



Universidad de Valladolid
Grado en Enfermería
Facultad de Enfermería de Valladolid

UVa

Curso 2021-2022

Trabajo de Fin de Grado

**BANCOS DE LECHE MATERNA Y EL
PAPEL DE LA ENFERMERÍA**

María Ortega Berrueco

Tutor/a: Rosario Valentín Mendoza

Cotutor/a: Verónica Cañadas Garzó

RESUMEN

Introducción: Los bancos de leche materna son centros especializados donde la leche humana donada por madres seleccionadas se recibe, procesa, almacena y distribuye a las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales de los hospitales, para que puedan beneficiarse aquellos recién nacidos pretérmino que la necesiten.

Material métodos: Se ha realizado una revisión bibliográfica mediante la búsqueda de información en las bases de datos Pubmed, Scopus y Dialnet, y en asociaciones científicas como la OMS, IHAN, AEP, SENEQ, EMBA, AEBLH y BLMCYL. Los DeCS/MeSH empleados fueron Donor Human Milk, Preterm, Human Milk Bank y Coronavirus. Se utilizó el operador booleano AND.

Resultados: La OMS y otras asociaciones como la IHAN o la AEP afirman que la leche materna es el alimento ideal para el crecimiento y desarrollo de todos los niños y recomiendan, cuando no se disponga de leche de la propia madre, el uso de leche donada pasteurizada, sobre todo si se trata de recién nacidos muy prematuros o enfermos. Los bancos de leche materna se han visto afectados por el déficit de donaciones y la incertidumbre sobre la seguridad de la leche materna en el transcurso de la pandemia COVID-19, materializándose la necesidad de adopción de nuevas medidas preventivas.

Conclusiones: La evidencia científica avala que leche materna donada es la mejor opción para alimentar al recién nacido prematuro si no se dispone de la leche de su propia madre. Los bancos de leche materna ejercen una función fundamental a la hora de promover y proteger la lactancia materna.

Palabras clave: “Leche materna donada”, “recién nacido pretérmino”, “bancos de leche materna”, “coronavirus”, “enfermería”.

ABSTRACT

Introduction: Human milk banks are specialized centers where donor human milk donated by selected mothers is received, processed, stored and distributed to hospital Neonatal Intensive Care Units, so that those preterm newborns who need it can benefit.

Material and methods: A bibliographic review has been conducted by searching for information in Pubmed, Scopus and Dialnet databases, and in scientific associations such as WHO, IHAN, AEP, SENEIO, EMBA, AEBLH and BLMCYL. The DeCS/MeSH used were Donor Human Milk, Preterm, Human Milk Bank and Coronavirus. AND was used as boolean operator.

Results: The WHO and other associations such as the IHAN or the AEP affirm that breast milk is the ideal food for the growth and development of all children and recommend, when mother's own milk is not available, the use of donated pasteurized milk, especially if they are very preterm or sick newborns. Human milk banks have been affected by the donation deficit and the uncertainty about the safety of human milk in the course of the COVID-19 pandemic, materializing the need to adopt new preventive measures.

Conclusions: Scientific evidence supports that donor human milk is the best option to feed preterm newborn if their own mother's milk is not available. Human milk banks play a critical role in promoting and protecting breastfeeding.

Keywords: "Donor human milk", "preterm", "human milk banks", "coronavirus", "nursing".

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. Introducción.....	1
2. Objetivos.....	3
2.1. Objetivo general.....	3
2.2. Objetivos específicos.....	3
3. Material y métodos.....	4
4. Resultados.....	5
4.1. Resultados de la búsqueda bibliográfica.....	5
4.2. Lactancia materna.....	5
4.3. Recién nacido prematuro.....	8
4.4. Leche materna donada.....	9
4.5. Bancos de leche materna.....	12
4.6. Nuevas técnicas de procesamiento de la leche materna donada.....	15
4.6.1. Pasteurización a baja temperatura a largo plazo.....	16
4.6.2. Pasteurización a alta temperatura y corto tiempo.....	16
4.6.3. Irradiación ultravioleta-C.....	17
4.6.4. Procesamiento de alta presión.....	18
4.7. Bancos de leche materna y COVID-19.....	19
4.8. El papel de enfermería.....	21
5. Conclusiones.....	24
6. Bibliografía.....	26
7. Anexos.....	31

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión de la revisión bibliográfica.....4
- Tabla 2. Niveles de prioridad para indicación de leche materna donada.....32
- Tabla 3. Duración de la administración de la leche materna donada.....33
- Tabla 4. Cifras de leche donada en el BLMCYL.....34
- Tabla 5. Cifras de leche pasteurizada en el BLMCYL.....34
- Tabla 6. Cifras de leche distribuida a UCIN desde el BLMCY.....35
- Tabla 7. Recomendaciones para la limpieza y mantenimiento de los extractores de leche materna donada.....36
- Tabla 8. Consideraciones sobre el SARS-CoV-2 y la donación de leche materna.....37
- Tabla 9. Vacunación COVID-19 y donación de leche materna.....37

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Diagrama de flujo de la búsqueda bibliográfica.....31

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

- LM: Lactancia materna.
- LA: Lactancia artificial.
- LME: Lactancia materna exclusiva.
- LMD: leche materna donada.
- FA: Fórmula artificial.
- OMS: Organización Mundial de la Salud.
- AEP: Asociación Española de Pediatría.
- SENEIO: Sociedad Española de Neonatología.
- IHAN: Iniciativa para la Humanización de la Lactancia.
- EMBA: European Milk Bank Association.
- AEBLH: Asociación Española de Bancos de Leche Humana.
- UE: Unión Europea.
- RN: Recién nacido.
- RNPT: Recién nacido pretérmino.
- UCIN: Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.
- BLM: Banco de leche materna.
- BLMCYL: Banco de Leche Materna de Castilla y León.
- BLHVN: Banco de Leche del Hospital Virgen de las Nieves.
- SMSL: Síndrome de Muerte Súbita del Lactante.
- PCR: Parada cardiorrespiratoria.
- HTA: Hipertensión arterial.
- DM: Diabetes mellitus.
- EG: Edad gestacional.
- LOS: Sepsis de inicio tardío.

- ROP: Retinopatía del prematuro.
- SDR: Síndrome de dificultad respiratoria.
- PDA: Persistencia del ductus arterioso.
- DBP: Displasia broncopulmonar.
- ECN: Enterocolitis necrotizante.
- CIR: Crecimiento intrauterino restringido.
- Ig: Inmunoglobulina.
- IL: Interleucina.
- LCP: Ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga.
- DHA: Ácido docosahexaenoico.
- FSH: Hormona foliculoestimulante.
- LH: Hormona luteinizante.
- PRL: Prolactina.
- VIH: Virus de la Inmunodeficiencia Humana.
- VHB: Virus de la Hepatitis B.
- VHC: Virus de la Hepatitis C.
- HTLV: Virus linfotrópico de células T humanas.
- HURH: Hospital Universitario Río Hortega.
- HCUV: Hospital Clínico Universitario de Valladolid.
- HUBU: Hospital Universitario de Burgos.
- CAULE: Complejo Asistencial Universitario de León.
- CAUSA: Complejo Asistencial Universitario de Salamanca.
- CMV: Citomegalovirus.
- HOP: Pasteurización Holder.
- HTST: Pasteurización a alta temperatura y corto tiempo.

- UV: Radiación ultravioleta.
- HPP: Procesamiento de alta presión.
- °D: Grados Dornic.
- MPa: Megapascal.
- UFC: Unidad Formadoras de Colonias.
- EPI: Equipo de Protección Individual.
- EPS: Educación para la salud.
- AP: Atención Primaria.
- AE: Atención Especializada.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Contexto histórico

El origen de la lactancia materna (LM) podría ser datado de forma tan antigua como el origen de la humanidad. Puede afirmarse que esta forma de alimentación ha permitido la subsistencia de la especie humana desde tiempos inmemoriales hasta la actualidad¹.

Ya desde la Edad Antigua se conocen testigos de la existencia de esta práctica y de la presencia de la figura de las nodrizas, mujeres remuneradas por el oficio de amamantar a los hijos de las clases altas de distintas sociedades como la griega o la romana. Esta profesión llegó a estar regulada por leyes y contratos y, ya en la Edad Media, debido a que la lactancia nodriza era la alternativa común a la leche materna natural, se recogen tratados sobre cuidados y consejos en la práctica de la lactancia y la elección de nodrizas¹.

Es en la época del Renacimiento cuando la concepción de la lactancia da un giro debido a la aparición de nuevas enfermedades y la ferviente sospecha de su posible contagio a través de la lactancia. A partir de este momento las madres toman el papel protagonista a la hora de alimentar a sus propios hijos y la lactancia pasa a considerarse como una forma de establecer vínculo¹.

Fue a partir de la Segunda Guerra Mundial que se introdujo el concepto de lactancia artificial (LA) y los distintos suplementos de leche en polvo. Durante este periodo, además, se produce el declive y desaparición definitiva de las nodrizas, debido al avance en los descubrimientos científicos que permiten probar la transmisión de distintas enfermedades a través de la vía vertical, es decir, de madre a hijo².

1.2. Actualidad

En la actualidad, gracias a la evidencia contrastada por numerosos comités y organizaciones de expertos se ha llegado a la conclusión de que la LM es el “patrón de oro” de la alimentación del neonato, prematuro y lactante. Considerada como primera opción por delante de la lactancia artificial debido al

conjunto de características y atributos que la convierten en el alimento más completo tanto a nivel nutricional, fisiológico, psicológico y social³.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), la Asociación Española de Pediatría (AEP), la Sociedad Española de Neonatología (SENEO) y la Iniciativa para la Humanización de la Asistencia al Embarazo y la Lactancia (IHAN), entre otras, recomiendan la lactancia materna exclusiva (LME) hasta los 6 meses de vida y con alimentación complementaria, al menos, hasta los 2 años³⁻⁴. Según los últimos datos de la AEP, en España el porcentaje de mujeres que optan por la LM es del 72% cuando los bebés tienen seis semanas de vida, se reduce al 66% cuando tienen tres meses y al 47% a los seis meses⁶.

Sin embargo, existen muchas situaciones en las que a las mujeres no les es posible lactar, siendo de especial trascendencia en aquellas que han dado a luz a recién nacidos pretérmino (RNPT). Por ello, se lleva a cabo la creación de bancos de leche materna (BLM), para garantizar que estos bebés, que no disponen de leche de su propia madre, se beneficien de la leche materna donada (LMD)⁷. De esta manera, las mujeres donantes se convierten en una especie de nodrizas contemporáneas que, asesoradas por matronas y enfermeras, donan su leche para que esta sea procesada y distribuida a las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) de los distintos hospitales. Esta práctica se encuentra avalada, entre otras, por la OMS, que recomienda: “cuando no se disponga de leche de la propia madre, la leche pasteurizada de madres donantes seleccionadas es la mejor opción para la alimentación de los niños, sobre todo si se trata de niños enfermos o de alto riesgo”⁸.

