

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS
FACULTAD DE CIENCIAS DE LASALUD
ESCUELA DE MEDICINA



Título:

“Comparación fototerapia ambulatoria y la fototerapia hospitalaria en el tratamiento de la ictericia neonatal en América, en el período 2014 al 2023”

Nombre de los sustentantes:

Jarling Guevara Jirón

Wendy Venegas Campos

Tutora:

Dra. Yendry Jiménez

Año 2024

Modalidad de tesis para optar por el grado de Licenciatura en medicina y cirugía

I. Resumen

Introducción: la siguiente investigación identifica los factores determinantes para la utilización de fototerapia ambulatoria y fototerapia hospitalaria, así como trata de determinar la viabilidad de utilización de la fototerapia ambulatoria en el paciente con ictericia neonatal esto en base a las variables de eficacia, seguridad, psicosocial y económica. Todo esto con el propósito de facilitar la toma de decisiones al personal de salud por alguna de las dos modalidades de fototerapia existentes para el tratamiento de la ictericia neonatal.

Objetivo general: Comparar fototerapia ambulatoria y la fototerapia hospitalaria en el tratamiento de la ictericia neonatal en América, en el período 2014 al 2023.

Metodología: En este trabajo de investigación, se recolectaron datos obtenidos de: Google académico, Binasss, Scielo, PubMed, Elsevier.

Resultados: En relación con el primer objetivo específico, dentro de los factores determinantes para el uso de la fototerapia hospitalaria, incluyen edad gestacional mayor o igual a las 35 semanas, los niveles de bilirrubina indirecta por encima de 12 mg/dl y un aumento continuo en estos niveles con el paso de las horas.

En cuanto al segundo objetivo, se concluye que la fototerapia ambulatoria en pacientes con ictericia neonatal, ofrece beneficios económicos y sociales en comparación con el tratamiento hospitalario. En el ámbito domiciliario, se evitan interrupciones en la lactancia materna, se fortalece el vínculo entre padres e hijos, y se reduce la ansiedad, a diferencia de lo que sucede en algunos hospitales donde los bebés pueden ser separados de sus madres durante el tratamiento.

Conclusión: Se identificaron los siguientes factores determinantes para la utilización de la fototerapia ambulatoria: la edad gestacional mayor o igual a 38 semanas, el recién nacido debe de estar clínicamente estable y debe de tener una adecuada alimentación, no presentar factores de riesgo de neurotoxicidad, la disponibilidad del equipo médico, además

el hogar debe propiciar el entorno y las condiciones necesarias para la implementación de los dispositivos.

Se determina la viabilidad de utilización de la fototerapia ambulatoria en el paciente con ictericia neonatal mediante los siguientes factores: la seguridad, la eficacia dada por la disminución de los niveles de bilirrubina y la duración de la terapia, la irradiancia de los equipos de fototerapia utilizados, el aporte psicosocial y el costo efectividad.

Palabras claves

Ictericia neonatal, hiperbilirrubinemia neonatal, fototerapia, hospitalaria, ambulatoria.

Summary

Introduction: the following research identifies the determining factors for the use of outpatient phototherapy and inpatient phototherapy, as well as tries to determine the feasibility of using outpatient phototherapy in patients with neonatal jaundice, based on the variables of efficacy, safety, and psychosocial and economical. All this with the purpose of facilitating decision making for health personnel for one of the two existing phototherapy modalities for the treatment of neonatal jaundice.

General objective: Compare outpatient phototherapy and hospital phototherapy in the treatment of neonatal jaundice, in America, in the period 2014 to 2023.

Methodology: In this research work, data obtained from: Google scholar, Binasss, Scielo, PubMed, Elsevier were collected.

Results: In relation to the first specific objective, the determining factors for the use of hospital phototherapy include gestational age greater than or equal to 35 weeks, indirect bilirubin levels above 12 mg/dl and a continuous increase in these levels as the hours go by.

Regarding the second objective, it is concluded that outpatient phototherapy in patients with neonatal jaundice offers economic and social benefits compared to hospital treatment. In the home environment, interruptions in breastfeeding are avoided, the bond between parents and children is strengthened, and anxiety is reduced, unlike what happens in some hospitals where babies can be separated from their mothers during treatment.

Conclusion: The following determining factors were identified for the use of outpatient phototherapy: gestational age greater than or equal to 38 weeks, the newborn must be clinically stable and must have an adequate diet, not present risk factors for neurotoxicity, the availability of medical equipment, and the home must provide the environment and conditions necessary for the implementation of the devices.

The feasibility of using outpatient phototherapy in the patient with neonatal jaundice is determined by the following factors: safety, the effectiveness given by the decrease in bilirubin levels and the duration of therapy, the irradiance of the phototherapy equipment used, psychosocial contribution and cost-effectiveness.

Keywords

Neonatal jaundice, neonatal hyperbilirubinemia, phototherapy, inpatient, outpatient.

II. Agradecimiento

Gracias a Dios, por todas las bendiciones que recibimos a diario. Este sueño hecho realidad es el producto de muchos años de esfuerzo, sacrificio y perseverancia, valores que nuestros padres nos inculcaron desde muy niñas. A ellos les dedicamos todos los éxitos de nuestras vidas porque sin su apoyo incondicional no seríamos las mujeres que somos el día de hoy. A nuestras familias y amigos gracias por estar ahí cuando más los necesitamos; su solidaridad y sus consejos nos ayudaron a superar las dificultades del camino. Por último, un agradecimiento muy especial a la Doctora Yendry Jiménez nuestra tutora de tesis que nos acompañó y guió en todo este proceso.

III. Dedicatoria

La presente tesis está dedicada a Dios, ya que gracias a Él logramos concluir nuestra carrera, a nuestros padres, quienes siempre estuvieron a nuestro lado brindándonos su apoyo incondicional, a nuestros hermanos y sobrinos les agradecemos por sus palabras de aliento y su compañía. A mi esposo, le agradezco por sus palabras de aliento, por siempre creer en mí y por apoyarme para tener el tiempo necesario para desarrollarme profesionalmente. También queremos agradecer a los doctores que nos brindaron los conocimientos, a nuestros amigos, compañeros y todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido para el logro de nuestros objetivos.

IV. Tabla de contenidos

I. Resumen.....	II
II. Agradecimiento.....	V
III. Dedicatoria	VI
IV. Tabla de contenidos	VII
V. Lista de tablas.....	XI
VI. Lista de figuras	XIII
VII. Lista de gráficos	XIV
VIII. Lista de abreviatura	XV
CAPÍTULO I- INTRODUCCIÓN	16
1.1 Introducción.....	16
1.2 Planteamiento del problema	19
1.3 Objetivos	23
1.3.1 Objetivo general	23
1.3.2 Objetivos específicos	23
1.4 Justificación.....	23
1.5 Antecedentes	23
1.5.1 Antecedentes históricos	26
1.5.2 Antecedentes internacionales.....	26
1.5.3 Antecedentes nacionales.....	26
CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO.....	27
2.1 Ictericia neonatal	23

2.1.1 Prevalencia de la ictericia neonatal en América	28
2.1.2 Metabolismo de la bilirrubina	28
2.1.3 Clasificación de la ictericia neonatal	30
2.1.3.1 Ictericia fisiológica.....	30
2.1.3.2 Ictericia patológica.....	31
2.1.4 Factores de riesgo para desarrollar ictericia neonatal	33
2.1.5 factores que se asocian a una disminución del riesgo de ictericia neonatal	34
2.1.6 Diagnóstico de la ictericia neonatal.....	36
2.1.6.1 Bilirrubinemia total e hiperbilirrubinemia	40
2.1.7 Tratamiento de la ictericia neonatal.....	41
2.2 Fototerapia.....	40
2.2.1 Descripción de los factores neonatales para la elección de la fototerapia como tratamiento	44
2.2.2 Descripción del papel de la fototerapia como tratamiento en ictericia neonatal	47
2.2.3 Irradiancia o dosis de la fototerapia como tratamiento en la ictericia neonatal	49
2.3 Fototerapia hospitalaria	49
2.3.1 Modalidades de fototerapia hospitalaria.....	52
2.3.1.1 Fototerapia de convencional o de pedestal.....	52
2.3.1.2 Fototerapia de contacto	53
2.3.1.3 Fototerapia intensiva.....	54
2.4 Fototerapia domiciliar	54
2.4.1 Factores de riesgo neonatales tomados en consideración para optar por la fototerapia domiciliar	57
2.4.2 Otros factores a considerar para la elección de fototerapia domiciliar	58
2.4.3 Equipo utilizado en la modalidad de terapia domiciliar	59
2.5 Complicaciones de la fototerapia en el neonato con ictericia	58
2.6 Puntos a considerar que pueden mejorar la efectividad de la fototerapia en recién nacidos con ictericia.....	59

2.7 Factores que pueden repercutir en la dosis y eficacia de la fototerapia	61
2.8 Viabilidad de la fototerapia	63
2.8.1 Viabilidad de la fototerapia hospitalaria.....	65
2.8.2 Viabilidad de la fototerapia ambulatoria	68
CAPÍTULO III- MARCO METODOLÓGICO	82
3.1 Tipo de investigación	80
3.2 Población	80
3.3 Muestra.....	80
3.4 Criterios de inclusión.....	81
3.5 Criterios de exclusión.....	81
3.6 Fuentes de información	82
3.7 Variables.....	85
3.8 Limitantes del estudio	85
CAPÍTULO IV- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	89
4.1 Análisis de resultados.....	87
4.1.1 Definición y prevalencia de la ictericia neonatal	87
4.1.2 Definición de la fototerapia	89
4.1.3 Factores determinantes para la utilización de la fototerapia hospitalaria	90
4.1.4 Factores determinantes para la utilización de la fototerapia ambulatoria	92
4.1.5 Viabilidad de la fototerapia ambulatoria en comparación a la hospitalaria	97
4.1.5.1 Eficacia	99
4.1.5.2 Seguridad del tratamiento	102
4.1.5.3 Efectos secundarios	103
4.1.5.4 Costo promedio del tratamiento	104
4.1.5.5 Vínculo madre-hijo y otros beneficios	106
4.1.5.6 Aceptación por parte de los padres	108

CAPÍTULO V- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	113
5.1 Conclusiones	111
5.2 Recomendaciones	113
CAPÍTULO VI- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	118
6.1 Referencias	116
CAPÍTULO VII. ANEXOS	127
Anexo 1. Clasificación de artículos consultados según nivel de evidencia	126

V. Lista de tablas

Tabla 1. Definiciones de ictericia patológica	31
Tabla 2. Factores de riesgo y/o asociaciones para desarrollo de ictericia neonatal.....	33
Tabla 3. Factores asociados a una disminución del riesgo ictericia significativa	34
Tabla 4. Signos generales de hiperbilirrubinemia que requerirán tratamiento	36
Tabla 5. Zonas de Kramer	37
Tabla 6. comparación de bilirrubinómetros.....	38
Tabla 7. Elevación de la bilirrubina no conjugada.....	44
Tabla 8. Umbrales de bilirrubina para fototerapia intensiva en neonatos a término sanos	55
Tabla 9. Factores y su asociación con los riesgos para utilización de fototerapia	55
Tabla 10. Factores de riesgo de neurotoxicidad por hiperbilirrubinemia	56
Tabla 11. Criterios para fototerapia domiciliar.....	57
Tabla 12. Propiedades del sistema de fototerapia bilisoft.....	60
Tabla 13. excretas normales en los recién nacidos.....	62
Tabla 14. Prácticas que me pueden aumentar la eficacia de la fototerapia intensiva.....	63
Tabla 15. criterios de inclusión.....	84
Tabla 16. Criterios de exclusión	84
Tabla 17. Criterios de búsqueda utilizados, según objetivos específicos.....	86
Tabla 18. Cantidad de artículos según el nivel de evidencia.....	87

Tabla 19. Factores determinantes para el uso de la fototerapia hospitalaria	94
Tabla 20. Otros factores determinantes para el uso de la fototerapia ambulatoria.....	96
Tabla 21. Comparación de los factores clínicos determinantes para la utilización de la fototerapia hospitalaria y la ambulatoria.....	97
Tabla 22. Comparación de viabilidad de la fototerapia ambulatoria en pacientes con ictericia neonatal	98
Tabla 23. Comparación de la fototerapia ambulatoria y la hospitalaria	105

VI. Lista de figuras

Figura 1. Metabolismo de la bilirrubina.....	29
Figura 2. esquema para el manejo del niño(a) con ictericia	39
Figura 3. Metabolismo de bilirrubina normal y metabolismo de bilirrubina durante la fototerapia .	42
Figura 4. Mecanismo de la fototerapia	43
Figura 5. Normograma de la fototerapia para la ictericia neonatal sin factores de riesgo de neurotoxicidad	45
Figura 6. Normograma de la fototerapia para la ictericia con factores de riesgo de neurotoxicidad	46
Figura 7. Equipo para fototerapia.....	47
Figura 8. Algoritmo para la aplicación de la fototerapia	48
Figura 9. Silueta del neonato para huella estandarizada	49
Figura 10. Distribución de la irradiancia por huella estandarizada	50
Figura 11. Fototerapia de convencional o de pedestal.....	53
Figura 12. Equipo de fototerapia bilisoft	59
Figura 13. Recomendaciones para una efectiva fototerapia.....	62

VII. Lista de gráficos

Gráfico 1. Diferencias en la tasa de disminución de la bilirrubina sérico total con o sin almohadilla de fibra óptica	70
Gráfico 2. Comparación de irradiancia de diferentes dispositivos de fototerapia.....	75
Gráfico 3. Prevalencia de la ictericia neonatal en América.....	91
Gráfico 4. Niveles de bilirrubina indirecta según las horas de vida para el uso de fototerapia hospitalaria	94
Gráfico 5. Comparación disminución de niveles de bilirrubina total sérica entre fototerapia en el hogar y fototerapia hospitalaria.....	102
Gráfico 6. Comparación del costo promedio de la fototerapia domiciliar y hospitalaria en Estados Unidos	102

VIII. Lista de abreviatura

UGT-1A1: Enzima uridinadifosfatoglucoronosiltransferasa 1A1

G6PD: Enzima glucosa-6-fosfato deshidrogenasa

LED: Diodo emisor de luz

Cm: Centímetro

$\mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$: Micro vatio por centímetro cuadrado por nanómetro

mg/dL: miligramo por decilitro

AAP: American Academy of Pediatrics

BST: Bilirrubina sérica total

TSB: Total serum bilirubin

CFP: Conventional blue-light fluorescent phototherapy

CAPÍTULO I- INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

El siguiente trabajo de investigación busca mejorar el manejo neonatal y la optimización de los recursos de salud, al realizar una revisión bibliográfica basada en la comparación de la fototerapia ambulatoria y de la fototerapia hospitalaria en el tratamiento de la ictericia neonatal, a nivel de América, durante el período del 2014 al 2023.

Considerando los términos de la organización mundial de la salud, donde nos definen que la ictericia neonatal es el acumuló de bilirrubina en el organismo de un recién nacido. En algunos casos se debe a una ictericia patológica como no patológica, se puede valorar las opciones causantes de estos tipos patológicos de ictericia, por múltiples causas como se puede deber a una alteración en el desarrollo del hígado que no logra la eliminación de la bilirrubina, por lo que el hígado del neonato no se ha desarrollado lo suficiente como para eliminar la bilirrubina, por lo que se acumula generando una coloración amarillenta en la conjuntiva y en la piel.

Además de considerar los tipos de ictericia neonatal, así como sus causas, se debe valorar la causa y así como el tratamiento o manejos considerados en dicha patología, tomando en consideración que la mayoría de las ictericias neonatales se deben a la ictericia indirecta tanto fisiológica como patológica, al deberse a un aumento de bilirrubina y como manejo a considerar la implementación de Fototerapia. La primera opción de tratamiento para la ictericia neonatal es la fototerapia. Esto implica exponer al recién nacido a una fuente de luz fluorescente para convertir la bilirrubina no conjugada en bilirrubina conjugada, lo que permite eliminar del organismo la bilirrubina acumulada a través de la orina y las heces.

Existen dos métodos diferentes de fototerapia, la hospitalaria y la ambulatoria. Como lo indica el nombre la fototerapia hospitalaria es aplicada a nivel de un centro médico de segundo o tercer nivel de atención, a diferencia de la fototerapia ambulatoria que es aplicada en el hogar del neonato con ictericia.

En Costa Rica anteriormente se hacía uso de la fototerapia exclusivamente bajo la modalidad hospitalaria, recientemente y bajo estudios a nivel privado se ha iniciado la implementación de esta modalidad de tratamiento a nivel ambulatorio.

Este documento consta de dos objetivos, el primer objetivo es identificar cuáles son los factores determinantes para la utilización de la fototerapia ambulatoria y de la fototerapia hospitalaria como tratamiento para la ictericia neonatal. El otro objetivo es determinar la viabilidad de utilización de la fototerapia ambulatoria en el paciente con ictericia neonatal.

Al realizar esta revisión, se busca valorar el riesgo beneficio, precisar hasta qué punto puede haber beneficios para la familia del paciente, a nivel psicológico y socioeconómicamente, al realizar la fototerapia de forma ambulatoria, debido a que se daría un tratamiento más humanizado en un entorno más placentero tanto para el paciente neonato como para su familia.

De igual manera, se analizan los datos para beneficio en manejos y tratamientos que ayuden con el objetivo de obtener una perspectiva más amplia a la hora de elegir el método de aplicar el tratamiento en función de las necesidades del paciente con ictericia neonatal.

Este estudio podría tener un impacto en el sistema de salud de Costa Rica al proporcionar información que en el futuro podría utilizarse para desarrollar un nuevo protocolo de tratamiento que incluya la fototerapia hospitalaria como la ambulatoria como manejo de la ictericia neonatal en las primeras etapas de la enfermedad.

El Capítulo I de este documento describe los objetivos de este estudio y desarrolla el planteamiento de la siguiente pregunta a investigar ¿La fototerapia ambulatoria es igual de efectiva que la fototerapia hospitalaria? También se discuten los antecedentes históricos, nacionales e internacionales.

El desarrollo de la información obtenida a partir de las revisiones bibliográficas sobre la fototerapia hospitalaria y la fototerapia ambulatoria como tratamiento de la ictericia neonatal se encuentra en el capítulo II. Se continúa con el capítulo III en el cual se describe la metodología utilizada en esta investigación. Los resultados se analizan en el capítulo IV y se concluye con el capítulo V donde se presentan las conclusiones y las recomendaciones.

1.2 Planteamiento del problema

La ictericia neonatal es una afección médica que perturba a un número nada despreciable de recién nacidos al año en el continente americano. En el 2018 un estudio estadounidense evidencia que la “prevalencia de ictericia neonatal fue de 55.2%”¹. A partir de este hecho se ve la importancia de su detección y tratamiento en etapas temprana de la enfermedad, ya que es muy frecuente.

El tratamiento de esta entidad es esencial para prevenir posibles complicaciones graves a largo plazo las cuales podrían acabar en consecuencias irreversibles, llevando al neonato a la muerte, o en su contraparte a un manejo más invasivos como lo es la exanguínea transfusión. Por lo anterior, se considera a la fototerapia uno de los caminos terapéuticos más adecuados y utilizados para el manejo de esta condición en etapas tempranas, “A nivel mundial se tiene reportado que el 10% de nacidos vivos requerirá fototerapia como tratamiento para la hiperbilirrubinemia neonatal”¹.

Después de lo anterior expuesto, cabe mencionar que existen dos modalidades de fototerapia; la fototerapia hospitalaria que es hasta el momento la más utilizada ampliamente en diferentes países y el estándar para tratar la hiperbilirrubinemia en el neonato. Por otra parte, se tiene la fototerapia en el hogar, esta, aunque no es tan reciente ya que existen investigaciones desde 1985, no se ha ampliado tanto en las investigaciones.

Es por lo anterior, que no es de mucho conocimiento cuál de estas dos opciones es más efectiva y adecuada en términos de resultados clínicos y factores determinantes para su utilización. Por una parte, el manejo ambulatorio es decir “La fototerapia domiciliaria puede ofrecer ciertas ventajas como reducción en los costos hospitalarios y mejores vínculos entre el lactante y madre”²⁻¹. Lo que sería beneficioso para las familias de los pacientes neonatos y así también para los centros hospitalarios.

Por otro lado, en diversos estudios en el pasado se indicaba que “la fototerapia domiciliar se podría asociar con problemas como mayor riesgo de efectos perjudiciales de la bilirrubina sobre el cerebro y un aumento del riesgo de reingreso hospitalario”². Sin embargo, hay estudios recientes en donde se prueba diferentes modalidades de terapia ambulatoria con dispositivos más novedosos, que podría hacerla efectivas y seguras, “Para el estudio en el seguimiento ambulatorio, el descenso de bilirrubina con la manta fue significativamente mayor”³. Por lo que podría dar pie a la utilización de esta en un contexto del paciente según sus características clínicas y factores favorables para optar por esta modalidad.

En Costa Rica, la ictericia neonatal es tratada principalmente con la fototerapia a nivel hospitalaria, mientras que como se ha mencionado anteriormente en otros países del continente americano hay cada vez más estudios donde dicha terapia está a disposición de realizarse de manera ambulatoria, eso quiere decir, que la fototerapia se podría realizar en el domicilio del neonato, en un entorno más amigable, propiciando el vínculo madre hijo, lo que normalmente en la terapia hospitalaria no se da con gran certeza debido a factores estresantes del sitio en cuestión.

Es por todo lo anterior, que se plantea la siguiente pregunta a investigar, ¿La fototerapia ambulatoria es igual de efectiva que la fototerapia hospitalaria?

Para abordar esta problemática, se plantean identificar los factores que se toman en cuenta a la hora de hacer la elección de la fototerapia en el hogar y la fototerapia hospitalaria como tratamiento para la ictericia neonatal en América durante el período 2014 al 2023.

De la misma manera, se pretende relacionar la fototerapia ambulatoria con la viabilidad para así lograr determinar si esta modalidad de tratamiento es una opción segura y efectiva para los recién nacidos con ictericia neonatal, haciendo a su vez una comparación con la fototerapia hospitalaria.

La comprobación de estos objetivos específicos permitirá comprender mejor las circunstancias que influyen en la elección de la modalidad de fototerapia para el tratamiento de la ictericia neonatal y conocer su repercusión en la salud de los recién nacidos de las Américas durante el período de estudio.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Comparar fototerapia ambulatoria y la fototerapia hospitalaria en el tratamiento de la ictericia neonatal en América, en el período 2014 al 2023.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Identificar los factores determinantes para la utilización de fototerapia ambulatoria y fototerapia hospitalaria.
2. Determinar la viabilidad de utilización de la fototerapia ambulatoria en el paciente con ictericia neonatal.

1.4 Justificación

La ictericia neonatal es una patología frecuente que el personal médico debe detectar lo más pronto posible, con el fin de prevenir complicaciones severas que puedan perjudicar la salud del recién nacido. Si la hiperbilirrubinemia se logra detectar en etapas tempranas, esta va a resultar idónea para recibir fototerapia como tratamiento y así lograr evitar complicaciones que suele ocasionar la ictericia dada por bilirrubina de predominio indirecto.

El tratamiento de elección y de primera línea para la ictericia neonatal es la fototerapia, que consiste en la exposición del neonato a una fuente de luz fluorescente que transforma la bilirrubina no conjugada en conjugada, permitiendo que la bilirrubina acumulada sea eliminada del organismo a través de la orina y las heces.

Existen dos formas diferentes de aplicar la fototerapia, en el hospital y de forma ambulatoria, el beneficio que brinda cada modalidad puede variar según la evolución clínica del paciente. En la actualidad, el país solo cuenta con la modalidad de aplicar el tratamiento en los centros médicos de segundo y tercer nivel, aunque se ha estado presentado casos de organizaciones que lo aplican a nivel privado.

La fototerapia a nivel hospitalario engloba la enfermedad en su conjunto, sin considerar múltiples factores que podrían proporcionar un enfoque más humanizado para el tratamiento de esta condición y las familias afectadas. Por este motivo, se sugiere realizar una comparación entre ambas modalidades con el objetivo de conocer que tan eficaz puede ser su contraparte, es decir la fototerapia en el hogar.

Por lo tanto, la importancia de esta investigación se centra en mejorar la atención neonatal y optimizar los recursos sanitarios. Al comparar las dos terapias, se busca determinar la efectividad, seguridad y conveniencia en función de la viabilidad de la fototerapia en el hogar, y lograr obtener una perspectiva más amplia en el tratamiento de la hiperbilirrubinemia neonatal.

La presente investigación es factible gracias a que existe información bibliográfica y diversos estudios en pacientes neonatos con ictericia que recibieron tratamiento tanto con fototerapia ambulatoria como con fototerapia hospitalaria en diferentes países del continente americano.

Al efectuar esta comparación se busca precisar qué tan beneficioso puede llegar a ser para la familia del paciente a nivel social y económico, el realizar la fototerapia de manera ambulatoria, debido a que se daría un tratamiento más humanizado en un entorno más cómodo para el neonato. A esto se le podría sumar una reducción de gastos por parte de las familias al no tener que estar trasladándose a los centros médicos, siendo de gran beneficio para las personas con recursos limitados.

De la misma manera puede verse beneficiado el profesional de salud, ya que el presente estudio busca comparar ambas modalidades la ambulatoria y la hospitalaria, con el objetivo de obtener una perspectiva más amplia al elegir los métodos de tratamiento según las necesidades del paciente neonato.

Esta investigación puede tener un gran impacto en el sistema de salud costarricense al proporcionar información sobre ambas modalidades, la cual en el futuro se podría utilizar para el desarrollo de un nuevo protocolo sobre el tratamiento de la ictericia neonatal en las primeras etapas de la enfermedad donde se incluya tanto la fototerapia hospitalaria como la fototerapia ambulatoria.

Debido a que en el país no cuenta con estudios sobre la fototerapia ambulatoria, el presente trabajo busca proporcionar información de importancia mediante una comparativa sobre los tratamientos actuales para la ictericia neonatal, al contribuir con conocimiento que beneficiará el sistema de salud de Costa Rica. Además de servir como referencia para futuras investigaciones a nivel nacional relacionadas con el manejo de la ictericia neonatal.

1.5 Antecedentes

A continuación, se presentan estudios relacionados con el tema de esta investigación, realizados anteriormente, iniciando con los antecedentes históricos, seguido de los trabajos internacionales y por último los nacionales.

1.5.1 Antecedentes históricos

No se encontraron antecedentes históricos debido a que la mayoría de los trabajos de investigación realizados sobre la ictericia neonatal se desarrollan principalmente en base de los factores de riesgo y de la sintomatología, no se enfocan en nuevos tratamientos como la realización de la fototerapia en el domicilio del neonato.

1.5.2 Antecedentes internacionales

A nivel de América se encontró un trabajo de investigación para optar por el título de Magíster en Ingeniería Biomédica, con el tema “El diseño y evaluación térmica de un dispositivo de fototerapia para el tratamiento de la ictericia neonatal en el método madre canguro” realizado el 24 de mayo del 2019 en la Pontificia Universidad Católica del Perú por Luis Jiménez Troncoso. En esta tesis desarrollaron un nuevo dispositivo de fototerapia como tratamiento para la ictericia neonatal, el cual es basado en el método de cuidado madre canguro, con el fin de ayudar a reforzar el vínculo de la madre con el neonato mientras el neonato recibe la fototerapia ⁴.

1.5.3 Antecedentes nacionales

No se encontraron antecedentes nacionales debido a que en Costa Rica la fototerapia como tratamiento de la ictericia neonatal se realiza principalmente a nivel hospitalario. Por el momento, en el país la fototerapia en el hogar únicamente se está iniciando a nivel privado, como tratamiento de la ictericia neonatal.

CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO

2.1 Ictericia neonatal

La ictericia es una patología frecuente en los neonatos que se caracteriza por la acumulación de bilirrubina en el organismo, se debe a una producción excesiva de la bilirrubina no conjugada y a la incapacidad del hígado del recién nacido para eliminarla rápidamente, lo cual provoca una pigmentación amarillenta en la piel y en las mucosas ⁵⁻⁶.

2.1.1 Prevalencia de la ictericia neonatal en América

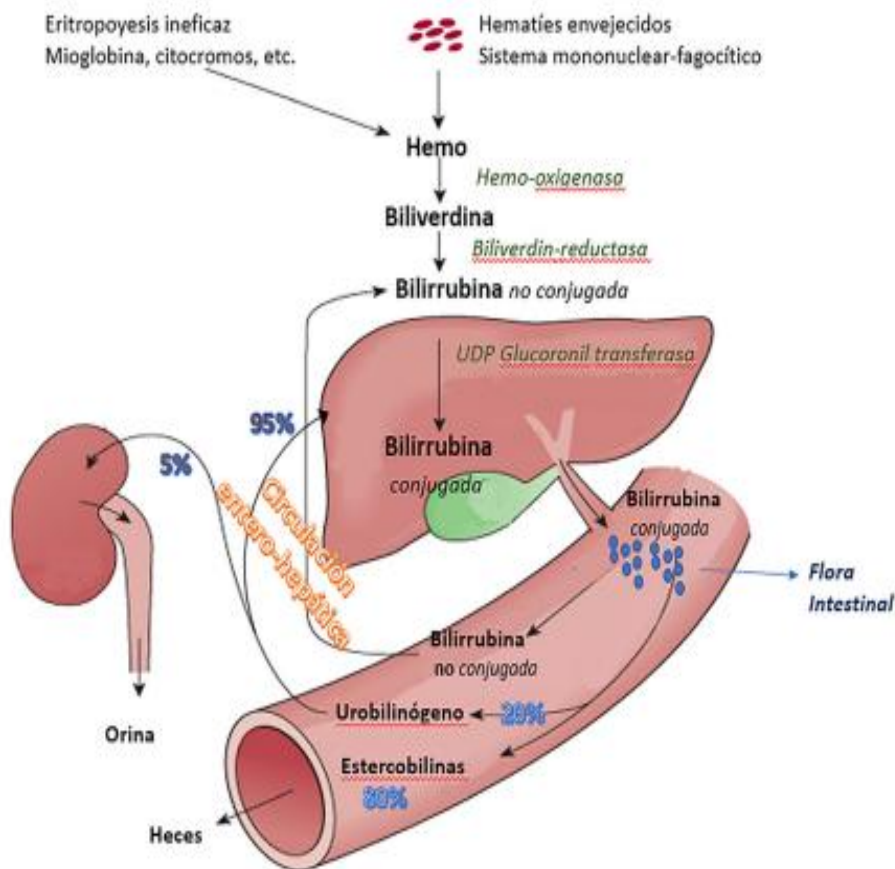
Actualmente se registran casos de hiperbilirrubinemia neonatal en toda América, en América Anglosajona, específicamente en Estados Unidos, la prevalencia es del 55,2% ¹. Mientras que en América Latina afecta aproximadamente entre el 60 y el 80% de los recién nacidos, con tasas de prevalencias específicas del 50% en Brasil al igual que en Uruguay, entre un 69,2 y un 76,3% en países como Chile, Bolivia y Perú. En Colombia la tasa de prevalencia es del 60% en Ecuador es del 78% y más del 60% en Panamá y Honduras ⁷.

