones, dónde se encuentran, etc. son esenciales para entender el funcionamiento del mundo que nos

rodea, tener un pensamiento crítico y tomar decisiones no sólo en relación con la salud, sino también medioambientales.

Para mejorar la formación inicial de los maestros y abordar los problemas identificados en el estudio sobre la representación de la suciedad en las manos, se pueden implementar diversas estrategias y enfoques como:

- Integrar contenidos científicos asegurando que los programas de formación inicial de los maestros incluyan contenidos científicos relevantes para la microbiología y la higiene alimentaria relacionándolos con su presencia en la vida cotidiana.
- Uso de metodologías activas diseñando y desarrollando actividades prácticas y experimentos relacionados con la microbiología y la higiene alimentaria que permitan comprender la importancia de prácticas higiénicas.
- Uso de recursos audiovisuales como videos educativos y simulaciones, que muestren de manera realista la presencia de microorganismos, la función de las manos en la transmisión de gérmenes, y prácticas de higiene efectivas.
- Incorporar sesiones de reflexión y discusión para analizar y cuestionar las representaciones erróneas comunes sobre la microbiología y la higiene, incluidas las del profesorado en formación, promoviendo una mentalidad abierta y receptiva al cambio de perspectivas.
- Facilitar a los maestros herramientas y recursos educativos que puedan utilizar en el aula para enseñar conceptos de microbiología y de higiene de manera efectiva como los recursos propuestos por Corbacho Cuello et al., (2023) y fomentar la observación de prácticas exitosas en aulas donde se aborden temas relacionados con la temática.

Al implementar estas estrategias, se puede fortalecer la formación de los maestros, equipándolos con los conocimientos y enfoques pedagógicos necesarios para abordar las ideas preconcebidas y mejorar la comprensión de la microbiología y la higiene alimentaria en los estudiantes.

Capítulo 5. La realidad de la higiene alimentaria en contextos de educación formal: Ideas Previas del alumnado de Educación Primaria sobre los conceptos de suciedad e higiene y su relación con los microorganismos

5.1. Introducción

5.1.1. Contexto actual de la pandemia y medidas de higiene

El siglo XX y lo que llevamos del XXI han sido especialmente relevantes en la lucha contra las enfermedades infecciosas y su propagación, habiéndose identificado con éxito cientos de infecciones emergentes entre 1940 y 2010. La propagación de estas enfermedades se debe, entre otras razones, al aumento del contacto entre especies y a la globalización experimentada en las últimas décadas (Guerrero, Berlanga y Puche, 2014), algo que hemos podido comprobar a nivel mundial con la emergencia sanitaria actual, en la que las medidas higiénicas han resultado vitales para evitar el contagio. La Organización Mundial de la Salud hace especial hincapié en el refuerzo de las medidas de higiene y prevención de infecciones, destacando el saneamiento, el lavado de manos, la conservación de la inocuidad de los alimentos y el agua, y la vacunación (Organización Mundial de la Salud, 2016).

Ante futuras epidemias, es fundamental reforzar las medidas de autocuidado e higiene de manos cuando no se dispone de vacunas. La pandemia provocada por el Covid-19 ha puesto de manifiesto la importancia de educar y concienciar a la población sobre la necesidad de unos hábitos higiénicos adecuados, entre ellos una correcta higiene de las manos. Se trata de uno de los métodos más antiguos, eficaces y sencillos de prevenir las

enfermedades infecciosas, la propagación interpersonal de microorganismos y la contaminación de los alimentos. No se limita a la pandemia; también pueden darse otros casos, como los relacionados con la hepatitis aguda de origen desconocido en la primera infancia, que requieren medidas de protección que incluyan una correcta higiene de las manos (Organización Mundial de la Salud, 2022).

La Organización Mundial de la Salud ha definido la higiene de las manos como "un término general que se refiere a cualquier acción de limpieza de las manos. Frotarse las manos con un exfoliante a base de alcohol o lavárselas con agua y jabón con el fin de reducir o inhibir el crecimiento de microorganismos en las manos" (Organización Mundial de la Salud & OMS Seguridad del Paciente, 2009, p.4). La importancia de este acto es tal que, entre sus "Directrices públicas", encontramos documentos que contienen especificaciones sobre cómo lavarse las manos y la importancia de ello para la prevención de enfermedades (Organización Mundial de la Salud, 2020).

El periodo pandémico vivido a causa del covid-19 será crucial para revisar la conceptualización de los microorganismos, y un reto educativo. La idea del microorganismo como sinónimo de patógeno localizado en lugares sucios es una idea que se viene repitiendo desde los años 50 y que actualmente se ve reforzada por este contexto (Simard, 2021).

5.1.2. Modelos mentales e higiene de las manos

Para abordar cualquier reto educativo, es necesario partir de los modelos mentales de los alumnos. Estos modelos son las imágenes, ideas personales o representaciones internas de un individuo sobre un fenómeno concreto, un grupo de ideas o conceptos (Gilbert y Boulter, 1998). Se trata de representaciones dinámicas, que nunca están

completas y continúan creciendo y mejorando mientras se añade nueva información y, por tanto, están sujetas a la influencia de la situación vivida a partir de 2019. A pesar de ser un proceso interno al que no se puede acceder directamente, se ha demostrado que el dibujo permite descubrir cómo los niños entienden y sienten el mundo en el que viven (Boulter y Buckley, 2000; Gilbert y Rutherford, 1998; Justi, 2006; Leal, 2010). Por lo tanto, es una buena herramienta para estudiar las creencias sobre los microorganismos en los niños, especialmente en edades en las que no dominan la lectoescritura.

Los microorganismos pueden encontrarse prácticamente en cualquier lugar del planeta y de nuestro cuerpo, pero al ser invisibles a simple vista, pueden pasar desapercibidos y se relacionan casi exclusiva y erróneamente con un papel patógeno. Además, su localización suele ser incorrecta ya que se asocian a superficies visiblemente sucias o a zonas del cuerpo especialmente expuestas como manos y pies, etc. Este hecho es especialmente frecuente en niños en edad escolar, cuyas ideas sobre los microorganismos suelen ser vagas, difusas o erróneas (Allen, et al., 2015; Byrne, et al., 2009; Byrne, 2011; López-Pérez, 2009, citado por Limiñana et al., 2017; Losasso et al., 2014; Simard, 2021).

La Educación para la Salud es en la actualidad el método más eficaz para crear cambios de comportamiento hacia un modelo de vida más saludable, favoreciendo actitudes y comportamientos positivos hacia la higiene en los adultos (Molina, et al., 2021). Como indican Vega-Angarita y González-Escobar (2007), estos comportamientos no son innatos, sino que se aprenden y adquieren a lo largo de la vida, comenzando en el ámbito familiar y reforzándose durante la etapa escolar. Por ello, la etapa de educación primaria es de especial interés, ya que es necesario que los niños sean conscientes de la importancia de adoptar determinados criterios de comportamiento asociados a su higiene personal,

dotando a estos criterios de significado científico y contribuyendo así a aumentar su alfabetización en salud (Carvalho, Mafra y Lima, 2017).

5.1.3. Estudio basado en el dibujo y el marco teórico

Dentro del campo de la investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales, el uso del dibujo ha resultado eficaz para describir y definir modelos mentales y preconcepciones por parte de los estudiantes, evitando las interferencias que el lenguaje podría conllevar. Además, es una herramienta útil para obtener información sobre los conocimientos que poseen y los que les quedan por adquirir (Gómez y Gavidia, 2015). El uso del dibujo también permite obtener información fiable sobre el concepto que la población de estudio percibe y quiere transmitir (Jiménez, Mancinas y Martínez, 2008; Katz, 2017; Taylor y Andrews, 2012).

El dibujo permite a los alumnos razonar con la ciencia al mismo tiempo que comunican, comparten y discuten su pensamiento. Además, contribuye al desarrollo de estrategias de aprendizaje mediante la reorganización de ideas y la integración de nuevos conocimientos. Se trata de una técnica proyectiva que permite a los alumnos mostrar conocimientos y progresos en ciencias, detectar necesidades de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, reconocer emociones, etc. (Areljung, et al., 2021; Chang et al., 2020).

Estas ventajas se obtienen del uso del dibujo en la investigación educativa sobre los microorganismos en diferentes rangos de edad, como puede observarse en diversos estudios (tabla 11). Sin embargo, aunque en estos estudios se ha analizado el concepto de microorganismos o microbios a través de dibujos, cuestionarios o entrevistas, no se ha tenido en cuenta su relación con la higiene de las manos. Además, aspectos como el

color o la relación entre los dibujos y las etapas del dibujo infantil no siempre son objeto de un análisis en profundidad.

Tabla 11. Autores que investigan ideas sobre microorganismos a través del dibujo.

Autores	Edad de los participantes
Byrne, 2011	7,11 y 14 años
Carvalho et al., 2017	10-13 años
Faccio, et al., 2017	9-11 años
Autores, 2019a	4 y 5 años
Autores, 2019b	11 y 12 años
López-Luengo et al., 2021	4 y 5 años
Ruiz-Gallardo y Paños, 2018	8-11 años
Marcos Merino y otros, 2019	Profesores en formación
Molina et al., (2021)	6-8 años

La falta de visibilidad y conocimiento que existe sobre qué son los microorganismos, dónde se encuentran y cuál es su papel en los ecosistemas dificulta la posibilidad de interiorizar hábitos saludables, tomar conciencia de su trascendencia y poner en valor la utilidad de algunos de ellos (Simard, 2021; Limiñana, et al., 2017). Por tanto, el estudio de los modelos mentales sobre los microorganismos puede abarcar numerosos enfoques. En este estudio nos hemos centrado principalmente en averiguar qué implica la limpieza o suciedad de las manos, dado que conocer cómo se representa la limpieza en las manos es fundamental para poder realizar propuestas didácticas concretas que relacionen conceptos de salud, higiene, presencia de microorganismos y clasificación de los seres vivos.

Dado que la higiene de manos es especialmente relevante en la educación básica, se propone como objetivo analizar y describir, a través del dibujo, las ideas previas que los

alumnos de educación primaria tienen respecto a la higiene de manos y su conexión con los microorganismos.

Además, se plantean las siguientes preguntas de investigación para profundizar en esta relación:

1. ¿Cómo se representa la suciedad en las manos?
2. ¿Cómo se representan las manos limpias?
3. ¿Dónde se localiza la suciedad de las manos?
4. ¿Qué papel desempeña el color en las representaciones?

5.2. Metodología

Se trata de un estudio cualitativo y exploratorio, dado que el problema abordado ha sido poco estudiado en el ámbito de la enseñanza de las ciencias. También descriptivo porque analiza y detalla las ideas de los participantes en relación con el fenómeno estudiado.

5.2.1. Participantes

La muestra se seleccionó mediante muestreo no probabilístico de conveniencia entre alumnos de enseñanza primaria de edades comprendidas entre los 6 y los 12 años (tabla 12).

Tabla 12. Número de participantes por edad.

Edad de los participantes	Número de participantes
6-8 años	127
9-10 años	62
11-12 años	71
Total	260

Los alumnos procedían de un total de 4 centros educativos de Granada (España). De ellos, tres eran públicos y uno privado. Estos centros participaron en los talleres que previamente habían solicitado y que formaban parte de un Proyecto Coordinado de Innovación Docente de la Universidad de Granada durante tres cursos académicos (2018-2021). En el caso de dos de los centros, estos talleres tuvieron lugar in situ en el laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Educación. Los demás tuvieron lugar en 2020 vía streaming, ya que se impartieron durante la pandemia.

Los datos recogidos eran totalmente anónimos, por lo que en este estudio no se tuvieron en cuenta las diferencias entre sexos.

5.2.2. Instrumento de recogida de datos

Los datos se recogieron a través de la adaptación de la metodología de Pérez García y Romero López (2019) en la que se entregó a los participantes una hoja en blanco en la que se les pidió que completaran dos tareas:

1. Dibuja una mano sucia.
2. Dibuja una mano limpia.

Dado que los participantes de entre 6 y 8 años se encuentran en las primeras fases de la lectoescritura, en este estudio sólo se utilizó el dibujo como instrumento para todas las edades.

Para ello, se les proporcionó una gran variedad de materiales de dibujo y una amplia gama de colores. No había límite de tiempo para realizar sus creaciones, ni se les dieron instrucciones sobre cómo hacer sus dibujos o qué tipo de material podían utilizar, y no se les mostró ninguna imagen relacionada con el tema.

5.2.3. Análisis de datos

Para categorizar los dibujos y sus características, se empleó el paquete informático NVivo 12. El análisis partió de una serie de categorías predeterminadas que se relacionaban con el dibujo en su conjunto o con una sección del mismo (Ortega, 2009).

Se partió de las categorías predeterminadas por Pérez García & Romero López (2019): tipo de colores utilizados, forma y localización de la suciedad y limpieza de las manos en los dibujos. De acuerdo con el avance del análisis, surgieron nuevas categorías (tabla 13) en función de las características que ofrecían los dibujos.

Tabla 13. Clasificación de las categorías resultantes Clasificación de las categorías resultantes.

Nombre	Descripción
Forma y/o presencia de heridas, virus o seres vivos	Se representan las formas en que puede aparecer la suciedad. Se distingue la presencia de heridas, cicatrices o seres vivos y virus.
Color	Tipo de color y número de colores utilizados.
Localización	La suciedad se distribuye uniformemente sobre la mano o en diferentes secciones.
Presencia de accesorios	Hay representaciones de accesorios en las manos, como anillos, pulseras, manicuras, etc.

Para ello se incluyó la nueva categoría "Presencia de accesorios" y las subcategorías que aparecen en la tabla 14. Estas categorías son de creación propia ya que no existen estudios sobre higiene de manos, y tampoco hemos podido utilizar las categorías predefinidas por Byrne (2011) o Ballesteros et al., (2018), dado que son específicas para la representación de microorganismos.

Tabla 14. Clasificación de las categorías y sus subcategorías asociadas.

Categoría	Subcategorías	Descripción
Forma y/o presencia de heridas, virus o seres vivos	Círculos	Más grande que los puntos, se define un círculo.
	Rayas, líneas, manchas	Líneas largas o parches.
	Mixto	Muestra una combinación de al menos dos tipos de los anteriores.
	Presencia de heridas	Heridas, cortes, cicatrices, sangre, etc.
	Presencia de seres vivos o virus	Pequeñas formas de animales, seres microscópicos o virus.
	Sin forma	No se representa ninguna forma.
Color	Número de colores	Un color/ más de un color
	Tipo de color	Cálido, Frío, Neutro.
Localización	Toda la mano	Una sección La suciedad se encuentra en toda la mano de un solo color.
		Varias secciones Representa diferentes tipos de suciedad en toda la mano, bien definidos entre sí.
	Parte de la mano	Varias secciones Representa diferentes tipos de suciedad en toda la mano, bien definidos entre sí. Una sección La suciedad se representa en una sola parte de la mano y se utiliza el mismo color.
Presencia de accesorios	Anillos/pulseras/manicura/ cuchillas/flores/corazones/ jabón/brillo	En las manos se representan accesorios como anillos, pulseras, manicuras...

Un mismo dibujo puede presentar elementos de varias subcategorías. Las categorías y subcategorías resultantes, en todos los casos, cumplieron con la exhaustividad y fueron consensuadas por los tres autores del estudio. Además, se tuvieron en cuenta las características de las etapas de dibujo de los niños según Lowenfeld y Brittain (2008). Así, los resultados difieren en función de las edades.

En el caso del color, es posible que existan uno o varios en cada dibujo de la misma mano, lo que significa que se puede conseguir una amplia gama de tonos. Por ello, se han establecido diferencias entre los dibujos que utilizan un solo color y los que utilizan más de uno, y según éstos sean cálidos, fríos o neutros (tabla 15).

Tabla 15. Relación entre el tipo de color y los colores incluidos.

Tipo de color	Colores incluidos
Cálido	Rojo, rosa, naranja, marrón y amarillo
Frio	Violeta, azul y verde
Neutro	Negro, blanco y gris

5.3. Principales resultados y discusión.

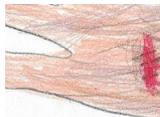
De los dibujos analizados, encontramos 170 representaciones de manos limpias y 257 representaciones de manos sucias. Esta diferencia se debe a que algunos participantes afirmaron que no había nada que dibujar en las manos limpias.

Los aspectos del análisis relativos a la forma de representar la suciedad o la limpieza de las manos atienden a las características descritas en la tabla 14. Dado que la representación de la mano sucia y la mano limpia presentan características diferentes, los resultados se muestran por separado.

5.3.1. ¿Qué formas se utilizan para representar la suciedad y la limpieza de las manos?

Las formas en que se han representado la suciedad y la limpieza en las manos son muy variadas (tabla 16). La forma mixta se atribuye a los casos en que los dos conceptos se han mostrado combinando dos o más formas. Además, se ha tenido en cuenta el registro de otras características, como la presencia en las manos de baratijas o accesorios, heridas, cicatrices y seres vivos o virus.

Tabla 16. Número de referencia de las distintas formas de representar la forma y/o la presencia de heridas, virus o seres vivos y presencia de accesorios.

Categoría	Subcategoría	Mano limpia	Mano sucia	Ejemplos
Forma y/o presencia de heridas, virus o seres vivos (n=498)	Puntos	2	14	
	Círculos	1	17	
	Rayas, líneas, manchas	9	79	
	Mixto	3	115	
	Presencia de heridas	0	32	
	Presencia de seres vivos o virus	0	77	
Presencia de accesorios (n=31)	Sin forma	135	14	
	Anillos/pulseras/manicura/cuchillas/flores/corazones/jabón/brillo	24	7	

En los casos de representación de seres vivos o virus, también se ha registrado si incluyen características antropomórficas. Un ejemplo de antropomorfismo sería representar expresiones faciales en microorganismos u otros seres vivos (figura 38).

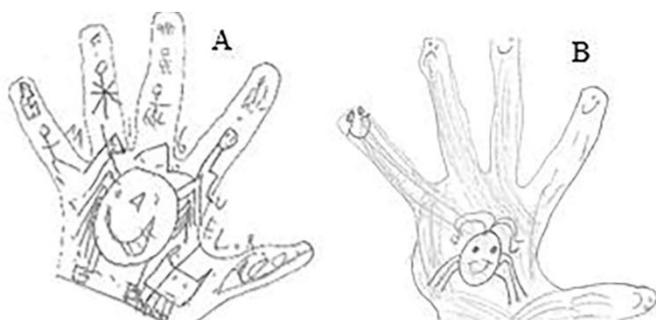


Figura 38. Ejemplos de seres vivos con características antropomórficas (A y B).

5.3.2. ¿cómo se representan la suciedad en las manos?

La forma de representar la suciedad en las manos es muy variada, aunque destaca la categoría "mixta" (tabla 16). Las líneas y las grandes manchas de color también son frecuentes en la representación de la suciedad (figura 39), como en el caso del estudio de Pérez García y Romero López (2019) con niños de 4 y 5 años.

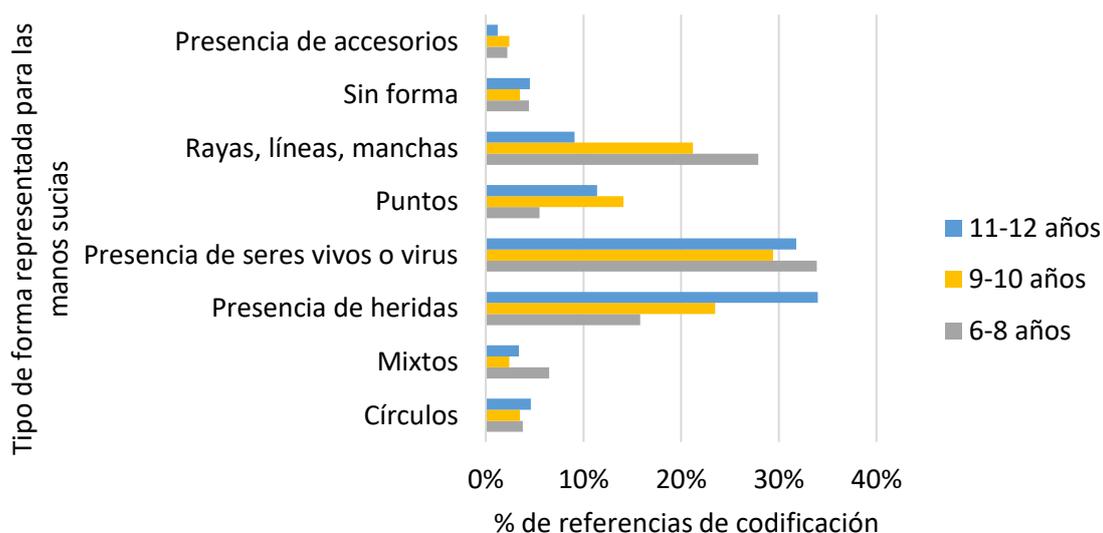


Figura 39. Porcentaje de referencias de codificación formas representadas en las manos sucias por rango de edad.

Existe una tendencia generalizada en todas las edades a utilizar líneas, manchas y formas mixtas para representar la suciedad. El uso de más de un color y más de una forma podría estar relacionado con la representación de diferentes microorganismos presentes en distintos tipos de suciedad (verde por la hierba, marrón por la tierra, etc.), como ocurre en el estudio de Pérez García & Romero López (2019).