Por esta razón, se considera necesario realizar un análisis de la evidencia en relación a los beneficios de la LMD y la labor de los BLM en España, en especial en el Banco de Leche Materna de Castilla y León (BLMCYL). Y, además, promover la visibilización del papel de enfermería en el proceso de la donación de leche materna, así como en la realización de una buena sensibilización y educación para la salud (EPS) inspirada en la promoción y protección de la lactancia materna.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Analizar la importancia de la labor de los bancos de leche a la hora de proporcionar leche materna a los recién nacidos prematuros que no disponen de la leche de su propia madre y de promover y proteger la lactancia materna.

2.2. Objetivos específicos

- Analizar la importancia de la leche materna en el crecimiento y desarrollo de los recién nacidos, así como sus beneficios y función protectora.
- Definir las características de los recién nacidos pretérmino y justificar el fundamento de su condición de riesgo y vulnerabilidad.
- Analizar las ventajas del empleo de leche materna donada en recién nacidos prematuros.
- Describir la función y fases del procedimiento llevado a cabo por el Banco de Leche Materna de Castilla y León.
- Analizar las características de las nuevas técnicas de procesamiento de la leche materna donada, así como su posible implicación en líneas futuras de desarrollo para el aumento de la calidad de la misma.
- Detallar la actuación y medidas adoptadas por los bancos de leche materna en el contexto de la pandemia por el virus SARS-CoV-2.
- Describir el papel de los profesionales de enfermería en los bancos de leche y su importancia en el proceso de donación de leche materna.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

El diseño del estudio elegido se trata de una revisión bibliográfica sobre la efectividad de leche materna donada y el funcionamiento de los bancos de leche materna. La revisión fue llevada a cabo desde el 3 de diciembre de 2021 hasta el 29 de abril de 2022.

Las bases de datos científicas utilizadas fueron PubMed, Scopus y Dialnet. También se consultó información de las sociedades científicas OMS, IHAN, AEP, SENEQ, European Milk Bank Association (EMBA), Asociación Española de Bancos de Leche Humana (AEBLH) y Banco de Leche Materna de Castilla y León (BLMCYL).

Para realizar la búsqueda bibliográfica de forma avanzada se emplearon las palabras clave según los Descriptores para las Ciencias de la Salud (DeCS) o sus homónimos en inglés, los Medical Subject Headings (MeSH): Donor human milk, Preterm. Posteriormente, y ante el desarrollo de la pandemia de COVID-19, se realizó una segunda búsqueda bibliográfica de forma avanzada en la que se emplearon las palabras clave según los DeCS o MeSH: Human milk bank, Coronavirus. En ambas búsquedas se utilizó el operador booleano AND.

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión de la revisión bibliográfica. Elaboración propia.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Idioma inglés o español	Idioma no inglés o español
Año de publicación 2018 – 2022 (<5 años para introducción)	Año de publicación anterior a 2018 (>5 años para introducción)
Humano	No humano
Relación con el tema a tratar	No relación con el tema a tratar
Respuesta a objetivos propuestos	No respuesta a objetivos propuestos
Revistas con rigor científico	Revistas sin rigor científico

4. RESULTADOS

4.1. Resultados de la búsqueda bibliográfica

En la base de datos PubMed se encontraron 130 artículos. Se realizó un primer cribado por título en el que se seleccionaron 85 artículos. En el segundo cribado por resumen se seleccionaron 32 artículos. Tras la lectura completa de los artículos se seleccionaron 20 artículos para incluir en esta revisión.

En la base de datos Scopus se encontraron 182 artículos. Se realizó un primer cribado por título en el que se seleccionaron 72 artículos. Se descartaron 26 artículos por estar repetidos en otras bases de datos. En el segundo cribado por resumen se seleccionaron 26 artículos. Tras la lectura completa de los artículos se seleccionaron 22 artículos para incluir en esta revisión.

En la base de datos Dialnet se encontraron 46 artículos. Se realizó un primer cribado por título en el que se seleccionaron 20 artículos. Se descartó 1 artículo por estar repetido en otra base de datos. En el segundo cribado por resumen se seleccionaron 16 artículos. Tras la lectura completa de los artículos se seleccionaron 7 artículos para incluir en esta revisión.

Esta revisión bibliográfica se realizó a partir de 49 artículos para resultados, 8 artículos para la introducción, 12 páginas web, 1 documento oficial del Estado, 1 informe técnico, la Cartera de Servicios de Atención Primaria de Castilla y León y 2 protocolos del BLMCYL. En el anexo I puede consultarse el diagrama de flujo en el que se representa el proceso de inclusión y exclusión de los artículos a lo largo de la búsqueda.

4.2. Lactancia materna

La lactancia materna (LM) es el proceso biológico a través del cual la madre alimenta al recién nacido (RN) con la leche producida por sus glándulas mamarias tras el parto. Se conoce como lactogénesis al proceso mediante el cual el cuerpo de la mujer desarrolla la capacidad de secretar leche mediante la activación de las células alveolares maduras⁹.

La leche materna es un fluido complejo compuesto por elementos celulares y químicos. Entre sus componentes más destacables encontramos células,

hormonas, enzimas, inmunoglobulinas, citoquinas e, incluso, material genético⁹. Este producto, que podría considerarse prácticamente como vivo, posee tan alta valía debido a que el conjunto de estos componentes actúa de manera sinérgica proporcionando al recién nacido, además de propiedades nutricionales, beneficios como propiedades antiinfecciosas, antioxidantes o antiinflamatorias. Estos componentes bioactivos que posee, son los encargados de impulsar el crecimiento, desarrollo y función del tracto gastrointestinal¹⁰.

Este alimento, además, se caracteriza por tener una composición dinámica, es decir, variante, entre el principio y el final de la toma, entre distintas mujeres, en distintos momentos del día o en función de la edad gestacional en el momento del parto. La modificación que se produce en la composición de la leche en las distintas fases de la lactancia permite diferenciarla en tres tipos de leche¹¹. El calostro, es la leche que se produce desde el primer al tercer día postparto. Caracterizado por su contenido en IgA y lactoferrina, que junto a la elevada concentración de macrófagos y linfocitos, tiene principalmente una función protectora. La leche de transición, producida entre el cuarto y décimo día postparto, con un aumento en el contenido de lactosa, grasas, calorías y vitaminas hidrosolubles y disminución de la concentración de proteínas, inmunoglobulinas y vitaminas liposolubles respecto al calostro. Y, por último, la leche madura, producida a partir del décimo día postparto con un volumen diario promedio de entre 700 a 800 ml¹². El componente mayoritario de este tercer tipo de leche es el agua, seguido de una composición variable macronutrientes. Entre estos últimos destacan hidratos de carbono, con la lactosa como componente mayoritario, que favorece la absorción de minerales y la colonización por flora no patógena y los oligosacáridos, que, a su vez, tienen función inmune, al mimetizar receptores bacterianos, y prebiótica. Dentro del grupo de las grasas destaca el colesterol y los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (LCP), implicados en el crecimiento, desarrollo neurológico y visual⁹. Y, destacando en el grupo de proteínas, se encuentran proteínas del suero como lisozima, lactoalbúmina y lactoferrina, que contribuye a la absorción y fijación del hierro en el intestino del bebé, además de la presencia de inmunoglobulinas como la IgA, encargada de la protección de las

mucosas, la IgG y la IgM¹². Además de estos componentes, la leche materna se caracteriza por su alto contenido en vitaminas y minerales, también conocidos como micronutrientes, altamente biodisponibles y esenciales para el desarrollo del recién nacido.

Por su parte, las madres de RNPT producen leche con unas características especiales debido a las delicadas condiciones de sus bebés. Esta leche posee un contenido mayor de sodio, proteínas, grasas y calorías y una menor concentración de lactosa. La lactoferrina y la IgA son más abundantes en ella¹².

La leche materna posee capacidad protectora frente a patologías tales como infecciones respiratorias, de orina, otitis media aguda, neumonía o diarreas. Además, ejerce protección frente al Síndrome de Muerte Súbita del Lactante (SMSL) y disminuye el riesgo de sepsis en RNPT¹³. En lo que concierne a la función gastrointestinal, los RN y, sobretodo, los RNPT, amamantados con LM tienen tasas inferiores de enterocolitis necrotizante, gracias al fomento de la colonización intestinal por microbiota beneficiosa, disminución de la permeabilidad intestinal y aumento de la tasa de vaciado gástrico¹⁴. En cuanto a los beneficios a largo plazo, se ha demostrado que la LM posee un ligero efecto protector en cuanto al porcentaje de niños que desarrollan sobrepeso y obesidad. En términos de función cardiovascular se han encontrado evidencias de un menor riesgo de parada cardiorrespiratoria (PCR) en adolescentes que fueron alimentados con LM, además de niveles más bajos de colesterol, con un cociente LDL/HDL más deseable y una incidencia de hipertensión arterial (HTA) más baja⁹. La alimentación a base de LM también ha demostrado tener efectos beneficiosos en la protección frente al desarrollo de afecciones crónicas como la enfermedad inflamatoria intestinal, la enfermedad celíaca y la diabetes mellitus (DM), tanto tipo I como II¹³. Los niños amamantados con LM se benefician de índices menores de patología dental tipo caries o maloclusión. En lo que concierne a las enfermedades autoinmunes, como el asma o los distintos tipos de alergias, se ha demostrado que los factores protectores propios de la LM como, por ejemplo, la IgA, poseen un efecto defensor¹⁴. Existe, además un menor riesgo de desarrollo de cáncer, linfoma y leucemia¹³.

El amamantamiento favorece la secreción de oxitocina, una hormona femenina que permite una involución uterina más rápida y un menor riesgo de sangrados y anemia tras el parto¹². Además, las mujeres que lactan presentan una mejor recuperación del peso pre-embarazo¹⁵. Se ha demostrado una asociación entre la LM y una disminución en la incidencia de DM tipo II. Además, y a largo plazo, la LM posee un efecto protector frente al desarrollo de cáncer de mama, ovario y endometrio. El hecho de no amamantar hace a las mujeres más propensas a padecer problemas y enfermedades en huesos y articulaciones como la artritis reumatoide o la osteoporosis y aumenta el riesgo cardiovascular¹². En lo que concierne a la esfera psicológica, la LM protege a las mujeres de padecer niveles altos de estrés y reduce el riesgo de sufrir depresión postparto⁹.

Como ventaja destacable de forma común para madre e hijo se encuentra el vínculo afectivo que se forma cuando se lleva a cabo la LM¹⁶. Este proporciona a la madre mayor seguridad y confianza en sí misma y al niño una sensación de amparo y bienestar que refuerza la relación de apego¹⁷.

Por último, como consecuencia de la reducción de la morbi-mortalidad infantil, se reduce el gasto sanitario¹⁷, además del capital invertido en personal, recursos y material. Los niños alimentados con LM tienden a padecer menos enfermedades y su recuperación es más rápida¹⁵. Además, la LM es un recurso gratuito y no contaminante, ya que no necesita emplear complementos como biberones, tetinas o fórmulas artificiales para su elaboración¹⁶.

