



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

**EFFECTOS SECUNDARIOS DE LA FOTOTERAPIA COMO
TRATAMIENTO EN LA ICTERICIA NEONATAL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MEDICO**

AUTOR: VIVIANA NUBE ZHINDÓN CÓRDOVA

DIRECTOR: DR. PAÚL ESTEBAN ALOMÍA CASTRO

AZOGUES - ECUADOR

2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

**EFFECTOS SECUNDARIOS DE LA FOTOTERAPIA COMO
TRATAMIENTO EN LA ICTERICIA NEONATAL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MEDICO**

AUTOR: VIVIANA NUBE ZHINDÓN CÓRDOVA

DIRECTOR: DR. PAÚL ESTEBAN ALOMÍA CASTRO

AZOGUES - ECUADOR

2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Viviana Nube Zhindón Córdova portadora de la cédula de ciudadanía N° **0302556899**. Declaro ser el autor de la obra: **"Efectos secundarios de la fototerapia como tratamiento en la ictericia neonatal"**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Azogues, **24 de marzo de 2023**

F:

Viviana Nube Zhindón Córdova

C.I. 0302556899

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR/ TUTOR

Certifico que el presente trabajo denominado “**EFFECTOS SECUNDARIOS DE LA FOTOTERAPIA COMO TRATAMIENTO EN LA ICTERICIA NEONATAL**” realizado por **VIVIANA NUBE ZHINDÓN CÓRDOVA** con documento de identidad No. **0302556899**, previo a la obtención del título profesional del Médico, ha sido asesorado, supervisado y desarrollado bajo mi tutoría en todo su proceso, cumpliendo con la reglamentación pertinente que exige la Universidad Católica de Cuenca y los requisitos que determina la investigación científica.

Azogues, 20 de marzo de 2023



Dr. Paúl Alomía Castro

DIRECTOR/ TUTOR

DEDICATORIA

A mi madre, por su amor incondicional y por creer en mí desde el primer día; dado que a pesar de las circunstancias nunca permitió que mis ganas de seguir adelante durante este duro camino académico cesen. Por sus sacrificios, su apoyo constante, y porque mi logro también es el de ella, le dedico el presente trabajo ya que fue mi inspiración y motivación para alcanzar este gran sueño.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primera instancia a Dios, por permitirme gozar de salud, paciencia y sabiduría para cumplir el día de hoy mi sueño mas deseado desde la niñez, ser médico.

A mi madre por todo el esfuerzo y por priorizar mi deseo de estudiar ante sus necesidades, el mismo que no ha sido sencillo pero con su bondad y apoyo, hoy me encuentro culminando mi carrera universitaria. Gracias por creer y forjar en mis los valores de perseverancia y gratitud con su ejemplo y sacrificio dedicado durante esta etapa de mi vida.

De igual manera agradezco a mi familia, amigos y compañeros que con sus deseos y empatía lograron que este camino sea más apacible y lleno de experiencias, dejando como fruto amistades que siempre permanecerán en mi corazón.

Por último, agradezco a mis docentes por compartir sus conocimientos que permitieron que cumpla con mi meta más anhelada y a la institución por darme la oportunidad de formar parte de esta gran comunidad educativa.

RESUMEN

La fototerapia es el tratamiento de elección para la ictericia neonatal, indicada especialmente en la hiperbilirrubinemia indirecta. La eficacia en la disminución de los valores de bilirrubina tras la exposición lumínica es significativa, sin embargo, así como existen beneficios, se han presentado efectos secundarios a corto y largo plazo en los neonatos posterior a la fototerapia, entre los cuales se indican interferencia de madre- hijo, lesiones cutáneas, desequilibrio hidroelectrolítico y térmico; y tumores benignos. Para la metodología de investigación se realizó una revisión sistemática de documentos científicos recolectadas de bases digitales como Cochrane Plus, Medline, Scielo, Elviesier, PubMed, World Wide Science; empleando las palabras claves previamente definidas. Los lineamientos que se tomaron de referencia fueron los descritos por las normas PRIMA 2020.

En los resultados, se recopilaron 30 artículos de moderada y alta calidad científica, publicados en revistas de impacto nacional e internacional, encontrando que la prevalencia de ictericia neonatal es mayor en América Latina y en Ecuador la hiperbilirrubinemia se encuentra dentro de las diez primeras causas de morbilidad en niños menores de un año.

Al finalizar la investigación se concluyó, que, a pesar de la efectividad de la fototerapia su aplicación debe ser solo en casos necesarios, si bien, los estudios incluidos en este proyecto demostraron los posibles efectos secundarios en el neonato, es importante seguir las pautas recomendadas, ya que la fototerapia puede llegar a desarrollar de manera inmediata o mediata efectos nocivos en el recién nacido.

Palabras clave: ictericia neonatal, fototerapia, efectos secundarios, hiperbilirrubinemia.

ABSTRACT

Phototherapy is the treatment for neonatal jaundice, especially indicated in indirect hyperbilirubinemia. The efficacy in decreasing bilirubin values after light exposure is significant. However, as well as there are benefits, short and long-term side effects have been presented in neonates after phototherapy, among which mother-child interference, skin lesions, hydro-electrolytic and thermal imbalance, and benign tumors are indicated.

A systematic review of scientific documents in digital databases such as Cochrane Plus, Medline, SciELO, Elviesier, PubMed, and WorldWideScience org was conducted using previously defined keywords. The guidelines taken as a reference were those described by the PRIMA 2020 standards.

In the results, 30 articles published in national and international impact journals with moderate and high scientific quality were compiled, evidencing neonatal jaundice's prevalence is higher in Latin America and Ecuador and hyperbilirubinemia is among the top ten causes of morbidity in children under one year of age.

At the end of the research, it was concluded that, despite the effectiveness of phototherapy, its application should be only in necessary cases. Although the studies included in this project demonstrated possible side effects in the neonate, it is important to follow the recommended guidelines since phototherapy can develop immediately or mediate harmful effects in the newborn.