Llama especialmente la atención que estas representaciones sean más frecuentes entre los alumnos de 11-12 años que en edades inferiores, y que no haya un mayor número de casos en los que se haga referencia a microorganismos. Tampoco hay muchas representaciones con puntos, la forma más pequeña que podría simular la representación de microorganismos. Este aspecto es interesante porque a esta edad se encuentran entre las etapas de realismo y pseudonaturalismo del dibujo infantil, donde el dibujo tiene una perspectiva espacial y se caracteriza por ser la etapa del razonamiento (Lowenfeld & Brittain, 2008). Además, ya han trabajado la clasificación de los seres vivos y, a pesar de ello, cuando representan microorganismos y virus son macroscópicos (figura 40).



Figura 40. Ejemplos de grandes representaciones de virus (A y B). Representación de la forma del coronavirus del cuento infantil "Conociendo el coronavirus" (C) (Gandarias, Magaz, García, y López, 2020).

Ninguna de las 77 representaciones de seres vivos o virus muestra evidencias del establecimiento de relaciones con el tamaño microscópico. Tales resultados no coinciden con los de Faccio et al. (2017), Rodríguez Fernández et al. (2019) y Ruiz-Gallardo et al. (2018). Estos dibujos pueden estar influidos por los medios de comunicación durante la pandemia, ya que las imágenes de coronavirus no aparecieron hasta 2020, no estaban asociadas a ninguna escala y se mostraban del mismo tamaño que los presentadores.

En la franja de 6-8 años encontramos con más frecuencia formas mixtas y un elevado número de seres vivos de diferentes tamaños, entre los que destacan numerosas arañas, gusanos, ciempiés, mariposas, etc. (figura 41). Al realizar sus dibujos, los propios alumnos expresan que estos animales son microbios presentes en las manos sucias. Estos resultados coinciden con estudios previos en los que los participantes consideraban a los microorganismos como animales (Byrne, 2011; Faccio et al., 2017; Ruiz-Gallardo y Paños, 2018). Como en el caso de estos estudios, esta asociación disminuye a partir de los 11 años. Establecer relaciones entre la higiene y la presencia de microorganismos es complejo en esta franja de edad dado que, como indica Simard (2021) en su revisión, al no ser visibles a simple vista, los microorganismos son intangibles y, por tanto, inaccesibles.

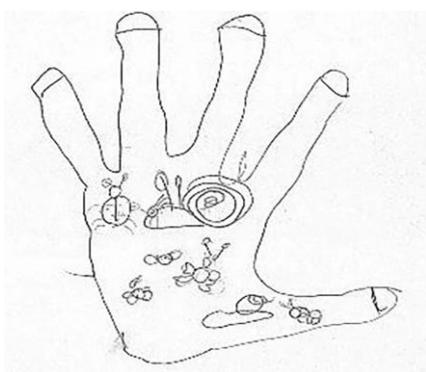


Figura 41. Ejemplo de mano sucia formas de seres vivos de gran tamaño.

Llama la atención la presencia de antropomorfismo en los seres vivos representados en 17 dibujos de manos sucias. De ellos, 11 fueron realizados por niños de 6 a 8 años y coinciden con la etapa preesquemática en la que predominan las representaciones de elementos de la naturaleza y formas humanas. Además, eran capaces de controlar los trazos y los objetos se dibujaban intencionadamente (Lowenfeld y Brittain, 2008). Los seis dibujos restantes fueron realizados por niños de entre 9 y 11 años, lo que coincide con la etapa esquemática, en la que los dibujos muestran una mayor cantidad de detalles basados en su experiencia personal. Así, su esquema de dibujo puede sufrir cambios como la exageración de las partes que son importantes o la supresión de las que no lo son. Ningún participante representó plantas con las manos sucias, a diferencia de los estudios de Carvalho et al. (2017) y Pérez García & Romero López (2019).

La forma de representar la suciedad en las manos no coincide con los resultados de Nagy (1953). En su estudio, los puntos eran la representación más frecuente en los niños de 5 a 7 años, mientras que en este estudio esto ocurre en los alumnos de 11 a 12 años, aunque predominan las formas mixtas. A pesar de que en los estudios de Jones et al., (2006) y Byrne et al., (2009) la representación en forma animal es más frecuente entre los 8 y 11 años, en nuestro estudio la encontramos más frecuente en el rango de edad de 6-8 años, pero disminuyendo su presencia a medida que aumenta la edad. No obstante, coincidimos con los autores citados en que disminuye el uso de características antropomórficas.

Al igual que Simard (2021) y Faccio et al. (2013) encontramos que en edades tempranas es frecuente encontrar representaciones de microorganismos con formas abstractas que reflejan desconocimiento del concepto, mientras que las formas animales o humanas se

relacionan con lo conocido y familiar. Aunque con la edad se desarrolla una visión más científica, se observa que estas representaciones continúan entre los alumnos adolescentes que también han recibido clases de biología (Simard, 2021).

5.3.2. ¿Cómo se representan la limpieza en las manos?

Como muestra la figura 42, la mayoría de las manos limpias no tienen forma. Los alumnos sólo representan la silueta de la mano. En algunas ocasiones, sobre todo en el grupo de 9-10 años, añaden accesorios que refuerzan la idea de limpieza.

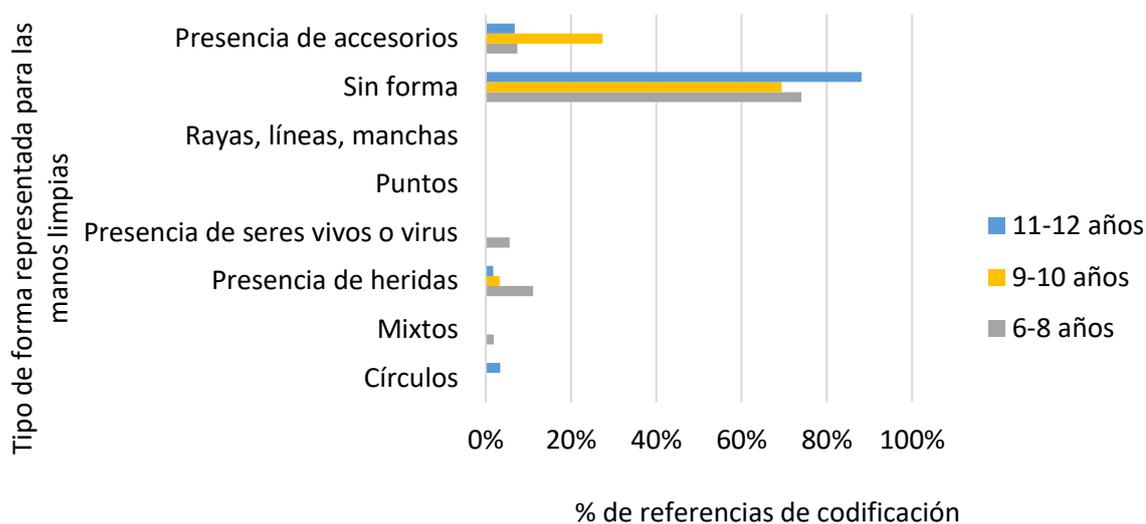


Figura 42. Porcentaje de formas representadas en manos limpias por rango de edad.

En general, incluyen anillos, pulseras, accesorios que simulan el brillo de unas manos limpias y manicuras, simulando el esmalte de uñas (figura 43).

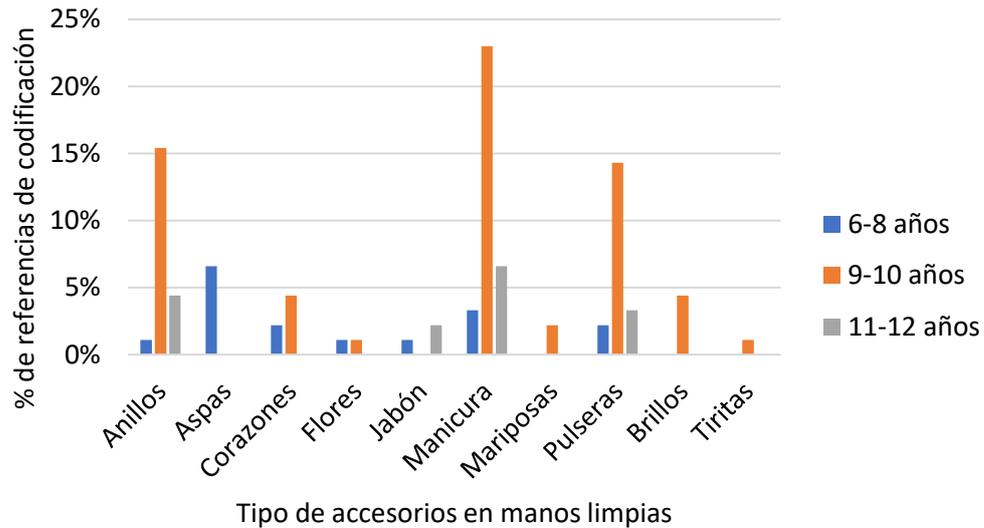


Figura 43. Tipos de accesorios y frecuencia con que aparecen en las manos limpias.

Destacan los tres casos en los que las manos limpias se han representado con puntos de colores simulando restos de jabón (figura 44 A) o incluyendo la pastilla de jabón seca en el dibujo, tal y como describe su autor (figura 44 B). Los restos de jabón, los corazones, las flores y los accesorios de gran tamaño podrían ser el resultado de la influencia de los dibujos animados y/o los cuentos, ya que en ellos las manos se representan de forma similar.

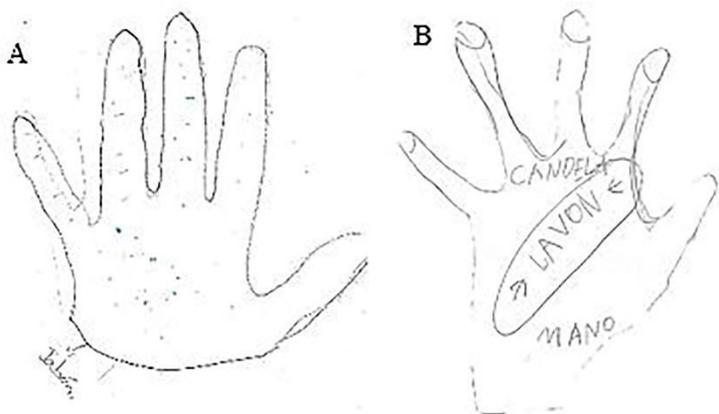


Figura 44. Mano limpia con restos de jabón (A). Mano limpia con una pastilla de jabón (B).

Como se puede observar en la tabla 16, la mayoría de los dibujos de manos limpias no muestran ningún tipo de forma. Es posible que a estas edades piensen que la limpieza elimina totalmente cualquier ser vivo o partícula.

5.3.3. Uso del color en la representación de las manos.

Todos los tipos de colores (cálidos, fríos, neutros) están representados en todas las franjas de edad. Llama la atención que entre los 6-8 años el tipo de color más utilizado para representar la suciedad en las manos es el neutro (figura 45), predominando el negro y el gris como en el estudio de Pérez García y Romero López (2019) y Molina et al. (2021). Quizás este resultado esté relacionado con las experiencias personales de suciedad de los alumnos. A medida que crecen, las representaciones son más realistas e incluyen un mayor número de detalles; intentan ajustarse a la realidad que pretenden representar y, por tanto, necesitan más variedad en los tipos de colores (Figura 45). También se utilizan colores cálidos para representar la suciedad: el rojo se emplea para simular la sangre de las heridas y el rosa, el naranja y el amarillo para mostrar las manchas de suciedad.

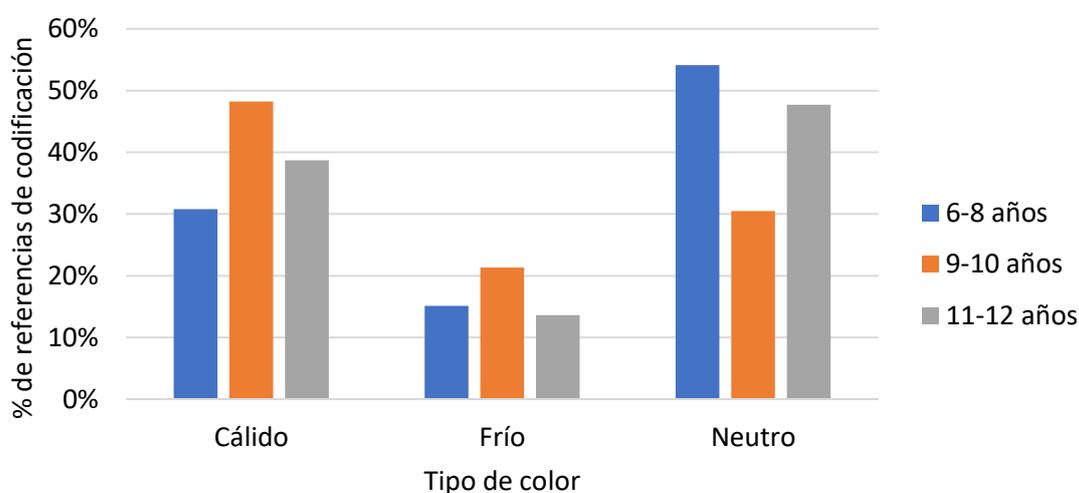


Figura 45. Porcentaje de tipos de colores utilizados para representar la suciedad de las manos.

Los tonos fríos son los menos utilizados, quizá porque son los más empleados para representar microorganismos y virtudes, y éstos no aparecen en todas las representaciones. Normalmente coinciden con los que se ven en los dibujos animados y otros programas de televisión, como ellos mismos expresaron durante la creación de sus dibujos (Figura 40 c).

Como se ha comentado anteriormente, podemos observar como a estas edades intentan que sus dibujos sean más realistas, utilizando colores cálidos para representar el color de la piel y el mismo color que perciben en las manos para representar la suciedad. También buscan adaptarlos a la realidad utilizando un mayor número y tipo de colores (figura 46); sin embargo, la mayoría de los participantes de entre 6-8 años utilizan un único color.

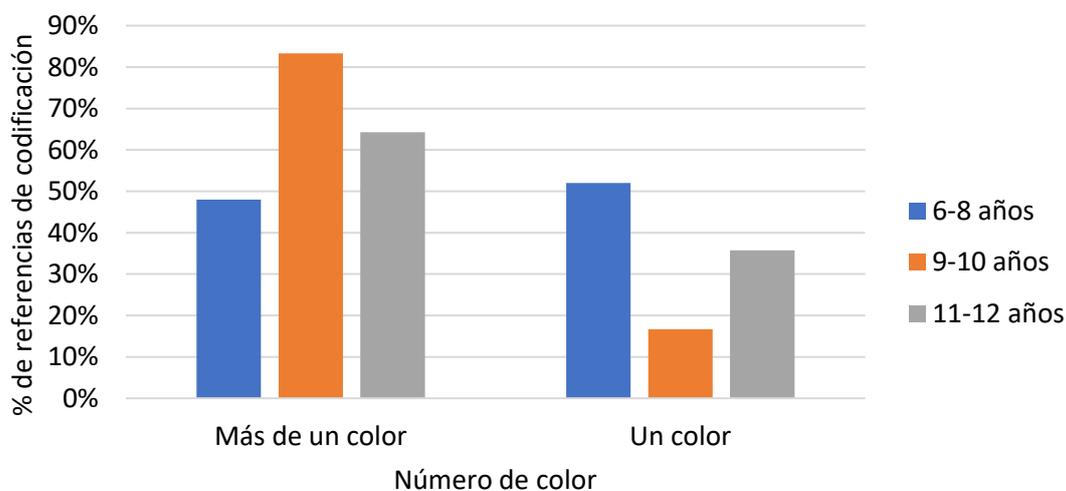


Figura 46. Porcentaje de número de colores utilizados para representar la suciedad de las manos. Este análisis aporta la novedad de que se puede observar una relación entre los colores utilizados para representar la higiene de manos, algo que no ha ocurrido en estudios anteriores como Byrne et al., 2009; Rodríguez Fernández et al., 2019; Molina, et al., 2021; Ruiz-Gallardo y Paños, 2018.

En cuanto a los dibujos de manos limpias, como se observa en la figura 47 (A), se aprecia cierta relación en cuanto al uso del color y la higiene, a diferencia de lo indicado en estudios recientes en Educación Primaria. A medida que aumenta la edad se observa una tendencia a utilizar con mayor frecuencia tonos cálidos. Los tres rangos de edad utilizan un único color neutro para toda la mano, predominando o bien la ausencia total de color o bien los que simulan el tono de la piel con un color cálido (figura 48). Esto puede estar asociado a la idea preconcebida de que las manos limpias se encuentran esterilizadas. El uso del microscopio escolar para trabajar el tamaño y la forma de los microbios y el cultivo de microorganismos en placas de Petri para observar el crecimiento de las colonias han sido útiles para modificar esta idea (Pérez García y Romero López, 2019; Rodríguez Fernández et al., 2019; López-Luengo et al., 2021; Molina et al., 2021).

No obstante, en algunos casos se representa más de un color (figura 47 B). En estos ejemplos, como dicen los propios autores de los dibujos, estos colores corresponden a la representación de pompas de jabón, brillos, etc...

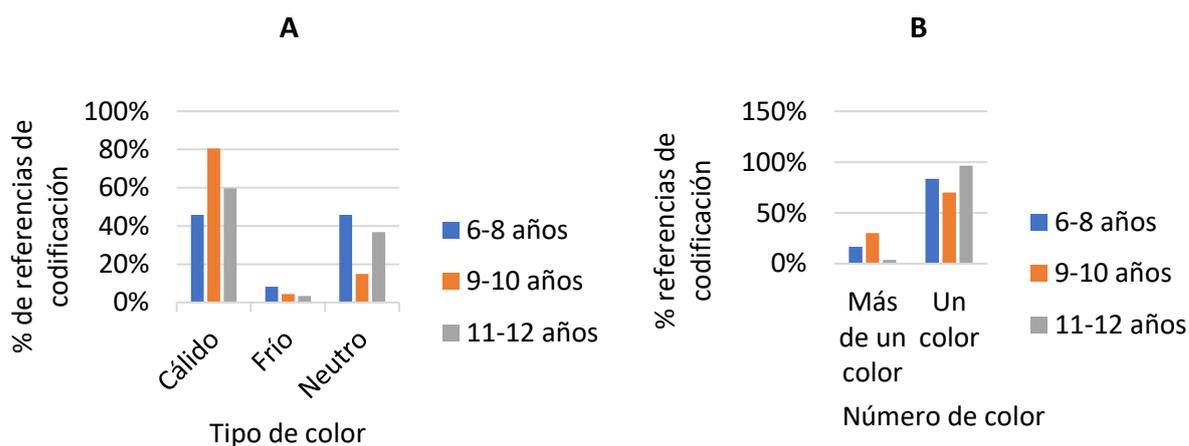


Figura 47. Porcentaje de tipo (A) y número de color (B) para representar la limpieza de las manos.

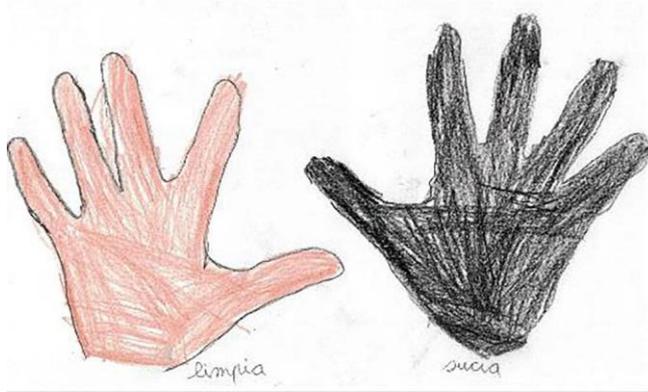


Figura 48. Dibujo de una mano limpia con colores cálidos y de una mano sucia con colores neutros.

5.3.3. Localización de las manos sucias.

La mayoría de los alumnos sitúa la suciedad y la limpieza en toda la superficie de las manos en sus dibujos (81,7% y 98,8% respectivamente). Sólo el 18,3% sitúa la suciedad en alguna parte de las manos. Además, esta suciedad suele distribuirse con división por secciones (figuras 49 y 50).