4.3. Recién nacido prematuro

Un recién nacido prematuro o pretérmino (RNPT) se considera aquel que, habiendo nacido vivo, es menor de 37 semanas de edad gestacional (EG). Los bebés prematuros pueden dividirse en tres categorías, dependiendo de su EG. Son prematuros extremos aquellos nacidos con menos de 28 semanas de EG; muy prematuros, entre 28 y 32 semanas de EG; y prematuros moderados o tardíos, con 32 a 37 semanas de EG¹⁸.

Según los últimos datos estadísticos, aportados por la SENEIO, la tasa de prematuridad en España es de un 6,5%¹⁹, destacando entre ellos los bebés nacidos entre las semanas 32 y 37.

A día de hoy se desconocen las causas concretas por las que se producen los partos prematuros, si bien, se atribuyen a una etiología multifactorial entre la que destacan los embarazos múltiples, infecciones, enfermedades crónicas o componentes genéticos¹⁸.

Estos bebés son considerados de extrema vulnerabilidad y riesgo debido a la inmadurez del desarrollo de sus sistemas orgánicos a consecuencia de su menor EG²⁰. Con respecto a las patologías más comunes destacan anemia, hipotensión arterial, hipotermia, sepsis de inicio tardío (LOS), retinopatía del prematuro (ROP), síndrome de dificultad respiratoria (SDR), persistencia del ductus arterioso (PDA), displasia broncopulmonar (DBP) o enterocolitis necrotizante (ECN), la principal y más letal complicación de todas²⁰. Además, a nivel mundial, la prematuridad es considerada la primera causa de mortalidad en los niños menores de 5 años¹⁸.

Dentro del conjunto de cuidados especializados que precisan, muchos organismos nacionales e internacionales destacan entre sus premisas de atención para este tipo de bebés, el cuidado de la nutrición. Así, en España, asociaciones como la AEP, IHAN o SENEIO, abogan por proporcionar un cuidado nutricional óptimo individualizado a cada RNPT, tomando como primera opción la leche de la propia madre y, en su ausencia, leche materna donada²¹.

4.4. Leche materna donada

Se conoce como leche materna donada (LMD) aquella que se recoge de un banco de leche materna (BLM) tras la captación de las madres donantes y su procesamiento y almacenaje bajo estrictas condiciones higiénicas y de seguridad microbiológica²².

Este tipo de leche se considera muy beneficiosa para los RNPT debido, en su mayor parte, a la conservación de muchos factores inmunoprotectores y propiedades inmunológicas que caracterizan a la leche materna, lo que la convierte en superior frente a las fórmulas artificiales (FA)²³. La LMD se procesa de manera estándar en los BLM mediante el sistema de Pasteurización Holder (HOP), un método de calentamiento a 62,5°C durante 30

minutos seguido de un enfriamiento rápido hasta llegar a los 4°C²⁴. Este procedimiento garantiza la ausencia de microorganismos patógenos transmisibles a través de la leche pero destruye o inactiva un porcentaje alto de ciertos componentes bioactivos como son la IgA, IgM, IgG, lisozimas, citoquinas o factores de crecimiento²⁵. Estos componentes proporcionan protección contra infecciones, mejoran la absorción de nutrientes y promueven el desarrollo del sistema inmunológico y el neurodesarrollo²⁵. Sin embargo, otros factores bioactivos como los oligosacáridos o el ácido docosahexaenoico (DHA), se mantienen íntegros²⁶. Además, la leche materna es un importante vehículo de transmisión de hormonas hipofisarias, ausentes en las FA. Estas regulan funciones fisiológicas y el desarrollo, desde la vida intrauterina, a través de la circulación trasplacentaria y el líquido amniótico, hasta el inicio de la vida. La LM proporciona un gran suministro de hormonas tales como FSH, LH o PRL, que también ven medrado su impacto en el RNPT debido a la HOP²⁷. En relación a los electrolitos y minerales, un estudio demostró una disminución significativa tras el proceso de almacenamiento, congelación y HOP, pero, se concluyó que dicha reducción podría solventarse aumentando el volumen de leche suministrada a diario o empleando suplementación²⁸. También matizaba que las FA, pese a tener un mayor contenido en estos micronutrientes, son menos beneficiosas y recomendables para los RNPT por no ser capaces de promover la maduración intestinal y proteger frente a diversas enfermedades²⁸⁻²⁹.

Otro aspecto a tener en cuenta es el tipo de leche empleada. Así, la mayoría de leche que reciben los BLM pertenece a madres donantes a término y, además, es leche madura³⁰⁻³¹. La leche materna de un prematuro es más rica en proteínas, grasas y factores no nutricionales, sin embargo, no se han encontrado estudios que revelen la superioridad o no de la misma debido a la escasez en el suministro en los BLM³². En lo que concierne a la etapa de lactancia, la literatura científica avala que el contenido de proteínas disminuye conforme el calostro evoluciona a leche madura²⁹⁻³³, sin embargo, los hidratos de carbono y las grasas aumentan³³. No obstante, Suárez y sus compañeros han demostrado un repunte en el contenido proteico de la leche madura a partir del año de vida del RN³⁴, dato de interés debido a que algunas políticas de

BLM excluyen a madres donantes de más de 6 meses o 1 año lactando³⁴. Otros, como el BLMCYL, no presentan tal criterio de exclusión en sus protocolos. Aun con esto, se ha demostrado cierta disminución del contenido en macronutrientes tras el proceso de HOP, especialmente lípidos y proteínas, así como de la cantidad de energía³⁵.

En términos de seguridad microbiológica, el cribado de madres donantes y la HOP son los procedimientos fundamentales llevados a cabo por los BLM²⁴. La leche materna puede ser un vehículo de transmisión de agentes patógenos, por ello se considera de vital importancia su control exhaustivo. Las madres candidatas a ser donantes se someten a un cuestionario sobre hábitos de vida y salud y a un control serológico de detección del VIH, VHB, VHC y Sífilis²⁴⁻³⁶. Además, si proceden de zonas endémicas también se incluye el HTLV I/II y Chagas²⁴. El tabaco, la cafeína y las drogas de abuso, por su parte, no están sometidos a cribado por falta de consenso en las guías de actuación de los diferentes BLM³⁷, pero su consumo sí se encuentra entre los criterios de exclusión de los bancos.

La principal ventaja del uso de LMD es la disminución de la incidencia de ECN²²⁻³⁸⁻³⁹, una de las patologías con más altas tasas de morbi-mortalidad en RNPT. Además, la evidencia científica, aunque de forma menos concluyente, debido a la escasez de estudios que lo avalen, demuestra que también protege frente a la DBP⁴⁰⁻⁴¹, LOS³⁸⁻³⁹ y ROP²⁴.

Los RNPT están sometidos a muchos estímulos nocivos y procedimientos invasivos durante su estancia en el hospital. Una de las estrategias empleadas para reducirla es el uso de LMD³⁹⁻⁴², gracias, en su mayor parte, a que acelera el inicio y la consecución de la tolerancia enteral completa³⁹⁻⁴³ respecto a las FA. También se ha demostrado que el uso de LMD no afecta a las tasas de crecimiento y aumento de peso de estos bebés, si bien es cierto que los RNPT alimentados con FA presentan tasas más altas a una edad más temprana⁴³⁻⁴⁴, la LMD fortificada es capaz de igualar a la LM en los resultados a largo plazo⁴⁵⁻⁴⁶. Además, el uso de LMD constituye un puente para la LM en estas situaciones en las que, debido a la prematuridad de los bebés, se llevan a cabo partos por cesárea, lo que retrasa la subida de la leche, y muchos reflejos

como el de succión-deglución no están presentes o totalmente desarrollados²²⁻²³. Este tipo de leche no solo no merma las tasas de LM sino que los estudios confirman un aumento de las mismas en el momento del alta hospitalaria²⁴⁻⁴⁷.

Otro aspecto a tener en cuenta es la falta de un marco legislativo que regule la LMD. Según la European Milk Bank Association (EMBA), actualmente existen 280 BLM repartidos por 26 países europeos⁴⁸ pero, existe disparidad a la hora de considerar esta leche como producto alimenticio, medicamento o producto de origen humano de acuerdo con una regulación sanguínea, tisular o celular²⁴⁻³⁷. Esto genera una falta de seguridad y calidad de la LMD y de protección para donantes y receptores⁴⁸. Por ello, distintos países, en consonancia con la EMBA, han elaborado guías de actuación para regular su recolección, procesamiento y uso²² y, además, los procedimientos para emitir un marco legislativo para LMD para los estados miembros de la UE están actualmente en curso⁴⁸.

Con la vista puesta en el futuro, existen nuevas líneas de investigación que respaldan la mejora de la calidad de la LMD mediante su personalización con la propia leche materna⁴⁹⁻⁵⁰ para restaurar el microbioma y asemejarla más aún a esta. Y la fortificación individualizada²⁹⁻⁵¹, en base a las características y requerimientos de cada RNPT, pero teniendo en cuenta la osmolaridad³⁵⁻⁵¹ de la LMD, ya que está directamente relacionada con la tolerancia enteral y la ECN.

4.5. Bancos de leche materna

Los BLM son instituciones sanitarias encargadas de la gestión de las donaciones de leche, su procesamiento, almacenaje y distribución a los distintos centros receptores²⁴. Además, se responsabilizan de la promoción, protección y apoyo a la LM⁴⁸. Como se ha visto anteriormente, sus principales beneficiarios son los RNPT, especialmente aquellos extremadamente prematuros o con muy bajo peso al nacer.

Los BLM europeos están coordinados desde 2010 por la EMBA⁴⁷, sin embargo, en España, la Asociación Española de Bancos de Leche Humana (AEBLH) es

la encargada de definir los estándares y guías de actuación de los distintos BLM del territorio español, así como servir de guía para la creación de nuevos bancos²⁴. Principalmente existen dos tipos de BLM, aquellos integrados en bancos de sangre y tejidos o aquellos emplazados en hospitales⁵². Existe un tercer tipo que se conoce como banco de leche mixto, como el Banco de Leche Materna de Castilla y León (BLMCYL), cuyas puertas se abrieron en 2015⁵³, y donde la captación y selección de donantes se realiza en Hospital Universitario Río Hortega (HURH) y en la Unidad de Neonatología del Hospital Universitario de Burgos (HUBU) bajo la coordinación del primero. La recogida, almacenaje, procesamiento y distribución de la leche son llevados a cabo en el Centro de Hemoterapia y Hemodonación de Castilla y León.

Las primeras funciones de los BLM son la captación y selección de donantes. La primera puede realizarse en las consultas, mediante material escrito, a través de los medios de comunicación, redes sociales...El perfil demandado es el de una mujer lactante sana, pudiendo incluirse aquellas madres en proceso de duelo²⁴. También se presta atención a la mujer donante con un recién nacido hospitalizado en la Unidad de Neonatología. La selección se realiza mediante una entrevista oral, con la cumplimentación de un cuestionario de salud y la firma de un consentimiento informado. Además, se extrae una muestra de sangre para descartar posible infección por virus transmisibles a través de la leche materna, como son el VIH, VHB, VHC y Sífilis, motivo de exclusión definitiva en la donación. Motivos de exclusión temporal se consideran aquellos como procesos infecciosos agudos, mastitis, transfusiones sanguíneas, trasplantes, etc. El hábito tabáquico, alcohol o cualquier tipo de droga quedan completamente descartados y se prestará especial atención al consumo de determinados medicamentos²⁴.