Keywords: neonatal jaundice, phototherapy, side effects, hyperbilirubinemia

INDICE

RESUMEN	7
ABSTRACT	7
1. INTRODUCCIÓN	9
2. OBJETIVOS.....	10
2.1 Objetivo General:	10
2.2 Objetivos Específicos:	10
3. METODO DE INVESTIGACIÓN.....	10
3.1 Diseño.....	10
3.2 Estrategia de búsqueda	10
3.3 Criterios de selección	11
3.4 Organización de la información	11
3.5 Análisis de la información.....	11
4. MARCO TEÓRICO	11
5. CONCLUSIONES	16
6. RECOMENDACIONES	17
7. REFRENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	17
8. ANEXOS.....	21

1. INTRODUCCIÓN

La ictericia neonatal, según García (2020), es uno de los problemas de salud que ocurre en los primeros días de vida de los recién nacidos y se manifiesta hasta en el 80% de los neonatos pretérminos. (1) (2) Consiste en la coloración amarillenta de la piel, mucosas y escleras, debido a una hiperbilirrubinemia que sobrepasa valores de 5mg/ dL, considerándose severa cuando las cifras superan los 20 o 25mg/ dL. Este aumento puede corresponder a la fracción indirecta no conjugada o directa conjugada de la bilirrubina. (1) (3) (4)

La ictericia puede ser considerada fisiológica o patológica según diferentes criterios, correspondiendo a la primera como la elevación de la bilirrubina no conjugada en valores máximos de 15 mg/dL en prematuros y de 12 mg/dL en recién nacidos a término; mientras que la patológica se atribuye al aumento de la bilirrubina de 0,5 mg/dL/hora o valores por encima de los descritos anteriormente tanto en prematuros como en recién nacidos a término respectivamente, presentación de la clínica dentro de la primeras 24 horas de vida y cifras de bilirrubina directa mayor de 2 mg/ dL. (5) Es importante tener presente los factores determinantes que incrementan el riesgo de desarrollar ictericia neonatal, entre ellos la prematuridad, género masculino, lactancia materna inadecuada, cefalohematoma, incompatibilidad de grupo y Rh, hipotiroidismo, infección del grupo TORCH, edad gestacional, entre otros. (6)

Entre las causas de la elevación de la bilirrubina indirecta se incluyen: fisiológicas, hemolíticas o hematomas, síndromes relacionados con la alteración en la conjugación y circulación enterohepática de la bilirrubina. Sin embargo, el aumento de la bilirrubina directa está relacionado

directamente con infecciones víricas, enfermedades biliares extra e intrahepáticas y hepáticas. (5)

La bilirrubina no conjugada tiene la característica de atravesar la barrera hematoencefálica causando un daño neurológico, logrando provocar consecuencias fatales debido a una hiperbilirrubinemia severa, conocido como Kernicterus. Entre el 8% al 11% de los recién nacidos ictericos, especialmente entre las 34 y 37 semanas, tienen una mayor afinidad de desarrollar este tipo de hiperbilirrubinemia y alcanzar la afectación cerebral. (7) (8)

A nivel mundial, se estima que la hiperbilirrubinemia es común, afectando al 60% de los neonatos a corto y medio plazo, de los cuales 63 000 nacidos vivos sobreviven con discapacidad de larga duración de moderada a grave. (9) Desde 1990 ocupa el dieciseisavo lugar de cien de las causas de mortalidad en menores de 5 años, ubicándose Ecuador en segundo lugar dentro de las diez primeras causas de morbilidad en niños menores de un año. (10) (11)

Los actuales reportes mencionan que, en Estados Unidos la prevalencia de ictericia neonatal fue de 55 %. En Europa el 59% , presentando una variabilidad desde el 28% en Suecia y de 11% en Portugal. Mientras que, en América del Sur, las cifras fueron más elevadas, siendo de 76% y 69% en Bolivia y Chile, respectivamente. (12)

La fototerapia es el tratamiento de elección para reducir la gravedad de la hiperbilirrubinemia, la misma que mediante la exposición a la energía lumínica modifica la forma y la estructura de la bilirrubina, convirtiéndola en moléculas hidrosolubles que se excretan en la orina o bilis sin necesidad de conjugación en el hígado. (10)

Para considerar la fototerapia como tratamiento en neonatos con hiperbilirrubinemia se debe seguir las indicaciones del tratamiento según el normograma establecido por la Academia Americana de Pediatría en recién nacidos >35 semanas; y para < 35 semanas de gestación las recomendaciones según la revisión de NICE junto con la Academia Americana de Pediatría (1) (3). Es importante recalcar que la fototerapia se emplea al paciente que presenta hiperbilirrubinemia indirecta, ya que, si se expone a fototerapia un recién nacido con hiperbilirrubinemia directa, debe ser vigilado por el riesgo de desarrollar el síndrome del niño bronceado. (13) (14)

Los beneficios de la utilización de fototerapia en hiperbilirrubinemia neonatal son importantes, pero debemos hacer conciencia de los efectos secundarios que pueden manifestar los neonatos expuestos a la misma, ejemplo de esto se expone en la publicación realizada por Amer en el 2019, en la que se describen varios estudios que indican efectos no deseados a corto y largo plazo como la interferencia de interacción madre-hijo, interferencia con la lactancia materna, lesiones cutáneas, desequilibrio hidroelectrolítico y térmico, enfermedades alérgicas presentadas a largo plazo y daño en retina. Por lo que durante la exposición a esta terapia el recién nacido deberá utilizar protección ocular y considerar el aumento del aporte hídrico que según estudios graduados por el NICE Neonatal Jaundice en el 2016, puede reducir el tiempo de duración del tratamiento. Sin embargo, es importante mencionar que la mayoría de estos efectos son transitorios, no obstante, cabe recalcar que el uso de la fototerapia está dirigido a neonatos que realmente lo necesitan. (15) (16)

Por tal motivo, esta investigación pretende exponer los efectos secundarios que conlleva la

fototerapia y a su vez dar a conocer medidas preventivas para evitar que los recién nacidos presenten complicaciones tras la exposición a este tratamiento.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General:

Analizar los efectos secundarios de la fototerapia en el tratamiento de la ictericia neonatal.

2.2 Objetivos Específicos:

1. Identificar la importancia de la fototerapia en la ictericia neonatal.
2. Describir las recomendaciones para el uso de fototerapia en la edad neonatal.
3. Determinar las medidas para disminuir las complicaciones por la administración de fototerapia.

3. METODO DE INVESTIGACIÓN

3.1 Diseño

El presente trabajo se desarrolló bajo una revisión sistemática de documentos de sociedades científicas dedicadas al estudio de los efectos secundarios de la fototerapia como tratamiento en la ictericia neonatal, siguiendo las normas PRIMA 2020; así como, de revisiones sistemáticas y de artículos científicos. Para la localización de los documentos bibliográficos se accedió a las bases digitales de la biblioteca virtual de la Universidad Católica de Cuenca mediante las palabras claves presentes en el DeCS y MeSH y la combinación entre las mismas.