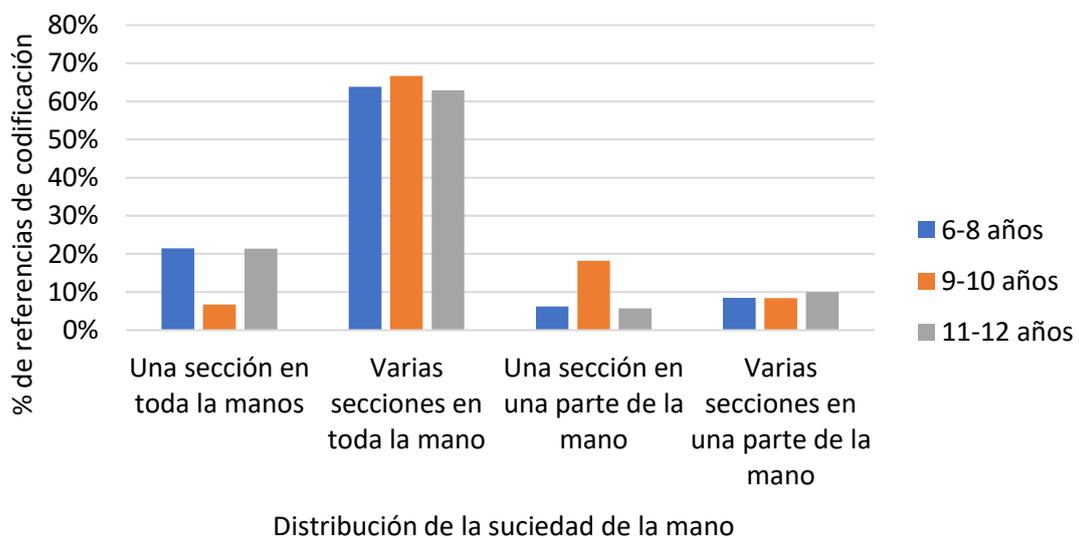


Figura 49. Porcentaje de representaciones según la distribución de la suciedad en las manos.

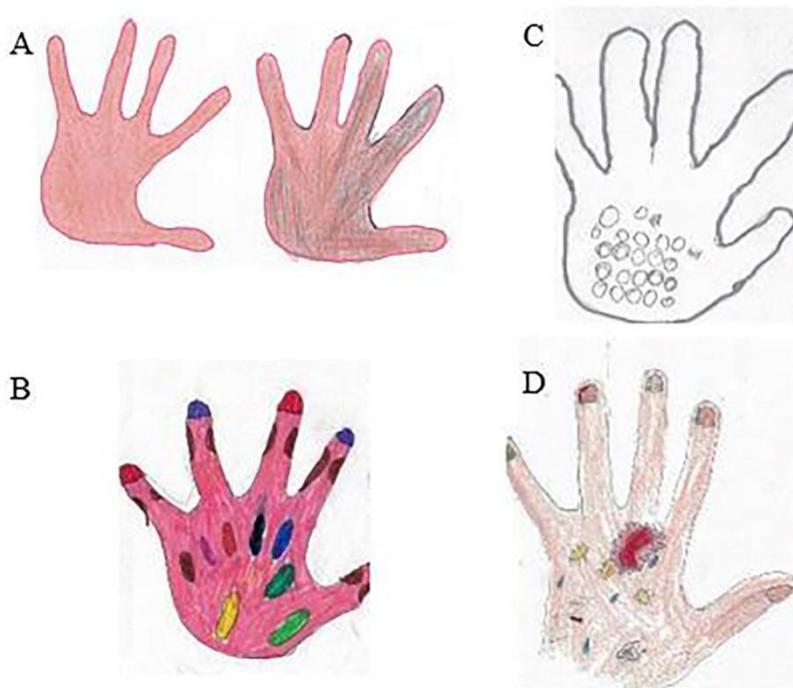


Figura 50. Ejemplos de distribución de la suciedad o la higiene en las manos: A) Una sección en toda la mano, B) Varias secciones en toda la mano, C) Una sección en una parte de la mano y D) Varias secciones en una parte de la mano.

Entre los 9 y 12 años, para el término microorganismos los resultados coinciden con los obtenidos por Byrne (2009, 2011) para este mismo rango de edad estudiado. Sin embargo, no existen estudios previos para el rango de edad de 6 a 8 años, para el que se esperaban resultados similares a los obtenidos por Pérez García y Romero López (2019) y Limiñana (2017) en alumnos de 4 a 5 años. A estas edades representan la suciedad en una parte de la mano y en zonas muy concretas que han estado en contacto con la suciedad. Los resultados de nuestro estudio vuelven a coincidir con los obtenidos por Byrne (2011) y Byrne et al., (2009). En el caso de las manos limpias, los tres rangos de edad representan una única sección en toda la mano (figura 51). Esta visión coincide con sus experiencias y es como la reflejan en sus dibujos. A medida que crecen, se acercan a la etapa del realismo en el dibujo (Lowenfeld y Brittain, 2008).

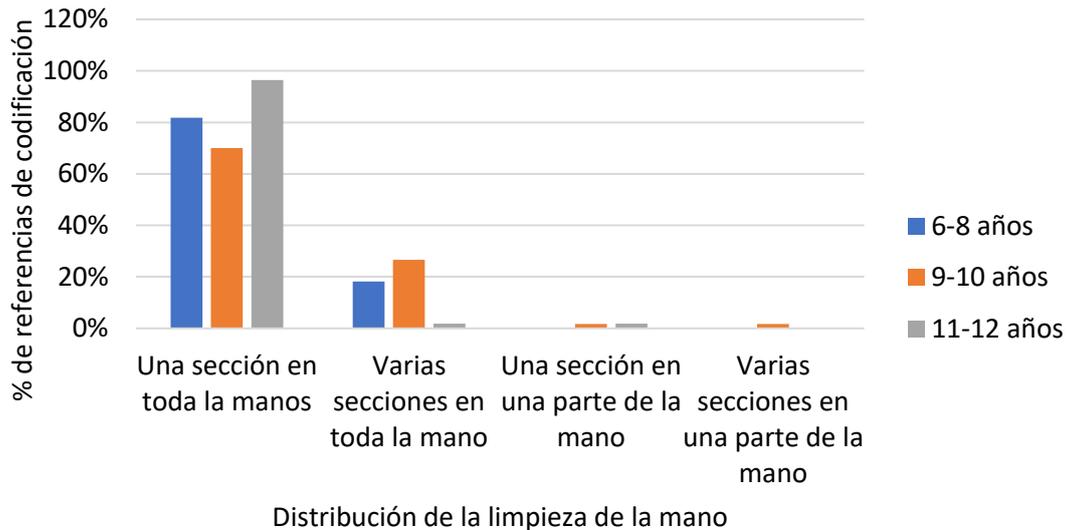


Figura 51. Porcentaje de representaciones según la distribución de la mano limpia.

5.4. Conclusiones e implicaciones para la enseñanza

En nuestro estudio hemos podido establecer si existe o no una relación en los modelos mentales de los niños entre los microorganismos y la presencia o ausencia de suciedad en las manos. Esto diferencia nuestro estudio de los demás, que sólo hablan de microorganismos. Se ha observado que la mayoría de los alumnos, especialmente los mayores, no relacionan la suciedad con los microorganismos, sino que desconocen lo que es realmente la suciedad, utilizando formas abstractas para representarla; para los más pequeños, los microorganismos son la suciedad en sí misma.

En cuanto a las manos limpias, ningún dibujo muestra microorganismos. Éstos se relacionan con la belleza y el bienestar, dado que, para los alumnos, la limpieza implica eliminar por completo la presencia de microorganismos y, por tanto, la posibilidad de enfermar. La limpieza es sinónimo de ausencia total de microorganismos y podría existir la creencia de que lavarse las manos es completamente innecesario. Estas ideas suponen un problema para determinar el papel de las manos como vectores de microorganismos

y, sobre todo, para entender cuándo y cómo emplear hábitos de higiene. Para salvar este obstáculo se podrían utilizar analogías, como el uso de pinturas de neón que reaccionan a la luz ultravioleta, para transmitir la idea de que hay cosas que, a pesar de no ser visibles a simple vista, existen.

La televisión, los dibujos animados e incluso las historias que han aparecido sobre los virus durante la pandemia han influido en los dibujos, con la observancia de colores similares a los empleados en estos medios, y la escala macroscópica a la que se representan.

El concepto de microscopía es complicado de entender para todas las etapas de educación primaria, y las imágenes de virus mostradas junto a los presentadores de informativos son de poca ayuda. También hay que llamar la atención sobre el antropomorfismo presente en los dibujos, sobre todo entre los niños de 6 a 8 años, que suele ser un obstáculo para comprender su funcionamiento y su papel en el entorno.

La suciedad y los microorganismos representados en las manos sucias tienen connotaciones claramente negativas, lo que se pone de manifiesto en los colores utilizados, normalmente relacionados con sustancias desagradables. Persiste la connotación negativa de los microorganismos y su relación con la salud, dejando de lado otros aspectos importantes que se trabajan a esta edad, como el papel que tienen en el medio ambiente. Conocer los microorganismos, la diversidad que existe, sus funciones, dónde se encuentran, etc. son esenciales para entender el funcionamiento del mundo que nos rodea, tener un pensamiento crítico y tomar decisiones no sólo en relación con la salud, sino también medioambientales.

Los dibujos pueden ser una herramienta para que los profesores conozcan los modelos mentales de los niños, sobre todo cuando la lectoescritura no está desarrollada. El dibujo es especialmente interesante en la etapa del realismo, en la que se representa la realidad lo más fielmente posible. Se puede aprovechar esta etapa para pedirles que representen microorganismos y hacerles reflexionar sobre el aspecto, el color, el tamaño, la ubicación, etc., después de mostrarles la realidad utilizando muestras de microorganismos de diversos orígenes (bacterias de la caries dental, cultivos de yogur, levaduras, etc.). Esto ayudaría a superar los obstáculos mencionados.

CAPÍTULO 6. Los libros de texto de Educación Primaria: Contenidos e imágenes.

6.1. Introducción

Los niños son uno de los grupos poblacionales más susceptibles y propensos a ser víctimas de los mitos alimentarios debido a sus preferencias alimentarias, que suelen estar alejadas de los patrones dietéticos correctos favoreciéndose la obesidad, enfermedades cardiovasculares y problemas digestivos en la edad adulta (Larson, Neumark-Sztainer, Hannan y Story, 2007).

Esta temática ha ido adquiriendo un papel muy importante en la sociedad y en el ámbito educativo siendo tal la relevancia que la OMS en 2004, creó la Red Internacional de Autoridades en materia de Inocuidad de los alimentos (INFOSAN) garantizando la seguridad alimentaria en productos comerciales internacionales y promoviendo programas de nutrición y seguridad alimentaria publicando el “Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos”, (OMS, 2007) y definiendo la higiene alimentaria como el “conjunto de condiciones y medidas que deben estar presentes en todas las etapas de producción, almacenamiento, transformación, transporte, conservación y cocinado para garantizar la salubridad de los alimentos”.

Si tenemos en cuenta que cuando el niño llega a la escuela tiene unos hábitos higiénicos más o menos adquiridos y, que los estudiantes del último ciclo de Educación Primaria comienzan a tomar decisiones sobre su alimentación (Martínez, Hernández, Ojeda, Mena, Alegre y Alfonso, 2009), éstos se convierten en uno de los principales grupos de riesgo nutricional, como así lo muestran varios estudios recientes realizados en nuestro país.

Son precisamente los aspectos de higiene, conservación y cocinado los que se pueden trabajar en el aula para evitar problemas de salud (Byrd-Bredbenner, Maurer y Quick, 2010; Mullan, Wong, Todd, Davis y Kothe, 2015).

6.1.1. Higiene alimentaria en el currículo oficial

En España, es tal la importancia de la higiene en la salud que el Real Decreto 126/2014 que recoge los contenidos mínimos de Educación Primaria, dentro del área de Ciencias de la Naturaleza en el "Bloque 2. El ser humano y la salud", concretándose en la Orden de 17 de marzo de 2015, de Andalucía indica los siguientes contenidos:

“2.3. Desarrollo de hábitos saludables y conductas responsables para prevenir enfermedades y accidentes domésticos.

2.4. Identificación de la relación entre el bienestar y la práctica de determinados hábitos: alimentación variada, higiene personal, ejercicio físico regulado sin excesos y descanso diario.

2.5. Desarrollo del conocimiento de sí mismo y de los demás. Aceptación y no aceptación del propio cuerpo con sus posibilidades y limitaciones.

2.6. Curiosidad por valorar su propia identidad y autonomía personal.”

6.1.2. Investigación educativa y libros de texto

Como se puede observar, los contenidos referidos a la higiene alimentaria relacionados con la contaminación y conservación alimentaria, son escasos en la educación del alumnado siendo necesario realizar una revisión de los contenidos sobre nutrición, salud e higiene presentes en el actual Currículo de Educación Primaria ya que no existe ninguna materia específica sobre Alimentación y Nutrición Saludable, provocando que el alumnado no llegue a conocer bien su cuerpo ni integrar una alimentación saludable

(Fundación Española de la Nutrición, 2013). Tal y como indica la estrategia de Salud, Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad (NAOS), es necesario reforzar las estrategias metodológicas del currículo de forma transversal e interdisciplinar. Por eso, dicha estrategia propone realizar talleres o actividades para la iniciación en el mundo de la cocina, así como aprender a comprar alimentos, preparar-los y cocinarlos (Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, 2005, p.26), siendo vital la formación relacionada con los hábitos correctos de higiene alimentaria.

Pese a la importancia del tema, son muy escasas las publicaciones en el área de Didáctica de las Ciencias Experimentales (DCE). La mayoría se concentran en publicaciones del ámbito sanitario, sin concretarse las acciones que verdaderamente ayuden a promocionar la salud de los alumnos y con metodologías educativas poco definidas o desfasadas (Pérez-López, Tercedor-Sánchez y Delgado-Fernández (2015). Esto refuerza la necesidad de realizar una enseñanza más innovadora, de forma transversal evitando ser exclusivo de las asignaturas de ciencias (Barrio-Cantalejo, Ayudarte-Larios, Hernán-García, Simón-Lorda, García-Gutiérrez y Martínez-Tapias, 2011; Byrd-Bredbenner, Maurer, Wheatley, Schaffner, Bruhn y Blalock, 2007; Ramos, Santos y Reis, 2013).

La investigación en Didáctica de las Ciencias ha permitido conocer la existencia de ideas previas, concepciones alternativas y escasez de contenidos que pueden condicionar el proceso de aprendizaje del alumnado (Candel, 2015; Romero-López, Jiménez-Tejada y Bravo-Torija, 2014). Los libros de texto son objeto importante de investigación dentro del área. En la práctica no es el profesor el que diseña el currículo, sino que deja esa tarea a las editoriales, convirtiéndose el libro en una guía que dirige el curso de la enseñanza en buena parte de las aulas (Fernández Palop y Caballero García, 2017).

No puede pasar desapercibido el hecho de que el 99% de los profesores utilizan también los libros de texto como apoyo para las actividades de enseñanza-aprendizaje, para completar sus propios conocimientos y para el aprendizaje de los alumnos, convirtiéndose en el recurso más utilizado como fuente de información principal en sus aulas (Gimeno Sacristán, 2005; Ocelli y Valerías, 2013). Esto nos muestra la importancia de analizar no solo el contenido de la principal herramienta de enseñanza del profesorado, sino también las actividades e imágenes que ayudan a comprender el contenido técnico-científico, creando una mayor autonomía usando el modo visual y el lenguaje coloquial para la comprensión de términos científicos (Ocelli y Valerías, 2013).

Por todo lo expresado anteriormente, se propone como objetivo general analizar el tratamiento de la higiene alimentaria en los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza en la etapa de Educación Primaria a través de un análisis de contenido e imágenes.

Para su consecución se establecen los siguientes objetivos específicos:

O.E.1. Identificar las definiciones y descripciones de salud, enfermedad e higiene en los libros de texto de Educación Primaria y su relación con la higiene alimentaria.

O.E.2. Determinar las relaciones que se establecen en los libros de texto entre la higiene alimentaria con los organismos patógenos y sus vehículos de transmisión.

O.E.3. Registrar el tipo de imágenes relacionadas con la higiene alimentaria y la salud.

6.2. Metodología

En este estudio empírico se realiza un análisis mixto que aborda tanto una metodología cuantitativa-descriptiva como cualitativa ya que se hace uso de datos numéricos para describir cómo se desarrollan los contenidos a través de imágenes, definiciones y descripciones.

6.2.1. Procedimiento de análisis de libros de texto.

Se ha tomado un total de 24 libros de texto del primer a sexto curso de la etapa de Educación Primaria (EP) de cuatro editoriales: Anaya, Edelvives, Santillana y SM (Tabla 17) como muestra no probabilística siguiendo los criterios que se indican a continuación para su selección:

- Redacción en castellano, quedando excluidos del análisis aquellos que se presentan en su modalidad bilingüe.
- Disponibilidad en formato papel.
- Editoriales más utilizadas en los centros educativos de la provincia.

Tabla 17. Relación de las editoriales utilizadas y su respectiva edición. Los cursos 1º, 3º y 5º se editaron en el año 2014, los cursos 2º, 4º y 6º en 2015.

Editorial	Edición
Anaya	Aprender es crecer en conexión
Edelvives	SuperPixépolis
Santillana	Grazalema
SM	Savia

6.2.2. Instrumento de análisis de libros de texto.

Tras seleccionar la muestra, se ha utilizado para el registro de los datos el instrumento de análisis de Ruiz García (2017) ya validado por una comisión de expertos del departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales basado en estas categorías:

- Definiciones y/o descripciones que se aportan.
- Ilustraciones según las categorías de clasificación y función (Tabla 18) de Perales y Jiménez (2002) y González García (2015) para determinar la presencia de etiquetas verbales en ellas y su clasificación según la información que aportan las mismas. Respecto a las categorías de clasificación de la imagen se basa en una escala de iconicidad, es decir, desde imágenes realistas que representan como tal la realidad hasta las de menor iconicidad (menos realistas) que requieren reconocer el código simbólico utilizado.

Tabla 18. Categorías de clasificación según su función. Fuente: Perales F. J. y Jiménez, J. (2002). Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. *Análisis de libros de texto. Enseñanza de las Ciencias*, 20 (3), 369-386.

Categoría	Descripción
Evocación	Se refiere al concepto que el alumno conoce.
Definición	Se establece un nuevo concepto en su contexto teórico.
Aplicación	Es un ejemplo que apoya o complementa una definición.
Descripción	Se refiere a conceptos o situaciones no cotidianas que se suponen desconocidos por el lector y que permiten aportar un contexto necesario.
Interpretación	Son pasajes explicativos en los que se utilizan los conceptos teóricos para describir las relaciones entre acontecimientos experimentales.
Problematización	Plantean interrogantes no retóricos que no pueden resolverse con los conceptos ya definidos.

6.2.3. Procedimiento de análisis de libros de texto.

Todas las categorías han sido recogidas mediante la técnica de análisis de contenido, transformándolas en datos cuantitativos de forma individualizada para cada uno de los siguientes ítems: salud, enfermedad, organismos patógenos y vehículos de transmisión, higiene, higiene corporal, higiene alimentaria y normas de conservación de los alimentos. Además, han sido revisados los bloques de contenidos del ser humano y la salud, y los relacionados con los seres vivos y su clasificación para comprobar si existe relación entre los microorganismos, salud y hábitos de higiene.

Una vez realizada la recogida de datos, se ha diseñado una tabla de codificación de las categorías por las que se han podido obtener las frecuencias absolutas agrupando ítems y los cursos en ciclos facilitando así la interpretación de resultados. Las categorías resultantes cumplen los requisitos de exclusividad y exhaustividad, siendo contrastadas por las autoras de la propuesta.

6.3. Resultados principales y discusión

6.3.1. Ítems I-III. Salud, enfermedad y tipos organismos patógenos y vehículos de transmisión.

Cuando analizamos la definición y descripción de salud solo aparece en las cuatro editoriales analizadas en el tercer ciclo. Se tratan hábitos saludables como la postura corporal, el descanso, el ejercicio físico y ocio. Hay que destacar la definición aportada por SM, puesto que es la que mejor se adecúa a la que ofrece la OMS: “estado completo de bienestar físico, mental y social”.

Excepcionalmente SM aporta información sobre vacunas y Anaya incluye la correcta respiración, el no abuso de sal y grasa, la hidratación, la importancia del cambio diario de ropa, alimentaciones especiales para celíacos y, como prácticas saludables, el Yoga y el Taichí. Aunque todos estos puntos son importantes y encontramos recomendaciones sobre el consumo de fruta y verdura, que se puede consumir con piel y cruda respectivamente, la higiene queda relegada casi exclusivamente a la corporal. A pesar de que los estudiantes van adquiriendo una mayor autonomía, no se indica la necesidad de lavar los alimentos, acción básica de la higiene alimentaria, contribuyendo a tener una visión parcial y sesgada de qué es la salud y cómo conseguirla.

De las 73 imágenes analizadas en las cuatro editoriales (figura 52), 41 cumplen con la función didáctica de evocación, cuya mayoría son ilustraciones figurativas.