Las recomendaciones indican que es preciso instruir a las donantes a la hora de llevar a cabo la extracción en sus domicilios, de forma manual o mediante extractor y cuidando la higiene y esterilización. En el anexo III (Tabla 6), se muestran recogidas las indicaciones para la limpieza y mantenimiento de los extractores. Una vez extraída la leche deberá ser congelada de forma inmediata, pudiendo almacenarse en el domicilio de la donante hasta dos

semanas. Además, el BLM proporciona a las donantes los recipientes específicos para la recolección de la leche²⁴.

Una vez en el BLM, la leche debe almacenarse en congeladores a una temperatura de $-20/-30^{\circ}\text{C}$, siendo necesario descongelarla, mediante un proceso controlado, hasta alcanzar la temperatura de 4°C para poder procesarla. El procesamiento se realizará en campanas de flujo laminar en condiciones estrictas de asepsia que incluyen el uso de guantes, mascarilla, gorro y bata. La leche se mezcla realizando un pooling de una misma donante antes de la pasteurización. Previo a este proceso, deben examinarse las características organolépticas de la leche y someterla al test de acidez Dornic, un método químico cuantitativo que indica, de manera indirecta, el sobrecrecimiento bacteriano. Los valores ideales se encuentran por debajo de 4°D , correspondientes a la acidez natural de la leche, el rango de aceptación es de $1-7^{\circ}\text{D}$ y, una leche con acidez superior a 8°D , debe ser descartada. A continuación, se someterá a un calentamiento de $62,5^{\circ}\text{C}$ durante 30 minutos o HOP y a un enfriamiento rápido de 4°C en 20 minutos. Todo el proceso debe ser correctamente monitorizado y registrado. Por último, se procede a realizar un análisis post-pasteurización para descartar la presencia de agentes microbianos y se analizan macronutrientes y calorías. Esta leche, ya pasteurizada y validada en cuanto a seguridad microbiológica, se etiquetará y podrá ser almacenada hasta su transporte al hospital receptor durante 3 meses entre $-20/-30^{\circ}\text{C}$ o hasta un máximo de 12 meses a -80°C ²⁴. Sin embargo, estudios recientes han demostrado que la LMD podría almacenarse a una temperatura de -20°C hasta 8 meses después de su pasteurización, sin comprometer su contenido en macronutrientes y energía. Esta ampliación de tiempo permitiría mantener suministros adecuados de leche, debido a la reducción de la eliminación de lotes caducados, y reduciría los costos⁵⁴⁻⁵⁵. Otro aspecto a tener en cuenta respecto a la HOP y el almacenamiento en frío es la influencia que ejercen estos procedimientos sobre los marcadores de estrés oxidativo. Esto es relevante debido a que los RNPT padecen muchos trastornos que están directamente relacionados con el desequilibrio entre la capacidad antioxidante, reducida en estos casos, y el estrés oxidante al que se encuentran expuestos⁵⁶⁻⁵⁷. Un estudio de la universidad de Valencia reveló el

potencial protector de la LMD frente a este problema asemejándolo al de la leche materna, aun siendo sometida la primera a la HOP⁵⁷.

Así mismo, los BLM poseen una serie de protocolos y directrices acerca del procedimiento de dispensación de la LMD. Los receptores, como se ha mencionado con anterioridad, son únicamente los RNPT ingresados en las UCIN, siendo, en el caso del BLMCYL, aquellas pertenecientes al Hospital Clínico Universitario de Valladolid (HCUV), HURH, HUBU, Complejo Asistencial Universitario de León (CAULE) y al Complejo Asistencial Universitario de Salamanca (CAUSA). El banco se rige por un modelo de prioridad de tres niveles para la indicación de la LMD, siendo de elección preferente los bebés incluidos en el primer nivel, y un protocolo de duración de su administración basado en estos niveles de vulnerabilidad y riesgo. Las indicaciones de ambos protocolos han sido recogidas en el anexo II. Con todo, es de carácter necesario la autorización y prescripción facultativa por parte del neonatólogo para la dispensación de la LMD, atendiendo a las necesidades individuales de cada RNPT y las características nutricionales de la leche. Ambas partes, tanto donante como receptor, deben firmar un consentimiento informado y la donación y recepción son completamente anónimas.

4.6. Nuevas técnicas de procesamiento de la leche materna donada

Como se ha mencionado anteriormente, la LM puede ser un vehículo de transmisión vertical de diversos patógenos que causan enfermedades graves. Existen numerosas y diversas formas de contaminación de la leche como gérmenes presentes en la areola y el pezón o bacterias causantes de mastitis, así como microorganismos infecciosos resultantes de una extracción, recolección o almacenamiento inadecuados⁵⁸. Los diversos componentes bioactivos presentes en la leche materna son los encargados de proteger a los RNPT, sin embargo, el proceso de HOP elimina o inactiva algunos de ellos⁵⁴. Es por ello que la comunidad científica ha decidido investigar sobre nuevas técnicas para el procesamiento de la LMD que, garantizando su seguridad microbiológica, aseguren el mantenimiento de una mayor cantidad de los factores protectores y nutricionales que posee.

4.6.1. Pasteurización a baja temperatura a largo plazo

Este método, que calienta la leche a 59°C durante 60 minutos, se desarrolla conforme al principio que defiende que la leche se conserva en función de la duración del tratamiento térmico y la temperatura máxima de exposición⁵⁹. Se ha demostrado que los componentes inmunológicos de la leche comienzan a alterarse a una temperatura de 58°C, volviéndose más significativo cuando alcanzan temperaturas mayores⁵⁹.

La mayoría de bacterias presentes en la leche, por su parte, son destruidas a partir de los 57°C⁵⁹. Sin embargo, se sabe que el citomegalovirus (CMV), que puede ser causante de problemas neurológicos como pérdida de audición en RNPT, resiste a estas temperaturas.

Empleando este método sería necesario exponer a la leche a un enfriamiento rápido (4°C), al igual que en la HOP, para evitar que se perdieran componentes bioactivos de forma adicional⁵⁹.

4.6.2. Pasteurización a alta temperatura y corto tiempo

Esta técnica de procesamiento se realiza mediante el calentamiento de capas delgadas de leche en sistemas continuos de flujo a 72°C durante 10-15 segundos y su posterior enfriamiento rápido⁵⁹.

Varias pruebas piloto han revelado la ausencia de todas las formas vegetativas de microorganismos presentes en la LMD cruda después de ser pasteurizada mediante este método⁵⁸⁻⁶⁰. VIH, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus A* y *B* también fueron erradicados⁵⁸. Sin embargo, otro estudio demostró la resistencia, aunque a bajas concentraciones, de *B. cereus* y *E. faecalis*, bacterias formadoras de esporas y presentes de forma habitual en el medio ambiente, en algunos lotes de leche⁶⁰. Estas bacterias son especialmente peligrosas por su capacidad de reproducirse de forma muy rápida en leche tratada térmicamente debido al daño de los sistemas bacteriostáticos de esta y la ausencia de competidores como consecuencia del calor⁶⁰, siendo perjudiciales para el sistema digestivo inmaduro de los RNPT. Aun así, se mostró una mejor retención del potencial antioxidante, el contenido

y la estructura de la lactoferrina, IgA, las vitaminas B y C y algunas citoquinas en comparación con la HOP⁵⁹.

Por otra parte, se hace digno de mención, el empleo, en uno de los estudios, de la furosina como indicador del daño nutricional en la LMD procesada. La furosina se emplea como indicador de las primeras etapas de la reacción de Maillard, una de las principales consecuencias indeseables de los tratamientos térmicos. Esta reacción causa deterioro de las proteínas durante el procesamiento y almacenaje de los alimentos, pudiendo producir cambios nutricionales nocivos que dan lugar a la pérdida de calidad nutricional, como la destrucción de aminoácidos esenciales, reducción de la digestibilidad de las proteínas y de la disponibilidad de aminoácidos. Dicho estudio encontró furosina, aunque en bajas concentraciones, en la LMD procesada mediante HTST, deduciendo un daño térmico menor comparado con HOP y una mayor seguridad para los RNPT⁶⁰.

El funcionamiento del sistema HTST es simple, permite la pasteurización de cantidades variables de LMD, reduce el tiempo de procesamiento y la cantidad de personal necesario⁶⁰.

4.6.3. Irradiación ultravioleta-C

La irradiación ultravioleta (UV) utiliza radiación ultravioleta de longitud de onda corta en la región UV-C (200-280 nm) para destruir los ácidos nucleicos de los microorganismo patógenos, de modo que su ADN es interrumpido por la radiación UV, dejándolos incapaces de realizar funciones celulares vitales⁵⁹.

Al igual que el caso anterior, la leche es procesada en finas capas debido a que la luz UV no puede penetrar alimentos opacos. Se introduce en las células pero no altera los alimentos que trata⁵⁹.

Este método es capaz de reducir en orden de 5 log₁₀ UFC/ml de bacterias presentes en la LMD. Algunas, como *Bacillus* sp., perteneciente al género *Bacillus*, capaces de producir toxinas resistentes al calor y formar esporas resistentes a la pasteurización, fueron destruidas tras 45 minutos de exposición al tratamiento. También pudieron eliminarse las formas activas de CMV gracias a la radiación⁵⁹.

Se encontró una mejor retención de componentes bioactivos respecto a HOP, entre ellos, los niveles de inmunoglobulinas IgA, IgG e IgM⁶¹, demostrándose en un estudio una concentración final de entre el 96 y 100% de la primera de ellas⁵⁹. La actividad de la lipasa y la fosfatasa alcalina tampoco quedaron afectadas y las tasas de lactoferrina y lisozima fueron más altas en comparación con la HOP⁶¹.

La insulina presente en la LMD es considerada como factor clave para lograr un buen desarrollo gastrointestinal por su capacidad de estimular la maduración del mismo. Se cree que la degradación de esta hormona se produce por un calentamiento a más de 60°C. Esta técnica es especialmente eficaz en su conservación debido a la ausencia de calor, que permite preservarla casi por completo⁶¹.

A partir de estos resultados puede concluirse que la irradiación ultravioleta-C sería un buen sustituto a la HOP a la hora de procesar la LMD, sin embargo, actualmente, los BLM carecen de dispositivos que permitan implementarla⁵⁹.

4.6.4. Procesamiento de alta presión

Es un método de procesamiento de alimentos, tanto sólidos como líquidos, que emplea presiones hidrostáticas en lugar de calor para desactivar microorganismos patógenos. De esta forma se consiguen productos microbiológicamente seguros con las características nutricionales y sensoriales prácticamente intactas. Su funcionamiento consiste en la aplicación de alta presión hidrostática, entre 400-800 MPa, en periodos de tiempo cortos de hasta 10 minutos⁵⁹.