3.2 Estrategia de búsqueda

Se realizó una indagación de documentos y guías publicados por diferentes sociedades y

asociaciones profesionales tanto en Ecuador como en el contexto internacional empleando palabras claves como ictericia neonatal, fototerapia, efectos secundarios, hiperbilirrubinemia, recién nacido. Posteriormente se ejecutó una búsqueda de revisiones sistemáticas de la literatura científica y de artículos correspondientes a los últimos cinco años en el idioma español o inglés, consultando las diferentes bases de datos como Cochrane Plus, Medline, PubMed, Scielo, Elsevier, World Wide Science, entre otras; considerando las palabras antes mencionadas y sus combinaciones.

3.3 Criterios de selección

3.3.1 Criterios de inclusión: se optó por incluir revisiones sistemáticas y artículos científicos relacionados con los efectos secundarios presentes en neonatos ictericos tras ser sometidos a fototerapia, así como todo tipo de literatura gris que se encontraron publicados en los últimos cinco años previos a la ejecución de este trabajo, principalmente en los idiomas inglés y español, sin descartar publicaciones con relevancia que no se incluyan en los idiomas antes mencionados.

3.3.2 Criterios de exclusión: se excluyeron revisiones sistemáticas y artículos científicos sobre los efectos secundarios tras la exposición a fototerapia que no correspondieron a los últimos cinco años, así como aquellas publicaciones que no conciernen a la ictericia presente en neonatos.

3.4 Organización de la información

Para el presente trabajo se realizó una búsqueda generalizada de los documentos de la literatura gris, revisiones sistemáticas y artículos científicos por base de datos, los mismos que

posteriormente fueron sometidos a un filtro según los criterios de inclusión y exclusión antes mencionados, ulteriormente, con la lectura crítica del título y del abstract o resumen; se eligieron las publicaciones más relevantes, que aportaron información pertinente y relacionada con el objeto de estudio.

3.5 Análisis de la información

Para el análisis de los datos, aportada por la literatura gris y las revisiones sistemáticas, se extrajo información sobre el autor, año, tipo de estudio, conclusiones y resultados. Los mismos, que, tras la organización de los documentos considerados de mayor relevancia por medio de un análisis cualitativo, se identificó ideas principales, inferencias, conceptos fundamentales que resultaran eficaz para el desarrollo de la investigación relacionada con los efectos secundarios provocados por la exposición a la fototerapia.

4. MARCO TEÓRICO

La fototerapia es considerada como el tratamiento de base por más de treinta años para la hiperbilirrubinemia, disminuyendo los niveles de bilirrubina y previniendo la exanguinotransfusión. (17) Existe dos tipos de fototerapia, la simple y la intensiva; siendo menos eficaz la primera con niveles de irradiación que corresponden a un rango entre 6-12 $\mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$, mientras que la fototerapia intensiva, por sus niveles altos de radiación de 30 $\mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$, es recomendada en los pacientes con hiperbilirrubinemia significativa. (18) (19)

En un estudio realizado en el Hospital Provincial General Docente Riobamba en el 2021, por Alulema y García, en una muestra de 123 neonatos, el 94% correspondían a 116 pacientes

que ingresaron con valores de bilirrubina >10 mg/dL, que tras recibir fototerapia, el 42,3% de los mismos, mostraron disminución de los valores entre 5-10 mg/dL, el 2,4% a valores inferiores a 5 mg/dL. Al ingreso se registró valores extremos de bilirrubinemia de 6,4 y 21 mg/dL, con una media de 17.4 ± 3.04 mg/d, mientras que al egreso los valores fueron de 3 y 12.1 mg/dL, con un valor de la media de 11.8 ± 3.04 mg/dL. Concluyendo tras el análisis bivariado, una relación significativa entre el tratamiento de la ictericia neonatal con fototerapia y los niveles de bilirrubina según el bilirrubinómetro transcutáneo, dando como resultado una correlación positiva entre la fototerapia y la disminución de los valores de bilirrubina. (20)

Durante la exposición con fototerapia se debe tener presente los debidos cuidados en el paciente, como la protección ocular, vigilancia del estado de hidratación, cambios posturales; siendo este último puesto en estudio, ya que podría mejorar la eficiencia al aumentar el acceso de la luz de la fototerapia a la bilirrubina localizada en las diferentes partes de la piel. Una revisión realizada por Thukral, Deorari y Chawla en el 2022, incluyeron cinco estudios, en dos de ellos, el cambio de posición se realizaba cada dos horas, en otros dos, cada dos horas y media; y en el último estudio, el cambio de posición correspondía a cada tres horas. En dos de los estudios se incluyeron neonatos prematuros y en los otros tres, recién nacidos sanos a término. Los autores concluyeron que la evidencia no fue suficiente para determinar los efectos del cambio postural periódico en comparación con ningún cambio postural mencionado en la fototerapia aplicada en neonatos a término y prematuros. Ya que solo uno de los cinco estudios indicó la disminución

de los valores de bilirrubina total sérica a las 24 horas post fototerapia y el cambio postural podría tener poco o ningún significado en el descenso de estos valores, generando una evidencia de certeza baja. (21)

Para mejorar la efectividad de la fototerapia, se da el uso de materiales reflectantes aplicada en cortinas, por lo que un estudio publicado en el 2020 realizado por Van Rostenberghe, Ho, Lim y Abd, incluyeron doce ensayos controlados aleatorizados (1288 lactantes), de los cuales, once se enfocaron en la comparación de una sola unidad de luz con o sin materiales reflectantes y el ensayo restante con una sola unidad de luz con materiales reflectantes con dos unidades de luz sin este material, dando como resultado la disminución de los valores de bilirrubina en los once estudios (1132 lactantes). La disminución de la bilirrubina se observó en tres estudios a las 4 y 8 horas y en 9 estudios la disminución que se dio dentro de 24 horas. Finalmente, todos los estudios incluidos demostraron la reducción rápida en el grupo donde se usó el material reflectante, identificándose una evidencia de certeza moderada en dos ensayos que demuestran una estancia hospitalaria reducida a dos días. Al concluir el estudio no se reveló la presencia de alguna complicación importante o efecto secundario menor, debido al uso de las cortinas que cubrían al neonato. (22)

La exposición a la fototerapia en los neonatos, puede ocasionar complicaciones que generalmente no son graves y llegan a ser transitorios. Sin embargo, se mencionan múltiples efectos a corto plazo como, alteraciones electrolíticas, lesiones cutáneas, alteraciones hematológicas y moleculares. Mientras que las neoplasias son efectos de aparición a largo se plazo. (15)(16)

La fototerapia en los últimos diez años, ha sido estimada como un tratamiento negativo para el sistema de defensa antioxidante en neonatos, siendo responsable de la peroxidación lipídica y daño al ADN celular. Por consiguiente, se realizó estudios para evaluar los probables efectos de la fototerapia sobre el equilibrio prooxidante/ antioxidante en neonatos ictericos. Boskabadi et al. (22) dirigieron un ensayo que incluyó a 70 neonatos ictericos tratados con fototerapia, ingresados en el Hospital Ghaem de Mashhad en Irán, entre el periodo de febrero 2013 a febrero 2015. Durante el ensayo se registraron los valores de bilirrubina total al inicio y al final de la fototerapia, así como los valores de PAB (equilibrio prooxidante antioxidante).