En Costa Rica, también es frecuente la ictericia neonatal con una prevalencia de aproximadamente del 60 al 80%. Específicamente el 60% de los recién nacidos a término y el 80% de los recién nacidos prematuros desarrollan la hiperbilirrubinemia en las primeras semanas de vida ⁸.

2.1.2 Metabolismo de la bilirrubina

La bilirrubina es un pigmento biliar de color amarillo anaranjado que surge de la descomposición enzimática del grupo hemo presente en diversas proteínas lo que origina biliverdina que se convierte en bilirrubina no conjugada o indirecta, la cual no se disuelve en agua y circula unida a la albúmina en la sangre. En el hígado, a través de la conjugación de grupos glucurónido, se convierte en una forma hidrosoluble, conocida como bilirrubina directa o conjugada, que se excreta a través de la bilis o por la orina ⁹.

Figura 1. Metabolismo de la bilirrubina



Fuente: imagen tomada de la referencia bilirrubina: medición y utilidad clínica en la enfermedad hepática, 2021 ⁹.

La bilirrubina tiene propiedades antioxidantes, el cual tiene un mecanismo que regula sus niveles constantemente, esto se da porque se encuentra en vulnerabilidad a sufrir alteraciones que son causas por factores variables. Por lo que, los niveles elevados de bilirrubina van a aumentar de manera progresiva la probabilidad de atravesar la barrera hematoencefálica, ocasionando efectos nocivos en el cerebro, y en especial a nivel de los ganglios basales, llegando a producir un deterioro neurológico a largo plazo ⁷.

2.1.3 Clasificación de la ictericia neonatal

La hiperbilirrubinemia neonatal es causada por un aumento de la bilirrubina de predominio indirecto o no conjugada. La ictericia neonatal se clasifica en patológica y no patológica. Dentro de la ictericia no patológica se describe la ictericia fisiológica, la ictericia por lactancia materna y la que es causa por la leche materna ⁶.

2.1.3.1 Ictericia fisiológica

La mayoría de los casos de ictericia neonatal son causados por cambios fisiológicos del recién nacido resultado de la inmadurez del hígado para excretar la bilirrubina. La ictericia fisiológica se debe a un aumento de la bilirrubina no conjugada durante la primera semana postnatal, el nivel de bilirrubina total en la sangre alcanza su punto máximo entre el tercer y el quinto día postnatal ^{5,6}.

La hiperbilirrubinemia se debe a que los recién nacidos tienen un mayor nivel de producción de bilirrubina como resultado de la inmadurez del hígado del recién nacido para excretarla a través la enzima UGT-1A1, además del incremento del hematocrito, el aumento del volumen de los eritrocitos y una vida más corta de los eritrocitos menos de 90 días ⁵.

2.1.3.1.1 Causas de la ictericia fisiológica en el neonato

Cuando la hiperbilirrubinemia se da durante la lactancia materna, esta suele estar asociada a un retraso en las evacuaciones del meconio, y a su vez en una reducción nivel total de volumen de líquidos que va a estar asociado con la lactancia materna. Este proceso es autolimitado y por lo general se resuelve en las primeras semanas de vida una vez que se ha instaurado el aporte de leche materna y la secuencia rutinaria de alineación en el lactante ¹⁰.

La ictericia causada por la leche materna afecta aproximadamente a un tercio de los lactantes amamantados, y se mantiene aún más de las dos semanas de edad. Normalmente se manifiesta después del tercer día de vida, alcanza su punto máximo entre los días seis y catorce, y disminuye en los meses siguientes; aproximadamente de 1 a 3 meses. Aunque la causa no se comprende completamente, se cree que la “la β -glucuronidasa puede aumentar la absorción intestinal de bilirrubina (en comparación con la fórmula, que inhibe la circulación enterohepática de la bilirrubina)”¹⁰. Si bien interrumpir la lactancia materna puede reducir los niveles de bilirrubina de manera significativa “[...] disminución en el nivel de bilirrubina de 2 a 5 mg/dL/día”¹⁰, no se recomienda hacerlo de forma rutinaria.

2.1.3.2 Ictericia patológica

La ictericia patológica se describe como un aumento de la bilirrubina fuera de rangos en paciente de acuerdo con su riesgo neonatal, dicho aumento se presenta antes de las 24 horas de vida o después de los 7 días desde el nacimiento. Existen distintas condiciones que desencadenan este tipo de ictericia, tales como la ictericia derivada de la hemólisis, las causas no hemolíticas, la ictericia por una disminución en la eliminación de bilirrubina y por último la ictericia que es producida por la disminución en la captación y conjugación hepática de bilirrubina¹¹⁻¹².

Tabla 1. Definiciones de ictericia patológica

Hiperbilirrubinemia neonatal	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de bilirrubina que cumple con el umbral de tratamiento en nomogramas de hiperbilirrubinemia. • Tasa alta de aumento del nivel de bilirrubina (p. ej., cruce de percentiles en un nomograma). • Hiperbilirrubinemia conjugada >1.0 mg/dL o > 15% bilirrubina total.
-------------------------------------	--

Hiperbilirrubinemia neonatal grave

- Niveles de bilirrubina que ponen al bebé en riesgo de encefalopatía bilirrubínica (kernicterus) según el nomograma posnatal basado en la edad.
- Nivel total de bilirrubina superior a 20 mg/dl.
- Hasta el 5 % de los recién nacidos sanos a término con bilirrubina sérica total superior a 30 mg/dL desarrollan encefalopatía bilirrubínica aguda (kernicterus)

Ictericia de inicio temprano

- observada en las primeras 24 horas
- La hiperbilirrubinemia en las primeras horas de vida suele ser consecuencia de la hemólisis
- Se indica el estudio
- La posibilidad de que el lactante requiera tratamiento es alta

Ictericia prolongada

- Ictericia visible después de las 2 semanas de edad posnatal en el recién nacido a término (3 semanas en el prematuro)
- La mayoría de los casos se caracterizan por hiperbilirrubinemia indirecta secundaria a la lactancia materna
- Los bebés que son alimentados con fórmula tienen más probabilidades de tener un proceso patológico responsable de la ictericia prolongada

Ictericia colestásica

- Bilirrubina conjugada
- Siempre patológico
- Puede asociarse con anomalías de la

coagulación si es secundaria a una enfermedad hepatobiliar

Fuente: elaboración propia con base a la referencia ictericia en neonatos ¹⁰.

2.1.4 Factores de riesgo para desarrollar ictericia neonatal

Existe una variedad de circunstancias que van a propiciar un incremento en la probabilidad de que el recién nacido desarrolle ictericia, estas están asociadas a una serie de variables las cuales se describen en la siguiente tabla:

Tabla 2. Factores de riesgo y/o asociaciones para desarrollo de ictericia neonatal

Edad:

- mayor en recién nacidos prematuros

Sexo:

- Más hombres que a las mujeres.

Genética:

- hermano con hiperbilirrubinemia neonatal o necesidad de fototerapia.
- Rh, grupo sanguíneo menor o incompatibilidad con el antígeno ABO
- Trastornos hereditarios: deficiencia de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa, galactosemia, deficiencia de alfa1-antitripsina, enfermedad de Gilbert o Síndrome de Krigler-Najjar.

Etnia :

- Más en neonatos de ascendencia asiática, nativa americana o griega.
- Lactantes de piel oscura tienen tasa de kernicterus más alta.

Otros:

- Edad gestacional más temprana.
 - Ictericia en la primeras 24hrs después del nacimiento.
-

-
- Hemólisis por cualquier causa.
 - Lactante con macrosomía secundaria a diabetes materna.
 - Padre, madre o hermano que requirió fototerapia o exanguinotransfusión.
 - Antecedentes familiares o ascendencia genética que sugieran trastornos hereditarios de los glóbulos rojos.
 - Lactancia materna exclusiva con ingesta subóptima.
 - Hematoma en el cuero cabelludo o hematomas significativos.
 - Síndrome de Down
-

Fuente: elaboración propia con base a la referencia ictericia en neonatos ¹⁰.

2.1.5 factores que se asocian a una disminución del riesgo de ictericia neonatal

Así como hay factores que pueden promover un aumento en la posibilidad del desarrollo de ictericia en el recién nacido. De la misma manera, existen otros factores que pueden estar asociados a una disminución en la incidencia para el desarrollo de ictericia en el neonato.

Tabla 3. Factores asociados a una disminución del riesgo ictericia significativa

-
- Edad gestacional 41 semanas o más
 - Alimentación exclusiva con biberón
 - Raza negra (disminución de la incidencia de ictericia, pero mayor riesgo de hiperbilirrubinemia grave y kernícterus)
 - Alta hospitalaria después de 72 horas
-

Fuente: elaboración propia con base a la referencia ictericia en neonatos¹⁰.

2.1.6 Diagnóstico de la ictericia neonatal

El diagnóstico comienza con una adecuada anamnesis, para determinar la edad gestacional, las horas de vida del recién nacido, así como la alimentación, ya sea exclusivamente con leche materna o con fórmula infantil, y la presencia de patologías concomitantes ¹¹.

En el caso de los bebés con una tez oscura o prematura, la decoloración amarilla de las conjuntivas y las encías van a demandar una atención meticulosa a la hora de la inspección, esto debido a que los signos de ictericia pueden resultar menos evidentes. En los pacientes de piel oscura, la ictericia conjuntival puede ser el único indicador visible de esta condición ⁵.

Si bien la ictericia en el neonato puede ser perceptible a simple vista a niveles de bilirrubina que van de 5 a 7 mg/dl. Esta evaluación va a ser subjetiva, por lo tanto, los niveles específicos de bilirrubina no van a ser precisados, y es necesario hacer uso de otros métodos para el diagnóstico. No obstante, puede ayudar a proporcionar una evaluación preliminar ¹⁰.

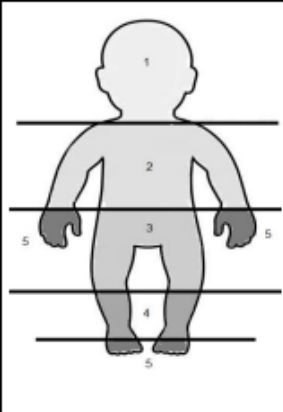
Tabla 4. Signos generales de hiperbilirrubinemia que requerirán tratamiento

Signos de anemia	-Palidez
Signos de un nivel muy alto de bilirrubina	-Letargo o somnolencia -Mala apariencia -Hipotonía, succión deficiente o reflejo de Moro lento

Fuente: elaboración propia con base a la referencia ictericia en neonatos ¹⁰.

La escala de Kramer ofrece la posibilidad de evaluar el nivel de bilirrubina según la localización cutánea de la coloración amarillenta, a través de un procedimiento clínico fiable y práctico para estimar la concentración de bilirrubina en suero en niños con ictericia, aunque esta evaluación puede ser útil en la práctica, no reemplaza los análisis de laboratorio. En base de las zonas de Kramer la ictericia neonatal tiene una distribución cefalocaudal a medida que aumenta la concentración de bilirrubina sérica ¹³.

Tabla 5. Zonas de Kramer

Zona 1	Cara y cuello	5 - 8 mg /dL	
Zona 2	Miembros superiores, tórax y abdomen superior	9 - 12 mg /dL	
Zona 3	Abdomen inferior y muslos	12 - 15 mg /dL	
Zona 4	Piernas	15 -18 mg/dL	
Zona 5	Plantas de pies y palmas de manos	>18 mg/dL	

Fuente: tabla tomada de la referencia de los factores asociados a la ictericia neonatal y su respuesta al tratamiento, en recién nacidos del HVCN 2020 ¹³.

La confirmación del diagnóstico de la hiperbilirrubinemia se realiza mediante la medición de los niveles de bilirrubinas totales y fraccionadas en suero, aunque ahora también se puede usar la medición transcutánea como los bilirrubinómetro transcutáneos bilicheck. La medición transcutánea proporciona datos obtenidos de manera no invasiva y ha demostrado ser útil como herramienta de seguimiento. Sus valores corresponden aproximadamente 2-3mg/dl inferiores a los valores de la bilirrubina sérica. El método de bilistick analiza los niveles de bilirrubina sérica con una gota de sangre del recién nacido colocada en una tira reactiva ^{14,16}.

Tabla 6. Comparación de bilirrubinómetros

	Sistema Bilistick	Laboratorio clínico	Sistema Bilicheck
Medición de la bilirrubina sérica total	✓	✓	X
Mínimamente invasivo	✓	X	✓
Aplicable en bebés de cualquier etnia	✓	✓	X
Resultado en menos de 2 minutos	✓	X	✓
Se puede realizar en el domicilio	✓	X	✓
Todas las personas lo pueden aplicar	✓	X	✓

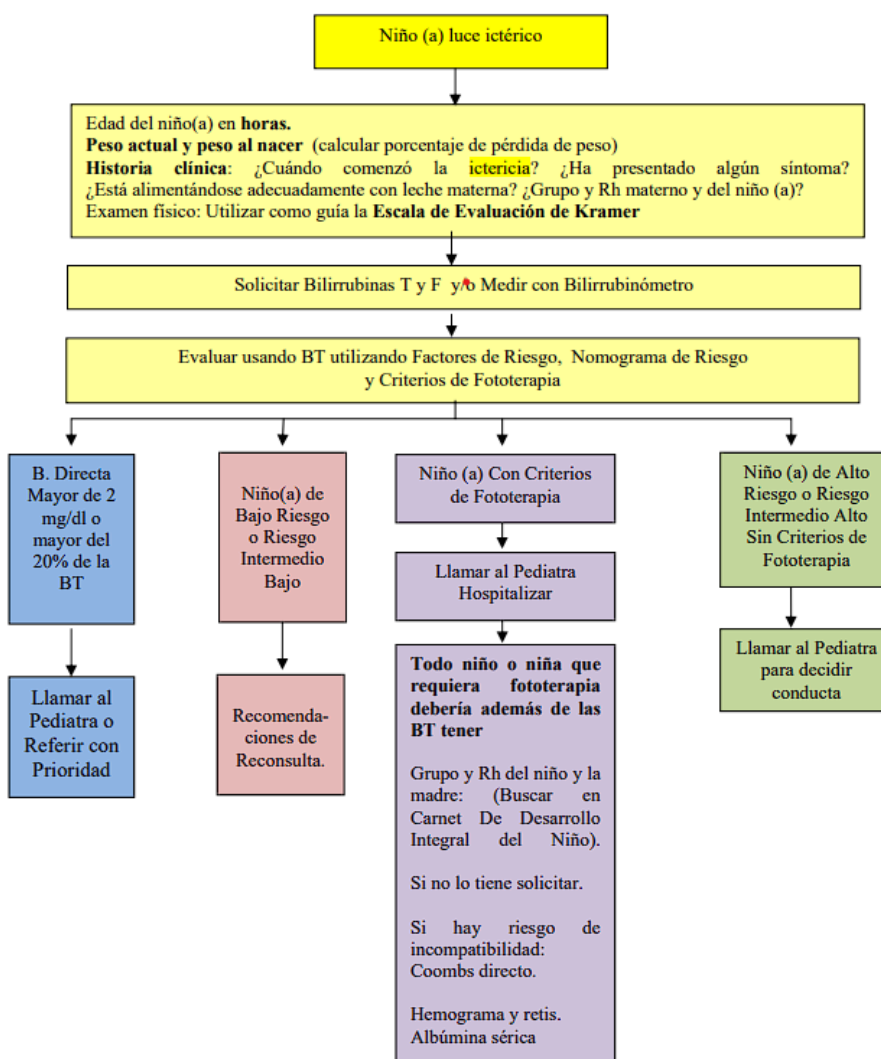
Fuente: elaboración propia con base a la referencia agreement test of transcutaneous bilirubin and bilistick with serum bilirubin in preterm infants receiving phototherapy¹⁴.

Para descartar otras enfermedades, como lo son la sepsis neonatal que puede ser una causa de hiperbilirrubinemia en el recién nacido, es suma importancia hacer pruebas adicionales. Es decir, hemocultivos, exámenes de orina y líquido cefalorraquídeo. Además, es necesario agregar en los laboratorios la prueba de Coombs, el hematocrito, el frotis sanguíneo, el porcentaje de reticulocitos, el grupo sanguíneo y el factor Rh de la madre y el recién nacido⁸⁻¹⁵.

Se establece el diagnóstico de hiperbilirrubinemia patológica en recién nacidos cuando la ictericia se presenta durante las primeras 24 horas de vida del bebé, después de la primera semana de vida. Además, la hiperbilirrubinemia patológica neonatal, se caracterizada por un aumento de la bilirrubina total sérica la cual persiste durante más de una semana en el recién nacido a término o más de dos semanas en el prematuro¹⁶⁻¹⁷.

En Costa Rica, existe el manual de implementación clínica de lactancia materna y desarrollo en escenario hospitalario, la sección de ictericia neonatal cuenta con los pasos a seguir para el diagnóstico o sospecha, esto en base a datos de la guía de la academia americana de pediatría del 2004, se evalúan los síntomas, signos, factores de riesgo y el examen físico (figura 2), con esto tomar una decisión según el riesgo que presente el paciente.

Figura 2. Esquema para el manejo del niño(a) con ictericia



Fuente: imagen tomada de la referencia manual implementación clínica de lactancia materna y desarrollo escenario hospitalario ¹⁸.

2.1.6.1 Bilirrubinemia total e hiperbilirrubinemia

La bilirrubina se considera como un indicador de función hepática, comúnmente se analizan tanto la bilirrubina total como la fraccionada. La bilirrubina total es la suma de la bilirrubina directa o conjugada y la bilirrubina indirecta o no conjugada. La hiperbilirrubinemia patológica neonatal, se caracteriza por un nivel de bilirrubina total aumentan más de 5 mg/dl por día o si la bilirrubina total en suero supera los 18 mg/dl ⁸.

En el marco de las observaciones anteriores, la bilirrubina se puede dividir en directa e indirecta, en función de su unión al ácido glucurónico o a la albúmina, correspondientemente, estas tienen diferentes tipos de eliminación en el cuerpo las cuales son las siguientes:

[...] la bilirrubina directa (o conjugada) como la que va unida con el ácido glucurónico, es hidrosoluble y puede eliminarse por la orina; y la bilirrubina indirecta (libre o no conjugada) es la que se une a la albúmina, es liposoluble y no es posible eliminar mediante la orina ¹⁹.

La hiperbilirrubinemia en ámbito neonatal se va a considerar según Caicedo D, Corella P. ¹⁹ [...] cuando la bilirrubina sérica es mayor al percentil 95 para la edad y en general, se considera severa cuando los niveles superan los 20 o 25 mg/d.

Por su parte la bilirrubina no conjugada o indirecta, cuando se elevan los niveles más allá de los rangos normales, esta se puede clasificar como prehepática la cual a su vez se pueden dividir en causas patológicas o fisiológicas. En el caso del neonato con elevaciones anormales de bilirrubina indirecta que este asociado a una mala técnica de lactancia materna se dice que la causa de la hiperbilirrubinemia es de origen fisiológico ²⁰.

En el orden de las ideas anteriores, si estos niveles de bilirrubina no conjugada o indirecta inician una elevación progresiva sin ninguna intervención para la disminución de dichos niveles, es entonces cuando en los neonatos se puede observar “[...] encefalopatía bilirrubina o kernicterus, ya que se deposita libremente en los ganglios basales y el tronco encefálico”²⁰, siendo la anterior una de las complicaciones más graves de esta afección.

2.1.7 Tratamiento de la ictericia neonatal

La terapia de la hiperbilirrubinemia en el recién nacido está orientada en el abordaje de la enfermedad subyacente que ocasiona el aumento en los niveles de la bilirrubina. De igual forma, es de suma importancia lograr la disminución de estos niveles hasta llegar a valores normales en el menor tiempo posible, con el fin de evitar la neurotoxicidad en el neonato. El manejo para esto es el uso de la fototerapia o la realización de exanguinotransfusión en caso más graves¹¹.

La ictericia fisiológica suele ser una condición benigna, por lo general se resuelve sola luego de la primera semana de vida. Una alimentación frecuente de fórmula para lactantes puede disminuir la incidencia y la gravedad de la hiperbilirrubinemia al aumentar la motilidad gastrointestinal y la frecuencia de las deposiciones, lo que a su vez reduce la circulación enterohepática de la bilirrubina⁶⁻¹¹.

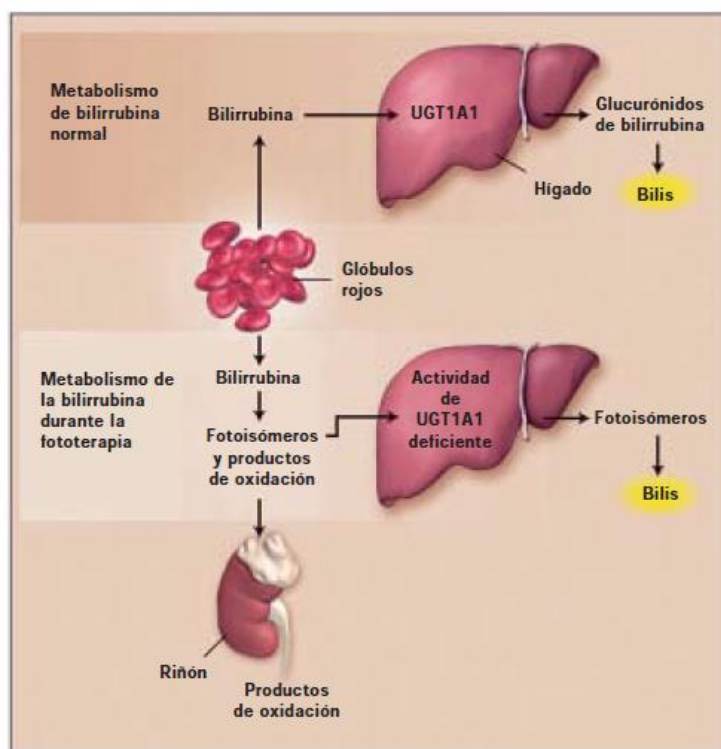
La ictericia por lactancia materna puede prevenirse o disminuirse aumentando la frecuencia de las tomas de leche y si es necesario complementar la alimentación con fórmula para lactantes. Si la concentración de bilirrubina continua con niveles superiores a los 18 mg/dl en un recién nacido a término con ictericia temprana por lactancia materna, puede ser necesario cambiar temporalmente por 1 o 2 días la alimentación del bebé con fórmula para lactantes; también, si los niveles de bilirrubina son altos, puede ser necesario recurrir a la fototerapia para acelerar la eliminación de la bilirrubina⁶⁻¹⁰.

2.2 Fototerapia

Durante más de tres décadas, la fototerapia ha sido el método utilizado para tratar la ictericia en recién nacidos. La fototerapia es el primer paso en el tratamiento de la hiperbilirrubinemia de predominio no conjugado en los recién nacidos, para prevenir la encefalopatía por bilirrubinemia ¹⁹.

La fototerapia implica exponer al recién nacido desnudo y con protección en los ojos a la luz proveniente de una fuente fluorescente. Este tratamiento es una técnica segura y conveniente que funciona reduciendo los niveles de bilirrubina al convertirla en un isómero soluble en agua que no afecta al hígado y se elimina más fácilmente, evitando así la neurotoxicidad ⁸.

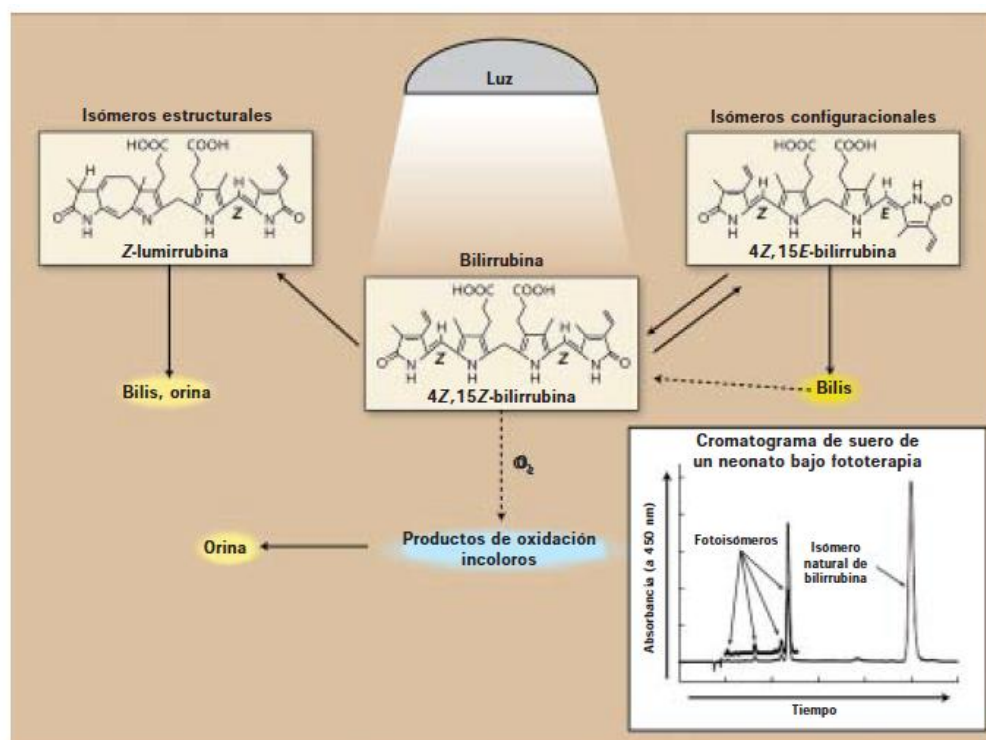
Figura 3. Metabolismo de bilirrubina normal y metabolismo de bilirrubina durante la fototerapia



Fuente: imagen tomada de la referencia fototerapia para la ictericia neonatal ¹⁵.

El mecanismo de acción de la fototerapia se basa en el cambio estructural de la molécula de bilirrubina no conjugada bajo la influencia de la absorción de luz y su posterior conversión en una molécula más soluble y de esa forma pueda eliminarse el exceso de bilirrubina a través del hígado y el riñón. La isomerización de la bilirrubina no conjugada está relacionada con la dosis de la fototerapia ¹¹.

Figura 4. Mecanismo de la fototerapia



Fuente: imagen tomada de la referencia fototerapia para la ictericia neonatal ¹⁵.

Con el fin de que se produzca una fotorreacción, las moléculas de bilirrubina requieren absorber un fotón de luz. Sin embargo, no todos los fotones tienen la misma probabilidad de ser absorbidos, y esta probabilidad está determinada por la longitud de onda del fotón. Según la Academia Americana, la luz con una longitud de onda de 460 a 490 nm es la más eficaz para descomponer la bilirrubina ⁸.

Existen diferentes fuentes de luz para proporcionar la fototerapia, como por ejemplo los tubos fluorescentes y las lámparas halógenas que se utilizan desde hace muchos años, los diodos emisores de luz (LED) son un nuevo tipo de fuente de luz, el cual tiene una vida útil más prolongada, produce menos calor y es tan eficaz como otras fuentes de luz para iluminación ²⁰.

2.2.1 Descripción de los factores neonatales para la elección de la fototerapia como tratamiento.

En los recién nacidos mayores o iguales a 35 semanas de edad gestacional, la fototerapia es una opción de tratamiento para la ictericia neonatal cuando la bilirrubina no conjugada es mayor a los 12 mg/dl. También está indicada cuando la bilirrubina no conjugada se eleva rápidamente a cómo trascienden las horas de vida de los recién nacidos ¹¹.