Un equipo de trabajo de la EMBA demostró la capacidad de esta técnica de preservar, con mejores resultado que la HOP, algunas proteínas de la leche como el factor de crecimiento de hepatocitos, lactoferrina e IgG⁵⁹. Otro estudio reflejó, a su vez, una retención también mayor de IgA e IgM⁶¹. Además, se mostró una mejor conservación de hormonas activas como leptina, adiponectina y eritropoyetina, y de enzimas como la lipasa⁶⁰. En lo que concierne a la insulina láctea, un estudio indicó la total conservación de su actividad con porcentajes de hasta el 106%⁶¹. Las citoquinas y dos tipos de

interleucinas, interleucina-1 (IL-1) e interleucina 6, también consiguieron preservarse en mayor medida⁵⁸. Así, puede concluirse que el HPP es capaz de mantener entorno a un 55% más de componentes bioactivos que la HOP obteniendo un producto igual o más libre de microbios⁶².

En lo que respecta a los macronutrientes, se ha demostrado que la fracción lipídica de la leche, alterada por métodos de procesamiento que emplean calor, como HOP, queda intacta cuando es sometida a presiones inferiores a 600 MPa. Esto es fundamental para no influir en la estabilización de este componente y provocar una disminución del tamaño del glóbulo de grasa u homogeneización, que tendría consecuencias no deseables en el contenido de ácidos grasos de la LMD⁵⁹.

Además de mantener las características organolépticas de la leche y obtener un producto de mayor calidad, la HPP posee otras ventajas entre las que destacan su mayor rapidez, la posibilidad de emplear cantidades variables de leche para su procesamiento y su aplicación en muestras congeladas⁵⁹.

Entre los inconvenientes principales se encuentran los costes en inversión y operación⁵⁹. Se ha confirmado un aumento 7 veces mayor de presupuesto respecto a la HOP, destinado principalmente a la adquisición del dispositivo de pascalización⁶². Además, a día de hoy, solo existen prototipos que no han sido testados en las condiciones de los BLM⁵⁹.

Con todo, este método parece tener un futuro prometedor en el procesamiento de LMD, aunque se requieren futuros estudios para analizar el parámetro de costo-efectividad en relación con los resultados clínicamente significativos en RNPT, y, así, validar su puesta en marcha en los BLM⁶².

4.7. Bancos de leche materna y COVID-19

La COVID-19 es una enfermedad viral causada por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2, de la familia de los *Coronaviridae*. La infección por este virus fue reportada por primera vez el 31 de diciembre de 2019, al ser informada la OMS de un grupo de casos de «neumonía vírica» que se habían declarado en Wuhan, en la República Popular China. Ante su repentino avance y peligrosidad el 30 de enero de 2020, esta institución se vio obligada a declarar

una emergencia de salud pública de importancia internacional y, el 11 de marzo de 2020, fue reconocida como pandemia⁶³. En España, ante la expansión no controlada del virus, se declaró el estado de alarma sanitaria desde el 14 de marzo al 21 de junio de 2020⁶⁴.

Los BLM tuvieron que hacer frente a muchos desafíos para mantener su actividad durante la pandemia, entre ellos, la escasez en las existencias de LMD debido una disminución de las donaciones y el descenso en la captación de nuevas donantes debido a la imposibilidad de acudir a los bancos por las medidas de aislamiento social⁶⁴. Algunos BLM, integrados en UCIN, encontraron menos problemas en los suministros e inscripción de nuevas donantes por estar emplazados en hospitales con posibilidad de realizar las pruebas serológicas y estar en contacto con las madres de los RN⁶⁵, ejemplo de esto es el BLHVN, que incluso refirió un aumento de las donaciones, gracias a las labores de sensibilización sobre la LM⁶⁴. En el anexo III se presentan, como ejemplo, los datos objetivos sobre la repercusión de la pandemia en la labor del BLMCYL. En base a estas cifras se puede observar la disminución significativa de la recogida de LMD durante el estado de alarma sanitaria. Aun con esto, se pudo continuar con el procesamiento de leche gracias al stock disponible. Y, pese a las medidas de aislamiento social, fue posible su distribución a las UCIN, garantizando, así, la continuación de la labor del banco.

Ante esta situación los líderes de diferentes BLM alrededor del mundo decidieron unirse y formar una Red de Comunicación Virtual, el 17 de marzo de 2020, para paliar las vulnerabilidades en la prestación de su servicio, compartir aprendizajes y colaborar en la elaboración de pautas para llevar a cabo su labor en esta situación de emergencia sanitaria⁶⁶.

Entre las medidas adoptadas destaca la adición al cuestionario de hábitos de vida y salud una serie de preguntas sobre sintomatología, exposición y resultados de pruebas de detección del SARS-CoV-2, descartándose aquellas donantes positivas o contactos estrechos hasta ser asintomáticas o pasados 14 días del contacto⁶⁷. Algunos BLM optaron también por cuarentenar la LMD⁶⁵. La desinfección de los recipientes de recolección se realizó en un principio, siendo

empleados en España dos desinfectante autorizados por el Ministerio de Sanidad⁶⁸, pero, después, quedó descartada debido a la posibilidad de contaminación de la leche con los agentes viricidas⁶⁵. Las medidas de seguridad en la recogida de la leche incluyeron el uso de gorro, mascarilla, lavado de manos y desinfección de los materiales de extracción⁶⁴. Algunos BLM desarrollaron procesos de recolección y entrega sin contacto y el personal fue equipado con EPI⁶⁵. El empleo de las redes sociales y sistemas de comunicación telemática, así como todo tipo de recursos digitales implementados, fueron elementos clave para la captación de nuevas donantes y promoción de la LM, resolución de dudas y atención a las madres donantes⁶⁹.

Avanzada la pandemia, y gracias a distintos estudios, la comunidad científica pudo concluir que el virus no se transmite vía vertical⁷⁰ y se inactiva mediante HOP, asegurando la seguridad en su manipulación y consumo, aun siendo contaminada mediante secreciones respiratorias en el proceso de recolección⁷¹. Además, se ha demostrado la presencia de anticuerpos específicos contra el virus en la leche de madres que se han recuperado de la enfermedad, sugiriendo la posibilidad de ser útiles en la protección de los RN⁶⁵⁻⁷⁰.

Con todo, se puede concluir que, el cese de la LM provoca daños que superan de forma desmesurada el riesgo de transmisión de COVID-19. Por lo tanto, se debe continuar fomentando y promocionando el amamantamiento, aun siendo las madres positivas para la enfermedad⁷². Además, la AEBLH emitió en febrero de 2022 una actualización en las recomendaciones para afrontar la pandemia, que han sido recogidas en el anexo IV (Tabla 7 y 8).

4.8. El papel de enfermería

La labor enfermera comienza con el seguimiento y apoyo a la madre gestante, enfermeras, tanto de Atención Primaria (AP) como Atención Especializada (AE), son las encargadas de acompañar a la mujer a lo largo de todo el proceso de embarazo, parto y puerperio.

En lo que concierne a la AP, se considera de especial relevancia la figura de la matrona. Esta enfermera especialista es la encargada, en las consultas y

sesiones de preparación al parto, de orientar y aconsejar a los padres acerca de, entre muchas otras cuestiones, las diferentes opciones de alimentación para su bebé. Es aquí donde se materializa la labor de promoción de la LM, dando visibilidad a sus beneficios y, por tanto, a su importancia. La matrona, también informa sobre la existencia de los BLM y la posibilidad de donar leche materna. Además, existen recursos digitales y de carácter físico, como posters, folletos... que pueden ser empleados como material de apoyo para poner en conocimiento la existencia y la labor de los BLM. Estas intervenciones se encuentran recogidas en la Cartera de Servicios de AP de cada Comunidad Autónoma. En Castilla y León, forma parte de la prestación de educación maternal, parental y de la crianza y de la atención a la mujer en el puerperio⁷³, siendo este último de especial importancia, ya que la captación de las donantes ha de realizarse una vez se ha instaurado una LM efectiva, como parte de los protocolos del BLMCYL y garantía de la calidad de la donación.

Una vez el trabajo de parto ha concluido, son las enfermeras de AE las encargadas de guiar y aconsejar a la madre en el proceso de la LM. Acompañan a la mujer, instruyen en la técnica de lactancia y resuelven dudas e inquietudes acerca del agarre, la postura, la producción de leche, posibles complicaciones como congestión mamaria, mastitis...y la ganancia ponderal del bebé. También forma parte de su labor el recordatorio de la posibilidad de la donación de leche si la producción es cuantiosa y se ha realizado una labor de sensibilización con la posible candidata.

Por último, en lo que concierne a los BLM, las enfermeras que forman parte del equipo de trabajo desempeñan una serie de tareas fundamentales en el desarrollo de la labor de los mismos. La entrevista realizada a la donante se lleva a cabo en la consulta del BLM y puede ser conducida por el neonatólogo, como es el caso del BLMCYL, o por el personal de enfermería, realizándose las preguntas convenientes sobre los hábitos de vida. El siguiente paso es la extracción sanguínea, realizada por las enfermeras de AE para detectar la presencia de infecciones contraindicadas para la donación, esto es, labor de flebotomía. A continuación, se entrega a la donante el kit de extracción de la leche y se lleva a cabo un proceso de EPS en el que se explica detalladamente el procedimiento de recolección, limpieza y desinfección. Este suele ir

acompañado de material didáctico de refuerzo que se dispensa a las donantes. Otras labores incluyen la gestión de los bancos, atendiendo al seguimiento de la trazabilidad, la organización y administración de los servicios del BLM, gestión de recursos humanos y participación en iniciativas para mejorar la garantía de calidad, como, por ejemplo, en el caso del BLMCYL, un compromiso para aumentar la cantidad de calostro y leche prematura disponible en las UCIN, como requisito del certificado de calidad ISO 9001⁷⁴. En lo que concierne al plano de docencia, el personal enfermero del BLM debe estar estrictamente formado en conocimientos suficientes acerca de la higiene, control de calidad, seguridad y trazabilidad, procedimientos técnicos y normas éticas y legales, además de recibir formación en LM y su promoción²⁴. El abordaje de las posibles dudas o consultas que las madres donantes puedan desarrollar a lo largo del proceso de donación forma también parte de su competencia, así como la formación de futuros profesionales. Por último, como parte de la competencia investigadora de los profesionales de enfermería, destaca el compromiso en la participación en proyectos de investigación y divulgación científica acerca de mejoras en la calidad y garantía de la labor de los BLM.

5. CONCLUSIONES

- Los bancos de leche materna ejercen una función fundamental a la hora de garantizar una alimentación de calidad con leche materna donada pasteurizada para los recién nacidos prematuros que no pueden recibir leche de su propia madre.
- La labor de los bancos de leche en la promoción y protección de la lactancia materna es clave para la concienciación de la sociedad sobre su valor y el aumento de las tasas de la misma.
- La lactancia materna protege a los lactantes y niños contra la morbilidad y la mortalidad de enfermedades, siendo particularmente eficaz contra las enfermedades infecciosas, debido a la transferencia directa de anticuerpos.
- La evidencia científica avala que la leche materna donada, por sus características, además de ser superior a la fórmula artificial, es la mejor opción para alimentar al recién nacido pretérmino si no se dispone de leche de su propia madre.
- La trazabilidad, el cumplimiento de las medidas higiénicas y de seguridad, así como la monitorización continua y exhaustiva de todas las fases de procedimiento llevado a cabo en los bancos de leche materna, es fundamental a la hora de garantizar la calidad de la leche materna donada.
- Existe la necesidad, en términos de garantía y aumento de calidad, de secundar y potenciar estudios futuros y nuevas líneas de investigación sobre nuevas técnicas de procesamiento de la leche materna donada que permitan una mejora en la conservación de sus propiedades nutricionales y factores de protección y cuya implementación sea viable de materializar en el contexto de los bancos de leche materna.