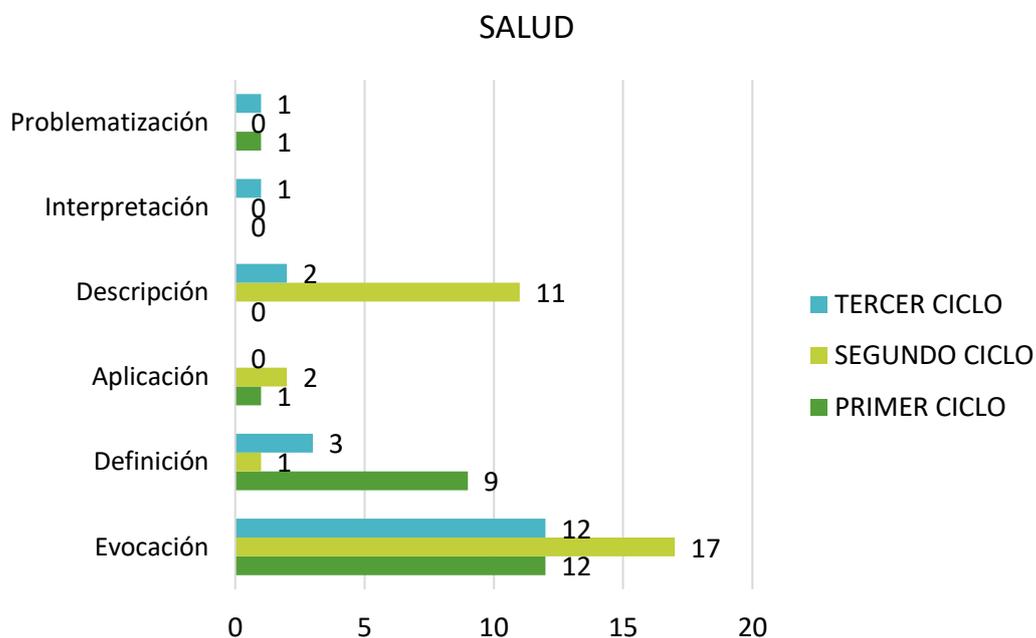


Figura 52. Función de las imágenes para el ítem salud.

El uso de ilustraciones figurativas (figura 53), en principio, pueden resultar oportunas cuando se quiere imitar la realidad. Sin embargo, necesitan etiquetas verbales e información adicional que permitan conectar el concepto que se quiere representar con la realidad.

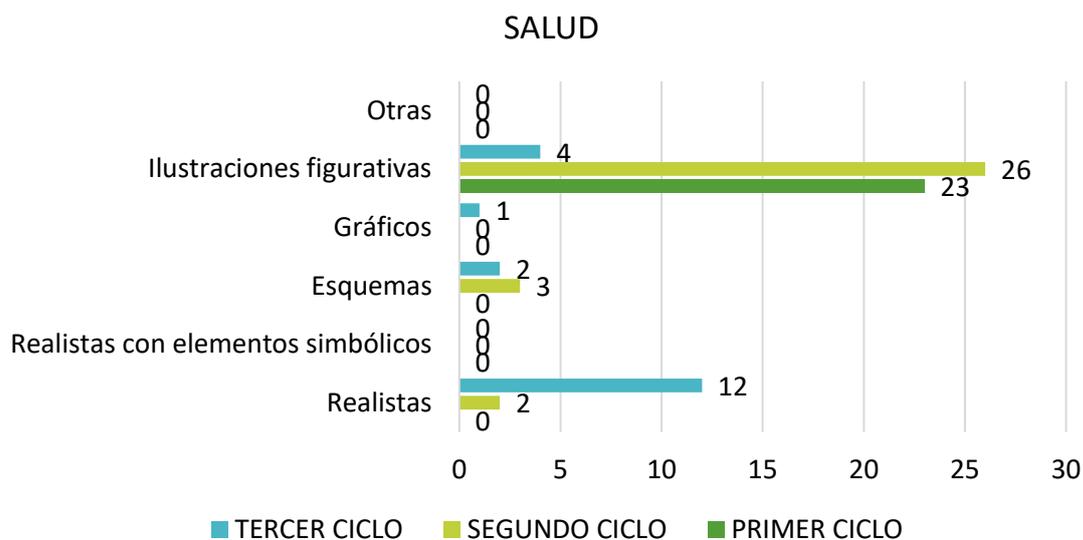


Figura 53. Clasificación de tipos de imágenes para el ítem salud.

Conforme se avanza en los ciclos, aumenta el uso de imágenes realistas y la presencia de esquemas y gráficos. Posiblemente, este tipo de imágenes no se usan en ciclos inferiores por la dificultad que presenta su interpretación para el alumnado.

Respecto al ítem “enfermedad” se describe en todas las editoriales como hábitos que eviten enfermedades, entre los que encuentra nuevamente la higiene corporal. Por ejemplo, encontramos que se define en el segundo ciclo la enfermedad en ANAYA como “la pérdida más o menos importante de nuestra salud por distintas causas” y, conforme avanzan los cursos, se va incluyendo la presencia de microbios dañinos, aunque no especifica su localización. Además, se diferencia entre enfermedades infecciosas y no infecciosas donde tiene cabida el fomento de hábitos de higiene en materia alimentaria.

Como se ha mencionado anteriormente, se establecen relaciones directas de la influencia de distintos microorganismos como agentes patógenos, en los que Santillana incluye como ejemplos: el hongo como descomponedor de alimentos y los efectos beneficiosos de las bacterias en la elaboración de derivados lácteos y antibióticos; y Anaya, en las que incluye enfermedades como bronquitis, salmonelosis o cólera. Sin embargo, no se relaciona con las vías de transmisión y no se establece la importancia de la higiene como prevención de enfermedades o intoxicación alimentaria. El resto de editoriales, tratan algunas enfermedades, entre ellas las de transmisión sexual (vaginitis, uretritis y sida) pero a pesar de la relevancia y la alta incidencia de enfermedades de transmisión alimentaria, éstas son relegadas por adicciones como el tabaco, alcohol y drogas.

Las imágenes que encontramos en las diferentes editoriales se caracterizan por tener una función didáctica muy variada (figura 54) por lo que complementan la información del texto e implican el acto de reflexión por parte del alumnado para interpretar las imágenes.

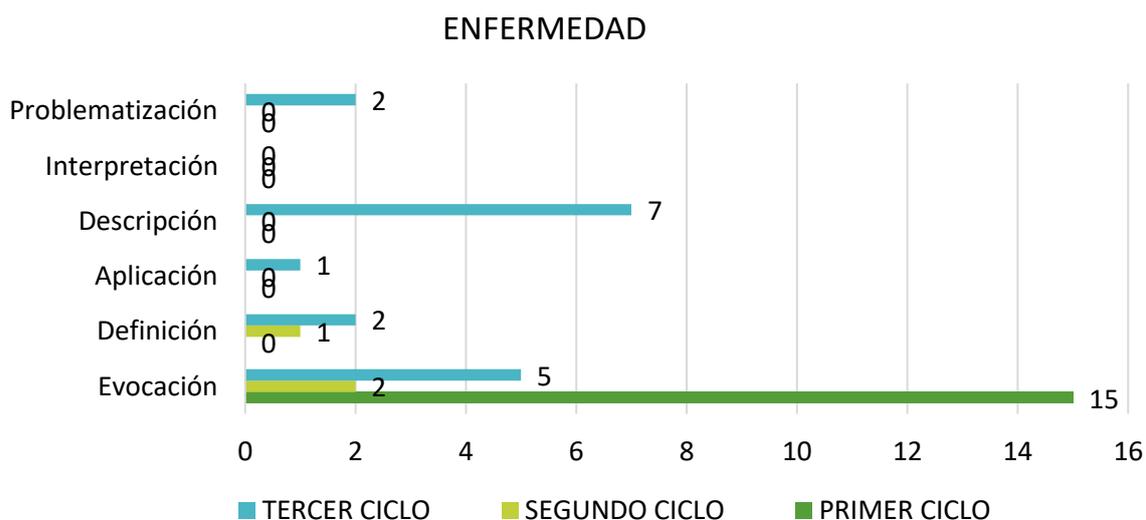


Figura 54. Función de imágenes para el ítem enfermedad.

Nuevamente la mayoría de las ilustraciones son figurativas, excepto en el tercer ciclo que aumenta el número de imágenes realistas (8) (figura 55) y, aunque no incluyen referencias al texto, su mayoría incorporan etiquetas verbales que describen la imagen. Aunque es un acierto el uso de imágenes que representan la realidad, la representación de enfermedades y los microorganismos es bastante compleja, por lo que debería considerarse incluir imágenes de microscopio.

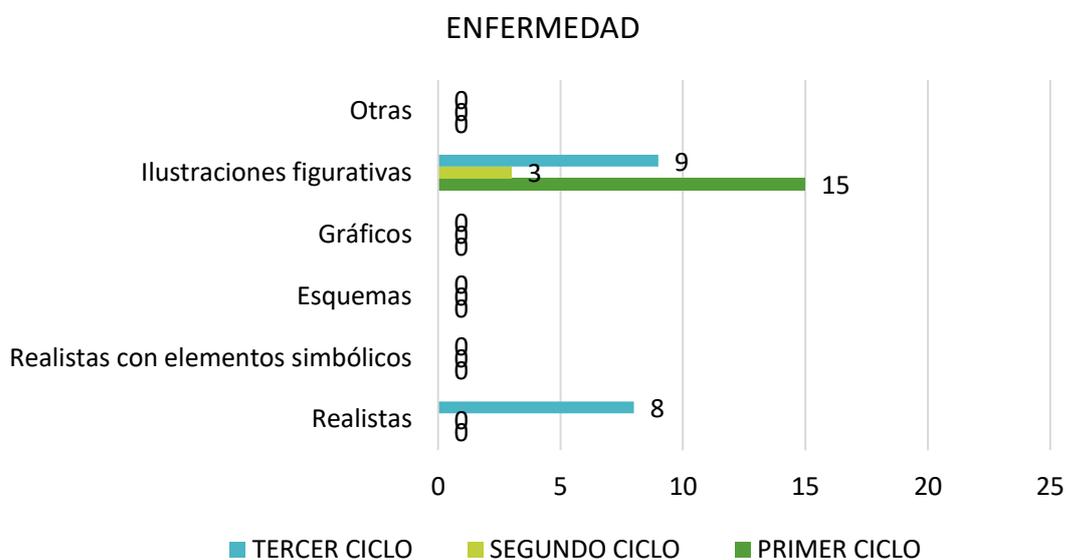


Figura 55. Clasificación de imágenes para el ítem enfermedad.

Identificar los microorganismos como responsables de algunas patologías o relacionarlos con posibles vías de infección no es algo sencillo para el estudiantado (Rodríguez Fernández, 2018). Las imágenes pueden ayudarlos a reconocerlos e incluso identificarlos, pero sobre todo son útiles para ayudar en la comprensión de posibles vías de transmisión al ser un elemento visual.

La presencia de microorganismos y su relación con las enfermedades de transmisión alimentaria y la higiene alimentaria en general es muy escasa en todos los ciclos. Ya no solo como contenido, si no tampoco como imágenes o ejemplos. Sólo se han encontrado

18 imágenes relacionadas con los patógenos que podemos encontrar en los alimentos y/o superficies y utensilios relacionados con la alimentación. Entre ellas, predominan las de evocación (8) y las de descripción (6) (figura 56) lo que implica que además de representar contenidos que son conocidos por el alumnado, el uso de imágenes de descripción permite ampliar el conocimiento sobre los microorganismos.

ORG. PATÓGENOS Y VEHÍCULOS DE TRANSMISIÓN

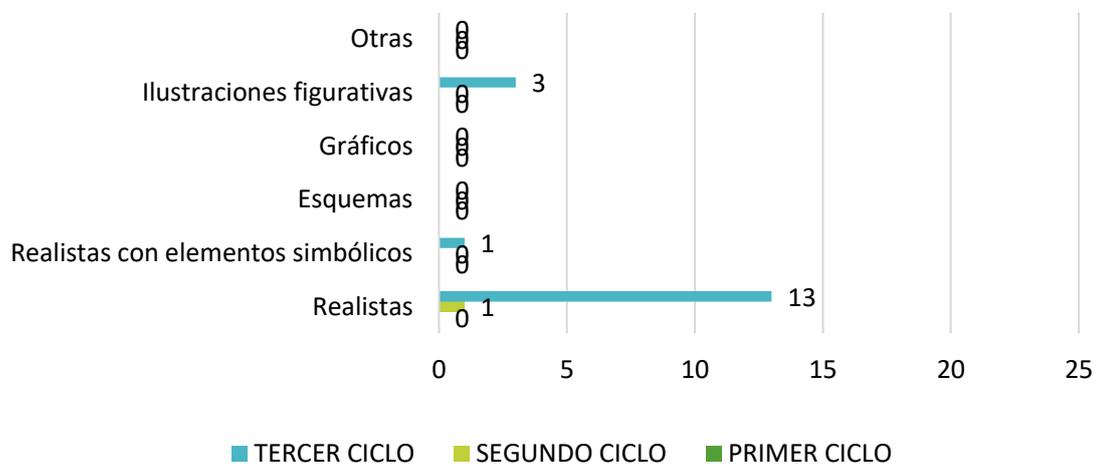


Figura 56. Clasificación de imágenes para el ítem organismos patógenos y vehículos de transmisión.

Éste último tipo de imágenes son las que más deberían de aparecer en los libros de texto, especialmente a partir del segundo ciclo puesto que son las que más ayudan al estudiantado comprender el contenido del texto y sobre todo a relacionarlo con sus hábitos (figura 57). Hay que destacar que, aunque no son muy numerosas, la mayoría de las imágenes son de tipo realista. Esto permite al alumnado asociar el contenido y crear una imagen mental más cercana a la realidad en la que se encuentra alejándolo de las ilustraciones y dibujos que pueden provocar confusiones.

ORG. PATÓGENOS Y VEHÍCULOS DE TRANSMISIÓN

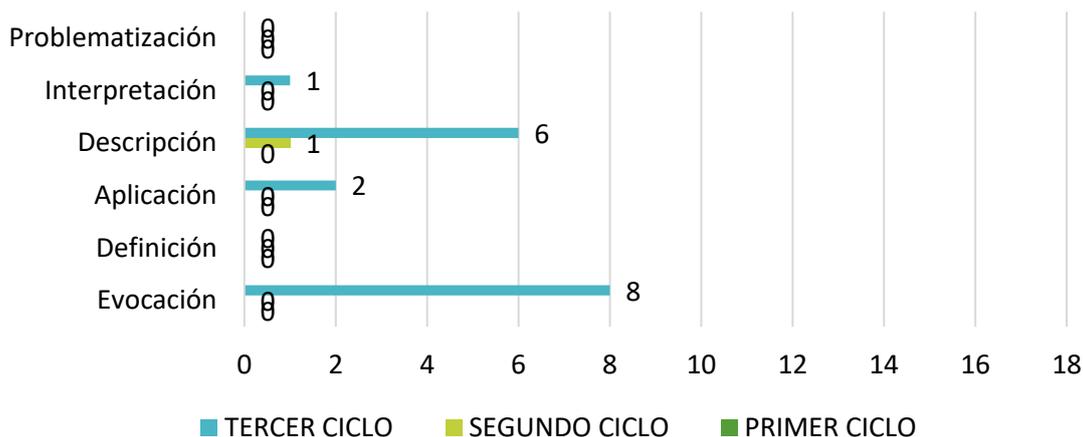


Figura 57. Función de imágenes para el ítem organismos patógenos y vehículos de transmisión.

Considerar a todos los microorganismos como patógenos es una idea muy recurrente entre los estudiantes. Esto posiblemente se deba al impacto negativo que ejercen los medios de comunicación que muestran principalmente hechos relacionados con los efectos perjudiciales, siendo algunos de ellos los contenidos que los alumnos aprenderán en la escuela (Bandiera, 2007; de Pro y Pérez, 2014; Jones y Rúa, 2006). Aun así, el entorno familiar también podría ser un elemento a tener en cuenta puesto que son frecuentes las recomendaciones de lavar las manos para evitar enfermarse. Aunque se trate de edades tempranas, creemos que es conveniente empezar a familiarizar al alumnado con el concepto de microorganismo y no sólo con patógenos, también aquellos que tienen una función positiva o beneficiosa en el organismo o en la elaboración de productos, para así, evitar la visión negativa que generalmente tienen los estudiantes de primaria. En este sentido, sería conveniente trabajar con el alumnado la elaboración de determinados alimentos en los que hongos y bacterias estén presentes, evitando así también relacionar los patógenos con un único tipo de microorganismo.

6.3.2. Ítems IV-V. Higiene e higiene corporal.

El concepto de higiene que encontramos en las diferentes editoriales está relacionado casi exclusivamente con la higiene corporal. Así encontramos ejemplos sobre la necesidad de mantener limpias las uñas, manos, ducharse diariamente, etc. En cualquier caso, no se establecen relaciones de especial relevancia con los microorganismos indicando pautas de higiene sin justificarse, especialmente en los primeros ciclos. No obstante, a partir de 4º de EP se comienza a pedir al estudiantado que relacione las enfermedades con patógenos e incluso se comienza a estudiar la célula. Por ello creemos necesario comenzar a mostrar entre el alumnado, la relación higiene y patógenos tanto desde el punto de vista corporal como de la alimentación, puesto que desde infantil en el currículo se recoge la necesidad de educar en salud y alimentación. La única editorial que describe la higiene es Santillana, en el segundo curso como método de evitar de enfermedades, pero sus ejemplos vuelven a ser exclusivamente sobre higiene corporal dejando de lado los microorganismos. Tan solo Edelvives y SM hacen referencia a la higiene alimentaria, pero ninguna de ellas establece relaciones entre la importancia de la higiene corporal con la higiene alimentaria y su influencia en los alimentos. Anaya ofrece una serie de recomendaciones saludables “lavar las manos antes de comer, lavar las frutas y verduras y no comer con las manos” pero sin conectarlo con la manipulación de alimentos y las consecuencias de no realizarlo. Concluimos que la información que se aporta es escasa e incompleta.

El profesorado debe ser consciente de estas deficiencias y planificar nuevas estrategias que ayuden a su alumnado a crear hábitos saludables y relacionarlo con los patógenos y la alimentación. En esta línea, Rodríguez Fernández (2018) concluye que la indagación

puede ser eficaz tanto en la adquisición de nuevos conocimientos trasladándolos a la vida cotidiana como en el uso del método científico adaptado a los niveles de Educación Primaria.

De las 47 imágenes que encontramos, 39 se tratan de ilustraciones figurativas (figura 58), en el que su uso es apropiado para el primer ciclo. De todas ellas, 37 cumplen con la función de evocación y 28 no incluyen ni referencias al texto ni etiquetas verbales lo que nos confirma que son contenidos que se presuponen conocidos por el alumnado, sin embargo, se hace necesaria la intervención del docente para desarrollar y reforzar unos hábitos correctos de higiene.

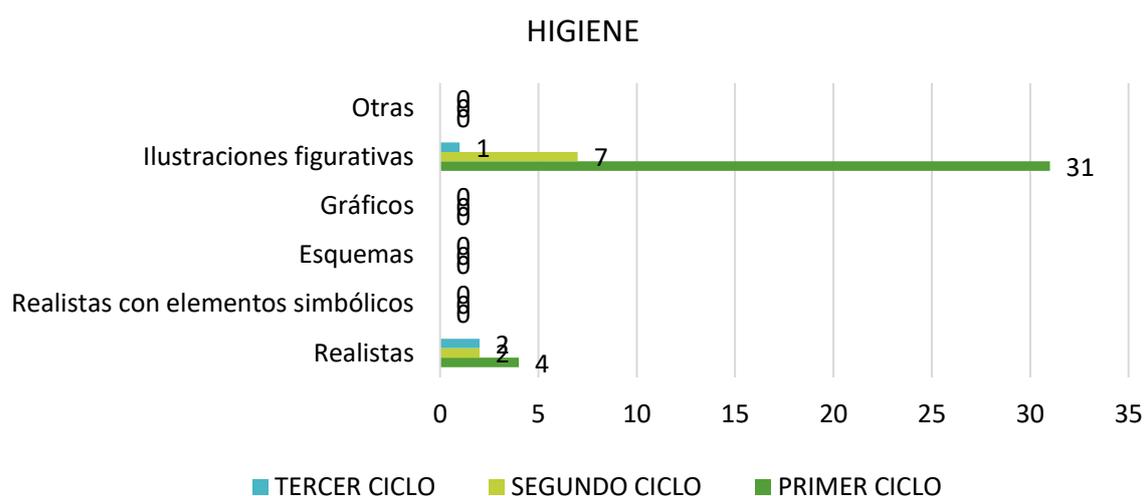


Figura 58. Clasificación de imágenes para el ítem higiene.

Las imágenes que acompañan al contenido específico de higiene corporal a lo largo de la etapa son escasas, un total de 8 imágenes que aparecen como ilustraciones figurativas son utilizadas como evocación (5) y como descripción incluyendo etiquetas verbales y referenciadas al texto principal. Creemos necesario mejorar la tipología de las imágenes y sobre todo asegurar su referencia en el texto.

Llegados a este punto, las editoriales deberían incluir qué nexo de unión existe entre la higiene corporal, la de los alimentos y utensilios para garantizar su inocuidad, evitando enfermar por intoxicación y contaminación en provocados por una incorrecta manipulación.

6.3.3. Ítems VI-VII. Higiene alimentaria y normas de conservación de los alimentos.

Si bien es cierto que el escaso contenido sobre higiene alimentaria no lo encontramos hasta el segundo ciclo, solo dos editoriales (Anaya y Edelvives) incluyen una descripción en la que se hace hincapié en el cuidado que hay que tener con los alimentos, sobre todo en los crudos, antes de tomarlos “deben estar bien limpios o bien cocinados y no estar estropeados o caducados para evitar enfermedades como la salmonelosis”. Además, destacamos la editorial Santillana ya que relaciona la higiene como prevención de contaminación cruzada en los alimentos.

Esta cuestión es de interés ya que tal y como indica la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica (SEAIC) (2013): “las alergias alimentarias son causa principal de anafilaxia en la población de 0 a 14 años donde alrededor del 10% padece alergias alimentarias y que un 20% de las reacciones se dan en los centros educativos” (p.11).