El estudio dio como resultados, una desviación media y estándar de los valores de bilirrubina y de PAB previa a la fototerapia de $18,90 \pm 2,97$ y $16,29 \pm 9,83$ respectivamente, mientras que después de la fototerapia los valores de bilirrubina fueron $12,37 \pm 3,57$ y de PAB de $40,91 \pm 13,35$; concluyendo que el descenso de los valores de bilirrubina posterior al tratamiento provocó una alteración en el equilibrio prooxidante antioxidante a favor de los oxidantes, esta relación se debe, a que según la literatura la bilirrubina actúa como antioxidante, estimulando la producción de oxígeno. (23)

En el 2019, se estudió también la incidencia de la fototerapia sobre el estado oxidante antioxidante posterior al tratamiento en neonatos ictericos, apreciado desde dos tipos de fototerapia, la fluorescencia convencional y diodos emisores de luz intensivo (LED). Este estudio fue dirigido por Bulut y Durü, el mismo que incluyó 40 neonatos con 37 o más semanas de gestación. La muestra se dividió en dos grupos de 20 lactantes para ser expuestos al tipo

de fototerapia correspondiente al estudio, en donde se valoró la bilirrubina total, la concentración plasmática de 8-hidroxi-2-desoxiguanosina que corresponde a un marcador de daño en el ADN, el estado oxidante total (TOS) y la capacidad antioxidante (TAC), a través de muestras de sangre tomadas antes y después de la fototerapia. (24)

En el estudio, el primer grupo de lactantes fue expuesto por fototerapia convencional y el segundo con fototerapia LED. Los resultados arrojados, indicaron en primer lugar una diferencia en cuanto a la duración de la exposición siendo de $8,7 \pm 3,3$ horas en el segundo grupo y de $11,4 \pm 5$ horas en el primer grupo. Los valores de 8-OHdG, TOS y TAC antes de la fototerapia, para el primer grupo fue de $1,7 \pm 0,73$ ng/ml, $40,63 \pm 15,44$ $\mu\text{mol HO/ L}$ y $2,34 \pm 0,21$ mmol Trolox equiv./L respectivamente. Mientras que el segundo grupo el valor de 8-OHdG fue de $1,44 \pm 0,41$ ng/mL, TOS de $49,3 \pm 22,71$ $\mu\text{mol HO/ L}$ y TAC de $2,33 \pm 0,18$ mmol Trolox equiv./L; indicando que no existe diferencias significativas entre ambos grupos. (24)

Posterior a la fototerapia, de la misma manera, no se evidenció cambios significativos, siendo los valores del primer grupo, 8-OHdG de $1,48 \pm 0,54$ ng/mL, TOS de $38,84 \pm 28,25$ $\mu\text{mol HO/ L}$ y TAC de $2,04 \pm 0,22$ mmol Trolox equiv./L. Mientras que para el segundo grupo los resultados fueron de $1,45 \pm 0,33$ ng/mL para 8-OHdG, TOS de $59,26 \pm 48,64$ $\mu\text{mol HO/ L}$ y TAC de $2,08 \pm 0,22$ mmol Trolox equiv./L. Sin embargo se puede notar una elevación del TOS del segundo grupo antes del tratamiento $49,3 \pm 22,71$ $\mu\text{mol HO/ L}$ a $59,26 \pm 48,64$ $\mu\text{mol HO/ L}$ después del tratamiento. Por otro lado, se observó una disminución de la capacidad antioxidante en ambos grupos, antes de la

fototerapia el primer grupo presentó valores de $2,34 \pm 0,21$ mmol Trolox equiv./L y después de $2,04 \pm 0,22$ mmol Trolox equiv./L; y para el segundo grupo, antes: de $2,33 \pm 0,18$ mmol Trolox equiv./L y posterior a la fototerapia de $2,08 \pm 0,22$ mmol Trolox equiv./L. Según estos hallazgos, el estudio concluyó que tanto la fototerapia convencional como intensiva, no tienen relevancia en el daño del ADN o el estrés oxidativo en neonatos ictericos posterior al tratamiento. (24)

Entre otros efectos secundarios agudos causados por la exposición a la fototerapia, poco mencionado pero grave, está la hipocalcemia, expuesta por primera vez en 1979 en neonatos prematuros por Romagnoli et al (25) indicando que la iluminación transcraneal provoca la inhibición de la glándula pineal, que disminuye la secreción de la melatonina y causa la hipocalcemia. A partir de lo mencionado, en el 2018, Padippura, Mammen y Parameswaran realizaron un estudio que incluyó a 165 recién nacidos a término para captar la hipocalcemia causada por la fototerapia e hipocalcemia sintomática, a través de resultados de muestras de sangre antes y después de 48 horas de fototerapia. El calcio sérico se valoró por el método colorimétrico.

En la muestra de estudio, el 51,5% correspondía a neonatos de sexo masculino y el 48,5% de sexo femenino. Los valores de bilirrubina total, respecto a la desviación media y estándar antes del tratamiento fueron para los recién nacidos de sexo masculino de $17,0668 \pm 2,2615$ y para el sexo femenino de $17,0939 \pm 2,1062$ respectivamente. Mientras que los valores de calcio previos a la fototerapia para el sexo masculino fueron de $9,5859 \pm 0,6545$ y para el sexo femenino de $9,5859 \pm 0,6545$, observándose

que ninguno de los neonatos presentaba hipocalcemia. (25)

Según lo antes descrito, de los 165 recién nacidos, 43 neonatos desarrollaron hipocalcemia después de 48 horas de fototerapia y de ellos, 2 bebés presentaron sintomatología como el nerviosismo. Durante el estudio se valoró la presencia de otros efectos adversos causados por la fototerapia, 35 neonatos desarrollaron decoloración de la piel, en 15 casos la presencia de erupciones, heces blandas se observó en 6 de los casos y 25 de los neonatos desarrollaron hipertermia. Concluyendo que el 26,1% desarrolló hipocalcemia presentando sintomatología solo el 1,2%. (25)