- Los bancos de leche materna se vieron afectados durante los meses de confinamiento. La incapacidad de acudir a los hospitales, así como el desconocimiento del nuevo virus SARS-CoV-2 provocaron un desabastecimiento de leche donada en los hospitales. Sin embargo, después del aislamiento los bancos recuperaron su actividad normal, poniéndose en relieve la importancia de las medidas higiénico-preventivas y la importancia de su labor en tiempos de crisis sanitaria.
- Los profesionales de enfermería desarrollan un papel fundamental dentro de la infraestructura de los bancos de leche, en especial en su labor de captación de nuevas donantes y educación para la salud en términos de fomento de la lactancia materna y procedimiento de extracción, higiene y resolución de dudas en el proceso de donación.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Hernández Gamboa, E. Genealogía histórica de la lactancia materna. Rev. Enfermería actual en Costa Rica [en línea]. 2008, No.15. [Citado 16 diciembre 2021]. Recuperado a partir de: [Dialnet-GenealogiaHistoricaDeLaLactanciaMaterna-2745761.pdf](#)
2. Agea-Cano, I. Boned-Rico, L. Martín-Martín, R. Evolución de la donación de leche materna: de nodrizas a bancos de leche. *Temperamentvm*. 2021; v17. [Citado 16 diciembre 2021]. Recuperado a partir de: <http://ciberindex.com/index.php/t/article/view/e17035/e17035>
3. Alimentación del lactante y el niño pequeño. Organización Mundial de la Salud. 9 junio 2021. [Citado 16 diciembre 2021] Recuperado a partir de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/infant-and-young-child-feeding>
4. Recomendaciones sobre lactancia materna. Comité de lactancia materna de la Asociación Española de Pediatría. Asociación Española de Pediatría. 2012. [Citado 16 diciembre 2021]. Recuperado a partir de: <https://www.aeped.es/sites/default/files/201202-recomendaciones-lactancia-materna.pdf>
5. Calidad en la asistencia profesional al nacimiento y la lactancia. IHAN. Ministerio de sanidad, política social e igualdad. 2011. [Citado 16 diciembre 2021]. Recuperado a partir de: <https://www.ihan.es/docs/documentos/estrategia/IHAN.pdf>
6. Lactancia Materna en cifras [Internet]. Asociación Española de Pediatría, Comité de Lactancia Materna. 2016 [citado 16 diciembre 2021]. Recuperado a partir de: <https://www.aeped.es/comite-nutricion-y-lactancia-materna/lactancia-materna/documentos/lactancia-materna-en-cifras-tasas-inicio-y>
7. Gormaz Moreno M. Bancos de leche humana. Aula salud. [Citado 16 diciembre 2021]. Recuperado a partir de: M14-T10.pdf
8. Bancos de leche. Asociación Española de Pediatría. 2 agosto 2018. [Citado 16 diciembre 2021]. Recuperado a partir de: <https://enfamilia.aeped.es/noticias/bancos-leche>
9. Gormaz Moreno, M. Lactancia Materna. Aula-salud. [Citado 16 diciembre 2021]. Recuperado a partir de: M14-T9.pdf
10. Gómez Gallego C., Pérez Conesa D., Bernal Cava M.J., Periago Castón M.J., Ros Berruezo G. Compuestos funcionales de la leche materna. *Enferm. glob.* [Internet]. 2009 Jun [citado 16 dic 2021]; (16). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412009000200020&lng=es.
11. Composición y beneficios de la leche materna [Internet]. Asociación Nacional de Fabricantes de Productos de Dietética Infantil. 23 dic 2020. [citado 16 diciembre 2021]. Recuperado a partir de: <https://dieteticainfantil.es/composicion-y-beneficios-de-la-leche-materna/>
12. Sabillón F. Abdu B. Composición de la leche materna. *Honduras pediátrica-vol. XV - no. 4*. [Citado 16 dic 2021]. Recuperado a partir de: <http://www.bvs.hn/RHP/pdf/1997/pdf/Vol18-4-1997-7.pdf>
13. Arthur I. Eidelman, Richard J. Schanler, Margreete Johnston, Susan Landers, Larry Noble, Kinga Szucs, Laura Viehmann; Breastfeeding and the Use of Human Milk. *Pediatrics March* 2012; 129 (3): e827–e841. 10.1542/peds.2011-3552
14. Aguilar Cordero María José, Baena García Laura, Sánchez López Antonio Manuel, Guisado Barrilao Rafael, Hermoso Rodríguez Enrique, Mur Villar Norma. Beneficios inmunológicos de la leche humana para la madre y el niño: revisión sistemática. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2018 Abr [Citado 16 dic 2021]; 33(2): 482-493. Recuperado a partir de: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112016000200046&lng=es.
15. Lactancia materna. El mejor inicio para ambos [Internet] Asociación Española de Pediatría. 2018. [Citado 16 dic 2021]. Recuperado a partir de: <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/201701-lactancia-materna-mejor-ambos.pdf>

16. Beneficios de la lactancia materna. [Internet]. Organización Panamericana de la Salud. [Citado 16 dic 2021]. Recuperado a partir de: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=9328:breastfeeding-benefits&Itemid=42403&lang=es
17. Caballero Casanova, Y. Lorenzo Ramírez, M. Ballarín Ferrer, A. Navarro Calvo, R. Jiménez Ramos I. Navarro Torres, M. Prevalencia de la lactancia materna. Revista sanitaria de investigación. 4 mayo 2021. [Citado 14 Febrero 2022]. Recuperado a partir de: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/prevalencia-de-la-lactancia-materna/>
18. Nacimientos prematuros. [Internet]. Organización Mundial de la Salud. 19 febrero 2018. [Citado 20 dic 2021]. Recuperado a partir de: [https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/pretermbirth#:~:text=Se%20considera%20prematuro%20un%20beb%C3%A9,prematuros%20\(28%20a%2032%20semanas\)](https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/pretermbirth#:~:text=Se%20considera%20prematuro%20un%20beb%C3%A9,prematuros%20(28%20a%2032%20semanas))
19. Bebés prematuros: en qué consiste el método canguro y cuáles son sus beneficios. [Internet]. El País. 21 abril 2021. [Citado 20 dic 2021]. Recuperado a partir de: <https://elpais.com/mamas-papas/2021-04-21/bebes-prematuros-en-que-consiste-el-metodo-canguro-y-cuales-son-sus-beneficios.html>
20. Rellán Rodríguez S., García de Ribera C. Paz Aragón García M. El recién nacido prematuro. Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Neonatología. Asociación Española de Pediatría. [Citado 20 dic 2021]. Recuperado a partir de: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/8_1.pdf
21. Decálogo para la atención del recién nacido prematuro. [Internet]. Sociedad Española de Neonatología. [Citado 20 dic 2021]. Recuperado a partir de: https://www.seneo.es/images/site/home/DECaLOGO_DE_ATENCION_AL_RN_PREMATURO1.pdf
22. Picaud J-. Review highlights the importance of donor human milk being available for very low birth weight infants. Acta Paediatr Int J Paediatr 2022.
23. China Jimémez B. Importancia de la leche humana y sus características nutricionales. Efectos a corto, medio y largo plazo. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. 2019. [Citado 16 enero 2021]. Recuperado a partir de: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/51732/1/T40989.pdf>
24. Calvo J, García Lara NR, Gormaz M, Peña M, Martínez Lorenzo MJ, Ortiz Murillo P, Brull Sabaté JM, Samaniego CM, Gayà A. Recomendaciones para la creación y el funcionamiento de los bancos de leche materna en España [Recommendations for the creation and operation of maternal milk banks in Spain]. An Pediatr (Engl Ed). 2018 Jul;89(1):65.e1-65.e6. Spanish. doi: 10.1016/j.anpedi.2018.01.010. Epub 2018 Feb 26. PMID: 29496426.
25. Rodríguez-Camejo C, Puyol A, Fazio L, Villamil E, Arbildi P, Sónora C, et al. Impact of Holder pasteurization on immunological properties of human breast milk over the first year of lactation. Pediatr Res 2020;87(1):32-41.
26. Castillo F, Castillo-Ferrer F-, Cordobilla B, Domingo JC. Inadequate content of docosahexaenoic acid (Dha) of donor human milk for feeding preterm infants: A comparison with mother's own milk at different stages of lactation. Nutrients 2021;13(4).
27. Vass RA, Kiss G, Bell EF, Roghair RD, Miseta A, Bódis J, et al. Breast milk for term and preterm infants—own mother's milk or donor milk? Nutrients 2021;13(2):1-10.
28. Codo CRB, De Siqueira Caldas JP, Peixoto RRA, Sanches VL, Guiraldelo TC, Cadore S, et al. Electrolyte and mineral composition of term donor human milk before and after pasteurization and of raw milk of preterm mothers. Rev Paul Pediatr 2018;36(2):141-147.
29. Fernández L, Ruiz L, Jara J, Orgaz B, Rodríguez JM. Strategies for the preservation, restoration and modulation of the human milk microbiota. Implications for human milk banks and neonatal intensive care units. Front Microbiol 2018;9(NOV).
30. Sánchez Luna M, Martin SC, Gómez-de-Organiz CS. Human milk bank and personalized nutrition in the NICU: a narrative review. Eur J Pediatr. 2021 May;180(5):1327-1333. doi: 10.1007/s00431-020-03887-y. Epub 2020 Nov 27. PMID: 33244710; PMCID: PMC7691070.