De las 7 imágenes relacionadas con este ítem, 6 son figurativas y 4 de problematización (figura 59).

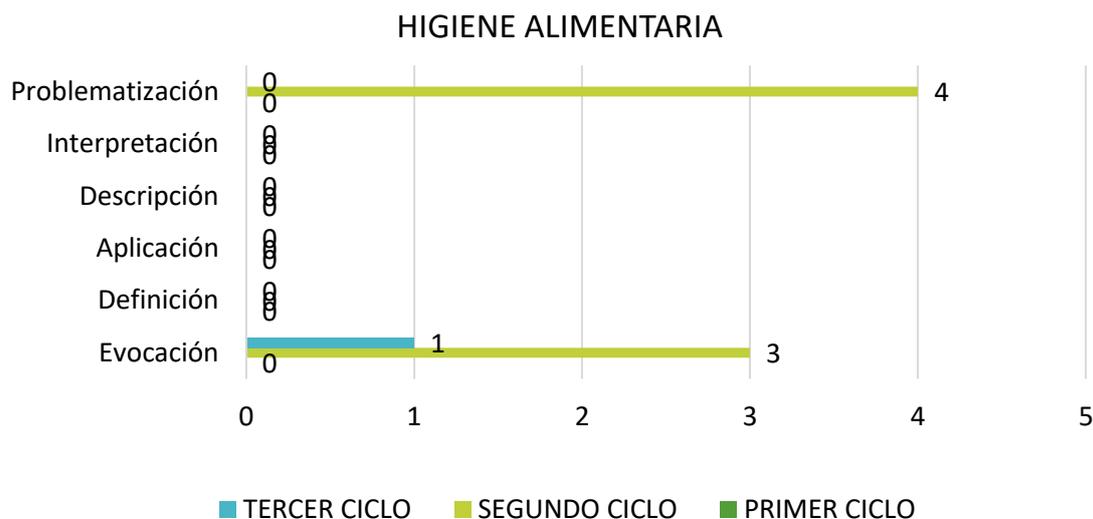


Figura 59. Función de imágenes para el ítem higiene alimentaria.

El uso de este tipo de imagen resulta adecuado para este contenido, puesto que plantea nuevos interrogantes y retos en los alumnos con la finalidad de crear un punto de inflexión sobre el contenido que ya es conocido y las nuevas ideas sobre higiene alimentaria que pueden aprender. Algo que también podría usarse de forma adaptada a ciclos inferiores.

Los contenidos relacionados con el etiquetado incluyendo la información nutricional, fecha de caducidad y de consumo preferente predominan sobre los métodos de conservación de alimentos. Si tenemos en cuenta que desde edades tempranas se recomienda la participación del niño en la cocina, será conveniente ir introduciendo el concepto de conservación, aunque especialmente en los últimos ciclos en los que los alumnos comienzan a ser más autónomos. En este aspecto, SM es la editorial que más trabaja este contenido desde primero de primaria junto con SM que indican los motivos por los que hay que saber conservar alimentos e introducen la refrigeración y el calor.

En el segundo curso, Anaya y Edelvives ofrecen una descripción, donde la primera indica que “para estar sanos se debe conservar los alimentos de forma adecuada” y en la segunda únicamente refiere que “hay distintas formas de conservar los alimentos para que duren más”. Las editoriales definen la conservación de los alimentos basándose en la información del etiquetado y ofrecen información mediante ejemplos.

En cuanto a imágenes se refiere, se acompañan un total de 25 de las que encontramos 11 de evocación, 15 son ilustraciones figurativas y otras 8 realistas (figura 60), en las que 5 tienen referencias breves al texto, son 12 las que incluyen etiquetas verbales de descripción.

NORMAS DE CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS

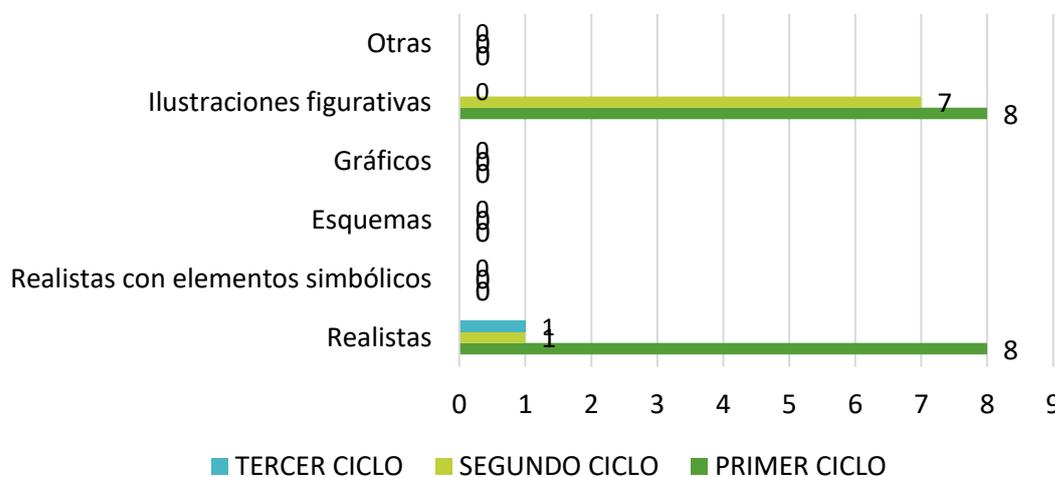


Figura 60. Clasificación de imágenes para el ítem normas de conservación de los alimentos.

Dentro de la conservación de alimentos, es necesario desde pequeños, que el alumnado adquiera las habilidades y los conocimientos básicos sobre alimentación y sea capaz de aplicarlos para facilitar la toma de decisiones más saludables que los beneficien ahora y en el futuro (España, Garrido y López, 2014), entre las competencias planteadas, destacan la seguridad y la salud de la dieta, incluyendo la adquisición de correctas prácticas de

seguridad alimentaria y la prevención de la contaminación durante la manipulación de los alimentos.

6.4. Conclusiones

Teniendo en cuenta todos los resultados obtenidos, concluimos que deben mejorarse las definiciones de salud y enfermedad relacionándose con hábitos cotidianos del alumnado sin dejar de lado la higiene alimentaria. Aunque promover hábitos de higiene corporal y dental son esenciales, no se tiene en cuenta la relación con los microorganismos y ciertas conductas alimentarias. Además, no pueden ser olvidadas acciones como la conservación y manipulación de alimentos. Y todo ello, apoyado por imagen que proporciones una mejor comprensión. Como se ha podido observar, la información e imágenes que proponen las editoriales son incompletas e inconexas en su mayoría, dejando de lado la relación entre higiene, alimentación y salud. Por todo ello, desde edades tempranas deben de realizarse actividades complementarias, por parte del profesorado, en las que el alumnado comprendiera en primer lugar qué es un microorganismo y la diferencia entre bacterias y hongos para evitar las confusiones que se suelen presentar en ciclo superiores a pesar de estudiarse los diferentes reinos. Proponemos actividades de indagación desde los primeros ciclos como acciones recomendables para asegurar su aprendizaje, su conexión con hábitos reales del estudiantado a la par que se trabaja la metodología científica.

CAPÍTULO 7. Actuaciones de indagación para mejorar la formación en Higiene Alimentaria en la escuela.

7.1. La importancia de la Educación Alimentaria, los microorganismos y su relación con la salud

La Educación Alimentaria constituye un tema de gran importancia para la adquisición de buenos hábitos, pero normalmente está vinculado casi exclusivamente a decisiones sobre la alimentación dejándose de lado la higiene alimentaria. Sin embargo, ésta constituye acciones sencillas como lavar frutas y verduras, lavarse las manos o la conservación de alimentos, a las que se enfrentan los alumnos desde primaria y que forman parte de los hábitos saludables que se busca promover desde el curriculum. Otra ventaja de trabajar en el aula la higiene alimentaria es que puede ser el nexo de unión entre conceptos de ciencias más abstractos como clasificación de seres vivos, sistema inmunológico, entre otros y la realidad del alumno. Para desarrollar unos hábitos alimentarios saludables, la estrategia NAOS propone la realización de talleres o actividades para la iniciación en el mundo de la cocina y aprender a comprar alimentos, prepararlos y cocinarlos.

En este sentido, trabajar con un enfoque de indagación, es una de las formas más atractivas y provechosas para el alumnado, por ello, en este trabajo mostramos un ejemplo de ésta llevado a la práctica para trabajar educación alimentaria y su relación con los microorganismos. Se centra en el proceso de manipulación y conservación de los alimentos, ya que una mala manipulación, puede ser la causa principal de muchas intoxicaciones alimentarias provocadas por microorganismos (Vidal, Díaz-Santos, Jiménez y Quejigo, 2012). Se realizó en el 4º curso de Educación Secundaria del IES. Virgen de las Nieves (Granada), cuyos participantes presentaban dificultades de aprendizaje.

7.2. Proponiendo soluciones al problema

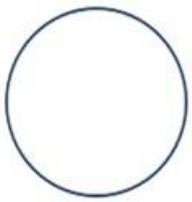
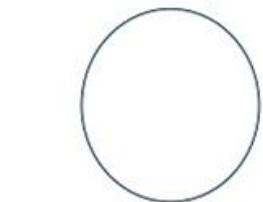
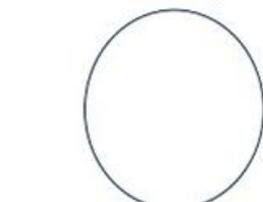
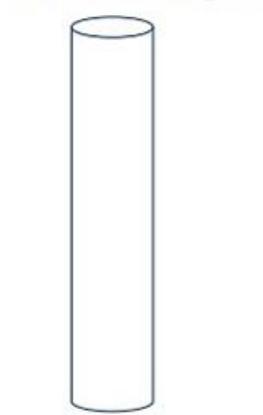
Los participantes habían trabajado previamente los contenidos sobre seguridad alimentaria, deterioro de los alimentos, enfermedades de transmisión alimentaria y métodos de conservación en el desarrollo de una unidad didáctica sobre nutrición humana y salud. Como tarea final, se planteó el siguiente problema de estudio *“Voy a hacer la compra y sé que voy a tardar en regresar, así que descongelo unas bacaladillas para el almuerzo. Mientras hago la compra, me llaman mis amigos para irnos el fin de semana y almorzar fuera de casa. Como no me gusta desperdiciar la comida, tengo que conservar esas bacaladillas para otro día. ¿Cómo puedo conservarlas?”*.

El alumnado en grupos cooperativos tuvo que completar tres hojas de distinto color en el que se les solicitaba: 1) una hipótesis sobre el mejor método para conservar el pescado, 2) la descripción detallada de la propuesta para conservar el pescado y forma de comprobar que funcionaba esa propuesta, así como el listado del material necesario y 3) una predicción de los resultados que obtendrían.

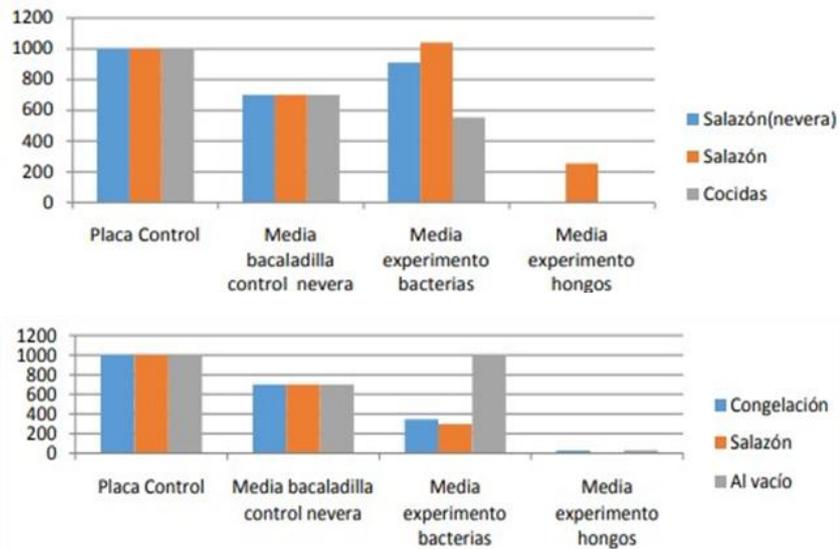
En la fase experimental, se utilizaron dos placas control en la que una de ellas la bacaladilla se encontraba refrigerada y placas experimentales donde se registraron tanto el crecimiento bacteriano como el fúngico de cada método de conservación propuesto por los grupos: congelación, refrigeración, salazón, cocción y envasado al vacío. Pasadas 48 horas, se realizó el análisis microbiológico. Para ello, se utilizó tres tipos de medios de cultivo: uno a base de Acrem y gelatina, otro con Acrem y agar-agar, ambos en placas de Petri. Y un último medio de cultivo de sulfito (indicado para crecimiento de bacterias anaerobias) depositado en tubos de ensayo.

Como los participantes no estaban familiarizados con la indagación, se les facilitó cuatro fichas (tabla 19) para guiar cada una de las cuatro sesiones de 1 hora en las que se desarrolló la propuesta.

Tabla 19. Relación de contenidos de las sesiones y las fichas utilizadas como apoyo.

Número de sesión	Ficha de apoyo																								
<p>S1. Planteamiento de hipótesis y diseño experimental.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="534 376 1077 436">Preguntas</th> <th data-bbox="1077 376 1364 436">Nombre científico</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="534 436 1077 497">¿Qué pensáis que sucederá?</td> <td data-bbox="1077 436 1364 497">Hipótesis</td> </tr> <tr> <td data-bbox="534 497 1077 557">¿Qué aspectos debéis tener en cuenta?</td> <td data-bbox="1077 497 1364 557">Variables</td> </tr> <tr> <td data-bbox="534 557 1077 618">¿Cómo conservaríais las bacaladillas?</td> <td data-bbox="1077 557 1364 618">Método</td> </tr> <tr> <td data-bbox="534 618 1077 678">¿Qué pasos vais a seguir?</td> <td data-bbox="1077 618 1364 678">Procedimiento</td> </tr> <tr> <td data-bbox="534 678 1077 739">¿Qué materiales vais a necesitar?</td> <td data-bbox="1077 678 1364 739">Material</td> </tr> </tbody> </table>	Preguntas	Nombre científico	¿Qué pensáis que sucederá?	Hipótesis	¿Qué aspectos debéis tener en cuenta?	Variables	¿Cómo conservaríais las bacaladillas?	Método	¿Qué pasos vais a seguir?	Procedimiento	¿Qué materiales vais a necesitar?	Material												
Preguntas	Nombre científico																								
¿Qué pensáis que sucederá?	Hipótesis																								
¿Qué aspectos debéis tener en cuenta?	Variables																								
¿Cómo conservaríais las bacaladillas?	Método																								
¿Qué pasos vais a seguir?	Procedimiento																								
¿Qué materiales vais a necesitar?	Material																								
<p>S2. Aplicación del diseño experimental y predicción de resultados.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; text-align: center;"> <div data-bbox="542 795 734 1030"> <p>Placa control</p>  </div> <div data-bbox="750 795 1013 1030"> <p>Placa bacaladilla refrigerada</p>  </div> <div data-bbox="1029 795 1292 1030"> <p>Placa exp.</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; text-align: center; margin-top: 20px;"> <div data-bbox="542 1064 805 1512"> <p>Tubo bacaladilla refrigerada</p>  </div> <div data-bbox="821 1064 1117 1512"> <p>Tubo exp.</p>  </div> </div>																								
<p>S3. Registro de resultados y elaboración de gráficos.</p>	<p>PLACAS</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #f4a460;">CONTROL</th> <th style="background-color: #f4a460;">NEVERA1</th> <th style="background-color: #f4a460;">NEVERA2</th> <th style="background-color: #f4a460;">MEDIA NEVERA</th> <th style="background-color: #f4a460;">EXP1</th> <th style="background-color: #f4a460;">EXP2</th> <th style="background-color: #f4a460;">EXP3</th> <th style="background-color: #f4a460;">EXP4</th> <th style="background-color: #f4a460;">EXP5</th> <th style="background-color: #f4a460;">MEDIA EXP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>TUBOS ANAEROBIOSIS</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #f4a460;">PRESENCIA EN NEVERA</th> <th style="background-color: #f4a460;">PRESENCIA EN EXP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> 1. Según lo obtenido ¿Es nuestro medio de conservación el adecuado para conservar las bacaladillas? ¿Por qué? 2. ¿Qué conclusiones podemos sacar de este experimento? 	CONTROL	NEVERA1	NEVERA2	MEDIA NEVERA	EXP1	EXP2	EXP3	EXP4	EXP5	MEDIA EXP											PRESENCIA EN NEVERA	PRESENCIA EN EXP		
CONTROL	NEVERA1	NEVERA2	MEDIA NEVERA	EXP1	EXP2	EXP3	EXP4	EXP5	MEDIA EXP																
PRESENCIA EN NEVERA	PRESENCIA EN EXP																								

S4. Comunicación de resultados y selección del mejor método de conservación.



7.3. Valoración y sugerencias para el profesorado

Con esta propuesta se consiguió que el alumnado que presentaba dificultades de aprendizaje, a través de la indagación vieran más práctica la ciencia aumentando su motivación. Además, se modificaron algunas ideas erróneas sobre la localización y aspecto de los microorganismos a la par establecieron conexiones entre ellos y la conservación de los alimentos. Mejoró la capacidad para generar hipótesis, interpretar datos y gráficas, así como para elaborar y argumentar conclusiones, atendiendo a las distintas variables planteadas en la experiencia, incluida la temperatura.

Esta intervención permite trabajar la clasificación de seres vivos, aunque se recomienda el uso del microscopio para así poder reforzar las diferencias entre bacterias y hongos, siendo éstos un reino bastante desconocido por ellos.

Por último, destacar que el profesorado debe profundizar sobre el uso de esta metodología para poder prever las posibles dificultades que se presenten y adaptar la intervención a los recursos que se posean.

CAPÍTULO 8. Conclusiones.

En este capítulo se pretende resumir y concretar aquellas conclusiones que se han indicado en los capítulos anteriores acompañadas de recomendaciones que pueden contribuir de forma positiva a la enseñanza y aprendizaje de la higiene alimentaria.

1. A pesar del creciente reconocimiento de la importancia de la higiene alimentaria en la prevención de enfermedades transmitidas por alimentos y la promoción de la salud pública, existe una notoria brecha en cuanto a investigaciones específicas que aborden este tema en el contexto educativo de la Educación Primaria. Este vacío de conocimiento es crucial, ya que la falta de investigaciones específicas en esta área sugiere una necesidad de mayor atención y recursos para abordar la higiene alimentaria en entornos educativos de una forma efectiva. Para ello, es imprescindible la colaboración interdisciplinaria principalmente entre especialistas en higiene alimentaria, profesionales de la salud pública y profesionales del ámbito educativo para diseñar materiales didácticos, intervenciones y propuestas didácticas que promuevan hábitos correctos tanto en la escuela como en la formación inicial y permanente de los docentes.
2. La investigación revela grandes dificultades respecto a comprensión del concepto suciedad y la limpieza ya que se reflejan los mismos conceptos erróneos entre los futuros maestros de Educación Primaria y el alumnado de la etapa de Educación Primaria, revelando una persistente presencia de conceptos erróneos relacionados con los microorganismos y la higiene. Estas percepciones incorrectas podrían afectar negativamente a la promoción de la salud desde la escuela, un papel vital según lo descrito por la OMS. Por ejemplo, la idea de que una mano está limpia si no muestra residuos visibles puede llevar a una higiene inadecuada, con consecuencias para la transmisión de enfermedades.

3. Es esencial abordar estas ideas desde la formación inicial del docente, asegurando que estén equipados con las herramientas necesarias para identificar y corregir malentendidos como los conceptos de limpieza, desinfección y esterilización y para promover una comprensión precisa de la microbiología y la higiene alimentaria. Integrar contenidos científicos relevantes en la formación de maestros, utilizar metodologías activas y recursos audiovisuales en el aula, así como sesiones de reflexión y discusión fortalecerán la formación de los maestros y mejorarán la comprensión de la microbiología y la higiene alimentaria en los estudiantes de Primaria y así garantizar una mejor educación en las escuelas.
4. Los libros de texto de las principales editoriales muestran carencias en la integración de contenidos e imágenes relacionados con la higiene alimentaria y la microbiología, lo que resalta la necesidad de mejorar la calidad y la coherencia de los recursos educativos disponibles para promover una comprensión adecuada de este tema entre los estudiantes. Esta falta de recursos adecuados puede dificultar la efectividad de las acciones educativas sobre higiene alimentaria en entornos escolares, por ello, es necesario visualizar muestras reales de distintos microorganismos para mejorar la relación entre la microbiología, salud y alimentación.
5. Las propuestas de indagación sobre higiene alimentaria permiten a los estudiantes explorar activamente conceptos relacionados con la microbiología y la higiene alimentaria, estableciendo conexiones entre ellos y la conservación de los alimentos. Para implementar estas propuestas de manera efectiva, es fundamental proporcionar al profesorado las herramientas y recursos necesarios, así como capacitarlos en el uso de esta metodología. Además, es importante adaptar estas propuestas a las necesidades y características específicas de los estudiantes, teniendo en cuenta sus intereses, habilidades y conocimientos previos.