Tabla 7. Elevación de la bilirrubina no conjugada

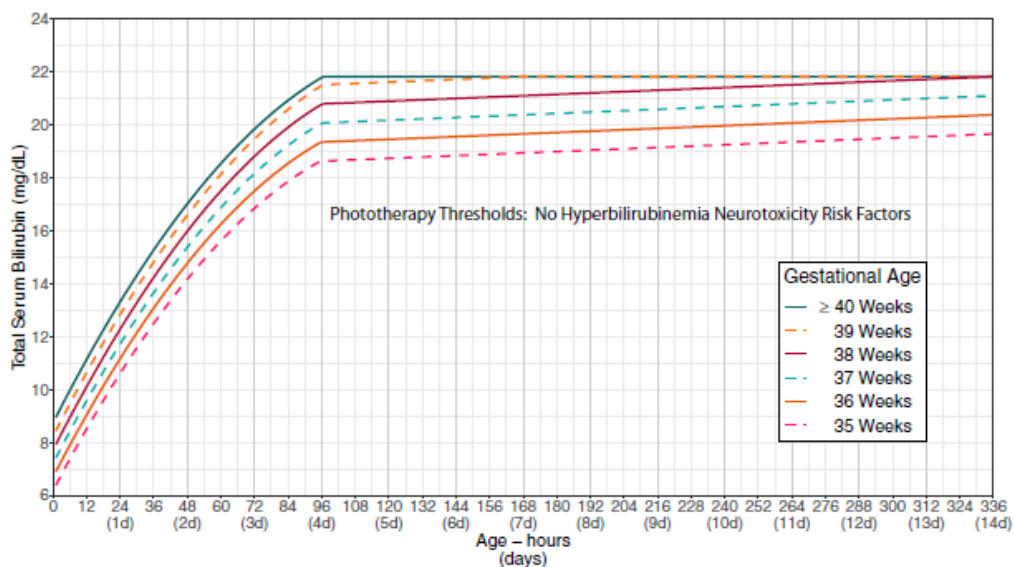
Horas de vida en recién nacidos ≥ 35 semanas de edad gestacional	Elevación de la bilirrubina no conjugada
25 - 48 horas de vida	> 15 mg/dl
49 - 72 horas de vida	> 18 mg/dl
> 72 horas de vida	> 20 mg/dl

**Fuente: elaboración propia con base a la hiperbilirrubinemia neonatal.
Septiembre 2022 ¹¹.**

Las guías de la Academia Americana de Pediatría recomiendan la utilización de fototerapia en los umbrales de bilirrubina sérica total (figura5-6) según la edad gestacional, la edad del infante en horas y la presencia de otros factores de riesgo de neurotoxicidad se

deben de tener en cuenta al determinar los umbrales de tratamiento. Si el paciente no presenta factores de riesgo de hiperbilirrubinemia, los umbrales de fototerapia sugeridos se proporcionan en la figura 5 ²¹.

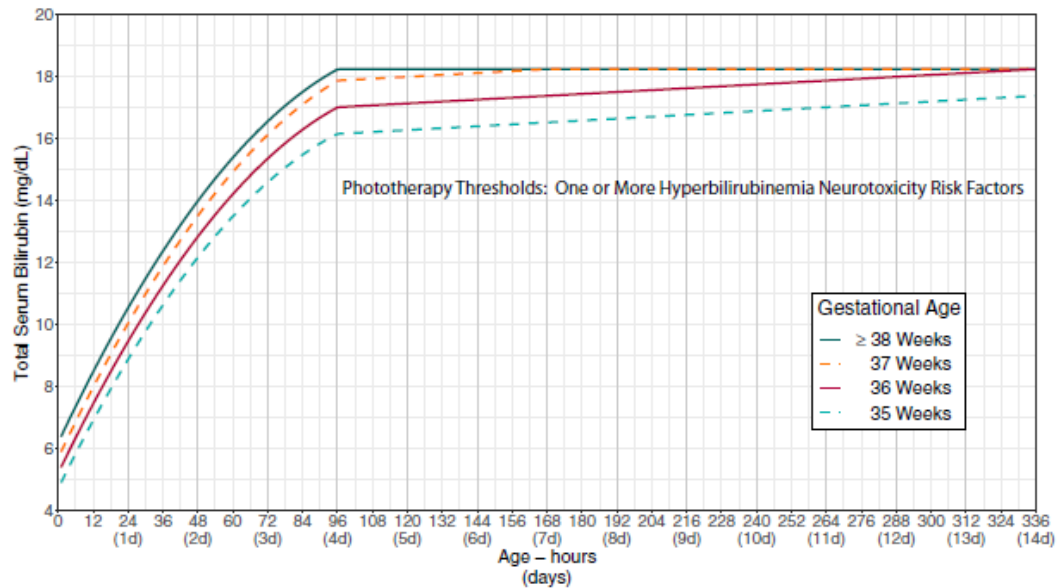
Figura 5. Normograma de la fototerapia para la ictericia neonatal sin factores de riesgo de neurotoxicidad



Fuente: imagen tomada de Clinical practice guideline revision: Management of hyperbilirubinemia in the newborn infant 35 or more weeks of gestation ²¹.

Se debe utilizar la Figura 6 cuando el neonato presenta uno o más factores de riesgo de neurotoxicidad por hiperbilirrubinemia. Dentro de los factores de riesgo se mencionan la enfermedad hemolítica isoimmune, la deficiencia de G6PD, la asfixia, la septicemia, la acidosis y los niveles de albúmina menor a 3 mg/dl ⁵⁻²¹.

Figura 6. Normograma de la fototerapia para la ictericia con factores de riesgo de neurotoxicidad



Fuente: imagen tomada de Clinical practice guideline revision: Management of hyperbilirubinemia in the newborn infant 35 or more weeks of gestation ²¹.

Los umbrales de la fototerapia se basan en la opinión de expertos más que en pruebas contundentes que distingan entre bebés que se beneficiarían o no de la fototerapia en comparación con los riesgos involucrados. Los médicos pueden decidir tratar con niveles más bajos según las circunstancias y preferencias individuales, tomando en cuenta el riesgo de sobretratamiento para el bebé ⁵⁻²¹.

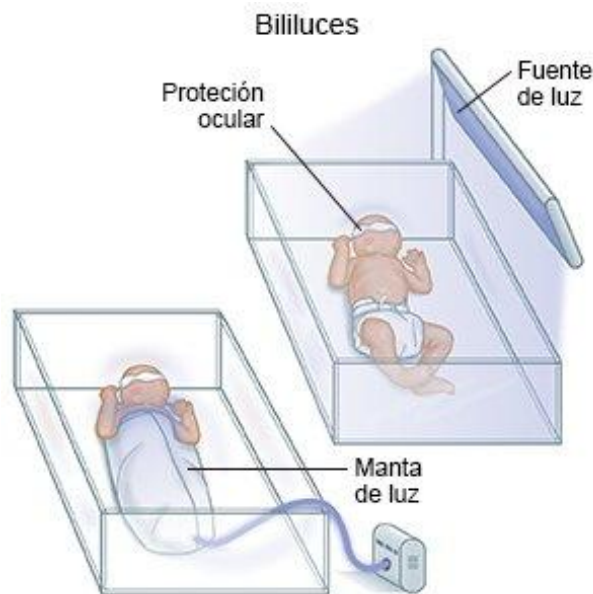
Se recomienda buscar orientación de un especialista, como por ejemplo de un gastroenterólogo o de un neonatólogo pediátrico, cuando el infante presenta una hiperbilirrubinemia grave, en la cual la fracción de bilirrubina directa o conjugada excede el 50% de la bilirrubina sérica total, con el fin de brindarle una mejor atención médica al infante ²¹.

2.2.2 Descripción del papel de la fototerapia como tratamiento en ictericia neonatal

Como primera opción terapéutica para abordar la ictericia en el recién nacido se cuenta con la fototerapia. Esta es una técnica segura, que permite reducir los niveles de bilirrubina sérica, dejando como última instancia la exanguinotransfusión ya que es más invasiva para el neonato, y evitando la neurotoxicidad cuando hace de manera oportuna ¹¹.

Existe una relación estrecha entre los siguientes factores de la fototerapia; la intensidad de la luz, la superficie de corporal expuesta y los beneficios terapéuticos. Por lo cual, resulta de suma importancia dejar al recién nacido desnudo para permitir que la fototerapia actúe de manera efectiva. No obstante, se debe de tomar medidas de prevención como lo son el cubrir los ojos para evitar cualquier daño a la retina y es importante cada 3 horas cambiar de posición al bebé ²².

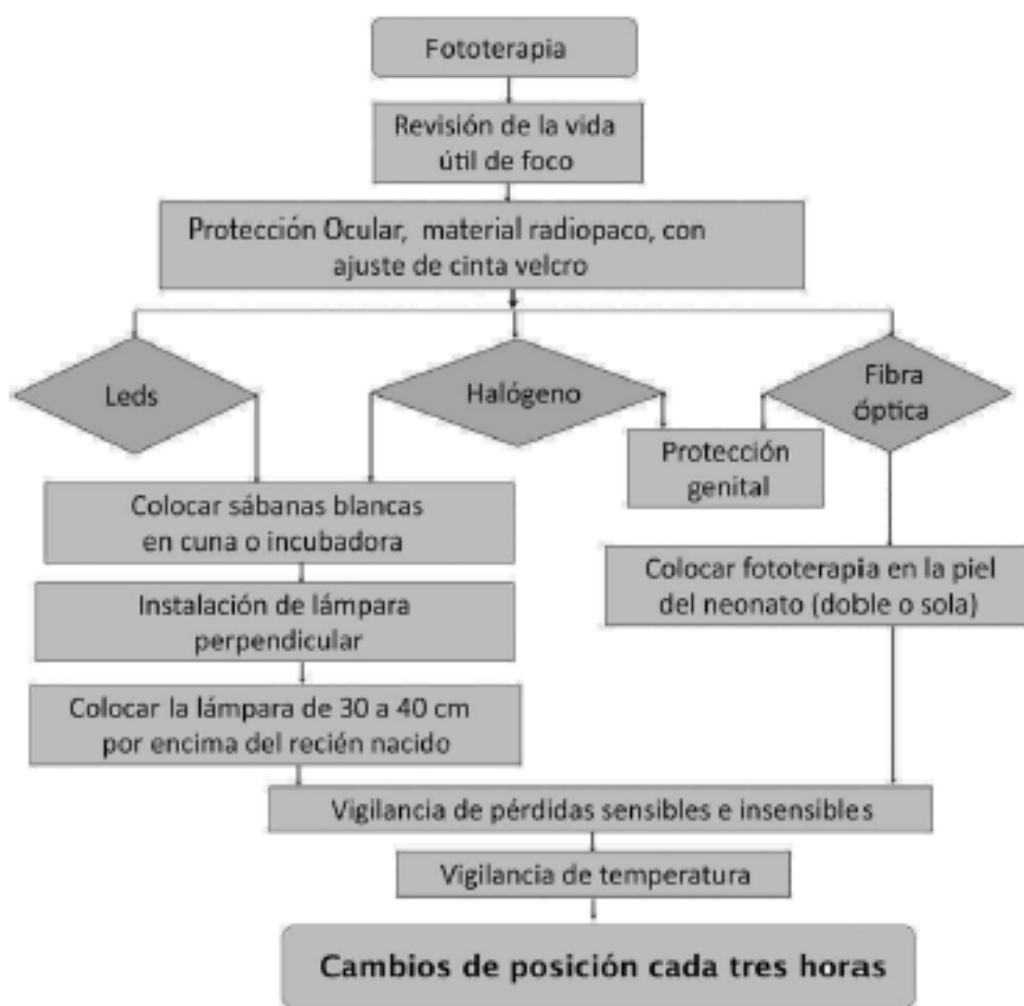
Figura 7. Equipo para fototerapia



Fuente: imagen tomada de la referencia fototerapia para ictericia en recién nacidos care guide information ⁴⁸.

La fototerapia actúa mediante cambios estructurales en la molécula de bilirrubina causados por la absorción de fotones de luz, lo que la transforma la bilirrubina en moléculas más solubles para su posterior eliminación. La Academia Americana ha establecido que la luz con una longitud de onda de 460 a 490 nm es más eficaz para la degradación de la bilirrubina, rango en el cual se encuentra la luz de color azul y verde ⁸.

Figura 8. Algoritmo para la aplicación de la fototerapia



Fuente: imagen tomada de la referencia efectividad de la fototerapia en la hiperbilirrubinemia neonatal ¹⁷.

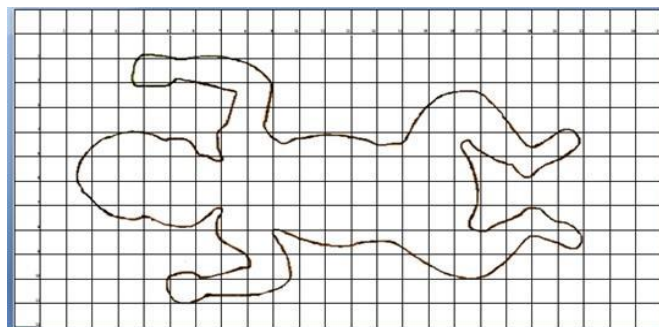
2.2.3 Irradiancia o dosis de la fototerapia como tratamiento en la ictericia neonatal

La dosis efectiva de la fototerapia depende de la cantidad de superficie corporal expuesta en el recién nacido, cuanto mayor es el área expuesta mayor es la disminución de la bilirrubina. Las características que debe cumplir un equipo de fototerapia para proporcionar un tratamiento adecuado incluyen la emisión de un espectro de luz entre un rango de 460-490 nm que permita la degradación de la bilirrubina²³⁻²⁴⁻²⁵.

La irradiancia espectral se refiere al número de fotones recibidos por centímetro cuadrado de superficie corporal expuesta, dentro de un rango de longitud de onda específico. La irradiancia espectral, determina la eficacia del tratamiento por lo que la dosis más alta es más eficaz y se cuantifica como $\mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$ ²³.

La monitorización de la irradiancia es de utilidad para lograr una evaluación de la eficacia de la fototerapia, por esta la razón existe el método de huella estandarizada. Este está basado en los datos promedio de la superficie corporal de un bebé, al mismo tiempo estos pueden variar desde 1281 cm^2 a las 28 semanas de edad gestacional, hasta 2200 cm^2 a las 38 semanas de edad gestacional, lo cual, dependiendo del patrón de irradiancia, puede reducirse hasta 430 cm^2 para bebés prematuros y 710 cm^2 para bebés a término²⁵⁻²⁶.

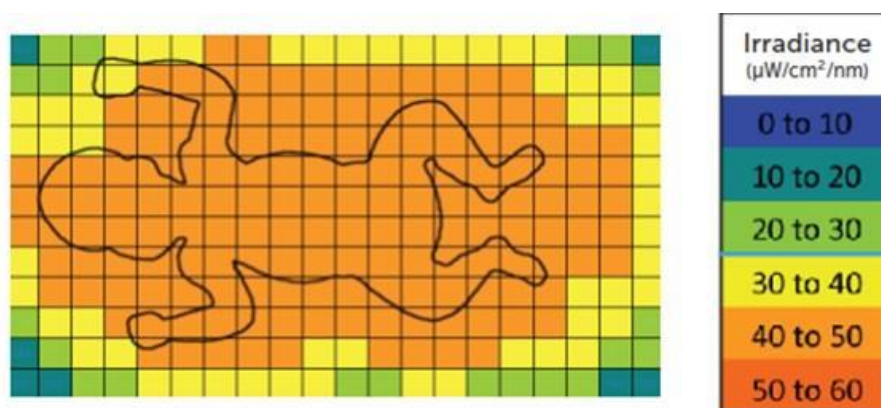
Figura 9. Silueta del neonato para huella estandarizada



Fuente: imagen tomada de la referencia fototerapia neonatal: vigilando la dosis óptima²⁴.

Una vez establecida la huella, se determinan los valores de la irradiancia dentro de toda la huella iluminada a diferentes alturas entre el neonato y la lámpara de fototerapia (60 cm para lámparas de tubo fluorescente, 40 y 20 cm para lámparas LED). La irradiancia para la fototerapia convencional debe ser mínimo de $10 \mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$ y para la fototerapia intensiva mínimo de $30 \mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$ ²³.

Figura 10. Distribución de la irradiancia por huella estandarizada



Fuente: imagen tomada de la referencia fototerapia neonatal: vigilando la dosis óptima ²⁴.

La irradiancia no es similar en toda la huella, diversos estudios han demostrado que sólo un tercio de la superficie corporal del recién nacido expuesta está irradiada por las fuentes de luz. El método de la huella estandarizada describe que la irradiancia espectral es mayor en el centro de la huella y disminuye hacia la periferia ²⁷.

Diversos estudios señalan que la fototerapia como tratamiento para la ictericia neonatal puede realizarse de dos maneras diferentes: en el entorno hospitalario, que ha sido la modalidad utilizada durante muchos años en América, y la modalidad más reciente que consiste en aplicar la terapia de forma ambulatoria, es decir, en el hogar del paciente ²⁻²⁸.

2.3 Fototerapia hospitalaria

La fototerapia es el tratamiento médico de elección utilizado principalmente en recién nacidos con hiperbilirrubinemia, y que habitualmente se administra en un entorno controlado por médicos y personal capacitado para esta labor.

Este procedimiento va a consistir en la exposición de la piel del neonato a una luz especial “con longitud de onda entre 420 y 500 nm aproximadamente”²⁹, que por lo general suele ser una luz azul el cual va a tener un efecto que va a “favorecer su descomposición en componentes no tóxicos hidrosolubles, que se eliminan rápidamente por el hígado, para posteriormente ser excretados a través de la orina”²⁸ lo cual va a promover la eliminar del exceso de bilirrubina acumulado en el cuerpo del paciente.

Esto se basa en “la foto degradación que experimenta la bilirrubina in vivo e in vitro, dando lugar a foto productos más polarizados que son, por tanto, más hidrosolubles y más fácilmente excretables”²⁹.

La fototerapia es un tratamiento que suele ser seguro y efectivo, aunque para que esto ocurra tiene que ir ligada con factores fundamentales los cuales se tienen que seguir de manera específica y estricta a la hora de aplicar el tratamiento, tales como lo son; la longitud de la onda de luz, intensidad de radiación, superficie corporal expuesta a la fototerapia y al tiempo de exposición.

En referencia a la clasificación anterior, la intensidad de luz debe ser “regulada por medio de filtros y debe encontrarse entre 400 y 550 nm”²⁹. Por otra parte, la intensidad de la radiación va a estar dada por la distancia de la fuente de luz del paciente esto en relación con el tipo de terapia que se desee realizar y elección de la fuente de luz a utilizar. En el caso de la terapia de baja intensidad con la luz fluorescente se suele poner como límite 50.8cm de distancia, y si es una terapia de alta densidad suele ser una distancia menor de 25.4cm⁸.

Siguiendo el orden de las ideas, la superficie corporal va a ser un factor de suma importancia para determinar cuanta efectiva puede ser la fototerapia, esto debido a que al “iluminar la mayor cantidad de superficie de la piel que sea posible ha mostrado un incremento en la eliminación de la bilirrubina”²⁹.

Por último, el factor dado por el tiempo de exposición va a depender si el recién nacido es prematuro o a término, ya que este factor va a determinar los días en que se le coloque la fototerapia, un ejemplo de esto es que “una sesión típica de fototerapia de baja intensidad consiste en tres días de tratamiento continuo para prematuros y de uno a dos días para neonatos a término”²⁸.

2.3.1 Modalidades de fototerapia hospitalaria

Existen dos tipos de equipos para la realización de la fototerapia en ictericia neonatal, de los cuales se encuentra la fototerapia convencional o de pedestal y la fototerapia de contacto.

2.3.1.1 Fototerapia convencional o de pedestal

En esta modalidad se utiliza la fuente de luz por encima del neonato a una distancia la cual va a estar determinada por la intensidad de la terapia ya antes descrita, se pueden colocar “montadas en el techo o en la pared o en su defecto pueden estar incluidas en las cunas de calor radiante o en las incubadoras, y se les puede ajustar la inclinación y la altura”²⁹.

Resulta oportuno, indicar los elementos por los cuales van a estar constituidas como lo son “por tubos fluorescentes, bombillas de tungsteno halógeno o diodos emisores de luz (LED)”²⁹, estas fuentes de luz deben ser filtradas ya que por altas temperaturas que manejan pueden provocar efectos adversos como daño ocular y piel, por lo tanto, el neonato debe utilizar un implemento para protección, como lo es el antifaz para evitar daños

oculares.

Este tipo de fototerapia es la más adecuada para los neonatos con niveles de bilirrubina entre 2 a 3 mg/dL por debajo del umbral del normograma para fototerapia intensiva, estos niveles pueden disminuir alrededor de un 25% a un 50% en las primeras 24 a 48 horas de tratamiento siempre que haya ausencia de hemolisis, en caso de no responder al tratamiento entonces es mejor escalar el método de tratamiento y pasas a dar fototerapia intensiva ¹¹.

Figura 11. Fototerapia de convencional o de pedestal



Fuente: imagen tomada de Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC). Guía Tecnológica No. 3, Unidad de Fototerapia. 2014 ²⁹.

2.3.1.2 Fototerapia de contacto

Por medio de este método, la fototerapia es administrada mediante el contacto directo a la piel del paciente, de tal modo que se va a estar en relación íntimamente con el neonato al cual se le “suministra luz terapéutica mediante fibra óptica” ²³. Estos implementos van

a consistir en “fuente de luz (una bombilla de tungsteno-halógeno) en un gabinete independiente, cable flexible de fibra óptica, manta de plástico y emisor de luz”²⁹.

Con la fototerapia de contacto “una sesión de fototerapia típica de baja densidad dura aproximadamente 3 días continuos para el tratamiento de pacientes prematuros, y uno o dos días para recién nacidos a término completo”²⁹. Cabe agregar, que a esta terapia se le puede hacer la combinación con la terapia convencional, por lo tanto, pase a ser una terapia doble.

2.3.1.3 Fototerapia intensiva

La terapia doble también llamada fototerapia intensiva, es el resultado de combinación entre la fototerapia convencional más fototerapia de contacto, lo anterior va a implicar:

Irradiancia en el espectro azul-verde (longitudes de onda de aproximadamente 430-490 nm) de al menos 30 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ por nm (medido en la piel del bebé directamente debajo del centro de la unidad de fototerapia) y entregado a la mayor cantidad posible del área superficial del bebé³⁰.

Es decir que esta va a requiere luz azul LED de espectro estrecho con una intensidad de al menos 30 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ por nm, en una longitud de onda cercana a los 475 nm. La luz fuera del rango de 460 a 490 nm puede generar calor no deseado y longitudes de onda que podrían resultar perjudiciales. La fototerapia intensiva ofrece la ventaja de reducir rápidamente los niveles de bilirrubina en suero total y debería acortar la duración del tratamiento²¹.

Esta modalidad de fototerapia va a estar recomendada para los neonatos con hiperbilirrubinemia grave, determinada mediante el uso del normograma. Los niveles límites de bilirrubina para la fototerapia intensiva en neonatos sanos a término se detallan en la tabla 8.

Tabla 8. Umbrales de bilirrubina para fototerapia intensiva en neonatos a término sanos

15 mg/dL o más en recién nacidos de 25 a 48 horas de edad
18mg/dL o más en recién nacidos de 49 a 72 horas
20mg/dL o más en recién nacidos mayores de 72 horas

Fuente: elaboración propia con datos de la referencia ictericia en neonatos ¹⁰.

2.3.2 Factores de riesgo neonatales para la fototerapia hospitalaria

Para la elección de fototerapia como manejo de la hiperbilirrubinemia neonatal, existe directrices que establecen un umbral para el inicio del tratamiento, los cuales se miden mediante un ploteo de los niveles de bilirrubina total sérica en un normograma especializado para la administración de fototerapia (figura 3), esto va a ser dependiente de los siguientes factores neonatales basado en la AAP.

Tabla 9. Factores y su asociación con los riesgos para utilización de fototerapia

Niños de bajo riesgo	Niños con riesgo intermedio	Niños con riesgo elevado
>38 semanas con buen estado general	> 38 semanas con factores de riesgo. 35-37 6/7 semanas con buen estado general	35-37 6/7 semanas con factores de riesgo

Fuente: elaboración propia con datos de la referencia ictericia neonatal ⁵.

En cuanto a los niveles de bilirrubina no conjugada en los recién nacidos con edad gestacional mayor o igual a 35 semanas el manejo con fototerapia puede considerarse cuando los niveles de esta sean los siguientes según Dysar k. ¹¹ es una opción con niveles mayores de 12 mg/dL y puede estar indicada con niveles mayores de 15 mg/dL a las 25-48 h, 18 mg/dL a las 49-72 h y 20 mg/dL a > 72 h.

Tabla 10. Factores de riesgo de neurotoxicidad por hiperbilirrubinemia

Edad gestacional menor de 38 semanas y este riesgo aumenta con el grado de prematuridad
Albúmina menor de 3.0 g/dl
Enfermedad hemolítica isoimmune (es decir, prueba de antiglobulina positiva)
Deficiencia de G6PD u otras condiciones hemolíticas
Sepsis
Inestabilidad clínica significativa en las últimas 24 horas

Fuente: elaboración propia con datos de la referencia clinical practice guideline revision: Management of hyperbilirubinemia in the newborn infant 35 or more weeks of gestation ²¹.

2.4 Fototerapia domiciliar

La fototerapia en el hogar va a dar ventajas tanto económicas, y sobre el ámbito social; siendo menos perturbador para la vida familiar y la lactancia, además de favorecer la conexión emocional y disminuir la ansiedad en comparación con volver al hospital para recibir el tratamiento ²¹.

El tratamiento en el hogar va a presentar posibles beneficios en comparación con el tratamiento en el hospital. Se ha visto que en el domicilio se reducen las interrupciones en la lactancia materna y se fortalece el vínculo entre padres e hijos, a diferencia de lo que

puede suceder en algunas unidades hospitalarias donde los bebés pueden ser llevados fuera de la habitación materna para recibir fototerapia ³¹.

Al mismo tiempo, el tratamiento en casa puede resultar más práctico y económico para las familias que la hospitalización. No obstante, en contraste con la fototerapia hospitalaria, el tratamiento en el hogar puede requerir más tiempo. Asimismo, la supervisión de los niveles de bilirrubina en los bebés no puede ser tan rigurosa en el entorno doméstico ³¹.

Adicionalmente, la efectividad de esta modalidad está ligada a la calidad del equipo de fototerapia doméstico y a la capacidad de la familia para utilizarlo correctamente. Por lo tanto, es importante ser cauto al considerar este enfoque. Cabe agregar que, la fototerapia en casa no es aconsejable para bebés con factores de riesgo de neurotoxicidad debido a la hiperbilirrubinemia ³¹.

2.4.1 Factores de riesgo neonatales tomados en consideración para optar por la fototerapia domiciliar

Pacientes que han cumplido con el régimen de tratamiento de la fototerapia hospitalaria y los niveles de bilirrubina sérica total han disminuido; sin embargo, posterior al alta hospitalaria el neonato inicia con elevación en concentraciones de la bilirrubina sérica total por encima del umbral para fototerapia, el tratamiento con la fototerapia en el hogar es una buena opción siempre y cuando estos pacientes cumplan con los siguientes criterios (tabla11).

Tabla 11. Criterios para fototerapia domiciliar

Edad gestacional de al menos 38 semanas

Edad de 48 horas o más

Clínicamente bien con alimentación adecuada

Sin factores de riesgo conocidos de neurotoxicidad por hiperbilirrubinemia (tabla 10)

Sin fototerapia previa

Concentración de bilirrubina sérica total no superior de 1mg/dL por encima del umbral de tratamiento con fototerapia

Un dispositivo de fototerapia basado en LED estará disponible en el hogar sin demora

La bilirrubina sérica total puede ser medida diariamente

Fuente: elaboración propia con datos de la referencia clinical practice guideline revision: Management of hyperbilirubinemia in the newborn infant 35 or more weeks of gestation ²¹.

2.4.2 Otros factores a considerar para la elección de fototerapia domiciliar

Resulta oportuno, considerar otros tipos de factores al seleccionar este enfoque terapéutico, y si alguno de los siguientes factores está presente, entonces esta modalidad de tratamiento no debería ser considerada como manejo inicial en estos pacientes.

En los marcos de las observaciones anteriores, se debe prever si existe la incertidumbre acerca de la calidad del equipo de fototerapia casera, la capacidad de entrega rápida del dispositivo en el hogar, existencia de preocupación sobre la habilidad de la familia para usarlo correctamente o la capacidad de monitorear las concentraciones de bilirrubina a diario. Es decir, si alguna de estas incertidumbres está presente entonces no se recomienda el uso de fototerapia en el hogar ²¹.

Por lo anterior se debería considerar oportuno ofrecer esta alternativa terapéutica si se tomó en cuenta diferentes factores como lo son “[...]la distancia desde el hospital, la motivación y la capacidad de los padres” ³².

Por otra parte, al igual que con la fototerapia en el hospital, puede ser una opción iniciar la fototerapia en casa con un umbral más bajo (por ejemplo, 2 mg/dL por debajo del umbral de fototerapia) para reducir el riesgo de tener que regresar al hospital ²¹.

2.4.3 Equipo utilizado en la modalidad de terapia domiciliar

El dispositivo de fibra óptica es el equipamiento que puede ser más conveniente para el tratamiento con fototerapia en el hogar, esto debido a que su utilización puede llegar a ser tan eficiente como la hospitalaria siempre y cuando se empleen dos dispositivos de fibra óptica simultáneamente.

Sin embargo, según Pettersson et al., ³³ en un estudio reciente sugiere que el uso de un único dispositivo de fibra óptica con diodos emisores de luz, como el Sistema de Fototerapia Bilisoft; el cual es un equipo que cumple con las normas de la AAP, puede ser tan eficaz como el uso de un dispositivo con una almohadilla doble al envolverlo alrededor del neonato.

Figura 12. Equipo de fototerapia bilisoft



Fuente: imagen tomada de la referencia biliSoft 2.0 phototherapy system intensive therapy, as easy as wrapping a baby in a blanket ³⁴.

Tabla 12. Propiedades del sistema de fototerapia bilisoft

La irradiancia:

- Almohadilla pequeña es de $35 \mu\text{W}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{nm}^{-1}$
- Almohadilla grande es de $50 \mu\text{W}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{nm}^{-1}$

Área de superficie:

- almohadilla grande (10x12 pulgadas) para bebés que pesen al menos 1.500 gramos
- almohadilla pequeña (6x12 pulgadas) para bebés que pesan menos de 1.500 gramos

Se puede envolver, alimentar y sostener al bebé durante las sesiones de fototerapia, lo que promueve un entorno de curación sin interrumpir los beneficios del método canguro.

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de la referencia sistema de fototerapia BiliSoft ³⁵.

En consecuencia, al emplear un dispositivo de fibra óptica se accede a que la madre cuide y alimente a su bebé mientras se minimiza el riesgo de interrumpir la fototerapia ³⁶.

2.5 Complicaciones de la fototerapia en el neonato con ictericia

Si bien la fototerapia suele proporcionarse en centros médicos en un ambiente controlado; además que “informes de toxicidad significativa son excepcionalmente raros”²⁸. No obstante, suele existir complicaciones con este procedimiento, que van a ir relacionadas con la dosificación, esto debido a que no hay un método estandarizado para administrar la fototerapia y existe una considerable variabilidad en los dispositivos utilizados ²¹.