Los trastornos hematológicos como la trombocitopenia, ha sido registrado como un efecto secundario de la fototerapia, esto debido a que el tiempo de vida de las plaquetas disminuyen en respuesta a la fototerapia. Sin embargo, existe poca evidencia de ello, por lo que se realizó un estudio en Pakistán dirigido por Sayid, Mahmud, Riaz y Nabi para determinar el conteo plaquetario post fototerapia en neonatos ictericos ingresados desde enero de 2015 a septiembre del mismo año, es decir, un total de 124 recién nacidos con recuento normal de plaquetas. El estudio consistió en realizar hemogramas, niveles séricos de bilirrubina antes de la fototerapia y luego durante intervalos de 24, 48 y 72 horas de fototerapia. La trombocitopenia se definió con un conteo plaquetario por debajo de 150×10^9 /L y se clasificó en leve ($<150 \times 10^9$ /L- 100×10^9 /L), moderado ($<100 \times 10^9$ /L- 50×10^9 /L) y grave ($<50 \times 10^9$ /L). (26)

El valor medio de la bilirrubina sérica total antes del tratamiento fue de $16,6 \pm 3,25$ mg/dl. Como resultado de la exposición a la fototerapia, el

conteo plaquetario a las 24 horas fue de $<50 \times 10^9/L$ en el 8,1% de los pacientes, después de 48 horas el porcentaje aumentó a 18,4% y a las 72 horas de exposición continua un 33,3%. De la misma manera se evaluó el porcentaje de los neonatos que no presentaron trombocitopenia, a las 24 horas de fototerapia el 50%, a las 48 horas disminuyó a 38% y a las 72 horas el 33%. En cuanto a manifestaciones hemorrágicas, no se evidenció hematuria, melenas ni manchas purpúricas petequiales. Concluyendo que los recién nacidos presentaron una disminución plaquetaria desarrollando trombocitopenia grave en el 8,1% como consecuencia de la exposición a la fototerapia. (26)

Existe también una afectación por la exposición a nivel del sistema inmunitario. Un ensayo realizado en el Hospital de Irán con la participación de 97 neonatos ictericos a término menores de 14 días con criterio de fototerapia, dirigido por Zarkesh, Fallah, Heidarzadeh y Rad; desarrollaron un estudio para identificar el efecto de la fototerapia a nivel de la interleucina 6 y conteo de glóbulos blancos. Este consistió en tomar muestras de sangre para medir los leucocitos e IL-6 antes y después de 48 horas de la fototerapia. (27)

Los valores de la interleucina y leucocitos se midieron en el nivel medio, siendo así, la IL-6 de $1,14 \pm 0,98$ pg/dl antes y de $1,42 \pm 1,17$ pg/dl después de la fototerapia. Además, se observó significativamente una elevación de la IL-6 en los neonatos <7 días. En cuanto al recuento leucocitario los valores antes de la exposición fueron de 9235 ± 2215 mm³ y de 9700 ± 2163 después, indicando una correlación positiva entre la IL-6 y el conteo leucocitario, ya que se observó un aumento significativo alterando el sistema inmunitario infantil. (27)

Los hemangiomas son tumores vasculares benignos, aunque su relación es poco estudiada, la fototerapia puede participar en la patogénesis para su desarrollo como un factor de riesgo predisponente. Es por ello que Auger, Ayoub, Lo y Mai realizaron un estudio de cohorte que incluyó a 3 975 242 pacientes nacidos a las 35 semanas o más, con un seguimiento de 11 años después del nacimiento, finalizando el mismo el 31 de marzo de 2017. El 3,8% de 678 879 neonatos recibieron fototerapia, la incidencia de hemangioma fue mayor en este grupo que recibió el tratamiento que en los no tratados. Así mismo, la incidencia fue mayor al añadir otras variables como el parto prematuro, bajo peso al nacer o anomalías congénitas. En neonatos a término expuestos a fototerapia, la incidencia fue de 2,8 y 7,0 en prematuros tardíos. En cambio, en el grupo de los pacientes prematuros tardíos no tratados la incidencia fue de 4,8. Cabe mencionar que, sin fototerapia, las tres variables antes mencionadas se vincularon débilmente con el hemangioma. Por lo que se concluyó una baja relación entre hemangiomas y el tratamiento de la fototerapia como factor de riesgo. (28)

Debido al daño que causa la fototerapia sobre el ADN in vivo e in vitro, se realizó un estudio que incluyó a 499 621 niños nacidos de ≥ 35 semanas de gestación entre el período 1995 y 2011, mismo estudio que fue dirigido por Newwan et al. en California. De los 39 403 neonatos expuestos a fototerapia, 60 de ellos fueron diagnosticados de cáncer (24,6 por 100 000 años-persona), en comparación con 651 de 460 218 casos no expuestos (18 por 100 000 años-persona). Los tipos de cáncer presentados fueron, cualquier leucemia, leucemia no linfocítica y cáncer de hígado. Sin embargo, la detección de leucemia no linfocítica se dio a

pronta edad (<3años), no así la leucemia linfocítica que empezó más tarde. (29)

Como se señaló anteriormente, la exposición a fototerapia interfiere en la relación madre- hijo, por lo que, para evitarla, se ha diseñado mantas y bolsas de fototerapia con la finalidad que se mantenga el contacto y la lactancia con los padres sin interrupción durante el tratamiento. En base a esto, en el 2020 por Montealegre, Charpak, Parra, Devia, Coca y Bertolotto se publicó un estudio donde se evaluó la efectividad y seguridad de una bolsa y una manta en comparación con fototerapia convencional a nivel hospitalario y ambulante. Para el proyecto se incluyeron 86 pacientes en ambos grupos, para la bolsa fueron neonatos hospitalizados entre el 01 de marzo del 2016 y el 05 de octubre de 2017; mientras que para la manta fueron prematuros entre el 08 de febrero del 2016 y 15 de noviembre del 2017. En ambos grupos se realizó la toma de valores de bilirrubinas séricas, toma de la temperatura y un examen físico al iniciar y al finalizar el tratamiento; finalmente al concluir el mismo, se aplicó una encuesta a los padres y al personal de salud acerca de la comodidad durante el uso de estos dispositivos. (30)

El estudio arrojó como resultados, para el grupo ambulatorio, la disminución significativa de la bilirrubina con el uso de la manta. En ambos grupos de estudios no hubo alguna diferencia relevante en relación con la temperatura, duración del tratamiento, mortalidad o efectos secundarios; así como en las encuestas de comodidad según la percepción de los padres y el personal de salud, ni para lactancia se mostró alguna diferencia significativa, incluso las enfermeras indicaron observar menor comodidad del neonato con la bolsa de fototerapia. (30)