Referencias bibliográficas

AESAN (2022). *Recomendaciones alimentarias. Cocinar de forma segura*. Ministerio de Consumo.

https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/para_el_consumidor/ampliacion/cocinar_segura.htm

Ainsworth, S., Prain, V., y Tytler, R. (2011). Drawing to learn in science. En *Science* (Vol. 333, Número 6046, pp. 1096-1097). American Association for the Advancement of Science. <https://doi.org/10.1126/science.1204153>

Alamari, H. (2020). Prevalence of health problems among children and the role of health education in promotion of healthy habits. *Health Education*, 120(5/6), 265-273. <https://doi.org/10.1108/HE-11-2019-0052>

Allen, M., Bridle, G., y Briten, E. (2015). Life under the Microscope: Children's Ideas about Microbes. *Primary Science*, 136, 35-38.

Angelillo, I. F., Foresta, M. R., Scozzafava, C., y Pavia, M. (2001). Consumers and foodborne diseases: knowledge, attitudes and reported behavior in one region of Italy. In *International Journal of Food Microbiology* (Vol. 64, pp. 161–166). www.elsevier.nl/locate/ijfoodmicro

Aparicio Azcárraga, P., Caballo Diéguez, C., Vargas Marcos, F., González Muñoz, S., Palau Miguel, M., Muñoz Cuesta, M., y Giménez Bru, S. (2022). Plan Estratégico de Salud y Medioambiente. *Ministerio Para La Transición Ecológica y El Reto Demográfico*, 13–16.

Aranceta Bartrina, J., Pérez Rodrigo, C., Dalmau Serra, J., Gil Hernández, A., Lama More, R., Martín Mateos, M^a. A., Martínez Suarez, V., Pavón Belinchón, P. y Suárez Cortina, L. (2008). El comedor escolar: situación actual y guía de recomendaciones. *Anales de Pediatría*, 69(1), 72-88.

Areljung, S., Due, K., Ottander, C., Skoog, M., y Sundberg, B. (2021). Why and how teachers make use of drawing activities in early childhood science education. *International Journal of Science Education*, 43(13), 2127-2147. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1953186>

Asociación Española de Pediatría y Atención Primaria. (2019). *Guía de ayuda para centros docentes. Manejo práctico de los problemas de salud pediátricos más frecuentes. Consejos para el profesorado y los cuidadores escolares*. Asociación Española de Pediatría y Atención Primaria. <https://www.aepap.org/grupos/grupo-de-educacion-para-la-salud/biblioteca/guia-aepap-para-centros-docentes>

Bae, E. J., y Yoon, J. Y. (2021). Health literacy as a major contributor to health-promoting behaviors among korean teachers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6), 3304. <https://doi.org/10.3390/ijerph18063304>

Ballam, R. y Davies, L.T. (2021) What's happened in schools since the removal of food A-level? <https://www.foodafactoflife.org.uk/news/what-s-happened-in-schools-since-the-removal-of-food-a-level/>

Ballesteros M. I., Paños E., y Ruiz-Gallardo J. R. (2018) Los microorganismos en la educación primaria: ideas de los alumnos de 8 a 11 años e influencia de los libros de

texto. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 36(1), 79-98. <https://doi.org/10.5565/rev/eniencias.2274>

Bandiera, M. (2007). Micro-organisms: Everyday knowledge predates and contrasts with school knowledge. En R. Pintó y D. Couso, D. (eds.), *Contributions from science education research*, pp. 213-224. Dordrecht: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1->

Banet, E. y Núñez, F. (1992). La digestión de los alimentos: Un plan de actuación en el aula fundamentado en una secuencia constructivista del aprendizaje. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 10 (2), 139-147.

Barclay, M., Greathouse, K., Swisher, M., Tellefson, S., Cale, L., y Koukol, B. A. (2003). Food Safety Knowledge, Practices, and Educational Needs of Students in Grades 3 to 10. *The Journal of Child Nutrition y Management*, 7(1). https://schoolnutrition.org/uploadedFiles/5_News_and_Publications/4_The_Journal_of_Child_Nutrition_and_Management/Spring_2003/6-barclay.pdf

Barrio-Cantalejo, I. M., Ayudarte-Larios, L. M., Hernán-García, M., Simón-Lorda, P., García-Gutiérrez, J. F., y Martínez-Tapias, J. (2011). Are the health messages in schoolbooks based on scientific evidence? A descriptive study. *BMC public health*, 11(1), 54.

Beinert, C., Sørli, A. C., Åbacka, G., Palojoki, P., y Vik, F. N. (2021). Does food and health education in school influence students' everyday life? *Health Education Journal*. <https://doi.org/10.1177/00178969211045722>

Bjønness, B., y Kolstø, S. D. (2015). Scaffolding open inquiry: How a teacher provides students with structure and space. *Nordic Studies in Science Education*, 11(3), 223-237. <https://doi.org/10.5617/nordina.878>

BOE-A-2022-4975 Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria (LOMLOE) (2022). <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-4975>

Boruchovitch, E., y Mednick, B. R. (1997). Cross-cultural differences in children's concepts of health and illness. *Revista De Saude Publica*, 31(5), 448-456. <https://doi.org/10.1590/s0034-89101997000600002>

Boulter, C. J., y Buckley, B. C. (2000). Constructing a Typology of Models for Science Education. In *Developing Models in Science Education* (pp. 41–57). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-010-0876-1_3

Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C., y Koehler, C. M. (2012). What Is STEM? A Discussion About Conceptions of STEM in Education and Partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3-11. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00109.x>

Buck, J., Greenway, S., Hoffman, K. y Wittman, G. (2018). Educators Teach Effective Hand Washing with a Simplified Method. *Journal of Extension*, 56(6).

Buenestado-Fernández, M., García-Cano Torrico, M., Hinojosa Pareja, E. F., y Jiménez Millán, A. (2023). What is research for? Transferring knowledge to the university teachers' training in inclusive education. *Revista Interuniversitaria de Formacion*

Del Profesorado, 98(37.1), 395–417.
<https://doi.org/10.47553/rifop.v98i37.1.94750>

Buzby, J. C. (2001). Effects of Food-Safety Perceptions on Food Demand and Global Trade. *Changing Structure of Global Food Consumption and Trade*, 55–66.
http://www.infoagro.net/shared/docs/a3/EFFECTOS_IA.pdf

Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM Education: A 2020 Vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70, 30-35.

Byrd-Bredbenner, C., Abbot, J. M., y Quick, V. (2010). Food safety knowledge and beliefs of middle school children: Implications for food safety educators: Research in food science education. *Journal of Food Science Education*, 9(1), 19-30.
<https://doi.org/10.1111/J.1541-4329.2009.00088.X>

Byrd-Bredbenner, C., Maurer, J., Wheatley, V., Schaffner, D., Bruhn, C., y Blalock, L. (2007). Food safety self-reported behaviors and cognitions of young adults: results of a national study. *Journal of food protection*, 70(8), 1917-1926.

Byrne, J. (2011). Models of Micro-Organisms: Children’s knowledge and understanding of micro-organisms from 7 to 14 years old. *International Journal of Science Education*, 33(14), 1927–1961. <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.536999>

Byrne, J., Grace, M., y Hanley, P. (2009). Children’s anthropomorphic and anthropocentric ideas about micro-organisms. *Journal of Biological Education*, 44(1), 37–43.
<https://doi.org/10.1080/00219266.2009.9656190>

- Byukusenge, C., Nsanganwimana, F., y Paulo Tarmo, A. (2023). Difficult topics in the revised biology curriculum for advanced level secondary schools in Rwanda: Teachers' perceptions of causes and remedies. *Journal of Biological Education*, 57(5), 1112-1128. <https://doi.org/10.1080/00219266.2021.2012225>
- Caamaño, A.R. (2012). ¿Cómo introducir la indagación en el aula?. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, (70), 83-92.
- Calvo, S. (1991). *Educación para la salud en la escuela*. Madrid: Diaz de Santos.
- Campanario, J. M. y Otero, J. (2000). La comprensión de los libros de texto de ciencias. En J. Perales y P. Cañal (Eds.), *Didáctica de las Ciencias Experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las Ciencias* (pp. 323-338). Alcoy: Ed. Marfil.
- Candel Martínez, C. (2015). Contribución a las ideas previas de los alumnos en materia de nutrición. Parte I. *Publicaciones Didácticas*, 57, 140-148.
- Caprile, M., Palmén, R., Sanz, P., y Dente, G. (2015). *Encouraging STEM studies : labour market situation and comparison of practices targeted at young people in different Member States* Policy Department A, Economic and Scientific Policy, European Parliament. <https://data.europa.eu/doi/10.2861/519030>
- Caraher, M., Baker, H., y Burns, M. (2004). Children's views of cooking and food preparation. *British Food Journal*, 106(4), 255-273. <https://doi.org/10.1108/00070700410529537>
- Cárdenas Castellar, M., Romero López, M.C., y Barón López, S. D. (2019). Microorganismos y microbios: Modelos Mentales de Estudiantes de Educación

Secundaria. En Vasconcelos, C., Ferreira, R. A., Calheiros, C., Cardoso, A., Mota, B., y Ribeiro, T. (Eds.), *Livro de Atas do XVIII ENEC | III ISSE - Educação em Ciências: Cruzar Caminhos, Unir Saberes* (pp. 88-97). U. Porto Edições.
<https://doi.org/10.24840/978-989-746-201-6>

Carey, S. (1985). *Conceptual development in childhood*. Cambridge, MA: MIT Press.

Cohen, L., Manion, L., y Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6th ed.). London: Routledge.

Carvalho, G. S., Mafra, P., y Lima, N. (2018). Children's conceptions about microorganisms and health. *European Science Education Research Association 17 Conference, Dublin*. <http://hdl.handle.net/1822/56941>

Casadiago, K. A., Cabrales, A. C., Contreras, F. H. S., Casadiago, G. A., y Rodríguez, A. A. (2021). Estrategia para lograr la higiene de manos en niños. *Revista Boletín Redipe*, 10(5), Article 5. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i5.1308>

Castellar Cárdenas, M., Romero López, M. C., y Jiménez Tejada, M. P. (2022). Teaching and Learning about Food Hygiene in Primary Education: A Systematic Review. *Human Review. International Humanities Review / Revista Internacional de Humanidades*, 11(3), 1–10. <https://doi.org/10.37467/revhuman.v11.3826>

Castellar Cárdenas, M., Romero López, M.C., y Jiménez Tejada, M.P. (2023). What do clean and dirty hands of primary school pupils look like? *Journal of Biological Education*. <https://doi.org/10.1080/00219266.2023.2174159>

Castellar Cárdenas, M., y Romero López, M. del C. (2019). Salud e Higiene Alimentaria en Educación Primaria: Contenidos e imágenes en los libros de texto. En J. Rodríguez Moreno, Ó. Zambrano Valdivieso, y S. García Mirón (Eds.), *Nuevos enfoques para la docencia universitaria* (2019.^a ed., pp. 87-100). Ediciones Pirámide (Grupo Anaya, S.A.). https://www.edicionespiramide.es/jpg_g/piramide/PI00385101.jpg

Cavicchioli, R., Ripple, W. J., Timmis, K. N., Azam, F., Bakken, L. R., Baylis, M., Behrenfeld, M. J., Boetius, A., Boyd, P. W., Classen, A. T., Crowther, T. W., Danovaro, R., Foreman, C. M., Huisman, J., Hutchins, D. A., Jansson, J. K., Karl, D. M., Koskella, B., Mark Welch, D. B., ... Webster, N. S. (2019). Scientists' warning to humanity: Microorganisms and climate change. *Nature Reviews. Microbiology*, 17(9), 569-586. <https://doi.org/10.1038/s41579-019-0222-5>

Centers for Disease Control and Prevention. School Health Policies and Practices Study (CDC) 2014. Atlanta (GA): US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention; 2015. <http://www.cdc.gov/healthyyouth/data/shpps/results.htm>. (2014).

Chang, H. Y., Lin, T. J., Lee, M. H., Lee, S. W. Y., Lin, T. C., Tan, A. L., y Tsai, C. C. (2020). A systematic review of trends and findings in research employing drawing assessment in science education. En *Studies in Science Education* (Vol. 56, Número 1, pp. 77-110). Routledge. <https://doi.org/10.1080/03057267.2020.1735822>

Charro-Huerta, E., y Charro, E. (2017). Formación del profesor de primaria en educación para la salud. *Didáctica de Las Ciencias Experimentales y Sociales*, 0(32), 183. <https://doi.org/10.7203/dces.32.9968>

- Chilton, M., Knowles, M., Rabinowich, J., y Arnold, K. T. (2015). The relationship between childhood adversity and food insecurity: "It's like a bird nesting in your head." *Public Health Nutrition*, 18(14), 2643–2653. <https://doi.org/10.1017/S1368980014003036>
- Cohen, L., Manion, L., y Morrison, K. (2007). Research Methods in Education. En *Research Methods in Education*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203029053>
- Coll Salvador, C., Onrubia Goñi, J., y Mauri Majos, M. T. (2008). Ayudar a aprender en contextos educativos: El ejercicio de la influencia educativa y el análisis de la enseñanza. *Revista de educación*. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/72034>
- Colunga Santos, S. (2022). Pautas para la delimitación y empleo de los resultados científicos en la investigación educativa. *Humanidades Médicas*, 22(2), 207-232.
- Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática (2007.). <https://docplayer.es/348083-Comision-nacional-para-el-mejoramiento-de-la-ensenanza-de-las-ciencias-naturales-y-la-matematica-informe-final-agosto-2007.html>
- Comley, M. (2009). The Inquiry-Based Science Pedagogy Debate. *LEARNing Landscapes*, 2(2). <https://doi.org/10.36510/learnland.v2i2.301>
- Corbacho Cuello, I., Esteban Gallego, R., Marcos Merino, J. M., y Hernández del Barco, M. (2023). Los microbios, ¿buenos o malos?: el juego de mesa "Los microorganismos en nuestra vida". *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 20(3). https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2023.v20.i3.3202

Couso, D. (2014). De la moda de “aprender indagando” a la indagación para modelizar: una reflexión crítica. 26EDCE. Investigación y Transferencia Para Una Educación En Ciencias: Un Reto Emocionante, 1–28.

Couso, D. (2020). Aprender ciencia escolar implica construir modelos cada vez más sofisticados de los fenómenos del mundo. *Enseñando ciencia con ciencia*, 63-74.

Crawford, B. A. (2000). Embracing the essence of inquiry: New roles for science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(9), 916-937.
[https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200011\)37:9<916::AID-TEA4>3.0.CO;2-2](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200011)37:9<916::AID-TEA4>3.0.CO;2-2)

Crujeiras Pérez, B., y Jiménez Aleixandre, M. P. (2018). Influencia de distintas estrategias de andamiaje para promover la participación del alumnado de secundaria en las prácticas científicas. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 36(2). <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2241>

Cruz Villegas, J. A., Hinojosa Guerrero, M., De Mora Litardo, K., y Izquierdo Cirer, A. (2022). Educación y promoción de la salud desde la enfermería. *Journal of Science and Research*, 7(1), 10. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.7725617>

Cubero, J., Calderón, M., Costillo, E., y Ruiz, C. (2011). La Educación para la Salud en el Espacio Europeo de Educación Superior. *Publicaciones*, 41.
<https://revistaseug.ugr.es/index.php/publicaciones/article/view/2194>

da Vitória, A. G., de Souza Couto Oliveira, J., de Almeida Pereira, L. C., de Faria, C. P., y de São José, J. F. B. (2021). Food safety knowledge, attitudes and practices of food

handlers: A cross-sectional study in school kitchens in Espírito Santo, Brazil. *BMC public health*, 21(1), 349. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10282-1>

de La Cruz Sánchez, E. E. (2020). Referentes conceptuales para el abordaje de la salud y la educación alimentaria y nutricional en la escuela. *Revista de Comunicación y Salud*, 10(1), 1–17. [https://doi.org/10.35669/rcys.2020.10\(1\).1-17](https://doi.org/10.35669/rcys.2020.10(1).1-17)

de Paz Lugo, P. (2015). *Alimentación, Higiene y Salud. Manual para maestros*. UNIR Ediciones,.

de Pro Bueno, A., de Pro Chereguini, C., y Cantó Doménech, J. (2022). Five problems in training teachers to teach science in Primary Education. *Revista Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 97(36.1), 185–202. <https://doi.org/10.47553/rifop.v97i36.1.92510>

de Pro, A. y Pérez, A. (2014) Actitudes de los alumnos de Primaria y Secundaria ante la visión dicotómica de la Ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), pp. 111-132.

Departamento de Inocuidad de los Alimentos Zoonosis y Enfermedades de Transmisión Alimentaria de la OMS. (2007). Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos. En *Organización Mundial de la Salud* (Vol. 5, Issue 5). http://www.who.int/foodsafety/publications/consumer/manual_keys_es.pdf

Dingman, D., Wu, J. y Murphy, H. M. (2020). School-based, blacklight handwashing program can improve handwashing quality and knowledge among pre-school aged children. *Evaluation and Program Planning*, 78, Artículo 101731. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2019.101731>

- Diplock, K. J., Jones-Bitton, A., Leatherdale, S. T., Rebellato, S., Dubin, J. A., y Majowicz, S. E. (2017). Over-confident and under-competent: exploring the importance of food safety education specific to high school students. *Environmental Health Review*, 60(3), 65-72. <https://doi.org/10.5864/d2017-018>
- Domènech-Casal, J., Lope, S., y Mora, L. (2019). Which projects design and which difficulties express on Project-Based Learning Secondary Education teachers. Analysis of 87 project proposals. *Revista Eureka*, 16(2). https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i2.2203
- Driver, R. (1989). Students' conceptions and the learning of science. *International Journal of Science Education*, 11, 481–490.
- Edelson, D. C., y Reiser, B. J. (2005). Making Authentic Practices Accessible to Learners: Design Challenges and Strategies. En R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 335-354). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816833.021>
- Eley, C., Young, V., Hayes, C., McNulty, C., Parkinson, G., Tucker, K., y Weston-Price, S. (2017). *Pilot evaluation of Beat the Bugs: A community education course on hygiene, self-care and antibiotics*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.26581.52962>
- Escobar Benavides, T., Ceballos Aranda, M., y Vílchez López, J. (2013). Dificultades previas al prácticum que perciben los maestros en formación sobre los contenidos de ciencias del currículo de primaria. *Enseñanza de Las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, Extra*, 1126–1131. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/307054/397033>

España, E., Garrido, A. C., y López, Á. B. (2014). La competencia en alimentación. Un marco de referencia para la educación obligatoria. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 32(3), 611-629.

España, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2006). Real Decreto 1630/2006 del 29 de diciembre por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación Infantil. *Boletín Oficial del Estado*, 4-1-2007, 4, 474-482. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2006/12/29/1630/con>

European Food Safety Authority y European Centre for Disease Prevention and Control (EFSA). (2021). *Enfermedades zoonóticas transmitidas por los alimentos*. European Food Safety Authority. <https://www.efsa.europa.eu/es/topics/topic/foodborne-zoonotic-diseases>

European Food Safety Authority y European Centre for Disease Prevention and Control (EFSA) (2022). The European Union One Health 2021 Zoonoses Report. *EFSA Journal*, 20(12). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.7666>

Eves, A., Bielby, G., Egan, B., Lumbers, M., Raats, M., y Adams, M. (2010). Food safety knowledge and behaviours of children (5-7 years). *Health Education Journal*, 69(1), 21–30. <https://doi.org/10.1177/0017896910363313>

Ezenwa, V. O., Gerardo, N. M., Inouye, D. W., Medina, M., y Xavier, J. B. (2012). Animal behavior and the microbiome. En *Science* (Vol. 338, Issue 6104, pp. 198–199). American Association for the Advancement of Science. <https://doi.org/10.1126/science.1227412>

- Faccio, E., Costa, N., Losasso, C., Barrucci, F., Mantovani, C., Cibir, V., Andrighetto, I., y Ricci, A. (2017). Drawing instead of answering to evaluate the effectiveness of food safety programmes in primary school. *Health Education Journal*, 76(1), 15–28. <https://doi.org/10.1177/0017896916643102>
- Faccio, E., Costa, N., Losasso, C., Cappa, V., Mantovani, C., Cibir, V., Andrighetto, I., y Ricci, A. (2013). What programs work to promote health for children? Exploring beliefs on microorganisms and on food safety control behavior in primary schools. *Food Control*, 33(2), 320-329. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.03.005>
- FAO publications catalogue 2021. (2019). En *FAO School Food and Nutrition Framework*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cb4402en>
- FAO y OMS. (2022). *La inocuidad de los alimentos, un asunto de todos en las escuelas y guarderías infantiles*. [Infografía]. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/publications/i/item/WHO-HEP-NFS-AFS-2022.3>
- Fernández Fernández, M. M., y Jiménez Tejada, M. P. (2019) Difficulties learning about the cell. Expectations vs. reality, *Journal of Biological Education*, 53:3, 333-347, <https://doi.org/10.1080/00219266.2018.1469542>
- Fernández Palop, M. P., Caballero García, P. Á., y Fernández Bravo, J. A. (2017). El libro de texto como objeto de estudio y recurso didáctico para el aprendizaje: fortalezas y debilidades. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(1), 201. <https://doi.org/10.6018/reifop/20.1.229641>

- Fernández Palop, M. P., Caballero García, P. Á., y Fernández Bravo, J. A. (2017). El libro de texto como objeto de estudio y recurso didáctico para el aprendizaje: fortalezas y debilidades. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 20(1), 201. <https://doi.org/10.6018/reifop/20.1.229641>
- Ferrada, C., Díaz-Levicoy, D., y Salgado-Orellana, N. (2018). Análisis De Actividades STEM en Libros de Texto chilenos y españoles de Ciencias. *Revista de Pedagogía*, 39(105), 111–130.
- Forsthuber, B., Motiejunaite, A., y de Almeida Coutinho, A. S. (2011). Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research. En *Education, Audiovisual and Culture Executive Agency, European Commission*. Education, Audiovisual and Culture Executive Agency, European Commission. <https://doi.org/10.2797/7170>
- Frenzel A., Goetz T., Lüdtke O., Pekrun R., y Sutton R. (2009) Emotional transmission in the classroom: exploring the relationship between teacher and student enjoyment. *Journal of educational psychology* 101(3), 705-716
- Fundación Española de la Nutrición (2013). *Libro Blanco de la Nutrición en España*.
- Gallego, D. y Márquez, F. (2015). La indagación como estrategia para la educación STEM. Guía práctica. Red Educa-STEM. <https://recursos.educoas.org/sites/default/files/Final%20OEA%20Indagacio%CC%81n.pdf>
- Gandarias, A., Magaz, Á., García, M., y López, M. (2020). *Conociendo al Coronavirus* (Grupo ALBOR-COHS (ed.)).