31. Gutierrez Dos Santos B, Perrin MT. What is Known about Human Milk Bank Donors around the World: A Systematic Scoping Review. *Public Health Nutr* 2021.
32. Dempsey E, Miletin J. Banked preterm versus banked term human milk to promote growth and development in very low birth weight infants. *Cochrane Database Syst Rev* 2019;2019(6).
33. John A, Sun R, Maillart L, Schaefer A, Hamilton Spence E, Perrin MT. Macronutrient variability in human milk from donors to a milk bank: Implications for feeding preterm infants. *PLoS One*. 2019 Jan 25;14(1):e0210610. doi: 10.1371/journal.pone.0210610. PMID: 30682200; PMCID: PMC6347243.
34. Suárez Rodríguez M, Iglesias García V, Ruiz Martínez P, Lareu Vidal S, Caunedo Jiménez M, Martín Ramos S, García López E. Composición nutricional de la leche materna donada según el periodo de lactancia. *Nutr Hosp* 2020;37(6):1118-1122
35. Piemontese P, Mallardi D, Liotto N, Tabasso C, Menis C, Perrone M, Roggero P, Mosca F. Macronutrient content of pooled donor human milk before and after Holder pasteurization. *BMC Pediatr*. 2019 Feb 12;19(1):58. doi: 10.1186/s12887-019-1427-5. PMID: 30755170; PMCID: PMC6373112.
36. García Lara, R. Peña Caballero, M. Riesgos asociados al uso no controlado de la leche materna donada. *AnPediatri(Barc)*.2018;86(5):237-239. Recuperado a partir de: <https://www.analesdepediatria.org/es-riesgos-asociados-al-uso-no-articulo-S1695403317300462>
37. Gómez Baltazar, A. Cribado de sustancias de abuso en leche materna donada. Universidad Autónoma de Barcelona. Departamento de pediatría, obstetricia, ginecología y medicina preventiva. 2016. [Citado 14 febrero 2022]. Recuperado a partir de: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/368188/aagb1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
38. Cañizo Vázquez D, Salas García S, Izquierdo Renau M, Iglesias-Platas I. Availability of Donor Milk for Very Preterm Infants Decreased the Risk of Necrotizing Enterocolitis without Adversely Impacting Growth or Rates of Breastfeeding. *Nutrients*. 2019 Aug 14;11(8):1895. doi: 10.3390/nu11081895. PMID: 31416157; PMCID: PMC6722966.
39. Fang L, Zhang M, Wu L, Wang R, Lin B, Yao J, et al. Is preterm donor milk better than preterm formula for very-low-birth-weight infants? *Food Nutri Res* 2021;65.
40. Villamor-Martínez E, Pierro M, Cavallaro G, Mosca F, Kramer BW, Villamor E. Donor Human Milk Protects against Bronchopulmonary Dysplasia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2018 Feb 20;10(2):238. doi: 10.3390/nu10020238. PMID: 29461479; PMCID: PMC5852814.
41. Kim EJ, Lee NM, Chung SH. A retrospective study on the effects of exclusive donor human milk feeding in a short period after birth on morbidity and growth of preterm infants during hospitalization. *Medicine (Baltimore)*. 2018 Sep;96(35):e7970. doi: 10.1097/MD.0000000000007970. PMID: 28858132; PMCID: PMC5585526.
42. Yang R, Chen D, Deng Q, Xu X. The effect of donor human milk on the length of hospital stay in very low birthweight infants: a systematic review and meta-analysis. *Int Breastfeed J*. 2020 Oct 28;15(1):89. doi: 10.1186/s13006-020-00332-6. PMID: 33115488; PMCID: PMC7594457.
43. Wu T, Jiang P-, Luo P, Chen Y, Liu X, Jiang Y-, et al. Availability of donor milk improves enteral feeding but has limited effect on body growth of infants with very-low birthweight: Data from a historic cohort study. *Matern Child Nutr* 2022
44. Quigley M, Embleton ND, McGuire W. Formula versus donor breast milk for feeding preterm or low birth weight infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019 Jul 19;7(7):CD002971. doi: 10.1002/14651858.CD002971.pub5. PMID: 31322731; PMCID: PMC6640412.
45. Abrams SA. Long-term growth and body composition consequences of using fortified donor milk or preterm formula for very-low-birth-weight infants. *J Nutr* 2020;150(2):188-189.
46. Hoban R, Schoeny M, Esquerra-Zwiers A, Kaenkumchorn T, Casini G, Tobin G, et al. Impact of Donor Milk on Short- and Long-Term Growth of Very Low Birth Weight Infants. *Nutrients* 2019;11:241.

47. Quitadamo PA, Palumbo G, Cianti L, Lurdo P, Gentile MA, Villani A. The Revolution of Breast Milk: The Multiple Role of Human Milk Banking between Evidence and Experience - A Narrative Review. *Internat J Pediatr (United Kingdom)* 2021;2021.
48. Klotz D, Wesolowska A, Bertino E, Moro GE, Picaud J-, Gayà A, et al. The legislative framework of donor human milk and human milk banking in Europe. *Matern Child Nutr* 2021.
49. Mallardi D, Tabasso C, Piemontese P, Morandi S, Silvetti T, Biscarini F, Cremonesi P, Castiglioni B, Pica V, Stuknyte M, De Noni I, Amato O, Liotto N, Mosca F, Roggero P. Inoculation of mother's own milk could personalize pasteurized donor human milk used for feeding preterm infants. *J Transl Med.* 2021 Oct 9;19(1):420. doi: 10.1186/s12967-021-03096-7. PMID: 34627277; PMCID: PMC8502300.
50. Torrez Lamberti MF, Harrison NA, Bendixen MM, DeBose-Scarlett EM, Thompson SC, Neu J, et al. Frozen Mother's Own Milk Can Be Used Effectively to Personalize Donor Human Milk. *Front Microbiol* 2021;12.
51. Torres Martínez E., García Robles A., Gormaz Moreno M., Gimeno Navarro A., Izquierdo Maciána I., Poveda Andrés J., Vento M. Efecto de la adición de fortificantes y de módulo de proteínas en la osmolalidad de la leche materna donada. *An Pediatr (Barc).* 2020;93(5):297-304. [Citado 13 marzo 2022]. Recuperado a partir de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1695403320301375>
52. Bancos de leche materna [Internet]. Alba Lactancia Materna. 2021. [Citado 13 marzo 2022]. Recuperado a partir de: <http://albalactanciamaterna.org/lactancia/tema-3-manejo-de-la-leche-materna/bancosdelechematerna/#:~:text=B%C3%A1sicamente%20responden%20a%20dos%20mo delos,%2C%20Valencia%2C%20Granada%20y%20Valladolid>
53. Banco de leche materna. Procesamiento, almacenamiento y distribución [Internet]. Centro de Hemoterapia y Hemodonación de Castilla y León. 2018. [Citado 13 marzo 2021]. Recuperado a partir de: <https://www.centrodehemoterapiacyl.es/banco-de-leche/>
54. De Waard M, Mank E, Van Dijk K, Schoonderwoerd A, Van Goudoever JB. Holder-Pasteurized Human Donor Milk: How Long Can It Be Preserved? *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2018;66(3):479-483.
55. Steele C. Best Practices for Handling and Administration of Expressed Human Milk and Donor Human Milk for Hospitalized Preterm Infants. *Front Nutr* 2018;5.
56. Bertino E, Peila C, Cresi F, Maggiora E, Sottemano S, Gazzolo D, et al. Donor human milk: Effects of storage and heat treatment on oxidative stress markers. *Front Pediatr* 2018;6.
57. Parra Lorca A., Influencia del procesamiento de la leche humana donada sobre la microbiota intestinal, la expresión genómica y el equilibrio oxidativo en recién nacidos pretérmino menores de 32 semanas de edad gestacional. Universidad de Valencia. Valencia. Febrero 2020. [Citado 14 Febrero 2022]. Recuperado a partir de: <https://www.educacion.gob.es/teseo/imprimirFicheroTesis.do?idFichero=QDV%2Fxl%2BvSgc%3D>
58. Wesolowska A, Sinkiewicz-Darol E, Barbarska O, Bernatowicz-Lojko U, Borszewska-Kornacka MK, van Goudoever JB. Innovative Techniques of Processing Human Milk to Preserve Key Components. *Nutrients.* 2019 May 24;11(5):1169. doi: 10.3390/nu11051169. PMID: 31137691; PMCID: PMC6566440.
59. Moro GE, Billeaud C, Rachel B, Calvo J, Cavallarín L, Christen L, Escuder-Vieco D, Gaya A, Lembo D, Wesolowska A, Arslanoglu S, Barnett D, Bertino E, Boquien C-Y, Gebauer C, Grovslie A, Weaver GA and Picaud J-C (2019) Processing of Donor Human Milk: Update and Recommendations From the European Milk Bank Association (EMBA). *Front. Pediatr.* 7:49. doi: 10.3389/fped.2019.00049
60. Escuder-Vieco D, Espinosa-Martos I, Rodríguez JM, Corzo N, Montilla A, Siegfried P, et al. High-temperature short-time pasteurization system for donor milk in a human milk bank setting. *Front Microbiol* 2018;9(MAY).
61. Mank E, Kontopodi E, Heijboer AC, van Elburg RM, Hettinga K, van Goudoever JB, van Toledo L. Thermoultrasonication, ultraviolet-C irradiation, and high-pressure processing: Novel techniques to

- preserve insulin in donor human milk. *Clin Nutr.* 2021 Nov;40(11):5655-5658. doi: 10.1016/j.clnu.2021.09.028. Epub 2021 Sep 23. PMID: 34666256.
62. Wesolowska A, Dobrowolska I, Sinkiewicz-Darol E, Barbarska O, Niewada M, Golicki D. Donor Human Milk for Preterm Infants: A Cost-Consequence Analysis of Alternative Preservation Methods. *Value Health Reg Issues* 2020;22:54-60.
63. Marinelli KA, Lawrence RM. Safe Handling of Containers of Expressed Human Milk in all Settings During the SARS-CoV-2 (COVID-19) Pandemic. *J Hum Lact.* 2020 Aug;36(3):498-501. doi: 10.1177/0890334420919083. Epub 2020 Apr 3. PMID: 32242762; PMCID: PMC7411511.
64. Miranda Romera P, Peña Caballero M, Martín Álvarez E, Serrano López L, Hurtado Suazo JA. Impacto de la pandemia por SARS-CoV-2 en un banco de leche humana. *Nutr Hosp* 2021;38(4):710-714.
65. Shenker N, Staff M, Vickers A, Aprigio J, Tiwari S, Nangia S, Sachdeva RC, Clifford V, Coutoudis A, Reimers P, Israel-Ballard K, Mansen K, Mileusnic-Milenovic R, Wesolowska A, Goudoever JBV, Hosseini M, Klotz D, Grøvslien AH, Weaver G; Virtual Collaborative Network of Milk Banks and Associations. Maintaining human milk bank services throughout the COVID-19 pandemic: A global response. *Matern Child Nutr.* 2021 Jul;17(3):e13131. doi: 10.1111/mcn.13131. Epub 2021 Jan 6. PMID: 33403779; PMCID: PMC7883204.
66. Shenker N; Virtual Collaborative Network of Human Milk Banks and Associations. Maintaining safety and service provision in human milk banking: a call to action in response to the COVID-19 pandemic. *Lancet Child Adolesc Health.* 2020 Jul;4(7):484-485. doi: 10.1016/S2352-4642(20)30134-6. Epub 2020 May 6. PMID: 32573440; PMCID: PMC7202855.
67. Marinelli KA. International Perspectives Concerning Donor Milk Banking During the SARS-CoV-2 (COVID-19) Pandemic. *J Hum Lact.* 2020 Aug;36(3):492-497. doi: 10.1177/0890334420917661. Epub 2020 Mar 30. PMID: 32223581; PMCID: PMC7201197.
68. Productos virucidas autorizados en España [Internet] Subdirección general de sanidad ambiental y salud laboral. Ministerio de Sanidad. España. 2020. [Citado 5 mayo 2022] Recuperado a partir de: https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Lista_do_virucidas.pdf
69. Marchiori GRS, Alves VH, Pereira AV, Vieira BDG, Rodrigues DP, Dulfe PAM, Santos MVD. Nursing actions in human milk banks in times of COVID-19. *Rev Bras Enferm.* 2020 Oct 26;73(suppl 2):e20200381. English, Portuguese. doi: 10.1590/0034-7167-2020-0381. PMID: 33111779.
70. Picaud J-, Buffin R, Rigourd V, Boscher C, Lamireau D, Dumoulin D, et al. It's time to change the recommendations on COVID-19 and human milk donations. *Acta Paediatr Int J Paediatr* 2021;110(5):1405-1406.
71. Unger S, Christie-Holmes N, Guvenc F, Budyłowski P, Mubareka S, Gray-Owen SD, O'Connor DL. Holder pasteurization of donated human milk is effective in inactivating SARS-CoV-2. *CMAJ.* 2020 Aug 4;192(31):E871-E874. doi: 10.1503/cmaj.201309. Epub 2020 Jul 9. PMID: 32646870; PMCID: PMC7828876.
72. Shenker NS, Wesolowska A, van Goudoever JB, Nangia S, Klotz D. Undermining breastfeeding will not alleviate the COVID-19 pandemic. *Lancet* 2020;396(10257):1064-1065.
73. Cartera de servicios de Atención Primaria [Internet] SaCyL. Junta de Castilla y León. Valladolid. 2019. [Citado 5 mayo 2022]. Recuperado a partir de: <https://www.saludcastillayleon.es/institucion/es/catalogo-prestaciones/cartera-servicios/cartera-servicios-atencion-primaria.ficheros/1522344-cartera%20de%20servicios%202019.pdf>
74. Certificados de calidad [Internet] Centro de Hemoterapia y Hemodonación de Castilla y León. 2018. [Citado 5 mayo 2022]. Recuperado a partir de: <https://www.centrodehemoterapiacyl.es/quienes-somos/certificados-de-calidad/>