Dentro de la complicación clínica con mayor relevancia se encuentra el síndrome del bebé bronceado; suele ser poco frecuente y su patogénesis es desconocida, cabe mencionar que esta ocurre sólo en los neonatos con ictericia colestásica; aunque no todos van a desarrollar este síndrome. Los pacientes con este padecimiento presentan “una decoloración oscura, grisácea-marrón de la piel, el suero y la orina”³⁰.

Otras complicaciones descritas son “púrpura y erupciones bullosas en bebés con ictericia colestásica severa”²⁹, en neonatos los cuales presentan porfiria eritropoyetina congénita o tiene un antecedente familiar de porfiria está contraindicada la fototerapia, siendo esta una contraindicación absoluta debido a que en estos pacientes se ha documentado que “se ha producido ampollas severas y fotosensibilidad”²¹.

2.6 Puntos a considerar que pueden mejorar la efectividad de la fototerapia en recién nacidos con ictericia

Durante la aplicación de la fototerapia, se vuelve principal la continuación de la alimentación ya que va a favorecer la eliminación de bilirrubina y esto logra prevenir la deshidratación, ya sea en el entorno hospitalario o domiciliario. La interrupción de la fototerapia para amamantar al bebé, no va a afectar de manera significativa la eficacia, esto siempre y cuando se administre de forma adecuada. Sin embargo, se recomienda minimizar estas interrupciones si los niveles de bilirrubina se acercan al punto de requerir un aumento en la atención médica²¹.

El continuar la alimentación enteral en el curso de la fototerapia va a fomentar la eliminación de bilirrubina por medio de la orina y las heces. Cabe decir que al lograr una buena lactancia materna en donde los intervalos sean de 1 a 2 horas, se va a ocasionar un incremento en el peristaltismo intestinal y por ende mejorar la eliminación de bilirrubina¹⁰.

Contrariamente a lo que se ha expresado, existe una práctica que puede ser controversial, esta consiste en la interrupción de la lactancia materna si los niveles de bilirrubina se encuentran entre 14 a 20 mg/dL, es decir, que se suspende la lactancia materna exclusiva durante 24 a 48 horas y se va alternando con fórmula y la extracción. Cuando exista la pérdida del peso al nacer de un 10% o el rendimiento sea inadecuado, los neonatos pueden ser candidatos para la suplementación con fórmula ¹⁰.

En cuanto a los fluidos parenterales se puede hacer uso de estos cuando el recién nacido presente algún signo de deshidratación o que sus ingesta y excretas sean inadecuadas, o a los que tengan alto riesgo.

Tabla 13. Excretas normales en los recién nacidos

Orina

De 4 a 6 pañales mojados al día.

Heces

De 3 a 4 deposiciones por día hasta el día 4 de vida.

Fuente: Elaboración propia con datos de la referencia ictericia en neonatos ¹⁰.

En el caso de la fototerapia intensiva si se obtiene una adecuada eficacia el neonato se puede beneficiar de una disminución significativa que oscila entre 1 a 2 mg/dL en las primeras 4 a 6 horas en aquellos neonatos alimentados con fórmula y de 2 a 3 mg/dL al día en los lactantes que han sido alimentados con leche materna. Ante la situación planteada, se podría aumentar la eficacia mediante las siguientes medidas:

Tabla 14. Prácticas que me pueden aumentar la eficacia de la fototerapia intensiva

Colocar las luces más cerca del recién nacido

Exponer más superficie de la piel del bebé a la fototerapia

Adición de varios bancos de luces/ unidades de fototerapia

Adición de una unidad de manta de fibra óptica debajo del bebé

Adición de focos halógenos

Adición de tubos fluorescentes de alta intensidad

Uso de cortinas reflectantes

Fuente: Elaboración propia con datos de la referencia ictericia en neonatos ¹⁰.

2.7 Factores que pueden repercutir en la dosis y eficacia de la fototerapia

Espectro de luz emitida: es un factor importante en los equipos de fototerapia, la AAP estipula que este es más efectivo con la luz azul-verde, ya que en las longitudes de ondas que da este tipo de luz tiene una mejor penetración en la piel del neonato, y la absorción de la bilirrubina es máxima ²¹.

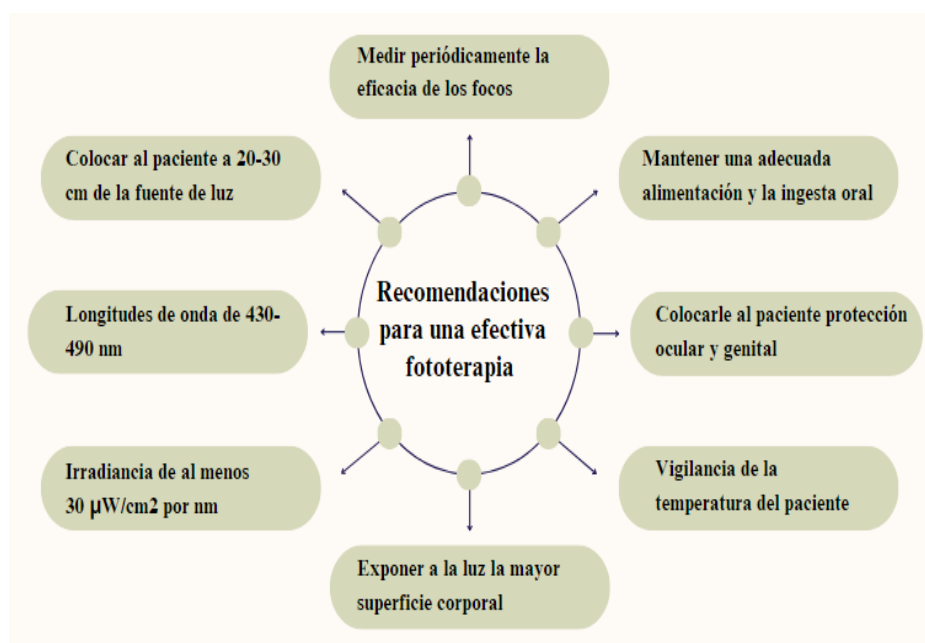
Irradiancia espectral entregada a la superficie del infante: esta se va a medir con un radiómetro $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ por nm, los dispositivos de fototerapia estándar entregan 8-10 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ por nm, mientras que los de fototerapia intensiva requiere $>30 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ por nm. Esta va a tener una relación en su eficacia que a mayor se la irradiancia mayor será la tasa de disminución de la bilirrubina sérica total. Es decir, entre mayor irradiancia proporcione un equipo de fototerapia mayor será la disminución de los niveles de bilirrubina sérica total ²¹.

Potencia espectral: el cual es la irradiancia espectral promedio en toda el área de superficial del neonato. Esta va de la premisa que entre mayor sea el área de superficie expuesta mayor será la tasa de disminución de la bilirrubina sérica total. En otras palabras, para aumentar la eficacia de la fototerapia se necesita la mayor exposición de la piel del neonato a la luz de la fototerapia ²¹.

La causa de la ictericia: la fototerapia será menos efectiva si la ictericia se debe a hemolisis o si está presente la colestasis, o sea el aumento de la bilirrubina directa. El fracaso de la fototerapia es sugerente de un proceso hemolítico ²¹.

Nivel de bilirrubina sérica total al inicio de la fototerapia: esta se relaciona con la eficacia de manera que cuanto más alto sea el valor de la bilirrubina sérica total, más rápido será el descenso de esto con la aplicación de la fototerapia. Esto debido a la relación en proporción.

Figura 13. Recomendaciones para una efectiva fototerapia



Fuente: elaboración propia según las referencias ¹⁰⁻²¹⁻³⁰

2.8 Viabilidad de la fototerapia

La viabilidad en el contexto de la fototerapia para la ictericia neonatal se refiere a la capacidad y posibilidad de implementar este tratamiento de manera efectiva, considerando diversos factores como recursos disponibles, costos, eficacia-seguridad del tratamiento, y comodidad en el ambiente familiar.

2.8.1 Viabilidad de la fototerapia hospitalaria

El propósito de la fototerapia en recién nacidos en entornos hospitalarios es disminuir los niveles de bilirrubina sérica al transformarla en un isómero soluble en agua que se elimina con mayor facilidad, logrando así mantener los niveles normales de bilirrubina y prevenir la neurotoxicidad en el recién nacido ¹⁴.

Los centros médicos disponen de los recursos necesarios para llevar a cabo la fototerapia que es la primera elección de tratamiento en los recién nacidos con ictericia causada por un aumento de los niveles de bilirrubina sérica no conjugada o indirecta ²⁰.

Actualmente existe una amplia variedad de dispositivos para llevar a cabo la fototerapia como en la ictericia neonatal. Un ejemplo de lo anterior, son las lámparas LED y la luz terapéutica mediante fibra óptica. En lo que respecta a la fototerapia en el hospital, se tienen incubadoras, sábanas blancas, equipo para la protección ocular para prevenir daños en la retina del recién nacido ¹⁴⁻²¹.

Los hospitales no solo cuentan con el equipo requerido para realizar la fototerapia y el equipo para medir los niveles de bilirrubina dentro de sus instalaciones, sino que también tienen a su disposición personal capacitado para llevar a cabo el tratamiento y brindar los cuidados necesarios al paciente, garantizando así una atención efectiva ¹⁴⁻³³.

Los cuidados de enfermería desempeñan un papel crucial en el éxito del tratamiento, se ha comprobado que estos cuidados se centran en proteger los ojos, mantener la piel sana, garantizar una correcta hidratación y nutrición, así como controlar la temperatura corporal. Asimismo, es esencial que el personal de enfermería sepa cómo manejar los equipos de fototerapia y permita la participación de los familiares en el proceso de atención, ofreciéndoles las indicaciones necesarias ³³.

Con el fin de mejorar la eficacia de la fototerapia en pacientes ingresados en las salas de neonatología, es esencial realizar un mantenimiento adecuado de los equipos de fototerapia. Esto implica supervisar cuidadosamente la intensidad lumínica requerida para el tratamiento, registrar las horas de funcionamiento de las lámparas y reemplazarlas una vez alcanzado el límite máximo establecido, el cual puede variar de ochocientas a diez mil horas según el equipo. Este proceso de reemplazo garantiza que el equipo esté en óptimas condiciones para proporcionar el tratamiento necesario ²⁴.

Otros aspectos a tener en cuenta para aumentar la eficacia de la terapia incluyen la elección de la lámpara, la longitud de onda de la luz, las pautas del fabricante, la diferencia entre uso continuo e intermitente, la cantidad de encendidos y apagados, la calidad de la alimentación, la temperatura en la habitación ²⁰.

La Academia Americana de Pediatría ha determinado las especificaciones necesarias para un equipo de fototerapia que pueda brindar un tratamiento eficaz. Estas características incluyen la emisión de un espectro de luz en un rango entre 460 y 490 nm que permita la degradación de la bilirrubina, la concentración del pico de emisión alrededor de los 460 más o menos 10 nm, la consistencia en la intensidad de la irradiación y el tiempo de uso de la fuente de luz ²⁰.

Los costos hospitalarios promedios por fototerapia para pacientes con hiperbilirrubinemia neonatal hospitalizados en el año 2014 fueron aproximadamente de \$2100 a \$4400 en el estado de Washington. Estos costos incluyen los gastos relacionados con la hospitalización como el uso de las instalaciones, los dispositivos de fototerapia, los artículos para la protección del recién nacido, el personal para recibir la atención médica y los cuidados de enfermería³¹.

La fototerapia es considerada el tratamiento inicial para la ictericia neonatal debido a su efectividad para reducir los altos niveles de bilirrubina. No obstante, diversos estudios han planteado que la fototerapia puede conllevar diferentes riesgos tanto a corto como a largo plazo, ocasionando enfermedades en los bebés⁷.

En relación con los efectos agudos de la terapia, se han observado lesiones cutáneas térmicas, máculas, pápulas y erupción maculopapular relacionadas con la fototerapia independientemente del tipo de luz a la que se somete al recién nacido. También mencionan los posibles efectos oculares, como la degeneración de la retina por la exposición a la luz, la irritación de la piel peri orbital y la conjuntivitis³⁷.

Esta terapia también puede causar disminución de la viabilidad celular, aumento de la apoptosis celular y desequilibrios térmicos, lo que provoca pérdidas de líquido insensibles y puede resultar en episodios de hipotermia, hipertermia, deshidratación e incluso diarrea. El equilibrio hidroelectrolítico también se ve afectado transitoriamente, en particular el agua, sodio, potasio y calcio., los cuales retornan a la normalidad al finalizar el tratamiento¹⁶⁻³⁸.

Otra complicación aguda de la fototerapia es el "síndrome del bebé bronceado", donde la piel de los recién nacidos expuestos a la terapia puede adquirir un tono pardo-grisáceo oscuro, afectando también el color de la orina y el suero. Se debe suspender el tratamiento frente a este hallazgo, hasta descartar el compromiso colestásico y valorar si disminuyeron los niveles de bilirrubina³⁹.

Distintas investigaciones han demostrado que la relación familiar puede verse afectada a causa de la fototerapia en entornos hospitalarios, debido a que esta situación puede influir negativamente en el vínculo entre los padres y el hijo, al disminuir el contacto piel con piel por la separación del recién nacido debido a su internamiento ³⁷.

La separación entre la madre y el bebé durante la hospitalización también afecta la alimentación del recién nacido. Dicha afectación se debe a que las tomas de leche materna se limitan a horarios establecidos en el hospital en lugar de basarse en la demanda alimenticia del bebé ³⁶.

En ocasiones, puede resultar más apropiado que el bebé recién nacido permanezca en un ambiente hospitalario para recibir atención médica inmediata ante cualquier complicación asociada con la fototerapia. Además, esto garantiza que reciba todos los cuidados de enfermería indispensables, los cuales son fundamentales para el éxito del tratamiento y la reducción de posibles efectos secundarios ³⁷.

2.8.2 Viabilidad de la fototerapia ambulatoria

En relación con la eficacia del tratamiento en este enfoque, desde la perspectiva de la disminución de los niveles totales de bilirrubina sérica como un indicador de eficacia del tratamiento, varios estudios señalan que no hay diferencias significativas en la reducción de estos niveles entre los neonatos tratados con fototerapia en el hogar y los tratados en el hospital ³¹⁻⁴⁰⁻⁴²⁻⁴³.

La irradiancia va a desempeñar un papel importante en el tratamiento de la hiperbilirrubinemia, esta va a ser importante a la hora de ver la efectividad de la terapia, cuando se quiere comparar la eficacia de los equipos se hará en base a su nivel de irradiancia.

Ante lo anterior expuesto según Yilmaz A, et al.⁴⁴ las unidades de fototerapia LED en el domicilio tienen muchas ventajas sobre las unidades de fototerapia convencionales con luz azul fluorescente, ya que estas van a proporcionar una irradiación más homogénea esto por su diseño geométrico, y en términos de irradiancia se dice que las unidades de fototerapia en el hogar tienen una variación de un 20% al contrario del 40% en las unidades de fototerapia convencionales con luz azul fluorescente.

Asimismo, realizaron un estudio donde utilizaron un total de 50 pacientes con edad gestacional mayor o igual a 37 semanas, con peso al nacer de 2500 g, con más de 4 días de edad posnatal, sin ictericia hemolítica o colestásica. En total fueron 50 recién nacidos a término con hiperbilirrubinemia que cumplían con los criterios para fototerapia dados por la academia americana de pediatría. En esta población un total de 25 recibieron fototerapia en el hogar y 25 fueron tratados en el hospital con unidades de fototerapia convencional con luz fluorescente azul⁴⁴.

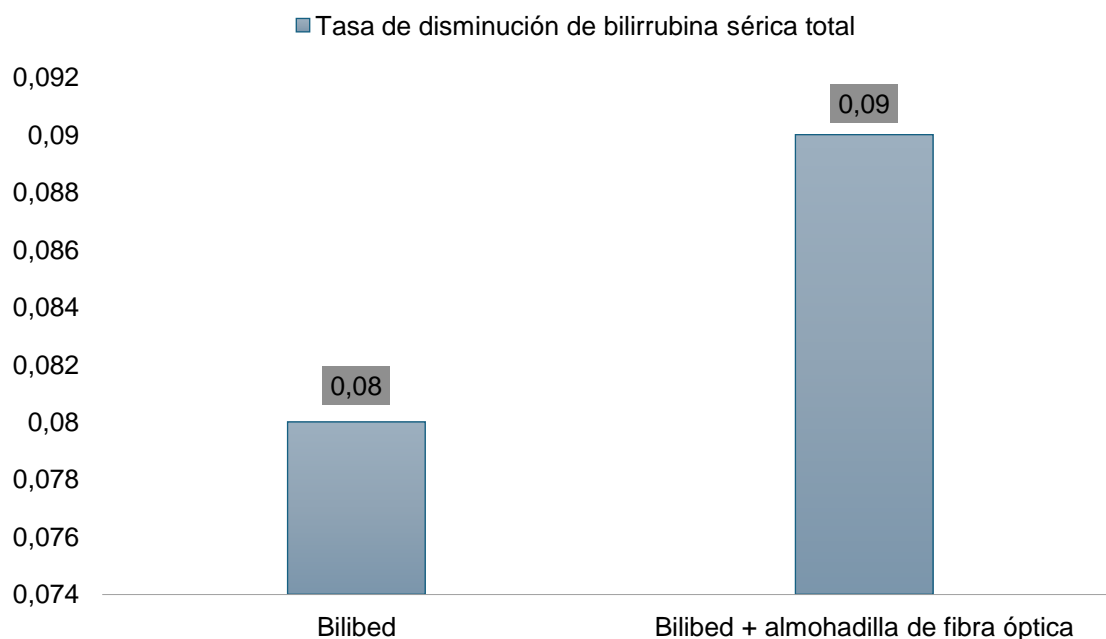
En esta investigación se les aplicó la fototerapia colocándolos en una cama en posición supina con implementos de protección, en ambos grupos recibieron fototerapia utilizando una unidad suspendida en sus cabezas. Los que recibieron fototerapia convencional con luz les fueron colocadas a una distancia de 25 cm. El resultado de este estudio demostró que no hubo diferencia estadística significativa en la reducción de la bilirrubina, la tasa de disminución fue de 0.20 para la fototerapia convencional y de 0.17 para fototerapia en el hogar⁴⁴.

Según se ha citado, este estudio determinó la eficacia de la fototerapia en el hogar mediante la medición de los niveles de bilirrubina sérica total. En el cual se hace referencia la relación de la disminución de estos niveles en el tiempo, observándose una diferencia no significativa dada por un valor de 0.550 en la terapia convencional y 0.552 en la terapia en el hogar. Por lo tanto, los resultados de este estudio no son significativos estadísticamente. Sin embargo, cabe destacar que estos resultados no indican que no tenga una importancia clínica⁴⁴.

Por otro lado, un estudio de cohorte realizado por Chang P, et al.,³¹ donde se evaluaron a 1324 neonatos con edad gestacional mayor de 35 semanas que cumplían con los requisitos para fototerapia domiciliar según las pautas dadas por la academia americana de pediatría. A estos pacientes se les dio apoyo diario en el hogar con la lactancia materna y extracciones de sangres para su debido análisis por medio de una enfermera capacitada que registraba los niveles de bilirrubina.

No entraron en el estudio pacientes con niveles de bilirrubina sérica conjugada mayor o igual a 2mg/dl. Este estudio demostró una tasa de disminución similar en ambas modalidades de fototerapia, puede deberse a que en este estudio se utilizó un único proveedor de equipo de fototerapia excluyendo el factor de discrepancia en los equipos.

Gráfico 1. Diferencias en la tasa de disminución de la bilirrubina sérico total con o sin almohadilla de fibra óptica



Fuente: Elaboración propia a partir de la referencia ³¹.

En este estudio se utilizó un a bilibed que proporcionaba una irradiancia promedio de 36 mW/cm²/nm, la tasa de disminución de bilirrubina sérica total fue para estos fue de 0.08 en comparación a los recién nacidos que se les agregó otro implemento como lo fue una almohadilla de fibra óptica en estos fue de 0.09. Por otro lado, compararon la duración de la fototerapia domiciliar y la tasa de disminución de los niveles de bilirrubina sérica total en base al inicio de la fototerapia entre 790 recién nacidos que tenía menos de 96 horas de edad y 534 tenían más de 96 horas de edad.

En el marco de las observaciones anteriores, se aprecia que la velocidad media de descenso de la bilirrubina sérica fue semejante entre los lactantes que utilizaron únicamente el dispositivo de fototerapia BiliBed, y los que agregaron a este la almohadilla de fibra óptica. Esto indicaría que la eficacia de ambos métodos de fototerapia domiciliaria es comparable en términos de reducción de la bilirrubina.

En el metaanálisis de Chu L et al.,³² fueron incluidos cuatro investigaciones con un total de 259 neonatos al comparar los niveles de bilirrubina sérica total, demostraron que no hubo discrepancias entre las ambas modalidades de fototerapia, reflejaron una reducción de las tasas de bilirrubina entre ambas modalidades de fototerapia similares a investigaciones recientes.

De los planteamientos anteriores se determina, que la tasa de disminución de los niveles de bilirrubina sérica total, aunque en los estudios no alcanza significación estadística, clínicamente da resultados importantes en los pacientes que recibieron fototerapia en el hogar. Sin embargo, al existir múltiples proveedores va a ser equivalente a que los equipos de fototerapia sean variables al aplicar la terapia. En los diferentes estudios analizados hubo diferencias al momento de evaluar la eficacia del tratamiento por este factor.

No obstante, se puede observar que en cada una de las investigaciones hubo una disminución de los niveles de bilirrubina la cual fue provechosa para el neonato, dando

buenos resultados al aplicar el tratamiento, haciendo la fototerapia una buena opción para los pacientes que cumplan con los requisitos para fototerapia en el hogar indicados por la guía de la academia americana de pediatría ²¹.

No obstante, existe otros estudios que sugieren, que la utilización de diferentes modelos de unidades de fototerapia, pueden favorecer la variación en la eficacia esto debido probablemente más a las diferencias intrínsecas entre los dispositivos y sus proveedores que a la ubicación donde se administra la fototerapia ⁴⁰.

Con referencia a lo anterior, a esto se suma la existencia de otras variables que también pueden afectar la velocidad de reducción de la bilirrubina, como lo es la irradiancia de la luz y la distancia entre el neonato y la fuente de luz ²⁸⁻⁴⁰.

De acuerdo con los razonamientos que se han venido realizando, es esencial poner en evidencia los factores que están íntimamente involucrados en la eficacia de la fototerapia para la hiperbilirrubinemia neonatal, que son propios de los dispositivos de fototerapia ya sea en el hogar o en el ámbito hospitalario. En lo que respecta a la modalidad de fototerapia en el domicilio se ha determinado que los equipos empleados en los diferentes estudios proporcionaban resultados comparables a las terapias convencionales utilizadas en el hospital, siempre que siguieran los factores expuestos por la AAP.

Las guías de la Academia Americana de Pediatría del 2022 indica que,

El enfoque general es proporcionar fototerapia intensiva en la mayor parte de la superficie del bebé posible. La fototerapia intensiva requiere una luz azul LED de espectro estrecho con una irradiancia de al menos 30 mW/cm² por nm en una longitud de onda alrededor de 475 nm. La luz fuera del rango de 460 a 490 nm proporciona calor innecesario y longitudes de onda potencialmente dañinas. La

ventaja de la fototerapia intensiva es que puede reducir rápidamente la TSB y debería acortar la duración del tratamiento ²¹.

En lo referente a los equipos, estos se van a relacionar con los siguientes parámetros fundamentales para su eficacia. Primer lugar el espectro de luz emitida el cual se ha evidenciado que la más efectiva es la luz azul-verde debido a que penetra mejor la piel del neonato y es absorbida al máximo por la bilirrubina.

El segundo, es la irradiancia espectral entregada a la superficie del bebé en cierta onda de luz; la cual se correlaciona con un aumento en la tasa de disminución de la bilirrubina sérica total; ya antes analizada ampliamente. En tercer lugar, la potencia espectral; que está relacionado a mayor superficie expuesta mayor será la tasa de disminución de los niveles de bilirrubina sérica total ²¹⁻³⁰.

Los factores antes mencionados están íntimamente relacionados para que en el curso del tratamiento este se torne exitoso y su efectividad sea óptima. En lo que respecta, a la fototerapia en el hogar “la efectividad depende de la calidad del dispositivo de fototerapia en el hogar” ²¹. Por lo tanto, es importante señalar estos parámetros en los diferentes estudios para determinar la efectividad de esta frente a la fototerapia convencional.

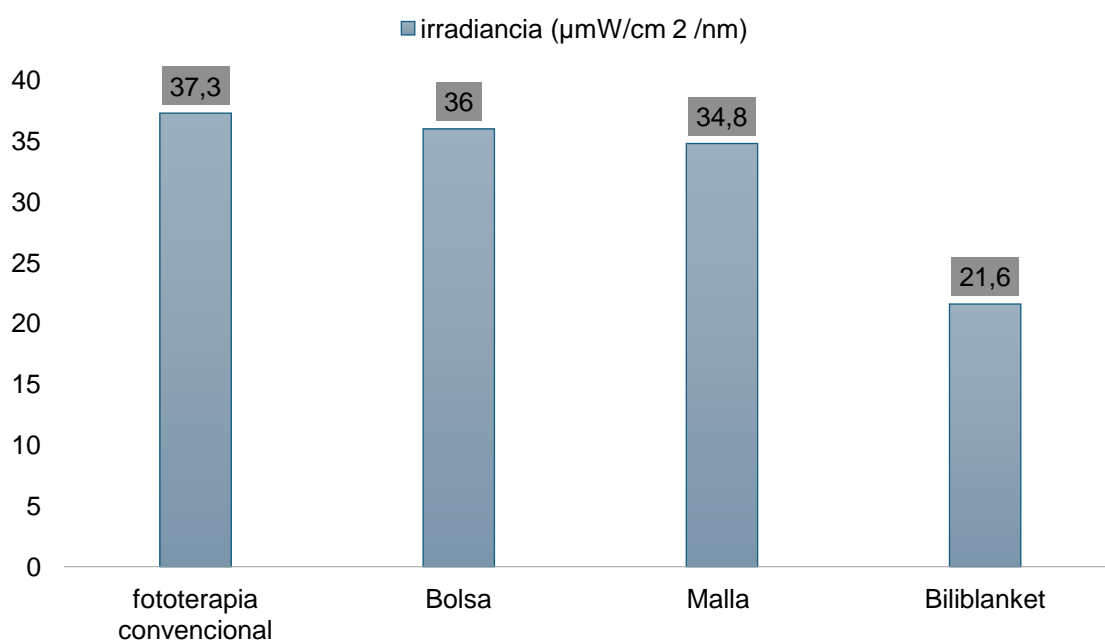
La irradiancia de los dispositivos utilizados para fototerapia en el hogar fue el factor con más mención en los diferentes estudios analizados en para determinar la viabilidad de la de esta modalidad terapéutica.

En el estudio de Montealegre A et al.,³ se mostró la irradiancia de diferentes equipos para fototerapia “En cuanto a la irradiación medida de los instrumentos, el mayor nivel se encuentra con la lámpara de fototerapia convencional ($37,3 \pm 10,3$ mW/cm² /nm), seguido por la bolsa ($36 \pm 2,6$ mW/cm² /nm) y la malla ($34,8 \pm 2,4$ mW/cm² /nm). El menor nivel lo tiene el Biliblanket de Ohmeda ® ($21,6 \pm 8,8$ W/cm² /nm)”.

Partiendo del hecho, que a mayor irradiancia mayor será la tasa de disminución de los niveles de bilirrubina total. Los dispositivos antes descritos presentan una menor irradiancia en comparación a la fototerapia convencional lo que se puede relacionar a una menor tasa de disminución de la bilirrubina.

Sin embargo, los dispositivos de fototerapia de bolsa y malla cumplen con el requisito expuesto de la AAP el cual señala que “la fototerapia intensiva requiere una luz azul LED de espectro estrecho con una irradiancia de al menos 30 mW/cm² por nm en una longitud de onda alrededor de 475 nm”. De tal modo, que estos dispositivos pueden ser considerados adecuados para lograr una disminución significativa de los niveles de bilirrubina sérica total.

Gráfico 2. Comparación de la irradiancia de diferentes dispositivos de fototerapia



Fuente: Elaboración propia a partir de la referencia ³.

En cuanto a seguridad de la fototerapia domiciliar, este método terapéutico insta de ser un procedimiento seguro y sus efectos adversos son prácticamente los mismo que la fototerapia hospitalaria “[...] daño a la retina de los ojos expuestos, pérdida de agua a través de la piel debido al aumento del flujo sanguíneo cutáneo, heces sueltas, púrpura y

erupciones bullosas, y una erupción”⁴¹. Sin embargo, con las medidas y el seguimiento estricto de las pautas al momento de la aplicación de la fototerapia, hace que sea poco probable que los neonatos presenten estas complicaciones.

En relación con esto último, la mayoría de los estudios reportaron la ausencia de efectos adversos en los neonatos durante el tratamiento con fototerapia. Además, no se registraron eventos adversos graves, como encefalopatía por bilirrubina o lesiones oculares, en ningún lactante. Por lo tanto, ante la ausencia de complicaciones graves en los neonatos estudiados, se puede inferir que la fototerapia domiciliaria es una opción segura⁴¹.

Sobre los riesgos adicionales con esta modalidad de tratamiento, se puede atribuir a la falta de atención médica y de personal de enfermería en el entorno inmediato como un riesgo, uso inadecuado del equipo de fototerapia, el incumplimiento estricto de la terapia, así como una mala adherencia de los padres al tratamiento como un punto débil de esta modalidad.