- García García, I. (1998). Promoción de la salud en el medio escolar. En *Revista Española de Salud Pública* (Vol. 72, 4, pp. 285–287). <https://doi.org/10.1590/s1135-57271998000400001>
- Garriz, A. (2006). Naturaleza de la ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42(1), 127–152. <https://doi.org/10.35362/rie420765>
- Gauci, C. y Borg, D. (2007). Are children attending child play areas at risk of infectious diseases? What can be done? *Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 127(1), 22–28. <https://doi.org/10.1177/1466424007073203>
- Gavidia Catalán, V. (2001). La transversalidad y la escuela promotora de salud. *Revista Española de Salud Pública*, 75(6), 505-516.
- Gavidia Catalán, V. (2009). El profesorado ante la Educación y Promoción de la Salud en la escuela. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 23,171-180.
- Gavidia Catalán, V. (2016). *Los ocho ámbitos de la Educación para la Salud en la escuela: Proyecto de investigación subvencionado por el Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO)*. Tirant lo Blanch. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=697655>
- Gavidia Catalán, V., y Rodes Sala, M. J. (2000). *Desarrollo de la educación para la salud y del consumidor en los centros docentes*. Ministerio de Educación Cultura y Deporte. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=30356>

- Gil Quílez, M. J., Martínez Peña, M. B., de la Gándara Gómez, M., Calvo Hernández, J. M., y Cortés Gracia, Á. L. (2008). De la universidad a la escuela: no es fácil la indagación científica. *RIFOP: Revista interuniversitaria de formación del profesorado: continuación de la antigua Revista de Escuelas Normales*, (63), 81-100.
- Gilbert, J. K., Boulter, C., y Rutherford, M. (1998). Models in explanations, Part 1: Horses for courses? *International Journal of Science Education*, 20(1), 83–97.
<https://doi.org/10.1080/0950069980200106>
- Gimeno Sacristán, J. (2005). El currículum: ¿Los contenidos de la enseñanza o un análisis de la práctica? En J. Gimeno Sacristán, y A. I. Pérez Gómez. *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid: Morata.
- Goel, S., y Chandrashekar, B. R. (2020). Evaluating the efficacy of handwashing demonstration on hand hygiene among school students – An interventional study. *Journal of Education and Health Promotion*, 9(1).
https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_94_20
- Gomes da Vitória, A., de Souza Couto Oliveira, J., de Almeida Pereira, L. C., de Faria, C. P., y de São José, J. F. B. (2021). Food safety knowledge, attitudes and practices of food handlers: A cross-sectional study in school kitchens in Espírito Santo, Brazil. *BMC Public Health*, 21(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10282-1>
- Gómez Llombart, V., y Gavidia Catalán, V. (2015). Describir y dibujar en ciencias. La importancia del dibujo en las representaciones mentales del alumnado. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias.*, 12(3), 441–455.
https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2015.v12.i3.04

- González De Haro, M. D. (2008). La educación para la salud: “asignatura pendiente” para la escuela. *XXI: Revista de Educación*, 10(1), 123–136.
<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/24079>
- González García, F. (2015). Introducción a la Didáctica de las Ciencias. En González García, F. (Ed.) *Didáctica de las Ciencias para Educación Primaria. II Ciencias de la vida* (pp. 29-32). Madrid: Pirámide.
- González, H. B., y Kuenzi, J. J. (2012). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer. Washington, DC: Congressional Research Service, Library of Congress.
- Goodman, N. (2010). *Los lenguajes del arte: Aproximación a la teoría de los símbolos*. Paidós.
- Greenberg, M., Domitrovich, C., Graczyk, P., y Zins, J. (2005). *The Study of Implementation in School-Based Preventive Interventions: Theory, Research, and Practice*. 3.
- Griffith, C., y Redmond, E. (2001). Evaluating hygiene behaviour in the domestic setting and the impact of hygiene education. *Journal of Infection*, 43(1), 70-74.
<https://doi.org/10.1053/jinf.2001.0854>
- Guerrero, R., Berlanga, M., y Puche, C. (2014, julio 23). Microbios en la niebla. *Revista Mètode*. <https://metode.es/revistas-metode/secciones/casa-microbios/microbios-en-la-niebla.html>
- Hamilton, L., Goodman, L., Roberts, L., Dial, L. A., Pratt, M. y Musher-Eizenman, D. (2021). Teacher Experience, Personal Health, and Dieting Status Is Associated With Classroom Health-Related Practices and Modeling. *Journal of School Health*, 91(2), 155-163. <https://doi.org/10.1111/josh.12985>

- Hann, M., Allison, R., Truninger, M., Junqueira, L., Silva, A., Touboul Lundgren, P., Lacroix Hugues, V., Godard, M., Fehér, Á., Csenki, E., Szakos, D., Kasza, G., Verlander, N. Q., Chen, G., y Demirjian, A. (2022). Educating Young Consumers about Food Hygiene and Safety with SafeConsume: A Multi-Centre Mixed Methods Evaluation. *Education Sciences*, 12(10), 657. <https://doi.org/10.3390/educsci12100657>
- Harlen, W. (2013). Evaluación y Educación en Ciencias basada en la Indagación: Aspectos de la Política y la Práctica. Trieste Italia. Global Network of Science Academy (IAP) Science Education Programme. (SEP)
- Heras, H. (2022). Limpieza e higiene profesional en España: La higiene de manos y la desinfección llegan para quedarse. *Alimarket: Hoteles y Restauración: Hostelmarket*, 262 (octubre), 78-91.
- Hine, G. S. C. (2013). The importance of action research in teacher education programs. *Issues in Educational Research*, 23(2), 151-163.
- Insfran-Rivarola, A., Tlapa, D., Limon-Romero, J., Baez-Lopez, Y., Miranda-Ackerman, M., Arredondo-Soto, K., y Ontiveros, S. (2020). A Systematic Review and Meta-Analysis of the Effects of Food Safety and Hygiene Training on Food Handlers. *Foods (Basel, Switzerland)*, 9(9), 1169. <https://doi.org/10.3390/foods9091169>
- Institute of Medicine. 2013. *Nutrition Education in the K-12 Curriculum: The Role of National Standards: Workshop Summary*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/18361>.

Isoldi, K. K., Dalton, S., Rodríguez, D. P. y Nestle M. (2012). Classroom “cupcake” celebrations: observations of foods offered and consumed. *Journal Nutrition Education and Behavior*, 44(1), 71-75. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2011.03.144>

Izquierdo, F., y Greca, I. M. (2016). *Aprendizaje por indagación en educación primaria: análisis e interpretación de datos y desarrollo de modelos* [Trabajo Fin de Grado, Universidad de Burgos]. Repositorio institucional de la Universidad de Burgos http://riubu.ubu.es/bitstream/10259/4171/6/Izquierdo_Miranda.pdf

Jaime Oliver Food Fundation (JOOF) y Hart, C. (2017). *A Report on the Food Education Learning Landscape*. <https://www.google.com/search?q=A+Report+on+the+Food+Education+Learning+Landscape.&og=A+Report+on+the+Food+Education+Learning+Landscape.&aqs=chrome..69i57j69i64j69i60l2.231j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

Jevšnik, M., Hlebec, V., y Raspor, P. (2008). Food safety knowledge and practices among food handlers in Slovenia. *Food Control*, 19(12), 1107-1118. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2007.11.010>

Jiménez- Aleixandre, C. A. (1998). *Pedagogía de la creatividad y de la lúdica*. Neisa.

Jiménez Balam, D. P. (2018). *Concepciones infantiles sobre el proceso salud-enfermedad en una comunidad maya de Quintana Roo*. https://www.academia.edu/6314898/Concepciones_infantiles_sobre_el_proceso_salud_enfermedad_en_una_comunidad_maya_de_Quintana_Roo

Jiménez Ya, C., Mancinas Chávez, R., y Martínez Soto, Y. (2008). La sociedad del futuro: una mirada a través del dibujo infantil. *Perspectivas de La Comunicación*, 1(2), 7–16.

Jiménez-Aleixandre, M.P. (2010). 10 ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas. Barcelona: Ed. Graó.

Jones, M. G. y Rua, M. J. (2006). Conceptions of germs. Expert to novice understandings of microorganisms. *Electronic Journal of Science Education*, 10(3).

Jones, M. G., Rua, M. J., y Florida, G. (2006). Conceptions of germs: Expert to novice understandings of microorganisms. *Electronic Journal of Science Education*, 10(3), 1-40. <https://ejrsme.icrsme.com/article/view/7741>

Justi, R. (2006). La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos investigación didáctica ¿por qué una nueva propuesta para la enseñanza de las ciencias? *Enseñanza de Las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 24(2), 173–184. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/75824>

Karadon, H. D., y Şahin, N. (2010). Primary school students' basic knowledge, opinions and risk perceptions about microorganisms. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 4398-4401. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.700>

Katz, P. (2017). Introduction: Drawing and science are inseparable: Drawing is a human expression for teaching/learning. In *Drawing for Science Education: An International Perspective* (pp. 1–8). Sense Publishers. https://doi.org/10.1007/978-94-6300-875-4_1

- Krajcik, J. S., y Shin, N. (2014). Project-based learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (2nd ed., pp. 275–297). New York: Cambridge University Press.
- Kubik, M. Y., Davey, C., Nanney, M. S., MacLehose, R. F., Nelson, T. F. y Coombes, B. (2013). Vending and school store snack and beverage trends: Minnesota secondary schools, 2002–2010. *American Journal of Preventive Medicine*, 44(6), 583-588. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2013.02.009>
- Lambert, L. G., Chang, Y., Varner, J. y Monroe, A. (2016). Allowing and using foods of low nutritional value in elementary school classrooms: the implications of teachers' beliefs. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 48(2), 86-92. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2015.08.022>
- Lange, M., Göranzon, H., y Marklinder, I. (2016). Self-reported food safety knowledge and behaviour among Home and Consumer Studies students. *Food Control*, 67, 265-272.
- Larson, E. L., Murray, M. T., Cohen, B., Simpser, E., Pavia, M., Jackson, O., Jia, H., Hutcheon, R. G., Mosiello, L., Neu, N., y Saiman, L. (2018). Behavioral Interventions to Reduce Infections in Pediatric Long-term Care Facilities: The Keep It Clean for Kids Trial. *Behavioral Medicine*, 44(2), 141-150. <https://doi.org/10.1080/08964289.2017.1288607>
- Larson, N. I., Neumark-Sztainer, D., Hannan, P. J., y Story, M. (2007). Family meals during adolescence are associated with higher diet quality and healthful meal patterns during young adulthood. *Journal of the American Dietetic Association*, 107(9), 1502-1510.

- Leal, A. (2010). Dibujos infantiles, realidades distintas: un estudio sobre simbolización gráfica y modelos organizadores. *Revista de Psicología Da UNUESP*, 9(1), 140-167.
- Lee, A., Keung, V. M. W., Lau, V. T. C., Cheung, C. K. M., y Lo, A. S. C. (2021). Impact of covid-19 on life of students: Case study in Hong Kong. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(19). <https://doi.org/10.3390/ijerph181910483>
- Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública, Boletín Oficial del Estado-A-2011-15623 104593 (2011). <https://www.boe.es/eli/es/l/2011/10/04/33>
- Limiñana, R., Rey, A., Menargues, A., Nicolás, C., Rosa-Cintas, S., y Martínez-Torregrosa, J. (2017). Propuesta de una unidad didáctica mediante indagación dirigida a niños de educación infantil para prevenir enfermedades a través de la higiene de las manos. *Enseñanza de Las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, Extra*, 5247.
- Lindblom, C., Arreman, I. E., y Hörnell, A. (2013). Practical conditions for home and consumer studies in swedish compulsory education: A survey study. *International Journal of Consumer Studies*, 37(5), 556–563. <https://doi.org/10.1111/ijcs.12027>
- Ling, J., Robbins, L. B. y Wen, F. (2016). Interventions to prevent and manage overweight or obesity in preschool children: A systematic review. *International Journal of Nursing Studies*, 53, 270-289. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2015.10.017>

- López-Luengo, M. A., Díaz, E. G., Panós, E., y Ruiz-Gallardo, J. R. (2021). Microorganisms and hygiene habits: Is there more to be learned in Infant Education by means of worksheets? *Revista Eureka*, 18(2), 2302. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i2.2302
- López-Valentín, D. M., y Guerra-Ramos, M. T. (2013). Análisis de las actividades de aprendizaje incluidas en libros de texto de ciencias naturales para educación primaria utilizados en México. *Enseñanza de Las Ciencias*, 31(2), 173–191. <https://doi.org/10.5565/rev/ec/v31n2.815>
- Losasso, C., Cappa, V., Cibin, V., Mantovani, C., Costa, N., Faccio, E., Andrighetto, I., y Ricci, A. (2014). Food safety and hygiene lessons in the primary school: Implications for risk-reduction behaviors. *Foodborne Pathogens and Disease*, 11(1), 68–74. <https://doi.org/10.1089/fpd.2013.1598>
- Lowenfeld, V., & Brittain, W. L. (2008). *Desarrollo a la capacidad intelectual y creativa* (8.^a ed.). Síntesis.
- Marcos Merino, J. M., Esteban Gallego, R., y Ochoa de Alda, J. G. (2019). Training future Primary teachers to approach microorganisms through practical activities. Role of students' emotions and values. *Revista Eureka*, 16(1), 1602. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i1.1602
- Marginson, S., Tytler, R., Freeman, B., y Roberts, K. (2013). *STEM: Country comparisons: international comparisons of science, technology, engineering and mathematics (STEM) education. Final report.* <https://acola.org/wp-content/uploads/2018/12/saf02-stem-country-comparisons.pdf>

- Marklinder, I., y Eriksson, M. K. (2015). Best-before date – Food storage temperatures recorded by Swedish students. *British Food Journal*, 117(6), 1764–1776. <https://doi.org/10.1108/BFJ-07-2014-0236>
- Martínez Bonafé, J. y Rodríguez Rodríguez, J. (2010). El currículum y el libro de texto escolar. Una dialéctica siempre abierta. En J. Gimeno Sacristán (comp.), *Saberes e incertidumbres sobre el currículum* (pp. 246-268). Madrid: Morata.
- Martínez Chico, M., Jiménez Liso, M. R., y López-Gay Lucio-Villegas, R. (2014). Model-based inquiry for pre-service primary teacher training: Science teacher educators' interviews analysis. *Enseñanza de Las Ciencias*, 32(3), 591–608. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1376>
- Martínez González, R.A. (2007). *La investigación en la práctica educativa: Guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes*. Ministerio de Educación y Ciencia, Subdirección General de Información y Publicaciones.
- Martínez, M. I., Hernández, M. D., Ojeda, M., Mena, R., Alegre, A., y Alfonso, J.L. (2009). Desarrollo de un programa de educación nutricional y valoración del cambio de hábitos alimentarios saludables en una población de estudiantes de Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Nutrición Hospitalaria*, 24 (4), 504-510.
- Martínez-Bastidas, T., Campo, N. C., Mena, K. D., Campo, N. C., León-Félix, J., Gerba, C. P. y Chaidez, C. (2014). Detection of pathogenic micro-organisms on children's hands and toys during play. *Journal of Applied Microbiology*, 116(6), 1668-1675. <https://doi.org/10.1111/jam.12473>

- Martínez-Chico, M., Jiménez Liso, M. R., y López-Gay Lucio-Villegas, R., (2014). Model-based inquiry for pre-service primary teacher training: Science teacher educators' interviews analysis. *Enseñanza de Las Ciencias*, 32(3), 591–608. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1376>
- McGarr, O., y McDonagh, A. (2021). Exploring the digital competence of pre-service teachers on entry onto an initial teacher education programme in Ireland. *Irish Educational Studies*, 40(1), 115–128. <https://doi.org/10.1080/03323315.2020.1800501>
- McMillan, J. H., y Schumacher.S. (2005). Investigación educativa: una introducción conceptual. En *Investigacion Educativa*.
- MEC (2014). Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. (BOE, 1 marzo de 2014).
- Medeiros, L. C., Hillers, V. N., Kendall, P. A., y Mason, A. (2001). Food safety education: What should we be teaching to consumers? *Journal of Nutrition Education*, 33(2), 108-113. [https://doi.org/10.1016/s1499-4046\(06\)60174-7](https://doi.org/10.1016/s1499-4046(06)60174-7)
- Meinardi, E. (2021). Educación en salud colectiva: un diálogo de saberes. *Revista de Educación En Biología*, 24(1), 4–15. <https://doi.org/10.59524/2344-9225.v24.n1.31971>
- Metos, J. M., Sarnoff, K. y Jordan K. C. (2019). Teacher's perceived and desired roles in nutrition education. *Journal of School Health*, 89(1), 68-76. <https://doi.org/10.1111/josh.12712>

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2023). *Informe de zoonosis “una sola salud” 2021* (pp. 68–69). <http://cpage.mpr.gob.es>

Ministerio de Sanidad y Consumo (2003). *Formación en promoción y Educación para la Salud. Informe del grupo de trabajo de promoción de la salud a la comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud*. Ministerio de Sanidad y Consumo. Secretaría Técnica. <https://www.msbs.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/docs/formacionSalud.pdf>

Mintzes, J. J., y Wandersee, J. H. (2005). Reform and Innovation in Science Teaching. A Human Constructivist View. *Teaching Science for Understanding*, 29–58. <https://doi.org/10.1016/B978-012498360-1/50003-9>

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., y Altman, D.G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med*, 6(7), 1-6. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>

Molina Puche, S., y Alfaro Romero, Á. (2019). Advantages and disadvantages of the use of the textbook in the classrooms of primary education. Perceptions and experiences of teachers of the Region of Murcia. In *Revista Electronica Interuniversitaria de Formacion del Profesorado* (Vol. 22, Issue 2, pp. 179–197). AUFOP. <https://doi.org/10.6018/REIFOP.22.2.332021>

Molina, J., Paños, E., y Ruiz-Gallardo, J. R. (2021). Microorganisms and hygiene habits. Longitudinal study in the early Primary Education courses. *Revista Eureka*, 18(2). https://doi.org/10.25267/REV_EUREKA_ENSEN_DIVULG_CIENC.2021.V18.I2.2201

- Monsalve Lorente, L. (2013). La educación para la salud en la escuela en la adquisición de estilos de vida saludables. *Revista Internacional de Educación y Aprendizaje*, 1(1), 107-123.
- Moreno, M., y Alarcón, A. (2010). Higiene alimentaria para la prevención de trastornos digestivos infecciosos y por toxinas. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 21(5), 749-755. [https://doi.org/10.1016/s0716-8640\(10\)70596-4](https://doi.org/10.1016/s0716-8640(10)70596-4)
- Morse, S. S. (1995). Factors in the Emergence of Infectious Diseases. *Emerging Infectious Diseases*, 1(1), 7-15. <https://doi.org/10.3201/eid0101.950102>.
- Mullan, B., Wong, C., Todd, J., Davis, E. y Kothe, E. J. (2015). Food hygiene knowledge in adolescents and young adults. *British Food Journal*, 117(1), 50-61.
- Nagy, M. (1951). Children's ideas of the origin of illness. *Health Education Journal*, 9(1), 6-12.
- Nagy, M. (1953). The Representation of "Germs" by Children. *The Journal of Genetic Psychology*, 83(2), 227-240. <https://doi.org/10.1080/08856559.1953.10534089>
- Nagy, M.(1952). Children's ideas on the activity of germs. *Health Education Journal*, 10(1), 15-20.
- National Research Council (2012). National Science Education Standards. Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council. (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. National Academies Press.