5. CONCLUSIONES

- La fototerapia es el tratamiento de elección frente a la ictericia neonatal, presentando una disminución significativa de los niveles de bilirrubinas tras la exposición a fototerapia.
- El cambio postural sugerido durante la exposición a la fototerapia para aumentar la eficacia del tratamiento expone parcialmente resultados favorables en el descenso de los niveles de bilirrubina en comparación con ningún cambio de posición, demostrando una evidencia de certeza baja. Así también, el uso de cortinas de material reflectante, podría reducir la estancia hospitalaria, así como, proporcionar efectos beneficiosos ya que no se ha identificado efectos secundarios importantes en el neonato tras el uso de ellas.
- La fototerapia al ser expuesto a neonatos puede ocasionar según los estudios revisados, posibles efectos secundarios de aparición temprana como la alteración en el equilibrio prooxidante/ antioxidante, a favor de los oxidantes; hipocalcemia asintomática posterior a la fototerapia, trombocitopenia grave y otros efectos relacionados con alteraciones de la piel y el sistema inmunitario. Aunque es poco estudiado, se consideró que la fototerapia podría ser un factor de riesgo para el desarrollo de tumores infantiles.
- El tratamiento para la ictericia neonatal ha sido un impedimento para la relación madre – hijo durante la exposición, por

lo que el desarrollo de mantas y bolsas de fototerapia han cumplido con la disminución de los valores de bilirrubina, sin embargo, la comodidad del recién nacido es cuestionada.

6. RECOMENDACIONES

- Las consecuencias mencionadas en los neonatos ictericos tras recibir el tratamiento con fototerapia, tienen una baja relación según lo revisado en los diferentes estudios redactados, por lo que es necesario profundizar este tema investigativo, ya que no existen suficientes estudios en nuestro medio que indiquen con certeza el desarrollo a corto y largo plazo de los posibles efectos secundarios que podrían presentarse luego del mencionado tratamiento.
- Ofrecer al personal de salud y a los padres de familia información acerca del uso correcto de las bolsas y mantas de fototerapia, para evitar la incomodidad del neonato indicada en las encuestas.
- Indicar y socializar las medidas de protección a los padres de familia antes de exponer al neonato al tratamiento para obtener mejores resultados y evitar posibles complicaciones.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Garcia C. Ictericia neonatal y cuidados de enfermería. Repositorio Universidad de Cantabria. 2020.
2. Cabrera N. Propuesta de incubadora terapéutica para neonatos prematuros: fototerapia y musicoterapia. RiUVIC [Internet]. 2021[citado el 21 de

septiembre de 2022]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10854/6941>

3. Pintos I. Ictericia. Protocolos diagnósticos – terapéuticos de Urgencias Pediátricas SEUP- AEP [Internet]. 2018 [citado el 20 de septiembre de 2022]. Disponible en: [Isabel Pinto Fuentes Servicio de Pediatría. Hospital Severo Ochoa. Leganés | Cynthia Lopez - Academia.edu](http://hdl.handle.net/10854/6941)
4. Campbell S, Mena P. Hiperbilirrubinemia severa en Recién Nacidos, factores de riesgo y secuelas neurológicas. Rev Chil Pediatr [Internet]. 2019 [citado el 20 de septiembre de 2022]; 90(3):267-274. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.32641/rchped.v90i3.772>
5. González M, Raynero, Caballero S. Ictericia Neonatal. Pediatr Integral [Internet]. 2019 [citado el 20 de septiembre de 2022]; 23 (3): 147–153. Disponible en: https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2019/xxiii03/04/n3-147-153_MartaGlez.pdf
6. Galíndez A, Carrera S, Díaz A, Martínez M. Factores predisponentes para ictericia neonatal en los pacientes egresados de la UCI neonatal, Hospital Infantil los Ángeles de Pasto. Univ. Salud [Internet]. 2017 [citado el 20 de septiembre de 2022]; 19(3):352-358. DOI: <http://dx.doi.org/10.22267/rus.171903.97>
7. Mesquita M, Casartelli M. Hiperbilirrubinemia neonatal,

- encefalopatía bilirrubínica aguda y Kernicterus: La secuencia sigue vigente en el siglo XXI. *Pediatr. (Asunción)* [Internet]. 2017 [citado el 15 de enero de 2023] ; 44(2): 153-158. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-98032017000200153&lng=en.
8. Vásquez P, Romero H, Álzate J, Riaño L, Góngora M, Roa R. Factores de riesgo asociados a exanguinotransfusión por ictericia neonatal en un hospital universitario: estudio de casos y controles. *Rev. mex. pediatr.* [revista en la Internet]. 2020 [citado el 15 de enero de 2023] ; 87(3): 91-96. Disponible en: <https://doi.org/10.35366/94838>.
 9. Borden AR, Satrom KM, Wratkowski P, George TN, Adkisson CA, Johnson AP, et al. Variation in the Phototherapy Practices and Irradiance of Devices in a Major Metropolitan Area. *Neonatology*. 2018: 269-274.
 10. May Uitz S, Hernandez Martínez N, Madera Poot G. Efectividad de la fototerapia con luz led para disminuir hiperbilirrubinemia neonatal en pacientes críticos. *Revista Salud y Bienestar*. 2022; 6(1).
 11. Villarreal J, Vélez P. Lámpara de Fototerapia LED de elaboración propia y su uso para el tratamiento de ictericia, comparada con otras tecnologías. *Maskay* [Internet]. 2020 [citado el 16 de enero de 2023] ; 10(1), 38-43. Disponible en: <https://doi.org/10.24133/maskay.v10i1.1473>.
 12. Ñacari M. Prevalencia de ictericia neonatal y factores asociados en recién nacidos a término. *Rev. méd. panacea* [Internet]. 2018 [citado el 15 de enero de 2023] ; 7(2): 63-68. Disponible en: [Prevalencia de ictericia neonatal y factores asociados en recién nacidos a término | Rev. méd. panacea;7\(2\): 63-68, mayo-ago. 2018. | LILACS \(bvsalud.org\)](http://Prevalencia%20de%20ictericia%20neonatal%20y%20factores%20asociados%20en%20reci%C3%A9n%20nacidos%20a%20t%C3%A9rmino%20-%20Rev.%20m%C3%A9d.%20panacea;7(2):%2063-68,%20mayo-ago.%202018.%20LILACS%20(bvsalud.org))
 13. Paris E, Sanchez I, Beltramino D, Copto A. Meneghello *Pediatría*. Sexta edición ed. Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana; 2017.
 14. Peinado J, Chacón E, Rodríguez L. Síndrome del bebé bronceado, una complicación impredecible de la fototerapia. *Biomédica* [Internet]. 2018 [citado 16 de enero de 2023]; 38(1): 15-18. Disponible en: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v38i0.3593>.
 15. Amer J. Efectos secundarios de la fototerapia en neonatos. *Neonatología Actualizada*. 2019; 36(03): 252-257. Disponible en: [2019 Efectos Secundarios de La Fototerapia en Neonatos - VSIP.INFO](http://2019%20Efectos%20Secundarios%20de%20La%20Fototerapia%20en%20Neonatos%20-%20VSIP.INFO)
 16. Cortés V, et al. Diagnóstico y Tratamiento de la Ictericia Neonatal. *Guía de Práctica Clínica: Evidencias y Recomendaciones*. México, CENETEC; 2019. Disponible en: <http://www.cenetecdifusion.com/CMG/PC/GPCIMSS-262-19/ER.pd>.
 17. Vélez P, Villarreal J. Fototerapia neonatal: Vigilando la dosis óptima. *Revista Ecuatoriana de Pediatría* [Internet]. 2022 [citado el 16 de enero