Sin embargo, en el estudio de Montealegre A et al.,³ en donde basaron la medición de los niveles séricos de bilirrubina en relación con la presencia de factores de riesgos “[...]midieron cada 8 h, hasta encontrar 2 valores consecutivos similares o en descenso. Luego se tomaron niveles cada 12 h. Si no había factores de riesgo, se tomaron niveles cada 24 h”. Del mismo modo llevaron a cabo otros métodos como lo fue la medición de la temperatura axilar al inicio, examen físico al inicio y luego del tratamiento para vigilar que no se produjera deshidratación o lesiones en la piel. Todo esto con el fin de prevenir complicaciones que pudieran darse en el transcurso de la fototerapia.

Asimismo, la utilización de los equipos de protección va a ser una base fundamental para que el curso de la terapia sea seguro, y poder evitar los efectos adversos que se suelen presentar en la fototerapia ya sea hospitalaria o domiciliar. Una de estas medidas es la protección ocular, muy importante debido a que “una de las complicaciones del método es

la degeneración de la retina por la exposición a la luz. Por esa razón, es imprescindible el uso de una protección perfecta para los ojos”¹⁷.

En el orden de las ideas anteriores, otra medida a tomar en cuenta es la protección genital según Durán et al.

[...] se ha demostrado en estudios controlados que mientras mayor es la superficie del área expuesta mayor es la reducción en el nivel de bilirrubina sérica total. Generalmente no hay necesidad de quitarle los pañales al recién nacido. Sin embargo, si el nivel de bilirrubina sérica total sigue incrementándose a pesar del tratamiento, se debe quitar el pañal hasta que se observe una reducción clínicamente significativa¹⁷.

Después de las consideraciones anteriores, se puede determinar la fototerapia en el hogar la seguridad para su aplicación, en términos de las medidas de preventivas para evitar los efectos adversos de la fototerapia. Con un buen control con tomas estrictas de sangre, el contar con el personal capacitado el cual lleve un registro eficiente de bilirrubinas al menos cada 24 horas, se puede decir que la modalidad de fototerapia en el hogar puede resultar factible como tratamiento de los pacientes que cumplan con los requisitos para esta terapia.

En referente a las readmisiones en la fototerapia en el hogar el estudio de Pettersson M et al.,⁴⁵ en el cual participaron un total de 147 neonatos, y fueron divididos en 69 para ser tratados con fototerapia convencional y 78 con fototerapia domiciliar. De los pacientes que se manejaron con terapia domiciliar el 4 % de estos fueron reingresados al hospital.

Cabe agregar, que el incentivo para los reingresos hospitalarios de estos pacientes no se debió a una complicación médica, estos fueron asociados a un factor humano relacionado con las decisiones de los padres que se basaron en; motivos geográficos, preocupaciones por la gestión del tratamiento en el hogar y por último por condiciones

climáticas donde los padres alegaban que las temperaturas elevadas afectaban directamente la utilización de la fototerapia domiciliar.

En este mismo estudio proponen la fototerapia domiciliar como una alternativa segura en neonatos que no tengan alguna otra afección siempre que se proporcionen controles diarios, soporte telefónico estricto durante todo el día toda la semana y una capacitación donde se realice una explicación clara a los padres de familia.

Aunque se considere, que las complicaciones de la fototerapia en el hogar son las mismas que puede tener la modalidad hospitalaria, no se han reportado casos de estas en ningún estudio analizados, Sin embargo, se cita que el “nivel total de bilirrubina sérica más alto era un factor de riesgo para la readmisión, afirmando que las probabilidades de readmisión se incrementaban en 1.71 por cada 1 mg/dL por encima del umbral de tratamiento”²².

No obstante, suele ser muy segura, esto es probable que se deba al monitoreo estricto que se sigue por parte del personal capacitado, y el actuar inmediato cuando hay elevaciones significativas o estancamiento de los niveles de bilirrubina, que ocasionan la readmisión de estos neonatos al hospital para continuar con su terapia en este entorno, o incluso a la falta de más investigaciones sobre el tema.

Lo que lleva al tercer punto, para demostrar la viabilidad de la fototerapia en el hogar, se evaluaron los beneficios para el paciente y los familiares para optar por esta modalidad, los estudios consultados mencionaban factores económicos, de adherencia de los padres al tratamiento, el vínculo madre bebé y sus beneficios en la salud a largo plazo al aplicar esta conducta.

El aspecto relacionado con la experiencia parentales a la fototerapia ambulatoria, existen investigaciones que analizan la adherencia de los padres con el tratamiento como un

elemento para su aplicación. Se han registrado circunstancias en las que los progenitores no lograron seguir con el tratamiento debido a inquietudes sobre el manejo del equipo o la evolución del estado de salud de sus hijos. Estos factores contribuyeron a la interrupción temprana de este enfoque terapéutico, algo que no suele ocurrir en el entorno hospitalario^{31.33}.

Sin embargo, otros estudios muestran que el estrés parental posterior al tratamiento fue considerablemente menor en el grupo que recibió fototerapia en casa en comparación con el grupo que recibió tratamiento en el hospital³¹⁻⁴².

Al mismo tiempo, otras investigaciones han empleado encuestas para determinar las percepciones de los progenitores, demostrando que,

[...] todos los padres prefirieron la fototerapia en casa en lugar de estar en el hospital, a pesar de que 17.9% de ellos tenían experiencia previa con la fototerapia hospitalaria. [...] Al configurar la fototerapia y recibir la información, los padres pueden sentirse abrumados al principio, pero rápidamente adquieren más confianza⁴³.

Por otra parte, la adherencia al tratamiento por parte de los padres es otro factor importante para que esta transcurra de forma que sea exitosa, ya que “la fototerapia en el hogar no debe usarse si existen [...] preocupaciones sobre la capacidad de la familia para usar el dispositivo”²¹.

Aunque, la fototerapia en el hogar cuenta con supervisión y un seguimiento meticuloso por parte del personal de salud, también los padres desempeñan un papel crucial a la hora de que esta modalidad de fototerapia tenga éxito. Según Kemper et al.,²¹ “la efectividad depende de la calidad del dispositivo de fototerapia en el hogar, así como de la capacidad de la familia para usarlo adecuadamente”.

Por otra parte, un beneficio de la fototerapia en el hogar que fue continuamente expuesto en diferentes estudios consultados es el vínculo madre-bebé. Según un estudio, “las tasas de lactancia materna se mejoraron en los bebés que recibieron fototerapia domiciliaria”. Esto sería un factor importante para determinar la viabilidad de esta, debido a que el continuar con la alimentación enteral va a fomentar la eliminación de la bilirrubina por medio de la orina y heces, además se va a prevenir la deshidratación ^{10, 31, 33, 36, 37, 45,43.}

En cuanto su contraparte, puede resultar más molesta para las madres, según un estudio debido a que “las madres hospitalizadas tenían significativamente más probabilidades de dejar de amamantar y eran menos propensas a reanudar la lactancia una vez que cesaba la fototerapia en comparación con las madres que recibieron fototerapia en casa” ^{22.}

Por último, otro beneficio encontrado en la modalidad de la fototerapia en el hogar, que afecta directamente a los progenitores es la disminución en el estrés que causa esta terapia. según Namnabati et al.,⁴² “[...] el estrés parental post tratamiento fue significativamente menor en el grupo de fototerapia domiciliaria en comparación con el grupo de fototerapia hospitalaria”.

En términos de relación costo-eficacia, diversos estudios llevados a cabo en Estados Unidos, Brasil y Canadá sobre la comparación de estos tratamientos han llegado a la conclusión de que la fototerapia domiciliaria siempre resultará menos costosa que su equivalente hospitalario. Estos costos se distribuirán entre el alquiler de los equipos y el personal de salud que estará disponible en el domicilio para la toma de muestras de sangre, el control de los equipos y la supervisión del progreso del neonato ^{30-40-42.}

Con referencia a lo anterior, “estudios realizados en Estados Unidos, el ahorro por día al utilizar fototerapia en el hogar en lugar de la fototerapia hospitalaria osciló entre US\$255 y US\$534.5”^{32.} De la misma manera, otros estudios “estimaron que la fototerapia en el hogar cuesta tres veces menos que la fototerapia hospitalaria” ^{40.}

De igual forma, según algunos estudios resaltan los beneficios que tiene esta la fototerapia domiciliar al tener bajos costos en comparación con la terapia convencional. Los dispositivos con LED van a ofrecer ventajas, como una larga vida útil de la bombilla, baja producción de calor y un potencial bajo costo en comparación con la fototerapia convencional con luz azul fluorescente ³⁰⁻³²⁻³³⁻⁴²⁻⁴⁴.

También, esta demostró ser tan efectivo como las unidades de fototerapia convencional en el tratamiento de la hiperbilirrubinemia neonatal, lo que sugiere que podría convertirse en un estándar de atención para el tratamiento de neonatos. Por lo que, en términos de costos, la fototerapia con LED se presenta como una alternativa más económica y efectiva en comparación con la fototerapia convencional, lo que la hace una opción atractiva, especialmente en entornos donde los recursos son limitados ^{30-32-33- 42- 44}.

CAPÍTULO III- MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

Debido a, que el objetivo de esta investigación es, comparar la fototerapia ambulatoria y la fototerapia hospitalaria en el tratamiento de la ictericia neonatal, en América, en el período 2014 al 2023, se recurrirá a una investigación con un enfoque de tipo cuantitativo, ya que este es el que se adecua a las características y necesidades del presente estudio.

El enfoque de tipo cuantitativo es utilizado para la recolección de información, según Hernández et al.,⁴⁶ “Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica”

Asimismo, se tiene como técnica de investigación una orientación meramente bibliográfica, que va a estar dada por una relación temporal retrospectiva. Ya que según Parreño ⁴⁷ “El estudio puede ser retrospectivo cuando el investigador indaga hechos ocurridos en el pasado”. De acuerdo con lo anterior, es en cuyo caso que se delimita el período de información obtenida en 2014-2023.

3.2 Población

Debido al tipo de enfoque de esta investigación no se cuenta con población.

3.3 Muestra

Debido al tipo de enfoque de esta investigación no se cuenta con muestra.

3.4 Criterios de inclusión

Como criterios de inclusión para el presente trabajo de investigación, se tomaron en cuenta los siguientes:

Tabla 15. criterios de inclusión

Investigaciones solo en el continente americano
Población delimitada en neonatos con ictericia
Tratamiento de Fototerapia en ictericia neonatal
Fototerapia domiciliar
Fototerapia hospitalaria
Artículos con rangos de tiempo entre 2014 al 2023

Fuente: elaboración propia, 2023.

3.5 Criterios de exclusión

En cuanto a los criterios de exclusión, no se tomaron en cuenta los siguientes factores:

Tabla 16. Criterios de exclusión

Países de Europa, Asia
Población de neonatos sanos
Población de neonatos que no requirieron fototerapia
Población de neonatos que recibieron tratamiento con otro tipo de modalidad que no sea fototerapia
Artículos con rangos de tiempo menor a 2014

Fuente: elaboración propia, 2023.

3.6 Fuentes de información

Fuente de información primaria, este trabajo no posee este tipo de fuente debido al tipo de investigación que se plantea.

Fuentes de información secundaria, se obtienen por medio de artículos científicos los cuales se buscan en bases bibliográficas, cuya información se puede encontrar en páginas web como lo son: Google académico, Scielo, PubMed, Elsevier, de la biblioteca dialnet, estas brindan información científica que nutren de manera útil el progreso de la investigación.

Fuente de información terciaria, se obtienen de una tesis de la Pontificia Universidad Católica del Perú realizada el 24 de mayo del 2019 por Luis Jiménez Troncoso, con el tema “El diseño y evaluación térmica de un dispositivo de fototerapia para el tratamiento de la ictericia neonatal en el método madre canguro”. En esta tesis desarrollaron un dispositivo de fototerapia basándose en el método de cuidado madre canguro, como un nuevo tratamiento para la ictericia neonatal con el fin de fortalecer el vínculo de la madre con el neonato mientras este recibe el tratamiento.

3.6.1 Criterios de búsqueda utilizados, según objetivos específicos

Como criterios de búsqueda utilizados en base de cada objetivo específico, se tomaron en cuenta los siguientes:

Tabla 17. Criterios de búsqueda utilizados, según objetivos específicos

Objetivo	Descriptores	Motores de búsqueda	Periodo de estudio	Idioma
Identificar los factores determinantes para la utilización de fototerapia ambulatoria y fototerapia hospitalaria.	Características generales de la fototerapia	Google académico Scielo PubMed Elsevier	2014-2023	Español Inglés Portugués
	Factores determinantes para la utilización de la fototerapia ambulatoria	Google académico Scielo PubMed Elsevier	2014-2023	Español Inglés Portugués
	Factores determinantes para la utilización de la fototerapia hospitalaria	Google académico Scielo PubMed Elsevier	2014-2023	Español Inglés Portugués
Determinar la viabilidad de utilización de la fototerapia ambulatoria en el paciente con ictericia neonatal.	viabilidad de utilización de la fototerapia ambulatoria	Google académico Scielo PubMed Elsevier	2014-2023	Español Inglés Portugués
	viabilidad de utilización de la fototerapia hospitalaria	Google académico Scielo PubMed Elsevier	2014-2023	Español Inglés Portugués

Fuente: elaboración propia, 2023.

3.6.2 Clasificación según niveles de evidencia

Tabla 18. Cantidad de artículos según el nivel de evidencia

Nivel de evidencia	Tipo de estudio	Cantidad según tipo de estudio	Cantidad según nivel de evidencia	%
1	Revisión sistemática	2	8	30.77%
	Revisión sistemática y metaanálisis	2		
	Ensayo clínico aleatorizado	4		
2	Estudio cohorte	1	3	11.53%
	Ensayo clínico prospectivo controlado	2		
3	Revisión sistemática de casos y controles	1	2	7.70%
	Revisión sistemática de ensayos controlados aleatorios	1		
4	Estudio retrospectivo	2	2	7.70%
5	Revisión bibliográfica	11	11	42.30%
Total		26	26	100%

Fuente: elaboración propia, 2024

3.7 Variables

Debido al tipo de enfoque de esta investigación no se cuenta con variables.

3.8 Limitantes del estudio

Para efectos de la presente investigación, dentro de las principales limitantes que se encontraron el tiempo para realizar la investigación fue uno de los que más influyó al realizar el trabajo de investigación.

Seguidamente, el limitar la investigación exclusivamente al área de América influyó en que no se logrará utilizar todos los artículos científicos relacionados con la fototerapia domiciliar que se encontraron, ya que mucho de estos eran de países de continentes asiáticos y europeos.

Asimismo, a pesar de que la fototerapia domiciliar es un manejo que se ha dado desde hace años, aún no ha sido implementado como una base del tratamiento rutinario en varios países de América incluida en Costa Rica, por lo que aún no se encuentran estudios de esto publicados en el país, así como en varios países latinos.

Por otra parte, en el momento de realizar la búsqueda de las fuentes de información, varios de estos artículos estaban bloqueados al público debido a que eran de paga, por lo tanto, no se tenía la libertad para la utilizar esos artículos, limitando así la amplitud de fuentes de investigación para este trabajo.

CAPÍTULO IV- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados

La fototerapia hospitalaria es la modalidad que se ha utilizado durante muchos años como el tratamiento definitivo de la ictericia. Sin embargo, en los últimos años ha surgido una nueva modalidad en la cual la fototerapia se aplica de forma ambulatoria específicamente en el hogar del recién nacido con ictericia²⁸.

De acuerdo con la literatura analizada, en este apartado se investigan los resultados de los 26 artículos utilizados, en su mayoría de revisión bibliográfica, haciendo énfasis en los factores clínicos y no clínicos para la utilización de la fototerapia en ambas modalidades, la seguridad y la efectividad tanto de la fototerapia ambulatoria como de la hospitalaria.

Para el análisis de los resultados de la revisión bibliográfica, se organizarán los resultados obtenidos en cinco diferentes categorías, las cuales se describen a continuación:

1. Definición y prevalencia de la ictericia neonatal.
2. Definición de la fototerapia.
3. Factores determinantes para la utilización de la fototerapia hospitalaria.
4. Factores determinantes para la utilización de la fototerapia ambulatoria.
5. Viabilidad de la fototerapia ambulatoria en comparación a la hospitalaria.

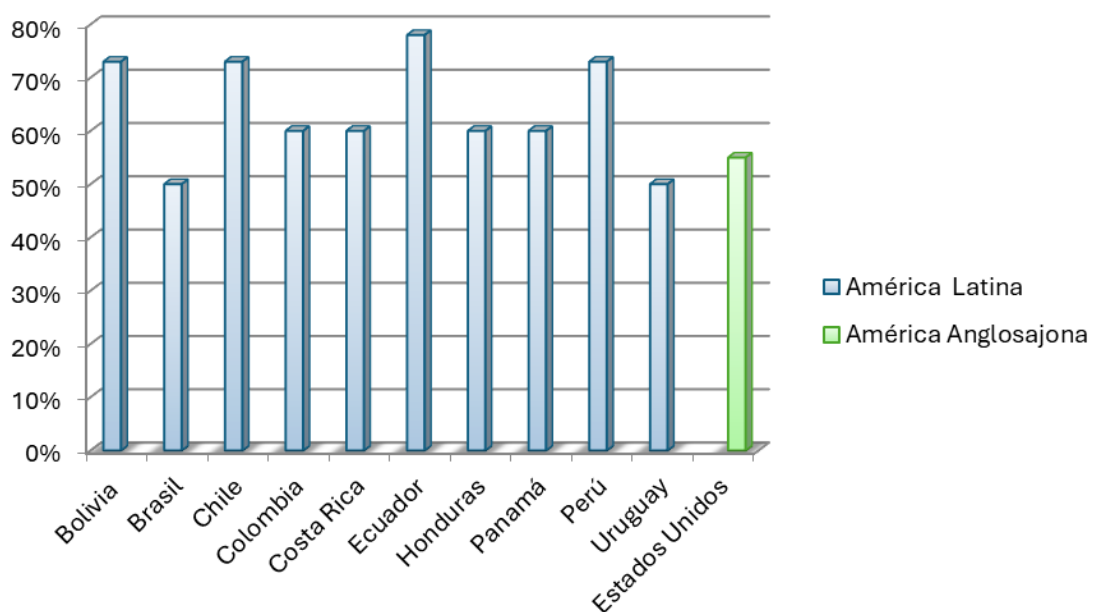
4.1.1 Definición y prevalencia de la ictericia neonatal

Madrigal⁵ explica que la ictericia neonatal, es el resultado del depósito de la bilirrubina en la piel y membranas mucosas, dando una coloración amarillenta, debido al aumento de la bilirrubina no conjugada, por una formación excesiva y porque el hígado neonatal no la puede excretar rápidamente.

En la actualidad se registran casos de ictericia neonatal en América, con una prevalencia del 60-80% de los recién nacidos en América Latina, las tasas de prevalencias específicas de algunos países son del 50% en Brasil y Uruguay, 69,2-76,3% en Chile, Bolivia y Perú, 60% en Colombia, 78% en Ecuador y más del 60% en Panamá y Honduras. En contraste, en América Anglosajona, específicamente en el país de Estados Unidos, la prevalencia es del 55,2% de los recién nacidos (ver gráfico 1) ¹⁻⁷.

En Costa Rica la ictericia neonatal es frecuente, tiene una prevalencia de aproximadamente el 60 al 80% de los neonatos. Específicamente el 60% de los recién nacidos a término y el 80% de los recién nacidos prematuros desarrollan la hiperbilirrubinemia en las primeras semanas de vida ⁸.

Gráfico 3. Prevalencia de la ictericia neonatal en América



Fuente: elaboración propia con base a las referencias la prevalencia de ictericia neonatal y factores asociados en recién nacidos a término, Ictericia Neonatal a nivel de América Latina, Bilirrubina: metabolismo, pruebas de laboratorio e hiperbilirrubinemia ¹⁻⁷⁻⁸.

La Academia Americana de Pediatría categoriza a los recién nacidos con hiperbilirrubinemia de predominio indirecto en diferentes grupos de riesgo: bajo, intermedio y alto, considerando la edad gestacional del neonato, las horas de vida del recién nacido, la presencia de factores de riesgo de neurotoxicidad y los niveles de bilirrubina en suero. Con el propósito de evaluar si es necesario administrar fototerapia durante las primeras horas de vida en el entorno hospitalario ⁵.

4.1.2 Definición de la fototerapia

Varios autores de las revisiones científicas utilizadas concluyen, que la fototerapia es el primer paso en el tratamiento para la ictericia neonatal cuando la bilirrubina indirecta es mayor a los 12 mg/dl, es un método seguro y conveniente que ayuda a prevenir la encefalopatía por hiperbilirrubinemia. Su mecanismo de acción se basa en reducir los niveles de bilirrubina indirecta al convertir la bilirrubina en un isómero soluble en agua que se excreta más fácilmente, evitando la neurotoxicidad ^{8,11,16}.

Diversos estudios indican que la fototerapia como tratamiento para la ictericia neonatal puede llevarse a cabo de dos formas distintas: en el ámbito hospitalario, que ha sido la práctica común durante mucho tiempo en América, y la modalidad más reciente que implica administrar la terapia de manera ambulatoria en el domicilio del paciente ².

Maisels et al., ¹⁵ mencionan, en estudios hospitalarios realizados en los Estados Unidos, se ha demostrado que entre 5 y 40 neonatos cada 1.000 neonatos nacidos a término y prematuros tardíos reciben fototerapia antes del alta de la unidad neonatal y que un número similar deben volver a recibir este tratamiento después del alta.

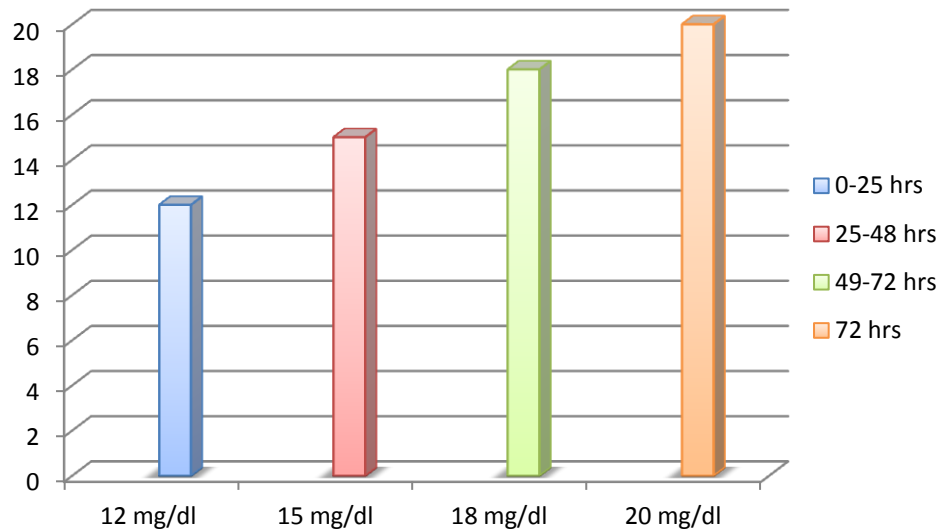
4.1.3 Factores determinantes para la utilización de la fototerapia hospitalaria

Diferentes estudios refieren que durante muchos años la fototerapia hospitalaria ha sido el principal tratamiento médico para la hiperbilirrubinemia indirecta en recién nacidos. Este tratamiento se lleva a cabo en un entorno controlado por profesionales médicos y personal especializado en esta área, quienes cuentan con todo el equipo necesario para su administración. Durante el proceso, el paciente recibirá todos los cuidados necesarios para su bienestar²⁻²⁴.

Salazar et al.,⁶ en su revisión bibliográfica, establecen que el manejo y el tratamiento de la ictericia neonatal por hiperbilirrubinemia se determinan según la clasificación de riesgo del paciente, la cual se basa en las horas de vida, los factores de riesgo y los niveles de bilirrubina sérica. Es fundamental establecer el nivel de riesgo del paciente antes de decidir cuál será el tratamiento adecuado.

Dysart¹¹ hace referencia, que en los recién nacidos ≥ 35 semanas de edad gestacional, la fototerapia es una opción cuando la bilirrubina no conjugada es > 12 mg/dL ($> 205,2$ micro mol/L) y puede estar indicada cuando la bilirrubina no conjugada es > 15 mg/dL (257 micro mol/L) a las 25-48 h, 18 mg/dL (308 micro mol/L) a las 49-72 h y 20 mg/dL (342 micro mol/L) a > 72 h. La fototerapia no está indicada en caso de hiperbilirrubinemia conjugada.

Gráfico 4. Niveles de bilirrubina indirecta según las horas de vida para el uso de fototerapia hospitalaria



Fuente: elaboración propia con base en la Hiperbilirrubinemia neonatal. Manual MSD versión para profesionales ¹¹.

Diversos estudios describen que los principales factores para la utilización de la fototerapia hospitalaria incluyen se guían por la edad gestacional mayor o igual a 35 semanas, los niveles de bilirrubina indirecta mayor a 12 mg/dl y la presencia de factores de riesgo de neurotoxicidad por bilirrubina ⁵⁻¹¹⁻²¹.

Tabla 19. Factores determinantes para el uso de la fototerapia hospitalaria

Edad gestacional mayor o igual a 35 semanas
Niveles de bilirrubina indirecta mayores a 12 mg/dl
Elevación de la bilirrubina según las horas de vida del recién nacido
Presencia de factores de riesgo de neurotoxicidad

Fuente: elaboración propia con base a la referencia ictericia neonatal ⁵.

Kemper et al ²¹ hacen referencia en su estudio que es importante determinar la presencia de los factores de riesgo de neurotoxicidad por hiperbilirrubinemia que incluyen edad gestacional <38 semanas; albúmina <3,0 g/dl; enfermedad hemolítica isoimmune, deficiencia de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (G6PD) u otras afecciones hemolíticas; septicemia; o cualquier inestabilidad clínica significativa en las 24 horas anteriores.

4.1.4 Factores determinantes para la utilización de la fototerapia ambulatoria

Kemper et al., ²¹ en su revisión bibliográfica, finiquitaron que los recién nacidos que ya han sido dados de alta y luego desarrollan un BST por encima del umbral de fototerapia, el tratamiento con un dispositivo de fototerapia basado en LED en el hogar en lugar de la readmisión en el hospital es una opción para los bebés que cumplen con los siguientes criterios:

- Edad gestacional ≥ 38 semanas
- ≥ 48 horas de edad
- Clínicamente bien con alimentación adecuada
- No se conocen factores de riesgo de neurotoxicidad por hiperbilirrubinemia
- Sin fototerapia previa
- Concentración de BST no superior a 1 mg/dl por encima del umbral del tratamiento de fototerapia
- Un dispositivo de fototerapia basado en LED estará disponible en el hogar sin demora
- La BST se puede medir diariamente

Varios autores hacen referencia a la importancia de valorar la disponibilidad del equipo para la fototerapia, el cual debe ser de buena calidad y la capacidad de entrega rápida de este dispositivo en el hogar del paciente. Existen diversos tipos de dispositivos, el

dispositivo más recomendado para utilizar en la modalidad ambulatoria es el dispositivo de fibra óptica con diodos emisores de luz, el cual resulta ser la opción más conveniente para el tratamiento con fototerapia en el hogar ²²⁻³¹.

Chu et al., ³² mencionan que es importante tomar en cuenta otros factores determinantes para la aplicación de la fototerapia ambulatoria en la ictericia neonatal, como lo son la distancia desde el hospital, la motivación y la capacidad de los padres.

Tabla 20. Otros factores determinantes para el uso de la fototerapia ambulatoria

El hogar debe propiciar el entorno y las condiciones necesarias para la implementación de los dispositivos

Disponibilidad de un dispositivo de fototerapia basado en LED de buena calidad que estará disponible en el hogar

Capacidad de entrega rápida del dispositivo en el hogar

Habilidad de la familia para usar el equipo correctamente

Capacidad de monitorear las concentraciones de bilirrubina sérica a diario

Fuente: elaboración propia con datos de la referencia clinical practice guideline revision: Management of hyperbilirubinemia in the newborn infant 35 or more weeks of gestation ²¹.

Kemper et al., ²¹ sugieren, que la fototerapia en el hogar no debe usarse si hay alguna duda sobre la calidad del dispositivo de fototerapia en el hogar, la capacidad de recibir el dispositivo en el hogar rápidamente, inquietudes sobre la capacidad de la familia para usar el dispositivo o inquietudes sobre la capacidad de medir diariamente las concentraciones de bilirrubina.

Tabla 21. Comparación de los factores clínicos determinantes para la utilización de la fototerapia hospitalaria y la ambulatoria

Fototerapia hospitalaria	Fototerapia ambulatoria
Edad gestacional \geq 35 semanas	Edad gestacional \geq 38 semanas \geq 48 horas de edad Clínicamente estable Recibiendo alimentación adecuada Sin fototerapia previa
Niveles de bilirrubina indirecta mayores a 12 mg/dl	Concentración de BST no superior a 1 mg/dl por encima del umbral del tratamiento de fototerapia
Presencia o no de factores de riesgo de neurotoxicidad por hiperbilirrubinemia	No tiene presencia de factores de riesgo de neurotoxicidad por hiperbilirrubinemia
Los niveles de bilirrubina se pueden medir diariamente	Los niveles de bilirrubina se pueden medir diariamente

Fuente: elaboración propia con base de las referencias la ictericia neonatal y clinical practice guideline revision: Management of hyperbilirubinemia in the newborn infant 35 or more weeks of gestation⁵⁻²¹.

4.1.5 viabilidad de la fototerapia ambulatoria en comparación a la hospitalaria

De acuerdo con Yilmaz A., Ozkiraz S., Akcan A., Canpolat M.⁴⁴ en el ensayo clínico prospectivo controlado multicéntrico, hay varias desventajas de la fototerapia en hospitales,

como el riesgo de infección nosocomial, gastos hospitalarios adicionales y ansiedad por separación de la madre y el bebé. Por lo tanto, la eficacia de la fototerapia en el hogar para el tratamiento de la ictericia neonatal ha sido investigada en varios estudios al entregar unidades de CFP o fototerapia de fibra óptica al hogar. Se ha demostrado que la fototerapia en el hogar es una alternativa factible, segura y efectiva a la fototerapia en el hospital. Las unidades de CFP o fototerapia de fibra óptica, utilizadas en el hogar fueron diseñadas realmente para ser utilizadas en el hospital; por lo tanto, entregarlas y usarlas en el hogar requiere asistencia profesional y gastos adicionales.