- Nelson, M. R. y Kehr, D. P. (2016). Food-focused advertising literacy can increase nutrition knowledge in elementary school students. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 48(10), 749-751. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2016.08.013>
- Nicklaus, S. (2016). The role of food experiences during early childhood in food pleasure learning. *Appetite*, 104, 3-9. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.08.022>
- Obande, D., Young, I., Gao, J. L., Pearl, D. L., y Papadopoulos, A. (2023). Systematic review and meta-regression of food safety knowledge and behaviour of primary food preparers for young children in the home setting. *Food Control*, 145, 109455. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCONT.2022.109455>
- Oberto, M. G., Mamondi, V., Ferrero, M., y Sánchez, R. J. (2020). Relato de una experiencia de promoción de la salud en escuelas: fomentando el lavado de manos. *Revista Educación*, 44(2), 360–385. <https://doi.org/10.15517/REVEDU.V44I2.37581>
- Occelli, M. y Valeiras, N. (2013). Los libros de texto de ciencias como objeto de investigación: Una revisión bibliográfica. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(2), 133-152. doi: 10.5565/rev/ec/v31n2.761
- OMS (2007). *Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. Departamento de Inocuidad de los Alimentos, Zoonosis y Enfermedades de Transmisión Alimentaria. Recuperado de http://www.who.int/foodsafety/publications/consumer/manual_keys_es.pdf

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2015a). *Foodborne diseases in the WHO European Region* [Infografía]. Who.int. https://www.who.int/images/default-source/departments/foodborne-diseases/foodborne-diseases-euro-infographics.jpg?sfvrsn=6d2d0da8_3

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). *La UNESCO y la OMS instan a los países a que conviertan cada escuela en una escuela promotora de la Salud*. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news/item/22-06-2021-unesco-and-who-urge-countries-to-make-every-school-a-health-promoting-school>

Organización Mundial de la Salud y Gomes Candau, M. (1970). *Actividades de la OMS en 1969: Informe anual del Director General a la Asamblea Mundial de la Salud y a las Naciones Unidas*. Organización Mundial de la Salud. <https://iris.who.int/handle/10665/95272>

Organización Mundial de La Salud. (2015b). *OPS/OMS Glosario*. https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10556:2015-Glosario&Itemid=42210&lang=es#gsc.Tab=0.
https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10556:2015-glosario&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0

Organización Mundial de la Salud. Promoción de la Salud (1998). *Glosario*. Ginebra: OMS. Disponible en: http://www.bvs.org.ar/pdf/glosario_sp.pdf

Organización Panamericana de La Salud (OMS) (2022). «Reglas de Oro» de la OMS para la preparación higiénica de los alimentos - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. <https://www.paho.org/es/emergencias-salud/reglas-oro-oms-para-preparacion-higienica-alimentos>

Organización Panamericana de La Salud. (2020). Enfermedades transmitidas por alimentos - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. *ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS*, 1–1. <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-transmitidas-por-alimentos>

Ortega Anta, R. M., Requejo Marcos, A. M., Varela Moreiras, G., y Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, F. E. de la N. (2013). *Libro blanco de la nutrición en España. Fundación Española de la Nutrición : Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición.*

Ortega, M. (2009). Metodología de la sociología visual y su correlato etnológico. *Argumentos*,22(59),165-184. <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=59511412006>

Osaili, T. M., Al-Nabulsi, A. A., y Taybeh, A. O. (2021). Food Safety Knowledge, Attitudes, and Practices Among Jordan Universities Students During the COVID-19 Pandemic. *Frontiers in Public Health*, 9, 729816. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.729816>

Ovca, A., Jevšnik, M., Jereb, G., y Raspor, P. (2016). Effect of educational intervention on young people, targeting microbiological hazards in domestic kitchens. *Food Policy*, 61, 156-162. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2016.03.004>

PAHO, Organización Mundial de la Salud, Canadá Salud y Bienestar Social, y Asociación Canadiense de Salud Pública. (1986). *Carta de Ottawa para la promoción de la salud*. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/44469>

Paige, K., O’Keeffe, L., y Osborne, S. (2023). Silence is not an option: Pre-service teachers embedding First Nation knowledge and practices in primary/middle mathematics and science. *International Journal of Science Education*, 0(0), 1-18. <https://doi.org/10.1080/09500693.2023.2217986>

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C., y Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47-61. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>

Peng, L. L., Childress, A., Dawson, J., Jai, T. M., Punyanunt-Carter, N. M., y Oldewage-Theron, W. (2021). Food Safety Education for Elementary School Students Worldwide. In *International Journal of School Health* (Vol. 8, Issue 1, pp. 3–13). Shiraz University of Medical Sciences. <https://doi.org/10.30476/intjsh.2021.88232.1107>

Perales, F. J. y Jiménez, J. D. (2002). Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Análisis de libro de texto. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 369-386.

Pérez García, I. y Romero López, M.C. (2019). Microbios: ideas previas en Educación infantil. En Sola Martínez, T., García Carmona, M., Fuentes Cabrera, A., Rodríguez-García, A.M. y López Belmonte, J. (Ed.), *Innovación Educativa en la Sociedad Digital* (pp. 200-212). Madrid: Dykinson, S.L.

- Pérez-López, I. J., Tercedor Sánchez, P., y Delgado-Fernández, M. (2015). Efectos de los programas escolares de promoción de actividad física y alimentación en adolescentes españoles: revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 32(2), 534-544.
- Pew Health Group (2014). *Young children and foodborne illness*. <https://www.pewtrusts.org/media/assets/2014/11/>
- Piko, B. F., y Bak, J. (2006). Children's perceptions of health and illness: Images and lay concepts in preadolescence. *Health Education Research*, 21(5), 643-653. <https://doi.org/10.1093/her/cyl034>
- Prokop P., Fančovičova J. y Krajčovičova A. (2016) Alternative Conceptions about Microorganisms are Influenced by Experiences with Disease in Children, *Journal of Biological Education*, 50(1), 61-72. <https://doi.org/10.1080/00219266.2014.1002521>
- Ramadán, J. M. (2012). La enseñanza y aprendizaje de las ciencias mediante la indagación como factor determinante en la mejora de la calidad de los aprendizajes de los alumnos. En *Estilos de aprendizaje: investigaciones y experiencias: [V Congreso Mundial de Estilos de Aprendizaje]*, Santander, 27, 28 y 29 de junio de 2012.
- Ramos Ruiz Díaz, P. R. (2008). *Valoración de los conocimientos, actitudes y comportamientos sobre higiene de los alimentos en las familias de Salamanca* [Universidad de Salamanca]. <https://doi.org/10.14201/gredos.22512>

- Ramos, F. P., Santos, L. A. D. S., y Reis, A. B. C. (2013). Educação alimentar e nutricional em escolares: uma revisão de literatura. *Cadernos de Saúde Pública*, 29, 2147-2161.
- Raspor, P. (2008). Total food chain safety: How good practices can contribute? *Trends in Food Science & Technology*, 19(8), 405-412.
<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2007.08.009>
- Redmond, E. C., y Griffith, C. J. (2003). Consumer food handling in the home: A review of food safety studies. *Journal of Food Protection*, 66(1), 130-161.
<https://doi.org/10.4315/0362-028x-66.1.130>
- Reeve, S., y Bell, P. (2009). Children's self-documentation and understanding of the concepts "healthy" and "unhealthy." *International Journal of Science Education*, 31(14), 1953–1974. <https://doi.org/10.1080/09500690802311146>
- René, E., y Guilbert, L. (1994). Les représentations du concept de microbe: Un construit social contournable? *Didaskalia*, 3(1), 43-60. <https://doi.org/10.3406/didas.1994.950>
- Rocard M., Csermely P., Jorde D., Lenzen D., Walweg-Heriksson H. y Hemmo V. (2007) Science Education Now: a new pedagogy for the future of Europe. Report for the European Comission. http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf.
- Rodríguez Fernández, A. (2018). *Descubriendo las bacterias, intervención educativa para ayudar a generar hipótesis* (Trabajo Fin de Grado). Universidad de Granada. Granada.

Rodríguez Fernández, Á., Cárdenas Castellar, M., y Romero López, M.C. (2019). Microorganismos e Higiene Alimentaria a través de la Indagación, Una Intervención Didáctica. En Baena Extremera, A. y Ruiz Montero, P.J. (Eds.), *Metodologías activas en ciencias de la educación* (Vol. 2, pp. 83-112). Wanceulen.

Romero López, M. C., Rodríguez Fernández, A., Cárdenas Castellar, M. (2019). Indagando sobre higiene alimentaria en educación primaria. Intervención educativa en un ambiente transcultural. En P. Ayala Almécija, R. Dalouh, A. J. González Jiménez (Coords.), *Re-inventando la investigación en salud y educación para una sociedad transcultural: propuestas de acción* (pp. 181-192). Universidad de Almería.

Romero-López, M. C., Jiménez-Tejada, M. P., y Bravo-Torija, B. (2014). ¿Qué saben los alumnos del grado de Nutrición Humana y Dietética sobre las funciones de los alimentos y nutrientes? *XXVI Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Huelva: Universidad de Huelva.

Ruiz García, F.J. (2017). Análisis de los libros de texto en Educación Primaria: salud e higiene alimentaria. (Trabajo fin de Master). Universidad de Granada. Granada.

Ruiz-Gallardo, J. R., y Paños, E. (2018). Primary school students' conceptions about microorganisms. Influence of theoretical and practical methodologies on learning. *Research in Science and Technological Education*, 36(2), 165–184.
<https://doi.org/10.1080/02635143.2017.1386646>

Safeconsume. (s.f.). <https://safeconsume.eu/about/the-project>

Sagastizabal, M. Á., y Perlo, C. L. (2002). *La investigación-acción como estrategia de cambio en las organizaciones: Cómo investigar en las instituciones educativas*. La Crujía.

Salvador, T. y Suelves, J. M. (2009). *Ganar salud en la escuela. Guía para conseguirlo*. Ministerio de Educación. Ministerio de Sanidad y Política Social. <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/ganar-salud-en-la-escuela-guia-para-conseguirlo/educacion-salud-publica/12554>

Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEMmania. *Technology Teacher*, 68(4), 20-26.

Seijas Martínez-Echevarría, L., y Ribes Hernández, P. (2018). Recomendaciones de exclusión escolar por causas infecciosas. *guíaABE*. <https://www.guia-abe.es/anexos-recomendaciones-de-exclusion-escolar-por-causas-infecciosas>

Simard, C. (2021). Microorganism education: misconceptions and obstacles. *Journal of Biological Education*. <https://doi.org/10.1080/00219266.2021.1909636>

Skolmowska, D., Głąbska, D., y Guzek, D. (2020). Hand Hygiene Behaviors in a Representative Sample of Polish Adolescents in Regions Stratified by COVID-19 Morbidity and by Confounding Variables (PLACE-19 Study): Is There Any Association?. *Pathogens (Basel, Switzerland)*, 9(12), 1011. <https://doi.org/10.3390/pathogens9121011>

- Snow, M., White, G. L., y Kim, H. S. (2008). Inexpensive and time-efficient hand hygiene interventions increase elementary school children's hand hygiene rates. *Journal of School Health*, 78(4), 230–233. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2008.00291.x>
- Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica (SEAIC). (2013). ¿Qué son la alergia a los alimentos y la anafilaxia? *Declaración Pública sobre la Alergia a los Alimentos y la Anafilaxia*, 11-17.
- Staniford, L. J., y Schmidtke, K. A. (2020). A systematic review of hand-hygiene and environmental-disinfection interventions in settings with children. *BMC Public Health*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/S12889-020-8301-0>
- Suen, L. K. P. y Cheung, J. P. L. (2020). Effectiveness of “Hand Hygiene Fun Month” for Kindergarten Children: A Pilot Quasi-Experimental Study. *International journal of environmental research and public health*, 17(19), 7264. <https://doi.org/10.3390/ijerph17197264>
- Suyatmin, S., y Sukardi, S. (2018). Development of Hygiene and Healthy Living Habits Learning Module for Early Childhood Education Teachers. *Unnes Journal of Public Health*, 7(2), 89–97. <https://doi.org/10.15294/ujph.v7i2.19470>
- Syeda, R., Lundgren, P. T., Kasza, G., Truninger, M., Brown, C., Hugues, V. L., Izsó, T., Teixeira, P., Eley, C., Ferré, N., Kunszabo, A., Nunes, C., Hayes, C., Gennimata, D., Szakos, D., y McNulty, C. A. M. (2021). Young people's views on food hygiene and food safety: A multicentre qualitative study. *Education Sciences*, 11(6). <https://doi.org/10.3390/educsci11060261>

- Taché, J., y Carpentier, B. (2014). Hygiene in the home kitchen: Changes in behaviour and impact of key microbiological hazard control measures. *Food Control*, 35(1), 392-400. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.07.026>
- Tatlow-Golden, M., Hennessy, E., Dean, M., y Hollywood, L. (2013). 'Big, strong and healthy'. Young children's identification of food and drink that contribute to healthy growth. *Appetite*, 71, 163-170. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2013.08.007>
- Taylor, R., y Andrews, G. (2012). The Arts in the Primary School. In *The Arts in the Primary School*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203125830>
- Thaivalappil, A., Young, I., Paco, C., Jeyapalan, A., y Papadopoulos, A. (2020). Food safety and the older consumer: A systematic review and meta-regression of their knowledge and practices at home. *Food Control*, 107, 106782. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.106782>
- The European Union One Health 2021 Zoonoses Report. (2022). *EFSA Journal*, 20(12). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.7666>
- Thouin, M. (2020). La didactique : essentielle, mais menacée. *Didactique*, 1(1), 61–86. <https://doi.org/10.37571/2020.0104>
- Tierno, S. P., Solbes, J., Gavidia, V., y Tuzón, P. (2022). La formación científica y didáctica en el grado de Maestro en Educación Primaria y la presencia de la indagación según el profesorado. *Revista Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 97(36.1), 143–162. <https://doi.org/10.47553/rifop.v97i36.1.92489>

- Toma, R. B, y Greca, I. M. (2017). Modelo interdisciplinar de educación STEM para la etapa de Educación Primaria. *La Enseñanza de Las Ciencias En El Actual Contexto Educativo*, 2008, 391–396.
- Tomaszewska, M., Trafialek, J., Suebpongsang, P., y Kolanowski, W. (2018). Food hygiene knowledge and practice of consumers in Poland and in Thailand - A survey. *Food Control*, 85, 76–84. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2017.09.022>
- Toyama, N. (2016). Preschool Teachers' Explanations for Hygiene Habits and Young Children's Biological Awareness of Contamination. *Early Education and Development*, 27(1), 38–53. <https://doi.org/10.1080/10409289.2015.1036347>
- Valls Arévalo, Á. (2019). *Enfermedades más comunes en la infancia, colegio y guarderías*. Sociedad Valenciana de Pediatría. <https://socvalped.com/patologias/2019/enfermedades-infancia-colegio-guarderias/>
- Vega Fuente, A., Aramendi Jauregui, P., Buján Vidales, K., y Garín Casares, S. (2015). La Educación para la Salud en la ESO: Aportaciones de un estudio sobre el País Vasco. *Educación XX1*, 18(1), 167-188.
- Vega-Angarita, O. M., y Gonzalez-Escobar, D. S. (2007). Teoría del déficit de autocuidado: interpretación desde los elementos conceptuales. *Revista Ciencia y Cuidado*, 4(1), 28-35. <https://doi.org/10.22463/17949831.919>

Vidal, M., Díaz-Santos, A., Jiménez, C., y Quejigo, J. (2012). Modificación de ciertas actitudes frente a la alimentación en estudiantes de enfermería tras cursar la asignatura de nutrición y dietética. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 32(1), 49-58.

Violant-Holz, V., Rodríguez-Silva, C., Carol, M., y Rodríguez, M. J. (2021). Impact of cocreation training capsules for preschool teachers on children's healthy habits: a pilot study conducted in Barcelona, Spain. *BMC Public Health*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/S12889-021-12160-2>

Wallace, R., Lombardi, K., Backer, C. De, Costello, L., y Devine, A. (2020). Sharing is caring: A study of food-sharing practices in Australian early childhood education and care services. *Nutrients*, 12(1). <https://doi.org/10.3390/nu12010229>

Warde, A. (2016). *The Practice of Eating*. John Wiley & Sons.

Windschitl, M., Thompson, J., y Braaten, M. (2008). Beyond the scientific method: Model-based inquiry as a new paradigm of preference for school science investigations. *Science Education*, 92(5), 941-967. <https://doi.org/10.1002/sce.20259>

World Health Organization (2020). Advice for the public. In Coronavirus disease (COVID-19) advice for the public. https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public?gclid=Cj0KCQjwxJqHBhC4ARIsAChg4atCATGrpuFTI_ujAwPQ-IC7V5SjexDmM7kogWgvAOE1Qm2wBAN6dYaAoEZEALw_wcB

World Health Organization (2022). *Disease Outbreak News; Acute hepatitis of unknown aetiology – the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland.*

<https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/acute-hepatitis-of-unknown-aetiology---the-united-kingdom-of-great-britain-and-northern-ireland>

World Health Organization y WHO Patient Safety (2009). *Hand hygiene technical reference manual: to be used by health-care workers, trainers and observers of hand hygiene practices.* (p. 31 p.). World Health Organization.

World Health Organization. (2016). *OMS | Prevención y control de las infecciones.* WHO;

World Health Organization. <http://www.who.int/antimicrobial-resistance/global-action-plan/infection-prevention-control/es/>

Young, J. R., Ortiz, N., y Young, J. L. (2017). STEMulating Interest: A Meta-Analysis of the Effects of Out-of-School Time on Student STEM Interest. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 5(1).

Young, V. L., Brown, C. L., Hayes, C., y McNulty, C. A. M. (2019). Review of risk communication and education strategies around food hygiene and safety for children and young people. En *Trends in Food Science and Technology* (Vol. 84, pp. 64–67). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.06.017>

Referencias de los artículos de revisión

- Almansour, M., Sami, W., Al-Rashedy, O. S., Alsaab, R. S., Alfayez, A. S., y Almarri, N. R. (2016). Knowledge, attitude, and practice (KAP) of food hygiene among schools students' in Majmaah city, Saudi Arabia. *Journal of the Pakistan Medical Association*, 66(4), 442-446.
- Angelillo, I. F., Foresta, M. R., Scozzafava, C., y Pavia, M. (2001). Consumers and foodborne diseases: knowledge, attitudes and reported behavior in one region of Italy. En *International Journal of Food Microbiology* (Vol. 64, pp. 161-166). www.elsevier.nl/locate/ijfoodmicro
- Barrio-Cantalejo, I. M., Ayudarte-Larios, L. M., Hernn-García, M., Simán-Lorda, P., García-Gutiérrez, J. F., y Martínez-Tapias, J. (2011). Are the health messages in schoolbooks based on scientific evidence? A descriptive study. *BMC Public Health*, 11. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-11-54>
- Beinert, C., Sørli, A. C., Åbacka, G., Palojoki, P., y Vik, F. N. (2021). Does food and health education in school influence students' everyday life? *Health Education Journal*. <https://doi.org/10.1177/00178969211045722>
- Bielby, G., Egan, B., Eves, A., Lumbers, M., Raats, M., y Adams, M. (2006). Food hygiene education in UK primary schools: A nation-wide survey of teachers' views. *British Food Journal*, 108(9), 721-731. <https://doi.org/10.1108/00070700610688368>
- Bigson, K., Essuman, E. K., y Lotse, C. W. (2020). Food Hygiene Practices at the Ghana School Feeding Programme in Wa and Cape Coast Cities. *Journal of Environmental and Public Health*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/9083716>

- Eves, A., Bielby, G., Egan, B., Lumbers, M., Raats, M., y Adams, M. (2010). Food safety knowledge and behaviours of children (5-7 years). *Health Education Journal*, 69(1), 21-30. <https://doi.org/10.1177/0017896910363313>
- Gorghiu, G., Buruleanu, C. L., Gorghiu, L. M., y Avram, D. (2018). Teachers Perceptions on the Relevance of Specific Health Education Topics in School. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*, 10(3), 35-47. <https://doi.org/10.18662/rrem/61>
- Marklinder, I., y Eriksson, M. K. (2015). Best-before date – Food storage temperatures recorded by Swedish students. *British Food Journal*, 117(6), 1764-1776. <https://doi.org/10.1108/BFJ-07-2014-0236>
- Syeda, R., Lundgren, P. T., Kasza, G., Truninger, M., Brown, C., Hugues, V. L., Izsó, T., Teixeira, P., Eley, C., Ferré, N., Kunszabo, A., Nunes, C., Hayes, C., Gennimata, D., Szakos, D., y McNulty, C. A. M. (2021). Young people's views on food hygiene and food safety: A multicentre qualitative study. *Education Sciences*, 11(6). <https://doi.org/10.3390/educsci11060261>
- Wang, D., y Stewart, D. (2013). The implementation and effectiveness of school-based nutrition promotion programmes using a health-promoting schools approach: A systematic review. En *Public Health Nutrition* (Vol. 16, Número 6, pp. 1082-1100). <https://doi.org/10.1017/S1368980012003497>
- Young, V. L., Brown, C. L., Hayes, C., y McNulty, C. A. M. (2019). Review of risk communication and education strategies around food hygiene and safety for children and young people. En *Trends in Food Science and Technology* (Vol. 84, pp. 64-67). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.06.017>