- de 2023]; 23(3): 174-182. Disponible en: <https://doi.org/10.52011/169>
18. Martínez L. Ictericia neonatal-hiperbilirrubinemia indirecta. Precop SCP [Internet]. 2017 [citado el 30 de octubre de 2022]; 12(2): 38-55. Disponible en: Ictericia_neonatal.pdf (neopuertomontt.com)
 19. Sánchez M, Sánchez R, Leante J, Fernández I, Pérez A, Gracia S, et al. Recomendaciones para la prevención, la detección y el manejo de la hiperbilirrubinemia en los recién nacidos con 35 o más semanas de edad gestacional. An Pediatr [Internet]. 2017 [citado el 30 de octubre de 2022]; 87(5): 294.e1-294.e8. Disponible en: [10.1016/j.anpedi.2017.03.006](https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2017.03.006)
 20. Alulema G, García P. Efectividad de la Fototerapia en la Ictericia Neonatal. Hospital Provincial General Docente Riobamba, 2021. Riobamba; 2021. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/5100/8907>
 21. Thukral A, Deorari A, Chawla D. Periodic change of body position under phototherapy in term and preterm neonates with hyperbilirubinaemia. Cochrane Database of Systematic Reviews 2022, Issue 3. Art. No.: CD011997. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011997.pub2>
 22. Van Rostenberghe H, Ho JJ, Lim CH, Abd Hamid IJ. Use of reflective materials during phototherapy for newborn infants with unconjugated hyperbilirubinaemia. Cochrane Database of Systematic Reviews 2020, Issue 7. Art. No.: CD012011. Disponible en: [10.1002/14651858.CD012011.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD012011.pub2)
 23. Boskabadi H, Molaei M, Zakerihamidi M. Efecto de la fototerapia sobre el equilibrio pro-oxidante/antioxidante en recién nacidos con ictericia. Investigación y terapia biomédica [Internet]. 2018 [citado el 10 de diciembre de 2022]; 5(7): 2432-2439. Disponible en: <https://doi.org/10.15419/BMRAT.v5i7.455>
 24. Bulut O, Dürüyen S. Impacts of phototherapy on DNA damage and total oxidant/ antioxidant status in jaundiced newborns. The Turkish Journal of Pediatrics [Internet]. 2019 [citado el 12 de diciembre de 2022]; 61(5):697-703. Disponible en: [10.24953/turkped.2019.05.008](https://doi.org/10.24953/turkped.2019.05.008)
 25. Padippura M, Mammen D, Parameswaran J, Vadakkedam S. Hipocalcemia debida a fototerapia en neonatos a término con hiperbilirrubinemia neonatal. Revista de Evolución de Ciencias Médicas y Dentales [Internet]. 2018 [citado el 14 de diciembre de 2022]; 7(48):5207-5211. Disponible en: [10.14260/JEMDS/2018/1155](https://doi.org/10.14260/JEMDS/2018/1155)
 26. Sajid A, Mahmood T, Riaz, S, Nabi, S. Phototherapy in Hyperbilirubinemic Neonates; Does it Affect Platelet Count?. Annals of King Edward Medical University [Internet]. 2016 [citado el 16 de diciembre de 2022]; 22(3). Disponible en: <https://doi.org/10.21649/akemu.v22i3.1405>

27. Zarkesh M, Dalili S, Fallah MJ, Heidarzadeh A, Rad AH. The effect of neonatal phototherapy on serum level of interleukin-6 and white blood cells' count. *J Clin Neonatol* [Internet]. 2016 [citado el 18 de diciembre de 2022]; 5:189-92. Disponible en: [10.4103/2249-4847.191260](https://doi.org/10.4103/2249-4847.191260)
28. Auger N, Ayoub A, Lo E, Mai Luu T. Increased risk of hemangioma after exposure to neonatal phototherapy in infants with predisposing risk factors. *Acta Paediatr* [Internet]. 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/apa.14727>
29. Newman T, Wickremasinghe A, Walsh E, et al. Estudio de cohorte retrospectivo de fototerapia y cáncer infantil en el norte de California. *Pediatría* [Internet]. 2016 [citado el 19 de diciembre de 2022];137(6). Disponible en: [10.1542/peds.2015-1354](https://doi.org/10.1542/peds.2015-1354)
30. Montealegre A, Charpak N, Parra A, Devia C, Coca I, Bertolotto A. Efectividad y seguridad de 2 dispositivos de fototerapia para el manejo humanizado de la ictericia. *An Pediatr* [Internet].2020 [citado el 15 de noviembre de 2022]; 92(2): 79-87. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2019.02.008>

8. ANEXOS

12.1 Cronograma de Actividades

ACTIVIDADES	2022				2023			
	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
Presentación del tema de trabajo de investigación.	X							
Redacción del protocolo de trabajo de graduación y elaboración y/o selección del instrumento de recolección de datos.		X	X	X	X			
Presentación y aprobación del protocolo de trabajo de graduación.					X	X		
Envío primera rúbrica y cartas de autorización.						X		
Elaboración y presentación del trabajo de revisión bibliográfica.							X	
Envío segunda rúbrica y cartas de autorización.								X
Entrega del informe final con el certificado de índice de similitud.								X

Elaborado por: Viviana Zhindón

12.2 Características de las referencias bibliográficas, base de datos, revista, año de publicación, autor/es, idioma, título.