Tabla 22. Comparación de viabilidad de la fototerapia ambulatoria en pacientes con ictericia neonatal

<i>Aspectos de viabilidad</i>	Fototerapia ambulatoria	Fototerapia hospitalaria
<i>Eficiencia en la reducción de bilirrubina</i>	Eficaz	Eficaz
<i>Duración media del tratamiento</i>	Menor	Mayor
<i>Seguridad del tratamiento</i>	Alta	Alta
<i>Efectos secundarios frecuentes</i>	Bajos	Bajos
<i>Costo promedio del tratamiento</i>	Menor	Mayor
<i>Beneficio método canguro</i>	Mayor	Menor
<i>Aceptación por parte de los pacientes</i>	Variable	Variable

Fuente: Elaboración propia a partir de las referencias^{17, 21, 22, 24, 30, 31, 32, 41, 42, 44, 45.}

Estas tablas proporcionan una comparación clara y concisa de los factores determinantes y la viabilidad de la fototerapia ambulatoria en comparación con la fototerapia hospitalaria en el tratamiento de la ictericia neonatal.

4.1.5.1 Eficacia

Según Durán M., García J., Sánchez A.¹⁷ la eficacia del tratamiento por medio de la fototerapia depende de: la intensidad de la luz emitida por los aparatos, tener un espectro de emisión próximo al de la absorción de la bilirrubina, la edad posnatal del recién nacido, edad de gestación, su peso al nacer, la causa de la ictericia y del valor de la bilirrubina al inicio del tratamiento.

Maisels M., Baltz R., Bhutani V., et al.,³⁰ afirman que, no existe un método estandarizado para administrar la fototerapia. Las unidades de fototerapia varían ampliamente, al igual que los tipos de lámparas utilizadas en las unidades. La eficacia de la fototerapia depende de la dosis de fototerapia administrada, así como de varios factores clínicos

De acuerdo con, Kemper A., Newman T., Slaughter J., Maisels M., Watchko J., Downs S., et al.,²¹ la efectividad de la fototerapia depende de la intensidad de la fototerapia administrada y de la superficie del cuerpo del bebé expuesta a la fototerapia (es decir, de doble cara).

Asimismo, en la revisión bibliografía de Vélez P., Villarreal J.²⁴ argumentan que, la irradiancia espectral, así como la cantidad de un fármaco, determina la eficacia del tratamiento y, por ende, la dosis más alta se asociaría con una mayor eficacia.

Referente a la fototerapia domiciliar, la Academia Americana de Pediatría²¹ indica que, la efectividad depende de la calidad del dispositivo de fototerapia en el hogar, así

como de la capacidad de la familia para usarlo adecuadamente. Por lo tanto, se necesita precaución al considerar la fototerapia en el hogar. Además, la fototerapia en el hogar no se recomienda para bebés con algún factor de riesgo de neurotoxicidad por hiperbilirrubinemia.

Varios autores indican que la tasa de disminución de la bilirrubina sérica total y la duración media del tratamiento son indicadores adecuados para medir la efectividad de la fototerapia.^{21, 30, 31, 32, 41, 44.}

Según Snook J.⁴³ en su revisión sistemática de la literatura refiere que, la viabilidad de la fototerapia domiciliaria se mide en parte en términos de reducción de bilirrubina. [...] En todos los estudios que midieron la bilirrubina, concluyen que el nivel de bilirrubina se reduce efectivamente mientras se trata en casa, aunque las condiciones óptimas para la reducción de bilirrubina en el hogar necesitan más estudio.

El ensayo controlado aleatorio de Anderson C., Kandasamy Y., Kilcullen M.⁴¹ analiza que, estos estudios identificaron la eficacia de la reducción de bilirrubina utilizando fototerapia domiciliaria. Además, los estudios con un grupo de comparación demostraron que el decremento diario de bilirrubina sérica total en el grupo de fototerapia domiciliaria era comparable al grupo de fototerapia hospitalaria. [...] a pesar de estas limitaciones derivadas de variables de confusión, es evidente que la fototerapia domiciliaria es efectiva para reducir la bilirrubina sérica total en neonato.

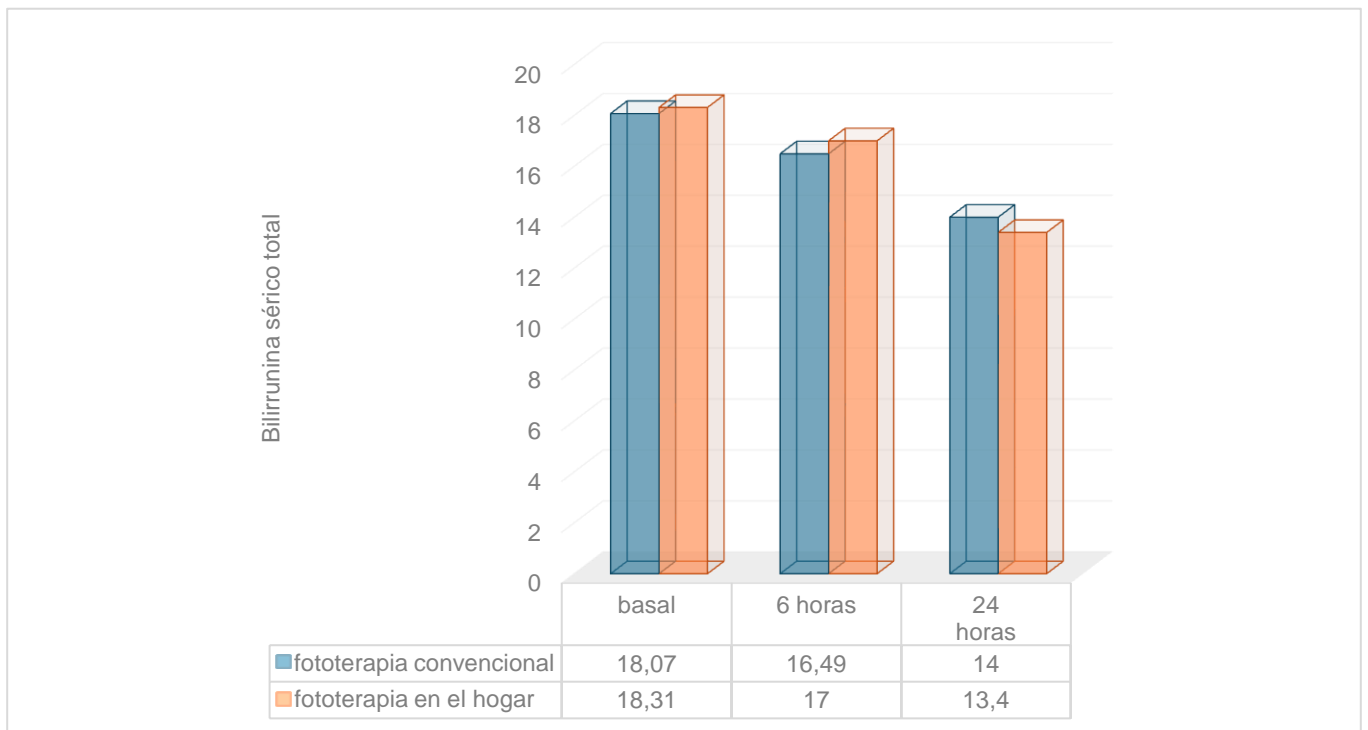
El estudio retrospectivo casos control de Chang P., Waite W.³¹ describe, el tratamiento en el hogar incluyó la almohadilla de fibra óptica además de la BiliBed para 414 bebés (31.3%), de los cuales 238 la utilizaron durante todo el tratamiento y 176 solo durante una parte del tratamiento. [...] La tasa media de disminución de TSB fue similar entre los recién nacidos que utilizaron solo la BiliBed y aquellos con la almohadilla de fibra óptica adicional (0.08 ± 0.06 mg/dL/hora [1.4 ± 1.0 mmol/L/hora] vs 0.09 ± 0.07 mg/dL/hora [1.5 ± 1.2 mmol/L/hora]; $p = .14$). La tasa general de disminución de TSB fue

más lenta en los bebés que comenzaron la fototerapia domiciliaria a <96 horas de edad en comparación con aquellos que comenzaron a ≥96 horas de edad (tasa media, 0.07 ± 0.06 mg/dL/hora [1.2 ± 1.0 mmol/L/hora] vs 0.12 ± 0.06 mg/dL/hora [2.1 ± 1.0 mmol/L/hora]; $p < .001$).

Chu L., Qiao J., Xu C.³² en su revisión sistemática y metaanálisis indican que, en comparación con la fototerapia hospitalaria, la fototerapia domiciliaria pareció ser más efectiva para el tratamiento de la hiperbilirrubinemia neonatal en la reducción de la tasa de bilirrubina sérica total (diferencia de medias estándar = 0.32, intervalo de confianza del 95% = -0.22 a 0.86, $P = .04$); sin embargo, no hubo una diferencia significativa en la duración de la fototerapia (diferencia de medias estándar = 0.59, intervalo de confianza del 95% = 0.28 a 0.90, $P = .06$) en los 2 grupos.

Yilmaz A., Ozkiraz S., Akcan A., Canpolat M.⁴⁴ en el ensayo clínico prospectivo controlado multicéntrico, mencionan que, la tasa promedio de disminución de los niveles de bilirrubina fue de 0.17 ± 0.02 y 0.20 ± 0.01 mg/dL/hora al final de las 24 horas en los grupos que recibieron fototerapia por CFP y unidades de fototerapia tipo hogar, respectivamente. No hubo diferencia estadísticamente significativa en la tasa de disminución de los niveles de bilirrubina entre los grupos ($p = 0.104$). [...] Se ha demostrado que la unidad de fototerapia tipo hogar es tan efectiva como las unidades de CFP en el tratamiento de la hiperbilirrubinemia neonatal y tiene el potencial de convertirse en un estándar de atención para el tratamiento de neonatos ictericos.

Gráfico 5. Comparación disminución de niveles de bilirrubina total sérica entre fototerapia en el hogar y fototerapia hospitalaria



Fuente: Elaboración propia a partir de la referencia ⁴⁴.

4.1.5.2 Seguridad del tratamiento

Snook J. ⁴³ en su revisión sistemática de la literatura señala que, las pautas de seguridad incluyen limitar la fototerapia domiciliaria al uso en bebés a término, con una concentración de bilirrubina sérica entre 14 mg/dL y 18 mg/dL, sin elevación en la concentración de bilirrubina directa, y antes del tratamiento realizar una evaluación diagnóstica completa. Esto se amplió en 2004 para ofrecer fototerapia domiciliaria solo si está en el rango de 'fototerapia opcional' de 2 a 3 mg/dL por debajo de la línea de tratamiento, sin factores de riesgo.

Asimismo, Snook J.⁴³ concluye que, la fototerapia domiciliaria es una alternativa segura y efectiva al cuidado hospitalario y forman un argumento temprano a favor de la práctica.

El ensayo controlado aleatorio de Anderson C., Kandasamy Y., Kilcullen M.⁴¹ se analiza que, la mayoría de los estudios incluidos informaron que ninguno de los bebés presentó efectos adversos a la fototerapia y ninguno de los bebés desarrolló encefalopatía por bilirrubina.

De acuerdo con Pettersson M., Eriksson M., Odling A., Ohlin A.⁴⁵ en su ensayo clínico aleatorizado multicéntrico, afirma que, publicaciones anteriores han demostrado que la fototerapia domiciliaria es segura y factible, siempre que se disponga de ciertas medidas de seguridad como controles diarios y soporte telefónico las 24 horas del día, los 7 días de la semana.

Pettersson M., Eriksson M., Albinsson E., Ohlin A.³³ Ensayo clínico aleatorizado destaca que, no hubo casos en nuestro estudio donde el TSB aumentara a niveles peligrosos en casa durante la fototerapia recomendada cuando se realizaba correctamente. [...] el número de pruebas de sangre entre el grupo control y el grupo de intervención mostró que no hubo una diferencia significativa entre los grupos, lo que indica que la fototerapia domiciliaria se puede realizar sin el riesgo de un tratamiento más prolongado o una cantidad excesiva de pruebas de sangre. Sin embargo, se debe tener en cuenta que el tipo de fuente de luz utilizada es un factor importante y en este estudio se utilizaron varias fuentes de luz diferentes y otros tipos de dispositivos podrían arrojar otro resultado.

4.1.5.3 Efectos secundarios

Durán M, García J., Sánchez A.¹⁷ afirman que, una de las complicaciones del método es la degeneración de la retina por la exposición a la luz. Por esa razón, es imprescindible el uso de una protección perfecta para los ojos. [...] dentro de los efectos

secundarios como hipotermia (temperatura corporal < 36.5 °C quemaduras, diarrea), hipertermia (temperatura corporal > 37.5 °C), erupción cutánea deshidratación.

Por otra parte, Maisels M., Baltz R., Bhutani V., et al.,³⁰ refieren que, la complicación clínica más importante, aunque poco común, ocurre en los bebés con ictericia colestásica. Cuando estos bebés están expuestos a la fototerapia, pueden desarrollar una decoloración oscura, grisácea-marrón de la piel, el suero y la orina (el síndrome del bebé bronceado).

Asimismo, Maisels M, Baltz R, Bhutani V, et al.,³⁰ manifiestan que, raramente, se han descrito púrpura y erupciones bullosas en bebés con ictericia colestásica severa que reciben fototerapia, y se ha producido ampollas severas y fotosensibilidad durante la fototerapia en bebés con porfiria eritropoyética congénita. [...] la fototerapia puede causar evacuaciones diarreicas y aumento de pérdidas insensibles de agua, lo que aumenta el riesgo de deshidratación.

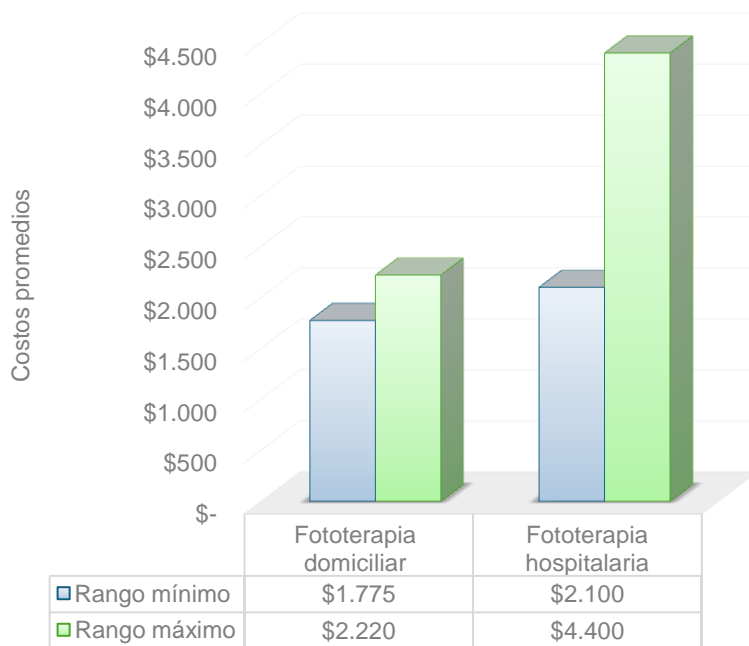
Según Anderson C., Kandasamy Y., Kilcullen M.⁴¹ en su ensayo controlado aleatorio, algunos de los bebés desarrollaron una erupción cutánea y diarrea, sin embargo, no hubo diferencia significativa en la aparición de estos efectos adversos entre el grupo de fototerapia domiciliaria y el grupo de fototerapia hospitalaria. [...] La frecuencia de los eventos adversos disminuyó en cada día subsiguiente de terapia y no hubo diferencia significativa entre el grupo domiciliario y el grupo hospitalario.

4.1.5.4 Costo promedio del tratamiento

Según Anderson C, Kandasamy Y, Kilcullen M.⁴¹ de los estudios realizados en Estados Unidos, el ahorro por día al utilizar fototerapia en el hogar en lugar de la fototerapia hospitalaria osciló entre US\$255 y US\$534.5

El estudio retrospectivo casos control de Chang P., Waite W.³¹ señala que la fototerapia en el hogar cuesta tres veces menos que la fototerapia hospitalaria. [...] durante el período de estudio, la empresa de fototerapia domiciliar cobró \$440 por la visita inicial de enfermería y la configuración del equipo y \$445 por cada visita de enfermería subsiguiente y extracción de sangre. [...] Para los bebés que completaron un curso de tratamiento en el hogar, los cargos promedio y medianos por servicios de fototerapia domiciliar y visitas de enfermería fueron de \$2073 ± \$529 y \$1775 (RIC, \$1775-2220), respectivamente. Los cargos por servicios oscilaron entre \$1330 y \$5780.

Gráfico 6. Comparación del costo promedio de la fototerapia domiciliar y hospitalaria en Estados Unidos



Fuente: Elaboración propia a partir de la referencia ³¹.

También Snook J.⁴³ en su revisión sistemática de la literatura deduce que, se ha informado que la fototerapia domiciliaria es más económica que la alternativa de una estadía hospitalaria.

4.1.5.5 Vínculo madre-hijo y otros beneficios

Carneiro S., Cintra L., Santos M., Campos G., Araújo A., Cozac E.³⁶ hacen referencia al método canguro como un tratamiento que promueve un mayor contacto madre-hijo y una mayor frecuencia de lactancia materna, lo que resulta en movimientos intestinales aumentados y, por ende, en más deposiciones que eliminan la bilirrubina. Sin embargo, su uso no se relacionó directamente con una mayor disminución en los niveles totales de bilirrubina, sino más bien con un tiempo de hospitalización menor. Esto resulta interesante para reducir los costos de la internación del recién nacido y para mejorar el establecimiento del vínculo madre-hijo.

De acuerdo con Anderson C., Kandasamy Y., Kilcullen M.⁴¹ la fototerapia en el hogar permitió a las madres continuar con la lactancia materna. [...] las madres hospitalizadas tenían significativamente más probabilidades de dejar de amamantar y eran menos propensas a reanudar la lactancia una vez que cesaba la fototerapia en comparación con las madres que recibieron fototerapia en casa.

Según con Kemper A., Newman T., Slaughter J., Maisels M., Watchko J., Downs S., et al.,²¹ la fototerapia en el hogar puede ser menos costosa y disruptiva para las rutinas familiares y la lactancia materna, y puede ayudar a mejorar el vínculo y reducir el estrés en comparación con la readmisión para la fototerapia.

Chang P., Waite W.,³¹ en su estudio retrospectivo casos control indica que, las interrupciones en la lactancia materna y el vínculo entre padres e hijos se minimizan en casa, mientras que en algunas guarderías hospitalarias los bebés pueden ser trasladados fuera de la habitación de la madre para recibir fototerapia.

Por otra parte, Chu L., Qiao J., Xu C.³² refieren que, las desventajas de la hospitalización prolongada incluyen costos adicionales, darle al bebé originalmente sano una sensación de enfermedad, interrumpir procesos como el vínculo y el apego, y la posibilidad de dañar programas de lactancia materna. La fototerapia domiciliaria podría prevenir la hospitalización prolongada. Promueve la unión materno-infantil y aumenta la satisfacción de los padres.

Como plantean Pettersson M., Eriksson M., Odling A., Ohlin A.⁴⁵ en su ensayo clínico aleatorizado multicéntrico, los resultados para el resultado primario mostraron que la fototerapia domiciliaria resultó en una mejor vinculación entre padres e hijos al alta (5 vs. 7, $p = 0.034$) y a los 4 meses (6 vs. 8, $p = 0.008$, tamaño del efecto $r = 0.2$). [...] la fototerapia domiciliaria para bebés a término no inmunizados resultó en una mejora en el vínculo y una reducción del estrés para los padres. No se detectaron diferencias significativas en la experiencia de la lactancia materna, la depresión o la calidad de vida relacionada con la salud.

Pettersson M., Eriksson M., Albinsson E., Ohlin A.³³ en su ensayo clínico aleatorizado indican que, Otro riesgo presumido con la fototerapia domiciliaria podría ser que reducir el nivel de apoyo a los padres podría llevar a una disminución de la lactancia materna y un bajo aumento de peso. Sin embargo, nuestro estudio no registró ninguna diferencia en el aumento de peso entre los dos grupos de estudio, con 125 g en el grupo de intervención y 120 g en el grupo control. Por lo tanto, podemos especular que los efectos positivos de quedarse en casa podrían equilibrar los efectos negativos de la reducción del apoyo profesional del hospital.

Por el contrario, Snook J.⁴³ en su revisión sistemática de la literatura afirma que, las tasas de lactancia materna se mejoraron en los bebés que recibieron fototerapia domiciliaria, aunque se debe tener precaución al generalizar estos hallazgos y se necesita más estudio.

4.1.5.6 Aceptación por parte de los padres

Anderson C., Kandasamy Y., Kilcullen M.⁴¹ señalan que , las madres atribuyeron su satisfacción a factores como la conveniencia, encajar con su rutina, sentirse seguras al proporcionar fototerapia en casa, el apoyo del personal sanitario, poder acomodar al bebé en casa y evitar la separación entre padres e hijos.

En el ensayo clínico aleatorizado de Namnabati M., Mohammadzadeh M., Sardari S.⁴² menciona que, se estudió el efecto de la fototerapia domiciliaria y hospitalaria sobre el estrés parental entre las madres de lactantes con ictericia neonatal. [...] los resultados de este estudio revelaron que la mayoría de las madres de ambos grupos tenía un alto nivel de estrés antes del tratamiento, pero después de intervención, el estrés de las madres del grupo de fototerapia domiciliaria había descendido de un nivel alto a un nivel moderado.

Snook J.⁴³ en su estudio argumenta que, todos los padres prefirieron la fototerapia domiciliaria en lugar de estar en el hospital, aunque el 17.9% de ellos tenía experiencia previa con la fototerapia hospitalaria. Al configurar la fototerapia y recibir la información, los padres pueden sentirse abrumados, aunque rápidamente adquieren más confianza.

Tabla 23. Comparación de la fototerapia ambulatoria y la hospitalaria

Aspectos	Fototerapia ambulatoria	Fototerapia hospitalaria
factores clínicos determinantes para la utilización	<ul style="list-style-type: none">• Edad gestacional ≥ 38 semanas• ≥ 48 horas de edad• Clínicamente estable, recibiendo alimentación adecuada• Sin fototerapia previa	<ul style="list-style-type: none">• Edad gestacional ≥ 35 semanas• Niveles de bilirrubina indirecta mayores a 12 mg/dl

	<ul style="list-style-type: none"> • Concentración de BST no superior a 1 mg/dl por encima del umbral del tratamiento de fototerapia • No tiene presencia de factores de riesgo de neurotoxicidad por hiperbilirrubinemia 	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia o no de factores de riesgo de neurotoxicidad por hiperbilirrubinemia
Eficiencia en la reducción de bilirrubina	Altamente eficaces en la disminución de la bilirrubina	Altamente eficaces en la disminución de la bilirrubina
Duración media del tratamiento	Menor tiempo de duración del tratamiento al presentar menos efectos secundarios	Mayor tiempo de duración del tratamiento al presentar más efectos secundarios
Seguridad del tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Altamente seguros para el paciente al ser una terapia no invasiva • Equipo de seguridad: Protección ocular Protección genital • Cambios de posición cada 3 horas 	<ul style="list-style-type: none"> • Altamente seguros para el paciente al ser una terapia no invasiva • Equipo de seguridad: Protección ocular Protección genital • Cambios de posición cada 3 horas
Efectos secundarios	<ul style="list-style-type: none"> • Menor riesgo de exposición a infecciones intrahospitalarias 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor riesgo de exposición a infecciones intrahospitalarias

	<ul style="list-style-type: none"> • Degeneración de la retina • Síndrome del bebé bronceado • Erupción cutánea • Evacuaciones diarreicas y aumento de pérdidas insensibles de agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Degeneración de la retina • Síndrome del bebé bronceado • Erupción cutánea • Evacuaciones diarreicas y aumento de pérdidas insensibles de agua
Beneficios del tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Ayuda a prevenir problemas de desarrollo cognitivo y sensorial • Al ser una terapia no invasiva, permite mantener el contacto piel a piel entre el bebé y los padres 	<ul style="list-style-type: none"> • Ayuda a prevenir problemas de desarrollo cognitivo y sensorial • Al ser una terapia no invasiva, permite mantener el contacto piel a piel entre el bebé y los padres
Costo promedio del tratamiento	<p>Las referencias bibliográficas indican que tienen un menor costo en comparación con la fototerapia hospitalaria</p> <p>Por ejemplo en Estados Unidos el costo promedio es de: \$1775 a \$2220</p>	<p>Las referencias bibliográficas indican que tienen un mayor costo en comparación con la fototerapia ambulatoria</p> <p>Por ejemplo en Estados Unidos el costo promedio es de: \$2100 a \$4400</p>

<p>Beneficio método canguro</p>	<p>Mayor utilización del método canguro, el paciente al estar en la misma habitación con los padres, permite una mayor interacción piel con piel del bebé y los padres</p>	<p>Menor utilización del método canguro, al estar restringido el tiempo a las horas de visita y de lactancia, en las cuales el bebé puede tener interacción con los padres</p>
<p>Recomendaciones para un efectivo tratamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener una adecuada alimentación y la ingesta oral • Vigilar la temperatura del paciente • Colocar al paciente el equipo de protección • Exponer a la luz la mayor superficie corporal • Colocar al paciente a 20-30 cm de la fuente de luz • Medir diariamente los niveles de bilirrubina • Medir periódicamente la eficacia de los focos • Irradiancia recomendada de al menos 30 $\mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener una adecuada alimentación y la ingesta oral • Vigilar la temperatura del paciente • Colocar al paciente el equipo de protección • Exponer a la luz la mayor superficie corporal • Colocar al paciente a 20-30 cm de la fuente de luz • Medir diariamente los niveles de bilirrubina • Medir periódicamente la eficacia de los focos • Irradiancia recomendada de al menos 30 $\mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$

	<ul style="list-style-type: none">• Longitudes de ondas recomendados de 430 a 490 nm	<ul style="list-style-type: none">• Longitudes de ondas recomendados de 430 a 490 nm
--	--	--

Fuente: Elaboración propia a partir de las referencias ^{3, 5, 10, 17, 20, 21, 22, 24, 29, 30, 31, 32, 41, 42, 44, 45.}

CAPÍTULO V- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Se realiza una revisión bibliográfica exhaustiva en diferentes motores de investigación de carácter académico. Determinando la falta de estudios similares a esta investigación por parte de profesionales en Ciencias de la Salud en América y específicamente en Costa Rica.

- Los factores determinantes para el uso de la fototerapia hospitalaria incluyen: edad gestacional igual o superior a las 35 semanas, con niveles de bilirrubina indirecta deben de ser superiores a 12 mg/dl, determinar la presencia de factores de riesgo de neurotoxicidad, como niveles de albúmina inferiores a 3 mg/dl, la presencia de enfermedad hemolítica isoimmune con prueba de antiglobulina positiva, la deficiencia de G6PD u otras condiciones hemolíticas, asfixia, septicemia, acidosis y así como inestabilidad clínica.

Dentro de los factores determinantes para el uso de la fototerapia ambulatoria se incluyen: edad gestacional de 38 semanas o más, neonatos clínicamente estables y estén recibiendo una alimentación adecuada. Es importante que la concentración de bilirrubina total en suero no supere en 1mg/dl el límite establecido para el tratamiento con fototerapia, teniendo en cuenta tanto la edad gestacional como las horas de vida del paciente.

Otros factores a tener en cuenta para la utilización de la fototerapia ambulatoria son la disponibilidad de equipos de fibra óptica para fototerapia de alta calidad, la habilidad de llevar rápidamente estos equipos a los hogares de los pacientes y la posibilidad de monitorear diariamente los niveles de bilirrubina en suero y la disponibilidad de personal médico. También es esencial evaluar si el hogar cuenta con las condiciones básicas, si la familia puede manejar adecuadamente el dispositivo y realizar todos los cuidados necesarios tanto al recién nacido como al equipo y el sistema de apoyo con el que cuenta la familia del paciente.

- La fototerapia en la modalidad ambulatoria tiene ventajas tanto económicas como sociales en comparación con recibir el tratamiento en el hospital, con pocos efectos secundarios al igual que la modalidad hospitalaria. En casa, el costo promedio del tratamiento es menor, se disminuyen las interrupciones en la lactancia materna y se fomenta la conexión entre padres e hijos, a diferencia de lo que puede ocurrir en ciertas unidades hospitalarias donde los bebés son llevados fuera de la habitación materna para recibir fototerapia. Sin embargo, a diferencia de la fototerapia hospitalaria, el tratamiento en casa puede requerir más tiempo y la supervisión de los niveles de bilirrubina en los bebés suele ser menos estricta en el hogar.

5.2 Recomendaciones

Las recomendaciones que se emiten se enfocarán en el personal de salud encargado de tratar la ictericia neonatal.

Para lograr un adecuado manejo de la ictericia neonatal, es fundamental capacitar al personal médico para realizar un buen diagnóstico clínico, asimismo, prescribir el tratamiento recomendado según las guías de la asociación americana de pediatría y los protocolos nacionales de fototerapia hospitalaria.

También es importante que el personal médico capacite y eduque de manera adecuada a los padres acerca de los signos clínicos de la ictericia neonatal y también sobre los cuidados que debe de tener un bebé que está recibiendo tratamiento con fototerapia y fomentar la lactancia materna exclusiva.

Se recomienda medir los niveles de bilirrubina a todos los neonato, además de realizarles un adecuado examen físico en una habitación bien iluminada y con el bebé sin ropa, para poder visualizar cualquier cambio en la pigmentación de la piel.