7. ANEXOS

Anexo I. Búsqueda bibliográfica

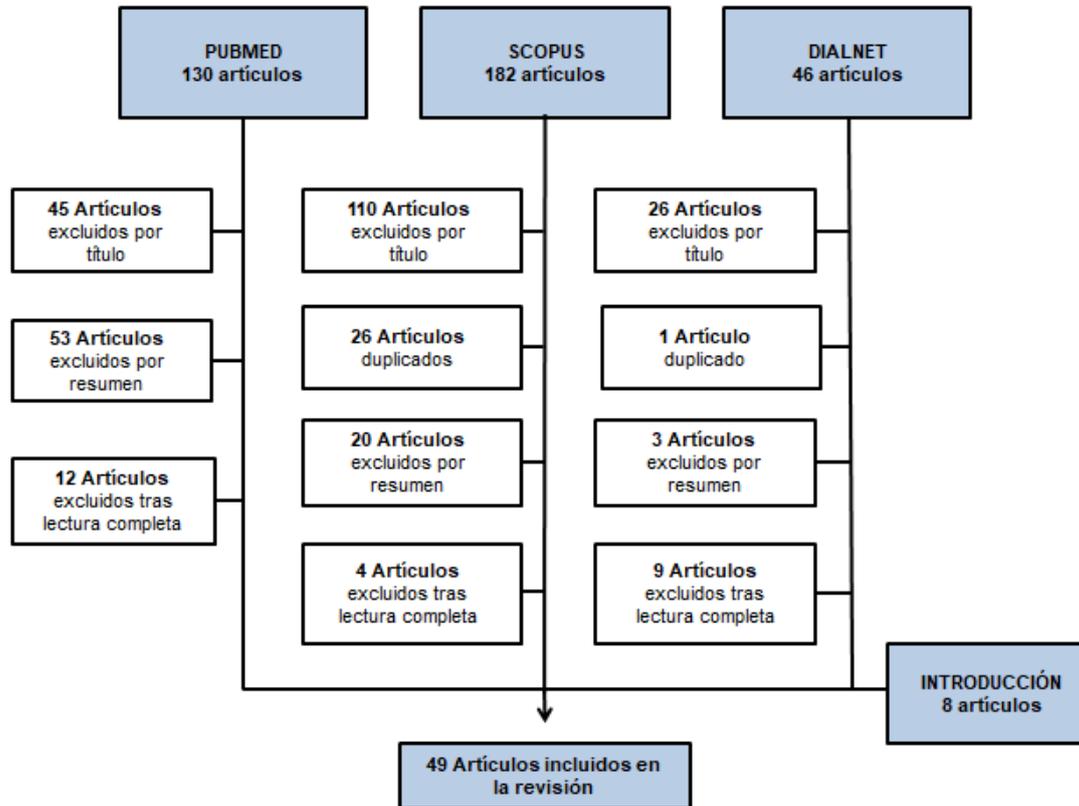


Figura 1. Diagrama de flujo de la búsqueda bibliográfica. Elaboración propia.

Anexo II. Criterios de dispensación de la leche materna donada BLMCYL

Tabla 2. Niveles de prioridad para indicación de leche materna donada. Elaboración propia. Documentación confidencial del BLMCYL. 2021.

NIVEL I	<ul style="list-style-type: none">- Recién nacidos con edad gestacional (EG) \leq 32 semanas.- Recién nacidos con peso \leq 1500 gramos.
NIVEL II	<ul style="list-style-type: none">- Restricción del crecimiento intrauterino con alteración hemodinámica severa (CIR tipo III o IV).- Antecedente de hipoxia-isquemia intestinal prenatal o postnatal.- Cardiopatía congénita con flujo sistémico comprometido.- Realimentación tras episodio de ECN.- Realimentación tras postoperatorio de cirugía gastrointestinal en periodo neonatal.
NIVEL III	<ul style="list-style-type: none">- Edad gestacional de 32+1 semanas a 34+6 semanas, en caso de excedente de leche donada o caducidad próxima.- Enteropatías, enfermedades metabólicas, insuficiencia renal crónica e inmunodeficiencias.
AUSENCIA DE STOCK	<ul style="list-style-type: none">- Recién nacidos prematuros de menos de 28 semanas de EG o con peso inferior a 1000 gramos.- Recién nacidos con peso inferior a 1500 gramos.

Tabla 3. Duración de la administración de la leche materna donada. Elaboración propia. Documentación confidencial BLMCYL. 2021.

NIVEL I	<ul style="list-style-type: none"> - EG \leq 28 semanas o peso \leq 1000 gramos: hasta las 6 semanas de vida. - EG de 28+1 a 32 semanas o peso >1000 a ≤ 1500 gramos: hasta las 4 semanas de vida.
NIVEL II	<ul style="list-style-type: none"> - Durante 1 semana tras el episodio, con posibilidad de prolongar hasta un total de 2 semanas en caso de complemento parcial en pequeños volúmenes si no hay leche materna suficiente.
NIVEL III	<ul style="list-style-type: none"> - EG de 32+1 a 34+6 semanas: durante las primeras 72 horas, con posibilidad de prolongar hasta los 7 días de vida en caso de complemento parcial (menos de la mitad de los aportes enterales). - Valoración individualizada, previo consenso con el BLMCYL.

Anexo III. Datos objetivos del impacto de la pandemia COVID-19

Tabla 4. Cifras de leche donada en el BLMCYL. Elaboración propia. Documentación confidencial del BLMCYL.

	14/03/2019 – 21/06/2019	14/03/2020 – 21/06/2020 ESTADO DE ALARMA COVID-19	14/03/2021 – 21/06/2021
TOTAL leche donada (ml) (Domicilio, HUBU, HURH)	80.275	17.812*	102.267

*No hubo donación de leche materna en HUBU.

Tabla 5. Cifras de leche pasteurizada en el BLMCYL. Elaboración propia. Documentación confidencial del BLMCYL.

	14/03/2019 – 21/06/2019	14/03/2020 – 21/06/2020 ESTADO DE ALARMA COVID-19	14/03/2021 – 21/06/2021
TOTAL leche pasteurizada (ml)	72.660	54.700	82.054
Pooles	65	33	67
Alícuotas (50 ml)	1.411	1.094	1.582
Volumen de leche pasteurizada apta para consumo (ml)	70.550	54.700	79.100

Tabla 6. Cifras de leche distribuida a UCIN desde el BLMCYL. Elaboración propia. Documentación confidencial del BLMCYL.

	14/03/2019 - 21/06/2019	14/03/2020 - 21/06/2020 ESTADO DE ALARMA COVID-19	14/03/2021 - 21/06/2021
TOTAL leche distribuida (ml)	51.550	38.250	65.000

Anexo IV. Recomendaciones AEBLH para la donación de leche materna

Tabla 7. Recomendaciones para la limpieza y mantenimiento de los extractores de leche materna donada. Elaboración propia. AEBLH. 2020.

Lavado del extractor	<ul style="list-style-type: none">- Nada más terminar la extracción colocar el extractor bajo el grifo para enjuagarlo.- No colocar las piezas en la pila ni lavarlas junto con la vajilla.- Lavar con jabón detergente para vajilla y abundante agua templada. Asegurar la ausencia de restos de leche tras el lavado.- Aclarar cada pieza bajo el agua del grifo.
Secado de las piezas	<ul style="list-style-type: none">- Colocar las piezas sobre una toalla de papel y dejar secar al aire.- No usar paños de cocina para secar las piezas.
Almacén de las piezas	<ul style="list-style-type: none">- Las piezas deben estar completamente secas.- Lavar las manos antes de tocarlas.- Guardar en lugar limpio y seco.
Esterilización	<ul style="list-style-type: none">- Realizarla al menos 1 vez al día.- Realizar antes de la extracción de leche.- Hervir las piezas durante 10 minutos.- También se puede emplear una bolsa de desinfección para microondas.

Tabla 8. Consideraciones sobre el SARS-CoV-2 y la donación de leche materna. Elaboración propia. AEBLH. Febrero 2022.

RECOMENDACIONES DURANTE LA PANDEMIA COVID-19
Realizar preguntas específicas en el cuestionario de salud sobre sintomatología, contacto con un caso de COVID-19 o test positivo para SARS-CoV-2
En caso de test positivo para SARS-CoV-2, ya sea la donante sintomática o asintomática, el tiempo de exclusión para la donación comprenderá desde 2 días antes de la aparición de síntomas o test positivo hasta que hayan transcurrido, como mínimo, 14 días.
Si la donante ha tenido una exposición de riesgo o contacto estrecho, con un caso confirmado para coronavirus, se suspenderá durante 14 días la entrega de leche en el banco.
La leche de donantes excluidas por exposición de riesgo o contacto estrecho puede ser almacenada en el domicilio durante el periodo de exclusión y podrá ser donada transcurrido dicho periodo, salvo que la donante desarrolle la enfermedad u obtenga un test positivo para SARS-CoV-2.

Tabla 9. Vacunación COVID-19 y donación de leche materna. Elaboración propia. AEBLH. Febrero 2022.

RECOMENDACIONES VACUNACIÓN COVID-19
Las vacunas contra el COVID-19 son eficaces para prevenir dicha enfermedad en mujeres que amamantan y no pueden causar la infección por COVID-19
Existe presencia de anticuerpos contra el COVID-19 en la leche de madres vacunadas
La vacunación frente a SARS-CoV-2 es compatible con la donación de leche materna y no requiere periodo de exclusión temporal
La no vacunación no es criterio de exclusión para la donación de leche materna