N°	Base de datos	Revista	Autor/es	Año	Título	Idioma
1	Google académico	UCrea	García C	2020	Ictericia neonatal y cuidados de enfermería.	Español
2	Google académico	RiUVIC	Cabrera N	2021	Propuesta de incubadora terapéutica para neonatos prematuros: fototerapia y musicoterapia.	Español
3	SciELO	Protocolos diagnósticos-terapéuticos de Urgencias Pediátricas SEUP-AEP	Pintos I.	2018	Protocolos diagnósticos – terapéuticos de Urgencias Pediátricas SEUP- AEP.	Español
4	Elsevier	Rev Chil Pediatr	Campbell S, Mena P	2019	Hiperbilirrubinemia severa en Recién Nacidos, factores de riesgo y secuelas neurológicas.	Español
5	SciELO	Pediatr Integral	González M, Raynero, Caballero S.	2019	Ictericia Neonatal.	Español

6	SciELO	Univ. Salud	Galíndez A, Carrera S, Díaz A, Martínez M.	2017	Factores predisponentes para ictericia neonatal en los pacientes egresados de la UCI neonatal, Hospital Infantil los Ángeles de Pasto.	Español
7	SciELO	Pediatr	Mesquita M, Casartelli M.	2017	Hiperbilirrubinemia neonatal, encefalopatía bilirrubínica aguda y Kernicterus: La secuencia sigue vigente en el siglo XXI.	Español
8	National Library of Medicine	Rev. mex. pediatr	Vásquez P, Romero H, Álzate J, Riaño L, Góngora M, Roa R.	2020	Factores de riesgo asociados a exanguinotransfusión por ictericia neonatal en un hospital universitario: estudio de casos y controles.	Español

9	PubMed	Neonatology	Borden AR, et al.	2018	Variation in the Phototherapy Practices and Irradiance of Devices in a Major Metropolitan Area.	Inglés
10	Google Académico	Revista Salud y Bienestar	May Uitz S, Hernandez Martínez N, Madera Poot G	2022	Efectividad de la fototerapia con luz led para disminuir hiperbilirrubinemia neonatal en pacientes críticos.	Español
11	SciELO	Maskay	Villarreal J, Vélez P	2020	Lámpara de Fototerapia LED de elaboración propia y su uso para el tratamiento de ictericia, comparada con otras tecnologías.	Español
12	National Library of Medicine	Rev. méd. panacea	Ñacari M.	2018	Prevalencia de ictericia neonatal y factores asociados en recién nacidos a término.	Español

13	Google académico	Médica Panamericana	Paris E, Sanchez I, Beltramino D, Copto A.	2017	Ictericia Neonatal.	Español
14	BVS	Biomédica	Peinado J, Chacón E, Rodríguez L	2018	Síndrome del bebé bronceado, una complicación impredecible de la fototerapia.	Español
15	Google académico	Neonatología Actualizada	Amer J	2019	Efectos secundarios de la fototerapia en neonatos. Neonatología Actualizada.	Español
16	Google académico	CENETEC	Cortés V, et al.	2019	Diagnóstico y Tratamiento de la Ictericia Neonatal. Guía de Práctica Clínica: Evidencias y Recomendaciones.	Español
17	BVS	Revista Ecuatoriana de Pediatría	Vélez P, Villarreal J.	2022	Fototerapia neonatal: Vigilando la dosis óptima.	Español

18	Google académico	Precop SCP	Martínez L.	2017	Ictericia neonatal-hiperbilirrubinemia indirecta	Español
19	PubMed	An Pediatr	Sánchez M, et al.	2017	Recomendaciones para la prevención, la detección y el manejo de la hiperbilirrubinemia en los recién nacidos con 35 o más semanas de edad gestacional.	Español
20	Google académico	Repositorio digital UNACH	Alulema G, García P.	2021	Efectividad de la Fototerapia en la Ictericia Neonatal. Hospital Provincial General	Español
21	Cochrane	Cochrane	Thukral A, Deorari A, Chawla D.	2022	Periodic change of body position under phototherapy in term and preterm neonates with hyperbilirubinaemia.	Inglés

22	Cochrane	Cochrane	Van Rostenberghe H, Ho JJ, Lim CH, Abd Hamid IJ	2020	Use of reflective materials during phototherapy for newborn infants with unconjugated hyperbilirubinaemia.	Inglés
23	Google académico	Investigación y terapia biomédica	Boskabadi H, Molaei M, Zakerihamidi M	2018	Effect of phototherapy on pro-oxidant/antioxidant balance in newborns with Jaundice	Inglés
24	Google académico	The Turkish Journal of Pediatrics	Bulut O, Dürüyen S.	2019	Impacts of phototherapy on DNA damage and total oxidant/ antioxidant status in jaundiced newborns	Inglés
25	Elsevier	Revista de Evolución de Ciencias Médicas y Dentales	Padippura M, Mammen D, Parameswaran J, Vadakkedam S.	2018	Hipocalcemia debida a fototerapia en neonatos a término con hiperbilirrubinemia neonatal	Español

26	Semantic Scholar	Annals of King Edward Medical University	Sajid A, Mahmood T, Riaz, S, Nabi, S	2016	Phototherapy in Hyperbilirubinemic Neonates; Does it Affect Platelet Count?.	Inglés
27	Google académico	J Clin Neonatol	Zarkesh M, Dalili S, Fallah MJ, Heidarzadeh A, Rad AH.	2016	The effect of neonatal phototherapy on serum level of interleukin-6 and white blood cells' count	Inglés
28	Wiley Online Library	Acta Paediatr	Auger N, Ayoub A, Lo E, Mai Luu T	2019	Increased risk of hemangioma after exposure to neonatal phototherapy in infants with predisposing risk factors.	Inglés
29	PubMed	Pediatría	Newman T, et al.	2016	Estudio de cohorte retrospectivo de fototerapia y cáncer infantil en el norte de California	Español

30	Elsevier	An Pediatr	Montealegre A, Charpak N, Parra A, Devia C, Coca I, Bertolotto A	2020	Efectividad y seguridad de 2 dispositivos de fototerapia para el manejo humanizado de la ictericia	Español
----	----------	------------	---	------	---	---------

Elaborado por: Viviana Zhindón

Viviana Nube Zhindón Córdova portadora de la cédula de ciudadanía N° 0302556899. En calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación “**Efectos secundarios de la fototerapia como tratamiento en la ictericia neonatal**” de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, **24 de marzo de 2023**

F: 

Viviana Nube Zhindón Córdova

C.I. 0302556899