Es de vital importancia considerar las siguientes recomendaciones para garantizar una terapia efectiva mediante el uso adecuado de la fototerapia:

- Exponer la mayor superficie corporal a la luz.
- Proteger los ojos del bebé.
- Colocar al neonato a una distancia de 20-30 cm del equipo que brinda la fototerapia.
- Mantener protección plástica o acrílica para evitar radiaciones infrarrojas y accidentes.
- Mantener la ingesta oral de leche materna.
- Mediciones periódicas la eficacia de los focos.

- La dosis de luz utilizable es de mínimo $10 \mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$ y la longitud de onda debe ser de 460 a 490 nm.

Es recomendable que el Ministerio de Salud realice un protocolo con el propósito de incluir la fototerapia ambulatoria como parte de los tratamientos para la ictericia neonatal cuando el paciente cumple con todos los criterios para la utilización de esta modalidad.

Se sugiere que se realice la fototerapia de forma ambulatoria en los recién nacidos que presenten hiperbilirrubinemia indirecta, siempre y cuando hayan pasado al menos 48 horas desde su nacimiento, tengan una edad gestacional de 38 semanas o más, con niveles de bilirrubina total en suero no exceda en 1mg/dl el límite establecido para el tratamiento con fototerapia, teniendo en cuenta tanto la edad gestacional como las horas de vida del paciente se encuentren clínicamente estables y estén recibiendo una alimentación adecuada.

CAPÍTULO VI- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

6.1 Referencias

1. Ñacari Vera J. Prevalencia de ictericia neonatal y factores asociados en recién nacidos a término. revista médica PANACEA. 2018 Aug; 7.
2. Maldawade U., Jardine L., Home- versus hospital-based phototherapy for the treatment of non-haemolytic jaundice in infants at more than 37 weeks' gestation. he Cochrane database of systematic reviews. 2014; 10(6).
3. Montealegre A., Charpak N., Parra A., Devia C., Coca I., Bertolotto AM. Efectividad y seguridad de 2 dispositivos de fototerapia para el manejo humanizado de la ictericia. An Pediatr (Barc) [Internet]. 2020;92(2):79–87. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2019.02.008>
4. Jiménez L. El diseño y evaluación térmica de un dispositivo de fototerapia para el tratamiento de la ictericia neonatal en el método madre canguro. 2019.
5. Madrigal C. Neonatología: Ictericia neonatal. Rev. Med Costa Rica LXXI [Internet] (613) 759 - 763, 2014. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2014/rmc145n.pdf>
6. Salazar D., Aguilar LM., González FJ. Ictericia neonatal: manifestación clínica frecuente en pediatría. Rev. méd.sinerg. 2023;8(8):e1085 [Internet]. Disponible en: <https://doi.org/10.31434/rms.v8i8.1085>
7. Taípe A., Toaquiza A., Merchán G. Ictericia Neonatal a Nivel de América Latina. FACS salud UNEMI. Volumen 6, N°10, junio - noviembre 2022.

8. Carvajal CC. Bilirrubina: metabolismo, pruebas de laboratorio e hiperbilirrubinemia [Internet]. Vol. 36 (1): 74-80. Medicina Legal de Costa Rica; Jan. /Mar 2019. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152019000100073
9. Guerra-Ruiz A., Crespo J., López Martínez R., Iruzubieta P., Casals Mercadal G, Lalana Garcés M., Lavin Gómez B., Morales Ruiz M., Bilirrubina: Medición y utilidad clínica en la enfermedad hepática. *Advances in Laboratory Medicine / Avances en Medicina de Laboratorio*. [Internet]. 2021;2(3): 362-372. Disponible en: <https://doi.org/10.1515/almed-2021-0016>
10. Elsevier BV. resumen clínico: Ictericia en neonatos [Internet]. Clinicalkey.es. Actualizado noviembre 21 2023 [citado el 10 de enero de 2024]. Disponible en: https://www.clinicalkey.es/#!/content/clinical_overview/67-s2.0-889c5d5d-1413-48c5-9fbd-0b1fcb0393c1
11. Dysart, K. C. Hiperbilirrubinemia neonatal. Manual MSD versión para profesionales. 2022.[Internet]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es-cr/professional/pediatr%C3%ADa/trastornos-metab%C3%B3licos-electrol%C3%ADticos-y-t%C3%B3xicos-en-reci%C3%A9n-nacidos/hiperbilirrubinemia-neonatal>
12. Rebollar JA., Escobedo P., Flores G. Etiología de ictericia neonatal en niños ingresados para tratamiento con fototerapia. *Rev. Mex Pediatría*. 2017;84(3):88-91. [Internet]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2017/sp173b.pdf>

13. Jiménez SGP. Factores Asociados a la Ictericia Neonatal y su Respuesta al Tratamiento, en Recién Nacidos del Hospital Vicente Corral Moscoso de la Ciudad de Cuenca, durante el año 2020 [Internet]. [Cuenca, Ecuador]: UCUENCA; 2023. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/36977437>
14. Ng Y., Maul T., Viswanathan S., Chua C. The Accuracy of Transcutaneous Bilirubin as a Screening Test in Preterm Infants. *Cureus*. [Internet]. 2023;15(8):e42793. Published 2023 Aug 1. Disponible en: <https://doi:10.7759/cureus.42793>
15. Jeffrey Maisels M., McDonagh AF. Fototerapia para la ictericia neonatal. *Revista del Hospital Materno Infantil Ramón Sardá* [Internet]. 2008;27(3):100-111. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91227302>
16. Rohsiswatmo R., Oswari H., Amandito, R., et al., Agreement test of transcutaneous bilirubin and bilistick with serum bilirubin in preterm infants receiving phototherapy. [Internet]. 2018;315(18). *BMC Pediatr* 2018. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12887-018-1290-9>
17. Durán M., García J.A., Sánchez A., Efectividad de la fototerapia en la hiperbilirrubinemia neonatal. *Enfermería universitaria* [Internet]. ene./mar 2015;12(1):41– 45. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-70632015000100007
18. Vásquez RM., Solano AM., Quirós SC., Mora FU. Manual Implementación Clínicas de Lactancia Materna y Desarrollo [Internet]. CCSS; 2012 [citado el 20 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.binasss.sa.cr/protocolos/lactanciamaterna.pdf>

19. Caicedo Gallardo DA., Corella Sanguil PH., Miranda Cevallos MS, Chávez Rosario KM. Factores de riesgo asociados a hiperbilirrubinemia neonatal. RECIAMUC [Internet]. 2020;4(3):216–26. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.26820/reciamuc/4.\(3\).julio.2020.216-226](http://dx.doi.org/10.26820/reciamuc/4.(3).julio.2020.216-226)
20. Campbell Wagemann S., Mena P. Hiperbilirrubinemia severa en Recién Nacidos, factores de riesgo y secuelas neurológicas. Rev. Chil Pediatr [Internet]. 2019;90(3):267. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.32641/rchped.v90i3.772>
21. Kemper AR., Newman TB., Slaughter JL., Maisels MJ., Watchko JF., Downs SM., et al., Clinical practice guideline revision: Management of hyperbilirubinemia in the newborn infant 35 or more weeks of gestation. Pediatrics [Internet]. 2022;150(3). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2022-058859>
22. Anderson CM, Kandasamy Y, Kilcullen M. Neonatal healthcare providers' perceptions of the feasibility of home phototherapy in neonatal jaundice. J Neonatal Nurs [Internet]. 2023;29(3):568–74. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jnn.2022.11.013>
23. Shoris I, Gover A, Toropine A, et al., "Light" on Phototherapy-Complications and Strategies for Shortening Its Duration, A Review of the Literature. Children (Basel). [Internet]. 2023;10(10):1699. Published 2023 Oct 17. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/children10101699>
24. Vélez P, Villarreal J. Fototerapia neonatal: Vigilando la dosis óptima. Revista Ecuatoriana de Pediatría 2022;23(3):174-182. [Internet]. Disponible en: <https://doi.org/10.52011/169>

25. Clarkson D., Satodia P. Use of a hand-held spectroradiometer for the measurement of neonatal phototherapy lamp outputs. *Med Eng Phys.* 2019;73:107-111. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.medengphy.2019.07.001>
26. Borden AR., Satrom KM., Wratkowski P., George TN., Adkisson CA., Vreman HJ., Johnson AP., Nichols KJ., Slusher TM. Variation in the Phototherapy Practices and Irradiance of Devices in a Major Metropolitan Area. *HHS Public Access [Internet].* 2018;113(3):269–274. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1159/000485369>
27. Luján C., Flores E., Atoche J., Álvarez M., Moreno M., Medición de iluminancia en una fuente de fototerapia. *Pistas Educativas [Internet].* 2016;38(120):759–69. Disponible en: <https://pistaseducativas.celaya.tecnm.mx/index.php/pistas/article/view/580>
28. Clarkson D, Nicol R, Chapman P. Neonatal phototherapy radiometers: Current performance characteristics and future requirements. *Medical Engineering & Physics.* 2014;36(4):522-529. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.medengphy.2013.11.001>
29. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC). Guía Tecnológica No. 3, Unidad de Fototerapia. 3 ed. México: CENETEC-SALUD; 2014. Disponible en: <https://bmet.ewh.org/server/api/core/bitstreams/6b16cfce-3e90-445a-b2c5-ec3e73031c6e/content>
30. Maisels MJ., Baltz RD., Bhutani VK., et al., American Academy of Pediatrics, Subcommittee on Hyperbilirubinemia. Management of hyperbilirubinemia in the newborn infant 35 or more weeks of gestation. *Pediatrics [Internet].* 2004;114(1):297–316. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1542/peds.114.1.297>

31. Chang PW., Waite WM. Evaluation of home phototherapy for neonatal hyperbilirubinemia. *J Pediatr* [Internet]. 2020; 220:80–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2020.01.004>
32. Chu L., Qiao J., Xu C. Home-based phototherapy versus hospital-based phototherapy for treatment of neonatal hyperbilirubinemia: A systematic review and meta-analysis. *Clin Pediatr (Phila)* [Internet]. 2020;59(6):588–95. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/0009922820916894>
33. Pettersson M., Eriksson M., Albinsson E., Ohlin A. Home phototherapy for hyperbilirubinemia in term neonates-an unblinded multicentre randomized controlled trial. *Eur J Pediatr* [Internet]. 2021;180(5):1603–10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00431-021-03932-4>
34. General Electric Company. BiliSoft 2.0 Phototherapy System Intensive therapy, as easy as wrapping a baby in a blanket [Internet]. Gehealthcare.com. 2018 [citado el 12 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.gehealthcare.com/-/jssmedia/global/products/images/maternal-infant-care/bilisoft/bilisoft-20-brochure-jb53015xx.pdf?rev=-1>
35. Sistema de fototerapia BiliSoft [Internet]. Gehealthcare.es. [citado el 12 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.gehealthcare.es/products/perinatal-care/phototherapy/bilisoft-phototherapy-system>
36. Carneiro SAM., Cintra LCG., Santos MJ., Campos GR., Araújo AS., Cozac EE. Revisão de literatura acerca dos tratamentos de hiperbilirrubinemia neonatal / Literature review about neonatal hyperbilirubinemia treatments. *Brazilian Journal of Health Review* [Internet]. 2020;3(5):13606–19. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.34119/bjhrv3n5-182>

37. Andrade AS dos S., Machado LS., Silva VGF da., Oliveira LC de A., Souza NL de. Cuidados de enfermería para recién nacidos sometidos a fototerapia en unidades neonatales: un protocolo de revisión del alcance. *Enferm. Actual Costa Rica* [Internet]. 2022;(43). Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/enfermeria/article/view/47910>
38. Faulhaber FRS., Procianoy RS., Silveira RC., Side Effects of Phototherapy on Neonates., *Am J Perinatol.*, [Internet]. 2019 Feb;36(3):252-257. Disponible en: <https://doi:10.1055/s-0038-1667379>.
39. Shabo SK., Gargary KH., Erdevé O. Indirect Neonatal Hyperbilirubinemia and the Role of Fenofibrate as an Adjuvant to Phototherapy. *Children (Basel)*. . [Internet]. 2023;10(7):1192. Published 2023 Jul 10. Disponible en: <https://doi:10.3390/children10071192>
40. Peinado-Acevedo JS., Chacón-Valenzuela E., Rodríguez-Moncada, LL. Síndrome del bebé bronceado, una complicación impredecible de la fototerapia. *biomédica* [Internet]. 1 de mayo de 2018;38(Sup.1):15-8. Disponible en: <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/3593>
41. Anderson CM., Kandasamy Y., Kilcullen M. The efficacy of home phototherapy for physiological and non-physiological neonatal jaundice: A systematic review. *J Neonatal Nurs* [Internet]. 2022;28(5):312–26. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jnn.2021.08.010>
42. Namnabati M., Mohammadizadeh M., Sardari S. The effect of home-based phototherapy on parental stress in mothers of infants with neonatal jaundice. *J Neonatal Nurs* [Internet]. 2019;25(1):37–40. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jnn.2018.09.001>

43. Snook J. Is home phototherapy in the term neonate with physiological jaundice a feasible practice? A systematic literature review. *J Neonatal Nurs* [Internet]. 2017;23(1):28–39. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jnn.2016.08.001>
44. Yilmaz A., Ozkiraz S., Akcan AB., Canpolat M. Low-cost home-use light-emitting-diode phototherapy as an alternative to conventional methods. *J Trop Pediatr* [Internet]. 2015;61(2):113–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/tropej/fmu076>
45. Pettersson M., Eriksson M., Odling A., Ohlin A. Home phototherapy of term neonates improves parental bonding and stress: Findings from a randomised controlled trial. *Acta Paediatr* [Internet]. 2021;111(4):760–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/apa.16231>
46. Hernández Sampieri R., *Metodología de La Investigación*. McGraw-Hill Companies; 2006.
47. Parreño Á. *Metodología de investigación en salud*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.; Aval ESPOCH; 2016.
48. *Fototerapia Para Ictericia En Recién Nacidos Care Guide Information*. Medically reviewed by Drugs.com. Last updated on Mar 3, 2024. [Internet]. Disponible en: https://www.drugs.com/cg_esp/fototerapia-para-ictericia-en-reci%C3%A9n-nacidos.html

CAPÍTULO VII. ANEXOS

Anexo 1. Clasificación de artículos consultados según nivel de evidencia

Autor/ Revista/Año	Referencia	Título del artículo	Tipo de estudio	Nivel de evidencia	Población	Metodología	Resultados y Conclusiones
Ñacari Vera J./PANACE A./2018	1	Prevalencia de ictericia neonatal y factores asociados en recién nacidos a término.	Revisión bibliográfica y estudio descriptivo	5	Recién nacidos a término que pueden verse afectados por la ictericia neonatal y los factores de riesgo asociados a esta condición.	Se utilizó una metodología de revisión de la literatura científica relevante sobre la prevalencia de la ictericia neonatal y los factores de riesgo asociados hasta la fecha de publicación. Se emplearon bases de datos como PubMed y Scielo para recopilar información actualizada sobre el tema.	Resultados: Hasta la actualidad a nivel mundial se reportan casos de hiperbilirrubinemia neonatal. Las últimas prevalencias encontradas en la literatura son 55,2% en Estados Unidos, 29 % en Nepal, 6,7% en Nigeria y en Europa valores que van del 6% al 59%. Mientras que en América del Sur Bolivia y Chile han reportado altas prevalencias de 76,3% y 69,2%, y en Perú alrededor de 7%. Entre los factores de riesgo asociados principalmente se detallan bebé de sexo masculino, grupo sanguíneo del sistema ABO o de factor Rh, defectos de la membrana del eritrocito (esferocitosis hereditaria), deficiencias enzimáticas (deficiencia de glucosa 6 fosfato deshidrogenasa) y hemoglobinopatías.

							Conclusiones: La prevalencia de ictericia neonatal es variable a nivel mundial. Los pocos estudios realizados en Perú reportan prevalencia alrededor del 7%. Es necesario que se realicen más estudios para tener datos a nivel nacional que permitan establecer estrategias de control y tratamiento según las necesidades de la región
Malwade US, Jardine LA/Cochrane Libr/ 2014	2	Home- versus hospital-based phototherapy for the treatment of non-haemolytic jaundice in infants at more than 37 weeks' gestation	Revisión sistemática de ensayos controlados aleatorios	3	Lactantes con más de 37 semanas de gestación que presentan ictericia no hemolítica.	El estudio utiliza una metodología de revisión sistemática, compara la eficacia de la fototerapia domiciliaria versus hospitalaria en el tratamiento de la ictericia no hemolítica en lactantes con más de 37 semanas de gestación. La metodología incluye la búsqueda exhaustiva de estudios relevantes, la evaluación crítica de la calidad de los estudios incluidos, y la	Resultados de esta revisión resaltan la necesidad de realizar más investigaciones en este campo para llenar esta brecha de evidencia y proporcionar datos sólidos que guíen las decisiones clínicas en el tratamiento de la ictericia no hemolítica en lactantes a término. decisiones clínicas en el tratamiento de la ictericia no hemolítica en lactantes a término Conclusiones: a revisión no pudo llegar a conclusiones definitivas debido a la falta de estudios que

						síntesis de los resultados para llegar a conclusiones basadas en la evidencia disponible.	cumplieran con los criterios de inclusión. Se destaca la necesidad de realizar más investigaciones en este campo para generar evidencia sólida que guíe las decisiones clínicas en el tratamiento de la ictericia no hemolítica en lactantes a término.
Montealegre A, Charpak N, Parra A, Devia C, Coca I, Bertolotto AM. An Pediatr (Barc)	3	Efectividad y seguridad de 2 dispositivos de fototerapia para el manejo humanizado de la ictericia.	Ensayo clínico aleatorio	1	Neonatos > 2.000 g en una unidad de recién nacidos prematuros con hiperbilirrubinemia de bajo riesgo que requerían fototerapia y asistían a un programa madre canguro ambulatorio en el HUS	Se condujeron 2 experimentos clínicos aleatorizados: uno con neonatos > 2.000 g en una unidad de recién nacidos y otro con prematuros en un programa de seguimiento ambulatorio. El patrón de oro para la medición de bilirrubinas fue la bilirrubina sérica, y los controles ambulatorios fueron hechos con el Bilicheck®. Los padres y el personal de salud respondieron una encuesta sobre comodidad con los dispositivos	Resultados: En el estudio correspondiente a la bolsa se realizó regresión lineal para descenso de bilirrubinas en mg/dl/h, controlando por ictericia de aparición temprana (< 36 h) y tipo de dispositivo. No se encontró diferencia significativa entre los dispositivos. Para el estudio en el seguimiento ambulatorio, el descenso de bilirrubina con la manta fue significativamente mayor. En ambos estudios no se encontraron diferencias significativas en temperaturas, duración de fototerapia, readmisiones, mortalidad o efectos secundarios; tampoco en los cuestionarios para padres y equipo

							médico sobre comodidad con los dispositivos. Conclusiones: Estos 2 pequeños estudios son un «grano de arena» para la humanización del cuidado neonatal, evitando la separación madre-hijo, tanto para el manejo de la hiperbilirrubinemia intrahospitalaria como para la hiperbilirrubinemia de bajo riesgo en el paciente ambulatorio
Madrigal C. /Rev. Med Costa Rica LXXI / 2014	5	Neonatología: Ictericia neonatal.	Revisión bibliográfica	5	El estudio aborda la ictericia neonatal y su manejo, por lo que la población de interés son los recién nacidos y neonatos que presentan este problema de salud. Se centra en la evaluación, diagnóstico y tratamiento de la ictericia en recién	metodología utilizada es la revisión bibliográfica y la síntesis de información científica disponible en el campo de la neonatología y la ictericia neonatal	Resultados: La ictericia neonatal es una condición patológica frecuente en recién nacidos y una de las principales causas de ingreso hospitalario durante la primera semana de vida. El Kernicterus es una complicación grave y prevenible de la hiperbilirrubinemia en recién nacidos, que puede llevar a parálisis cerebral si no se detecta y trata a tiempo. Se mencionan factores de riesgo para la ictericia neonatal, como la incompatibilidad sanguínea, prematuridad, antecedentes familiares de ictericia, entre otros. Se destaca la

					nacidos a término y prematuros tardíos, considerando factores de riesgo y pautas de tratamiento basadas en las guías de la Academia Americana de Pediatría		importancia de la detección temprana de la ictericia neonatal mediante métodos como la medición de bilirrubina sérica y el uso de bilirrubinómetros transcutáneos. Conclusiones: Se enfatiza la importancia de realizar un tamizaje adecuado para detectar la ictericia neonatal y prevenir complicaciones graves. Se recomienda educar a las madres sobre la alimentación adecuada de los recién nacidos para garantizar una ingesta calórica suficiente. Se hace hincapié en seguir las pautas de tratamiento establecidas por la Academia Americana de Pediatría para el manejo de la ictericia neonatal, que incluyen opciones como la fototerapia y la exanguíneo transfusión.
Salazar D, Aguilar LM, González FJ/ Rev. méd.sinerg./	6	Ictericia neonatal: manifestación clínica frecuente en pediatría.	Revisión bibliográfica	5	Recién nacidos afectados por ictericia neonatal	La metodología utilizada consistió en la revisión y análisis de la literatura científica disponible en fuentes como Elsevier,	Los resultados específicos de la revisión bibliográfica no están detallados en el documento proporcionado. Conclusiones: La ictericia neonatal es

2023						<p>PubMed y Google Scholar, con el fin de recopilar información relevante sobre el diagnóstico, manejo y tratamiento de la hiperbilirrubinemia en recién nacidos. Se seleccionaron 16 artículos que cumplieran con ciertos criterios de inclusión, como estar escritos en inglés o español y haber sido publicados entre 2018 y 2023.</p>	<p>un trastorno muy común en los recién nacidos, que se produce por el aumento de la bilirrubina en la sangre. Es importante destacar que, aunque la mayoría de los casos son benignos y autolimitados, hay ciertos casos en los que la ictericia puede ser una señal de enfermedad grave. Es fundamental realizar una adecuada evaluación y un seguimiento del recién nacido con ictericia, para poder determinar si es necesario un tratamiento y qué tipo de tratamiento sería el más adecuado. La fototerapia es una opción de tratamiento comúnmente utilizada, pero en casos graves puede ser necesaria la exanguinotransfusión. Es importante que los profesionales de la salud estén capacitados para identificar y tratar la ictericia neonatal, y que los padres estén informados sobre el manejo y el seguimiento de la ictericia en sus hijos. Con un diagnóstico y tratamiento oportuno, la mayoría de</p>
------	--	--	--	--	--	---	---

							los casos de ictericia neonatal pueden ser manejados con éxito
Taipe A, Toaquiza A, Merchán G./ FACSalud UNEMI./20 22.	7	Ictericia Neonatal a Nivel de América Latina	Revisión sistemática y metaanálisis	1	Recién nacidos con ictericia neonatal en la región de América latina	Revisión sistemática de literatura. Se realizaron búsquedas en bases de datos científicas como Scopus, Taylor of Francis, PubMed, ProQuest, Springer, Medigraphic y Scielo, así como en páginas institucionales de salud. Se utilizaron términos de búsqueda específicos y se establecieron criterios de inclusión para seleccionar los artículos pertinentes. La revisión se enfocó en la prevalencia de la ictericia neonatal, factores de riesgo, complicaciones y la atención de enfermería relacionada con esta condición en América Latina	El presente artículo de revisión bibliográfica sobre Ictericia Neonatal se realizó con el propósito de revisar información existente referente al tema, ya que a nivel de Latinoamérica la ictericia es una patología frecuente y se presenta con más del 60% tanto en prematuros como en neonatos a término. Hoy en día se han implementado. Ictericia Neonatal a Nivel de América Latina. protocolos y cuidados específicos para el manejo de dicha patología lo que ha ayudado a disminuir sus complicaciones. En algunas partes de América Latina, los principales factores causantes de la hiperbilirrubinemia en los neonatos fueron la incompatibilidad sanguínea, bajo peso al nacer, prematuridad, edad gestacional, lactancia materna, hipotiroidismo y género masculino involucrando la importancia de revenir

							<p>o reducir las complicaciones a corto y largo plazo relacionadas con esta afección. La ictericia fisiológica se presenta por un aumento de bilirrubina no conjugada, provocando una inestabilidad en el metabolismo, su curso no suele ser maligno, por otra parte la ictericia patológica se evidencia en las primeras 24 horas con un aumento de más de 5mg/dL diariamente de bilirrubina, con un porcentaje del 20% de total y su manifestación suele progresar de manera cefalocaudal, por lo que además se debe efectuar la comprobación de ictericia con exámenes de laboratorio, conllevando como paso primordial el diagnóstico oportuno. Se estudiaron las complicaciones, encontrándose que una de las más comunes a nivel de Latinoamérica es el kernícterus, posterior a éste como complicación están parálisis cerebral y sordera,</p>
--	--	--	--	--	--	--	---

							además se añade encefalopatías agudas. Todas éstas con daño irreversible por lo que es primordial el tratamiento para reducir dichas afecciones y promover un estilo de vida diferente a los neonatos que padecen de Ictericia. Los cuidados de enfermería esta relacionados directamente con la atención del neonato, tanto en área de maternidad para un diagnóstico oportuno con el uso de la bilirrubinometria e inspección física, como en el área de neonatología con el empleo de la fototerapia, método eficaz para disminuir valores de bilirrubina, en el cual los profesionales de enfermería son los encargados de todo el manejo directo del recién nacido icterico, el uso de protectores visuales, cambios posición, cuidados de la piel, protección y cuidados con el cordón umbilical, canalización de vías periféricas, umbilicales y centrales,
--	--	--	--	--	--	--	--

							higiene, y alimentación. Por lo que, el proceso de atención de enfermería juega un papel esencial al momento de establecer objetivos y priorizar cuidados en el paciente
Carvajal CC/Medicina Legal de Costa Rica/ 2019.	8	Bilirrubina: metabolismo, pruebas de laboratorio e hiperbilirrubine mia	Revisión bibliográfica	5	Recién nacidos y neonatos que presentan ictericia y niveles elevados de bilirrubina.	No se detalla una metodología específica de investigación primaria, como un ensayo clínico o un estudio observacional, ya que se trata de una revisión de la literatura existente sobre el tema.	Conclusiones: La bilirrubina es un producto del catabolismo del grupo hem. Inicialmente se produce bilirrubina no conjugada que a nivel hepático es conjugada para ser eliminada por la bilis. el plasma la bilirrubina se encuentra unida en su mayoría a la albúmina y solo una pequeña fracción se encuentra libre. La fracción libre de la bilirrubina puede atravesar las membranas biológicas y acumularse a nivel cerebral. Esta característica la hace potencialmente patógena a altas concentraciones. Hay diferentes causas de hiperbilirrubinemia (prehepática, hepática y poshepática) y algunas de ellas son genéticas. Además, en algunos casos solo hay aumento de la

							<p>bilirrubina no conjugada o de la conjugada o de ambas. La determinación de la bilirrubina se considera tradicionalmente como un marcador de disfunción hepática, aunque se requiere de otras pruebas para mejorar el diagnóstico. En la determinación de la bilirrubina debe considerarse la presencia de algunos factores interferentes: lipemia y hemólisis. Además, la muestra debe protegerse de la luz para evitar un valor falsamente disminuido. A nivel neonatal es de vital importancia estudiar la causa de un aumento significativo de la bilirrubina total (conjugada o no conjugada).</p>
Dysart, K. C. 2022	11	Hiperbilirrubinemia neonatal. Manual MSD versión para profesionales.	Revisión bibliográfica	5	Recién nacidos y neonatos que presentan ictericia y niveles elevados de bilirrubina.	La metodología utilizada incluye la revisión exhaustiva de la literatura médica relevante, consultas con expertos en el campo, además de síntesis de información actualizada y basada en	<p>La ictericia neonatal es causada por aumento de la producción de bilirrubina, disminución de la eliminación de bilirrubina o incremento de la circulación enterohepática.</p> <p>El riesgo varía según la edad posnatal,</p>

						evidencia sobre la hiperbilirrubinemia neonatal.	el valor de bilirrubina total sérica, la prematuridad y la salud del recién nacido. El tratamiento depende de la causa y el grado de elevación de la bilirrubina; cuanto más prematuro el recién nacido, menor es el nivel umbral para el tratamiento. Los tratamientos definitivos son fototerapia y exanguinotransfusión.
Ng Y, Maul T, Viswanathan S, Chua C/ 2023	15	The Accuracy of Transcutaneous Bilirubin as a Screening Test in Preterm Infants. Cureus.	Estudio retrospectivo	4	Neonatos prematuros ingresados en una unidad de cuidados intensivos neonatales (NICU). El estudio incluyó a infantes de hasta siete días de edad con muestras emparejadas de bilirrubina sérica total (TSB) y	Métodos: Estudio retrospectivo de un solo centro de neonatos de \leq siete días ingresados en la UCIN durante un período de seis meses con mediciones emparejadas de BT y TcB, con o sin fototerapia como parte de su atención clínica habitual. Los neonatos se dividieron en grupos específicos según la edad gestacional (EG) como término, pretérmino tardío,	Conclusiones: Los datos de nuestro estudio sugieren que la TcB es una prueba de detección segura y potencialmente rentable para la evaluación de ictericia en recién nacidos prematuros en todos los grupos GA en un entorno de UCIN del mundo real. Nuestros datos, junto con los La evidencia cada vez más sólida generada en los últimos años puede contribuir a un futuro metanálisis sobre

				<p>bilirrubina transcutánea (TcB), que recibieron o no fototerapia como parte de su atención clínica de rutina en el centro médico. Los neonatos prematuros se dividieron en cuatro subgrupos según la edad gestacional: ≥ 37 semanas (término), 34.0-36.6 semanas (prematuros tardíos), 32.0-33.6 semanas (prematuros moderados) y < 32 semanas (prematuros muy tempranos</p>	<p>pretérmino moderado y pretérmino muy temprano. Se calculó el sesgo de medición (sesgo = BT-TcB) en los valores emparejados de BT y TcB, y se realizó un análisis de Bland-Altman. Se evaluaron los impactos de variables adicionales específicas del neonato en el sesgo mediante técnicas de regresión lineal univariante y multivariante. Se calcularon los posibles ahorros directos de costos asociados con el uso de TcB como prueba de detección primaria</p>	<p>el uso de BTc en recién nacidos prematuros. La estrategia de utilizar la BTc como prueba de detección de elección en neonatos La ictericia complementará la estrategia general de las UCIN que buscan mejorar la práctica clínica con métodos más indoloros, directrices de gestión clínica más rentables y que requieren menos tiempo.</p>
--	--	--	--	--	--	--

<p>Rohsiswatmo R., Oswari H., Amandito, R., et al. 2018</p>	<p>16</p>	<p>Agreement test of transcutaneous bilirubin and bilistick with serum bilirubin in preterm infants receiving phototherapy.</p>	<p>Ensayo clínico prospectivo controlado</p>	<p>2</p>	<p>La población objetivo de este estudio son los recién nacidos prematuros que están recibiendo fototerapia para tratar la ictericia.</p>	<p>La metodología del estudio incluyó la selección de una muestra de recién nacidos prematuros que reciben fototerapia, comparando los resultados de bilirrubina utilizando diferentes métodos (transcutáneo, bilistick y suero) y la evaluación de la concordancia entre estos métodos mediante análisis estadísticos. Además, es posible que utilicen estándares éticos y protocolos de investigación para garantizar la validez y la precisión de los resultados.</p>	<p>Resultados: Descubrieron correlación significativa, a las 24 y 48 h de fototerapia entre BST y TcB ($r = 0,874$; $r = 0,889$; $r = 0,878$ respectivamente; $p < 0,0001$), o Bilistick ($r = 0,868$; $r = 0,877$; $r = 0,918$ respectivamente; $p < 0,0001$). La diferencia de medias y límites de concordancia antes, a las 24 y 48 h de fototerapia entre TcB y BST fueron $0,81 \pm 1,51$ mg/dL (- 2,14 a 3,77 mg/dL); $0,43 \pm 1,57$ mg/dL (- 2,66 a 3,51 mg/dL); $0,41 \pm 1,58$ mg/dL (- 2,69 a 3,50 mg/dL), respectivamente. Para Bilistick fueron $- 1,50 \pm 1,47$ mg/dL (- 4,38 a 1,38 mg/dL); $- 1,43 \pm 1,47$ mg/dL (- 4,32 a 1,46 mg/dL); $- 1,15 \pm 1,31$ mg/dL (- 3,72 a 1,42 mg/dL), respectivamente.</p> <p>Conclusiones: Ambos métodos son confiables para medir la BST antes, durante y después de la fototerapia en bebés prematuros. TcB tiende a</p>
---	-----------	---	--	----------	---	--	---

							sobreestimar mientras que Bilistick subestima TSB.
Caicedo Gallardo DA, Corella Sanguil PH, Miranda Cevallos MS, Chávez Rosario KM. /RECIAMU C / 2020	17	Factores de riesgo asociados a hiperbilirrubinemia neonatal.	Estudio de cohorte	2	La población de 23,711 recién nacidos de término tratados por hiperbilirrubinemia neonatal no hemolítica. Estos datos fueron obtenidos del Registro Médico de Nacimientos Sueco durante un periodo que abarcó desde 1999 hasta 2012	La metodología de investigación de tipo bibliográfico y de revisión . La exploración bibliográfica se llevó a cabo utilizando bases de datos y buscadores especializados como PubMed, BVS, IntraMed, Redib, SciELO y Base. Se emplearon ecuaciones de búsqueda específicas que incluían palabras clave relacionadas con la hiperbilirrubinemia neonatal y los factores de riesgo. Se aplicaron criterios de selección para identificar contenidos bibliográficos relevantes que cumplieran con los requisitos preestablecidos.	Resultados: Se identificaron múltiples factores de riesgo que pueden contribuir a la hiperbilirrubinemia neonatal, como la hipoglucemia, medicamentos administrados a la madre, extravasaciones sanguíneas, ayunos prolongados y plétora sanguínea .Se evidenció que, en lactantes, aunque el riesgo de hiperbilirrubinemia aumenta con niveles más altos de bilirrubina, no existe un nivel considerado seguro de hiperbilirrubinemia .Se destacó la importancia de identificar y describir los factores de riesgo asociados a la hiperbilirrubinemia neonatal para comprender mejor esta condición y poder implementar estrategias de prevención y manejo adecuadas. Conclusiones: Con esta revisión

						Además, se desestimaron contenidos repetidos, editoriales, anotaciones académicas y otros materiales de escaso valor científico. En total, se utilizaron once contenidos bibliográficos que cumplían con los criterios establecidos para llevar a cabo la revisión del tema de interés.	bibliográfica, fue posible verificar la marcada tendencia que, en general, existe entre los entendidos puesto que, a nivel global, se reconoce que los factores de riesgo asociados a hiperbilirrubinemia neonatal pueden ser diferenciados, básicamente en razón ciertas condiciones que van desde lo fisiológico hasta lo patológicos. Según sea el caso, ello puede terminar acarreado resultados de salud fatales como no fatales, no obstante, en aquellos que la superan, es posible que conlleve devastadoras consecuencias que se manifiestan a largo plazo
Campbell Wagemann S, Mena P./ Rev Chil Pediatr/ 2019	20	Hiperbilirrubinemia severa en Recién Nacidos, factores de riesgo y secuelas neurológicas.	Estudio retrospectivo	4	Recién nacidos hospitalizados en el servicio de Neonatología del Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río (CASR) en un	Se evaluaron factores de riesgo, estratificándose por nivel de bilirrubina, edad de ingreso y edad gestacional. Se compararon los datos con test exacto de Fisher, chi cuadrado y riesgo relativo (RR) en una base de Excel, con un error	Resultados: Durante el periodo, de 25.288 recién nacidos vivos (RNV), 593 se hospitalizaron por hiperbilirrubinemia mayor de 20 mg/dl, 1 por cada 42 RNV; y 59 con bilirrubinemia mayor a 25 mg/dl, 1 por cada 428 RNV. La hiperbilirrubinemia fue más frecuente en varones, con RR

					<p>periodo específico, desde el 1 de enero de 2013 hasta el 31 de diciembre de 2016. La población de estudio incluyó a recién nacidos con diagnóstico al alta de hiperbilirrubinemia, cuyo valor máximo de bilirrubina sérica total fue mayor o igual a 20 mg/dl.</p>	<p>alfa de un $p < 0.05$. Los datos fueron obtenidos a través de la epicrisis electrónica y de la ficha de control a nivel secundarios.</p>	<p>1,22 (IC 95% 1,04-1,44) y en pretérminos tardíos, con un RR 2,39 (IC 95% 1,96-2,93) comparado con RN de término. En los ingresados con más de 4 días, el principal factor asociado fue la baja de peso excesiva, y en los primeros 3 días, la incompatibilidad de grupo clásico. Tres de 10 pacientes con encefalopatía aguda, persistieron con compromiso neurológico, lo que significa 11,8 por 100.000 nacidos vivos.</p>
<p>Kemper AR, Newman TB, Slaughter JL, Maisels MJ, Watchko JF, Downs SM, et al./</p>	<p>21</p>	<p>Clinical practice guideline revision: Management of hyperbilirubine mia in the newborn infant 35 or more weeks of</p>	<p>Revisión bibliográfica</p>	<p>5</p>	<p>Recién nacidos con una edad gestacional de 35 semanas o más.</p>	<p>-</p>	<p>-</p>

AAP/2022		gestation.					
Anderson CM, Kandasamy Y, Kilcullen M. 2023	22	Neonatal healthcare providers' perceptions of the feasibility of home phototherapy in neonatal jaundice.J Neonatal Nurs	Estudio cualitativo	5	La población estudiada en este estudio son los proveedores de atención médica neonatal, incluye los neonatólogos, enfermeras, entre otros profesionales de la salud que trabajan con recién nacidos.	La metodología de este estudio implicó la realización de entrevistas estructuradas o semiestructuradas con los proveedores de atención médica neonatal para explorar sus opiniones y percepciones sobre la viabilidad de la fototerapia en el hogar para el tratamiento de la ictericia neonatal. Estas entrevistas se analizaron para identificar temas y patrones comunes en las respuestas de los participantes.	-
Vélez Pinos P, Villarreal Altamirano J./ Revista Ecuatoriana de Pediatría/ 2022	24	Fototerapia neonatal: Vigilando la dosis óptima.	Revisión bibliográfica	5	Recién nacidos que requieren tratamiento de fototerapia neonatal para la ictericia.	La metodología empleada en este estudio consistió en revisar y analizar investigaciones previas, revisar guías clínicas, y recopilar información relevante sobre la fototerapia neonatal y la importancia de	Conclusiones: El mantenimiento de los equipos de fototerapia tiene sus particularidades. Actualmente no se dispone de repuestos de características adecuadas para los tubos fluorescentes (no cumplen con el espectro de luz recomendado), los costos de los repuestos para las placas de luces LED

						<p>monitorear la dosis óptima de tratamiento en recién nacidos con ictericia. A través de esta revisión narrativa, se proporciona una visión general y crítica de la literatura existente en relación con la fototerapia neonatal y la dosis óptima de tratamiento.</p>	<p>es elevado para hospitales públicos, es por ello que las unidades de neonatología deben contemplar la medición de irradiancia como parte del mantenimiento preventivo de los equipos de fototerapia y así garantizar calidad del tratamiento de la ictericia neonatal. Los aparatos con tecnología LED deben ser verificados con emisiones de irradiancia $>10 \mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$, estableciendo la garantía de la degradación de la bilirrubina.</p>
Clarkson D, Nicol R, Chapman P. 2014	28	Neonatal phototherapy radiometers: Current performance characteristics and future requirements. Medical Engineering & Physics.	Revisión bibliográfica	5	La población estudiada en este caso son los neonatos que reciben fototerapia para el tratamiento de la ictericia neonatal. El enfoque principal del estudio está en los radiómetros utilizados para	La metodología empleada en el estudio es la recopilación de datos sobre las características de rendimiento de diferentes radiómetros utilizados en fototerapia neonatal. Esto puede incluir la precisión, la precisión, la fiabilidad y otras características técnicas de los dispositivos. Es probable que se hayan utilizado pruebas de validación y comparación para	-

					medir la intensidad de la fototerapia.	evaluar el rendimiento de estos dispositivos y se hayan presentado los hallazgos de manera estructurada en el artículo.	
Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC) / México: CENETEC-SALUD/ 2014.	29	Guía Tecnológica No. 3, Unidad de Fototerapia. 3 ed.	Revisión bibliográfica	5	Recién nacidos que requieren fototerapia como parte de su tratamiento médico	-	-
Maisels MJ, Baltz RD, Bhutani VK, et al/American Academy of Pediatrics / 2004	30	Management of hyperbilirubine mia in the newborn infant 35 or more weeks of gestation.	Revisión bibliográfica	5	Recién nacidos con una edad gestacional de 35 semanas o más	-	-

<p>Chang PW, Waite WM. /J Pediatr/ 2020</p>	<p>31</p>	<p>Evaluation of home phototherapy for neonatal hyperbilirubinaemia.</p>	<p>Revisión sistemática de casos y controles</p>	<p>3</p>	<p>Recién nacidos a ≥ 35 semanas de gestación que se sometieron a un tratamiento completo de fototerapia domiciliaria (que incluyó apoyo diario a la lactancia materna en el hogar y extracciones de sangre) durante un período de 18 meses. Excluimos a los recién nacidos que carecían de una fecha o hora de nacimiento registrada, comenzaron el tratamiento con más de 14 días de edad, o tenían un</p>	<p>Estudiamos retrospectivamente una muestra de conveniencia de recién nacidos consecutivos, nacidos a ≥ 35 semanas de gestación, que recibieron tratamiento con fototerapia domiciliaria por primera vez entre el 1 de septiembre de 2015 y el 28 de febrero de 2017.</p>	<p>Resultados: De la cohorte de 1385 recién nacidos, 1324 cumplieron con los criterios de inclusión. En el momento en que se inició la fototerapia domiciliaria, 376 bebés (28%) estaban en o por encima del umbral de fototerapia de la Academia Americana de Pediatría. Veinticinco bebés requirieron hospitalización (1.9%; IC del 95%, 1.3%-2.8%). La hospitalización estuvo asociada con una edad más joven en el inicio de la fototerapia (OR, 0.63 por cada día más en la edad; IC del 95%, 0.44-0.91) y un nivel total de bilirrubina sérica más alto en relación con el umbral de tratamiento en el inicio de la fototerapia (OR, 1.71 por cada 1 mg/dL por encima del umbral de tratamiento; IC del 95%, 1.40-2.08). Conclusiones: La fototerapia domiciliaria completa trató con éxito la hiperbilirrubinemia en la gran mayoría de los bebés en esta cohorte.</p>
---	-----------	--	--	----------	--	--	---

					nivel de bilirrubina sérica conjugada de ≥ 2 mg/dL (≥ 34.2 mmol/L)		
Chu L, Qiao J, Xu C./Clin Pediatr (Phila) /2020	32	Home-based phototherapy versus hospital-based phototherapy for treatment of neonatal hyperbilirubinemia: A systematic review and meta-analysis.	Revisión Sistemática y metaanálisis	1	Neonatos con hiperbilirrubinemia neonatal. Se incluyeron neonatos con niveles elevados de bilirrubina en el estudio para comparar la eficacia de la fototerapia en el hogar versus la fototerapia en el hospital en el tratamiento de esta condición médica.	Se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos como PubMed, Scopus, Embase, Cochrane library, CBM, CNKI y Wanfang Data para recopilar estudios comparativos de fototerapia en el hogar versus fototerapia en el hospital para el tratamiento de la hiperbilirrubinemia neonatal. se aplicaron criterios de inclusión para seleccionar los estudios relevantes que comparaban los dos tipos de fototerapia en neonatos con hiperbilirrubinemia. se extrajeron datos de los estudios seleccionados, incluyendo información sobre	Resultados: fototerapia en el hogar es más efectiva que la fototerapia en el hospital en la reducción de la bilirrubina sérica total en neonatos con hiperbilirrubinemia neonatal. Aunque no hubo una diferencia significativa en la duración del tratamiento, la fototerapia en el hogar se presenta como una alternativa efectiva y segura para el manejo de esta condición en recién nacidos. Conclusiones: La fototerapia en el hogar resultó ser más efectiva que la fototerapia en el hospital en el tratamiento de la hiperbilirrubinemia neonatal, según el estudio. Se considera un método de tratamiento factible y más seguro para esta condición en recién nacidos. Además, se menciona que la fototerapia en el

					<p>el diseño del estudio, intervenciones, número de participantes, resultados evaluados y datos relevantes para el análisis.</p> <p>Se utilizó la herramienta de riesgo de sesgo de la Colaboración Cochrane para evaluar la calidad de los estudios incluidos y determinar el riesgo de sesgo en los ensayos clínicos aleatorizados.</p> <p>Se realizó un metaanálisis utilizando el software Rev. Man 5.3 para comparar los resultados de los estudios incluidos y calcular las medidas de efecto, como la diferencia de medias estandarizada (SMD) y los intervalos de confianza del 95%.</p> <p>Se utilizó un modelo de</p>	<p>hogar puede facilitar el establecimiento del vínculo entre los padres y el bebé, lo que es beneficioso para el desarrollo emocional y el apego.</p> <p>Se destaca que la fototerapia en el hogar es más económica que la fototerapia en el hospital, ya que libera espacio valioso en las camas hospitalarias. Sin embargo, se señala que existe el potencial de costos adicionales debido al equipo necesario y al personal de apoyo requerido, así como al riesgo de readmisión. A pesar de estos posibles costos adicionales, se concluye que la fototerapia en el hogar sigue siendo una alternativa efectiva, factible y segura a la fototerapia en el hospital para el tratamiento de la hiperbilirrubinemia neonatal.</p>
--	--	--	--	--	---	---

						<p>efectos fijos o aleatorios según la presencia de heterogeneidad entre los estudios incluidos.</p> <p>Se realizaron análisis de sensibilidad para evaluar la robustez de los resultados y se exploraron posibles subgrupos de estudio si era pertinente.</p>	
<p>Pettersson M, Eriksson M, Albinsson E, Ohlin A. /Eur J Pediatr /2021</p>	33	<p>Home phototherapy for hyperbilirubinaemia in term neonates-an unblinded multicentre randomized controlled trial.</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado</p>	1	<p>Recién nacidos a término con niveles elevados de bilirrubina en sangre que requerían fototerapia según los criterios establecidos por la AAP</p>	<p>Diseño del estudio: Ensayo clínico aleatorizado y controlado .</p> <p>Criterios de inclusión: Recién nacidos a término con un nivel de bilirrubina total en suero de 18-24 mg/dL (300-400 µmol/L) que requerían fototerapia según los criterios de la AAP .</p> <p>Criterios de exclusión: Incompatibilidad de grupo sanguíneo, nivel de bilirrubina por encima de 24 mg/dL (400 µmol/L), asfixia, pérdida de peso superior al 10%,</p>	<p>Resultados del estudio indicaron que ninguno de los pacientes necesitó un intercambio sanguíneo y solo el 4% de los pacientes asignados a la fototerapia en el hogar fueron admitidos en el hospital. Además, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la duración de la fototerapia, la estancia hospitalaria, la cantidad de análisis de sangre y el cambio de peso entre los grupos de fototerapia en el hogar y en el hospital. Basándose en estos hallazgos, se concluyó: la fototerapia en el hogar podría ser una alternativa segura a la fototerapia hospitalaria para recién</p>

					<p>infección en curso u otra enfermedad grave .</p> <p>Randomización: Los pacientes fueron asignados de forma aleatoria a recibir fototerapia en el hogar o en el hospital, utilizando un generador de secuencias aleatorias .</p> <p>Intervención: Fototerapia en el hogar para un grupo de pacientes y fototerapia convencional en el hospital para el otro grupo .</p> <p>Seguimiento: Se realizó un seguimiento cercano de los pacientes en ambos grupos, con visitas diarias al hospital y soporte telefónico disponible las 24 horas del día para los pacientes en fototerapia en el hogar .</p> <p>Análisis de datos: Se utilizaron herramientas estadísticas para analizar los</p>	<p>nacidos sanos con hiperbilirrubinemia, siempre y cuando se brinden controles diarios y soporte telefónico las 24 horas del día. Se enfatizó la importancia de informar a los padres que deben comunicarse de inmediato con el hospital si no pueden realizar el tratamiento en casa, lo que permitiría evitar niveles potencialmente peligrosos de bilirrubina en sangre y garantizar la seguridad del recién nacido</p>
--	--	--	--	--	--	---

						resultados y comparar la seguridad, eficacia, duración de la estancia y número de tratamientos fallidos entre los dos grupos	
Carneiro SAM, Cintra LCG, Santos MJ, Campos GR, Araújo AS, Cozac EE/ Brazilian Journal of Health Review/2020	36	Revista de literatura acerca dos tratamientos de hiperbilirrubinemia neonatal / Literature review about neonatal hyperbilirubine mia treatments	Revisión bibliográfica	5	Recién nacidos que se caracteriza por niveles elevados de bilirrubina en la sangre	Se realizó una revisión integrativa con la recopilación de datos a partir de fuentes secundarias, basada en la experiencia de los autores y en la revisión de 25 artículos. Se llevó a cabo una búsqueda en bases de datos como LILACS, Medline, PubMed, Scielo y Google Académico utilizando descriptores en portugués e inglés relacionados con la hiperbilirrubinemia neonatal y sus tratamientos. Criterios de inclusión: Se incluyeron artículos publicados en portugués, inglés y español que abordaran la temática de los métodos de tratamiento de	Los resultados obtenidos en el estudio indican que la fototerapia con luz LED y la ex sanguineotransfusión son técnicamente superiores en casos complicados de hiperbilirrubinemia neonatal. La fototerapia con luz LED es un tratamiento comúnmente utilizado para reducir los niveles de bilirrubina en la sangre y tratar la ictericia en recién nacidos. Por otro lado, la ex sanguineotransfusión es un procedimiento más invasivo que implica la extracción de sangre del bebé y su reemplazo con sangre donada, utilizado en casos graves de hiperbilirrubinemia. Conclusión:, el estudio destaca la eficacia de diversas terapias en el tratamiento de la hiperbilirrubinemia

						la ictericia neonatal en los últimos cinco años.	neonatal. Se encontró que la fototerapia con luz LED y la exsanguineotransfusión son superiores en casos complicados, mientras que la fototerapia puede complementarse eficazmente con probióticos, prebióticos, masajes, lavados de medicina tradicional china y el método canguro. Aunque la efectividad de los medicamentos adyuvantes aún necesita confirmación, se concluye que existe una amplia variedad de opciones terapéuticas disponibles con la capacidad y eficacia para prevenir la progresión patológica de la ictericia neonatal.
Anderson CM, Kandasamy Y, Kilcullen M. /J Neonatal Nurs / 2022	41	The efficacy of home phototherapy for physiological and non-physiological neonatal	Revisión sistemática	1	La investigación analizó las percepciones de los profesionales de la salud que trabajan en una unidad de Cuidados intensivos	Resultados: Se identificaron seis temas principales que abarcaron las percepciones de los profesionales de la salud sobre la fototerapia domiciliaria para la ictericia neonatal. Estos temas incluyeron: factores del bebé	Resultados: Se identificaron seis temas principales que abarcaron las percepciones de los profesionales de la salud sobre la fototerapia domiciliaria para la ictericia neonatal. Estos temas incluyeron: factores del bebé para la fototerapia domiciliaria, mejor en su propio entorno, factores parentales

		jaundice: A systematic review.			<p>neonatales (NICU) sobre la viabilidad de proporcionar fototerapia en el hogar para neonatos con ictericia neonatal. La población estudiada consistió en un grupo de nueve profesionales de la salud seleccionados de manera intencional, incluyendo aproximadamente cinco consultores de neonatología, tres coordinadores de alta de enfermería y un gerente de unidad de enfermería.</p>	<p>para la fototerapia domiciliaria, mejor en su propio entorno, factores parentales para la fototerapia domiciliaria, beneficios percibidos de la fototerapia domiciliaria, riesgos percibidos de la fototerapia domiciliaria y factores del sistema que afectan la fototerapia domiciliaria.</p> <p>Conclusiones: La fototerapia domiciliaria fue percibida de manera positiva por parte de los profesionales de la salud. Estos expresaron muchos beneficios percibidos de la fototerapia domiciliaria, como el cuidado centrado en la familia, una mejor vinculación, una mejora en el establecimiento de la lactancia materna y una disminución del</p>	<p>para la fototerapia domiciliaria, beneficios percibidos de la fototerapia domiciliaria, riesgos percibidos de la fototerapia domiciliaria y factores del sistema que afectan la fototerapia domiciliaria.</p> <p>Conclusiones: La fototerapia domiciliaria fue percibida positivamente por los profesionales de la salud. Estos expresaron muchos beneficios percibidos de la fototerapia domiciliaria, como el cuidado centrado en la familia, una mejor vinculación, una mejora en el establecimiento de la lactancia materna y una disminución del gasto en atención médica.</p>
--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--

					Estos participantes tenían diferentes niveles de experiencia con la fototerapia en el hogar y estaban involucrados en la toma de decisiones relacionadas con el alta de los neonatos con ictericia.	gasto en atención médica.	
Namnabati M, Mohammadi zadeh M, Sardari S. /J Neonatal Nurs /2019	42	The effect of home-based phototherapy on parental stress in mothers of infants with neonatal jaundice.	Ensayo clínico aleatorizado	1	Lactantes maduros con confirmación médica de fototerapia, niveles de bilirrubina indirecta entre 14 y 18 mg/día, más de 3 días de edad, peso superior a 2500 g, prueba de Coombs negativa, entre otros criterios específicos	Se llevó a cabo la fototerapia en el hogar y en el hospital según la asignación de los grupos. Se proporcionó capacitación a los padres sobre cómo realizar la fototerapia y se dieron puntos importantes a tener en cuenta. Se registraron los datos sobre la bilirrubina total de los lactantes a diario, y se recopiló información sobre el estrés parental antes y después de la intervención.	Resultados: Los resultados de este estudio mostraron que la puntuación media del estrés materno antes de la intervención no difería significativamente entre los dos grupos (P < 0,008), pero después de la intervención, la puntuación media del estrés materno en el grupo de fototerapia domiciliaria (56,51) fue significativamente menor que la del grupo de fototerapia hospitalaria (65,23) (P < 0,001). Conclusión: Según los hallazgos de

						Los datos recopilados se introdujeron en el software SPSS 21 y se analizaron utilizando estadísticas descriptivas (media y desviación estándar) y pruebas estadísticas inferenciales (t de Student y ANOVA).	esta investigación, la fototerapia domiciliaria puede considerarse como una estrategia adecuada para el tratamiento y prevención de la admisión infantil al reducir el estrés parental.
Snook J./ J Neonatal Nurs/ 2017	43	Is home phototherapy in the term neonate with physiological jaundice a feasible practice? A systematic literature review.	Revisión sistemática	1	Neonatos a término con ictericia fisiológica.	Métodos: Se llevó a cabo una revisión de la literatura en tres etapas. En la etapa 1 se seleccionaron los criterios de inclusión. En la etapa 2 se evaluó la evidencia en cuanto a calidad metodológica. En la etapa 3 se extrajeron y sintetizaron los datos, agrupándolos en diez temas aplicables a la medición de la viabilidad de la fototerapia domiciliaria.	Resultados: No se encontraron investigaciones de alta calidad disponibles para apoyar o refutar la fototerapia domiciliaria. Se reportan muchas prácticas diferentes y personales. Conclusión: Actualmente, la práctica está construyendo una base de evidencia en el campo de la fototerapia domiciliaria. Se requiere más investigación en el contexto de las tecnologías y directrices más recientes. La conciencia de los riesgos y beneficios conocidos dentro de la evidencia limitada comienza a determinar la viabilidad de la

							fototerapia domiciliaria en áreas locales.
44. Yilm az A, Ozkiraz S, Akcan AB, Canpolat M. J Trop Pediatr /2015	44	Low-cost home-use light-emitting-diode phototherapy as an alternative to conventional methods.	Ensayo clínico prospectivo controlado	2	Este estudio incluyó a cincuenta recién nacidos a término con hiperbilirrubinemia neonatal e indicación para fototerapia, según los criterios de la AAP. Los pacientes incluidos en el estudio cumplían con características específicas, como edad gestacional ≥ 37 semanas, peso al nacer ≥ 2500 g, con más de 4 días de edad posnatal, ictericia no hemolítica o no	Se reclutaron cincuenta recién nacidos a término con indicación para fototerapia, siguiendo criterios específicos de inclusión y exclusión. Estos fueron asignados de manera secuencial para recibir fototerapia en el hogar con dispositivos de LED o fototerapia convencional con unidades de luz azul fluorescente. Cada recién nacido recibió fototerapia utilizando una sola unidad de fototerapia suspendida sobre la cabeza, ya sea en el hogar o en el entorno hospitalario. Se realizó un seguimiento clínico de los efectos secundarios de la fototerapia, como deshidratación y erupción	Resultados: La tasa promedio de disminución de los niveles de bilirrubina fue de 0.17 ± 0.02 y 0.20 ± 0.01 mg/dL/hora al final de las 24 horas en los grupos que recibieron fototerapia por CFP y unidades de fototerapia tipo hogar, respectivamente. No hubo diferencia estadísticamente significativa en la tasa de disminución de los niveles de bilirrubina entre los grupos ($p = 0.104$). Conclusiones: Se ha demostrado que la unidad de fototerapia tipo hogar es tan efectiva como las unidades de CFP en el tratamiento de la hiperbilirrubinemia neonatal y tiene el potencial de convertirse en un estándar de atención para el tratamiento de neonatos ictericios.

					colestásica, entre otros criterios	cutánea, y se monitoreó la temperatura axilar cada 4 horas. Se obtuvieron los niveles de bilirrubina sérica después de 6 y 24 horas de terapia, utilizando punción venosa periférica. Se calculó la tasa de disminución de bilirrubina para evaluar la eficacia del tratamiento. Se utilizó el software SPSS para la evaluación estadística, incluyendo pruebas t de Student, pruebas de Levene para la comparación de varianzas y pruebas U de Mann-Whitney cuando corresponda.	
Pettersson M, Eriksson M, Odlin A, Ohlin A./ Acta Paediatr/202	45	Home phototherapy of term neonates improves parental bonding and stress:	Ensayo clínico aleatorizado	1	Neonatos a término con una edad superior a 48 horas, con una edad gestacional mayor a 36 semanas y	Métodos: En este ensayo controlado aleatorio multicéntrico, asignamos familias a recibir fototerapia en el hogar o atención hospitalaria estándar. El	Resultados: Se asignaron al azar 78 de 147 recién nacidos a la intervención y 69 al grupo de control. No se detectaron diferencias significativas en la duración de la estancia, la bilirrubina media o la ganancia de

1		Findings from a randomised controlled trial.			niveles de bilirrubina sérica total (TSB) de 300-400 $\mu\text{mol/L}$ (18-23.4 mg/dl).	resultado principal fue el vínculo entre padres e hijos, medido en el Cuestionario de Vínculo Postparto justo después de la terapia y 4 meses después. Los resultados secundarios fueron los resultados en otros cuatro instrumentos que medían el vínculo parental, la calidad de vida y la salud mental.	peso. Los padres en el grupo de intervención tuvieron mejores puntajes en el vínculo tanto en el alta ($p = 0.034$) como a los 4 meses ($p = 0.008$; tamaño del efecto $r = 0.2$) y niveles más bajos de estrés a los 4 meses ($p = 0.024$) que los controles. No se encontraron resultados estadísticamente significativos para los resultados secundarios. Conclusión: La fototerapia en el hogar mejoró el vínculo y redujo el estrés parental en comparación con el tratamiento hospitalario habitual. Los cuidadores deben considerar ofrecer fototerapia en el hogar a las familias de recién nacidos a término no inmunizados con hiperbilirrubinemia.
---	--	--	--	--	---	--	---