



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.  
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223898475*

RFC: ATI120618V12

**Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.**

<http://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/>

**Año: X      Número: 2.      Artículo no.:101      Período: 1ro de enero al 30 de abril del 2023.**

**TÍTULO:** Enterocolitis necrotizante en neonatos sometidos a nutrición enteral. Revisión de la literatura.

**AUTORES:**

1. Dr. Anghelo Patricio Andrade Castro.
2. Dr. Raúl De Jesús Chávez Alcívar.
3. Méd. Natalia Maritza Loor Loor.
4. Máster. Rita Paola Briones Alcívar.

**RESUMEN:** El presente estudio es una revisión sistemática de literatura de tipo analítica, descriptiva, cuantitativa y retrospectiva mediante la revisión de la evidencia científica disponible. El periodo neonatal es el periodo de tiempo comprendido desde el nacimiento hasta los primeros 28 días de vida, tiempo en el cual experimenta una mayor susceptibilidad a factores como la inmadurez de su sistema inmunológico. La revisión de la literatura permitió un análisis profundo de la evidencia científica disponible en los últimos 5 años. Los resultados determinan una asociación de la nutrición enteral con la aparición de enterocolitis necrotizante que sea superior a los beneficios que se obtienen de la implementación de la nutrición enteral.

**PALABRAS CLAVES:** nutrición enteral, enterocolitis necrotizante, neonatos, recién nacidos pretérminos.

**TITLE:** Necrotizing enterocolitis in neonates undergoing enteral nutrition. Literature review.

**AUTHORS:**

1. Dr. Anghelo Patricio Andrade Castro.
2. Dr. Raúl de Jesús Chávez Alcívar.
3. Med. Natalia Maritza Loor Loor.
4. Master. Rita Paola Briones Alcívar.

**ABSTRACT:** This study is a systematic review of the analytical, descriptive, quantitative and retrospective literature by reviewing the available scientific evidence. The neonatal period is the period of time from birth to the first 28 days of life, time in which it experiences a greater susceptibility to factors such as the immaturity of its immune system. The literature review allowed an in-depth analysis of the scientific evidence available in the last 5 years. The results determine an association of enteral nutrition with the appearance of necrotizing enterocolitis that is superior to the benefits obtained from the implementation of enteral nutrition.

**KEY WORDS:** enteral nutrition, necrotizing enterocolitis, neonates, preterm neonates.

**INTRODUCCIÓN.**

El periodo neonatal es el periodo de tiempo comprendido desde el nacimiento hasta los primeros 28 días de vida durante el cual se denomina neonato al ser humano. Debido a algunos factores determinantes y constitutivos como la inmadurez del sistema inmunológico y del mecanismo de absorción intestinal; por ejemplo, el periodo neonatal es la etapa de mayor vulnerabilidad para el neonato (Pérez-Díaz, 2018), ya que condiciones asociadas como el bajo peso al nacer y el parto pretérmino se asocian con mortalidad.

De acuerdo con lo publicado por Mazzi (2005) en su trabajo científico las principales causas de ingresos durante el periodo neonatal fueron infecciones en el 37.6% de los casos, distrés respiratorio 29.6%, hiperbilirrubinemia 42.6% y trastornos metabólicos en el 8.5% de los casos.

Los procesos patológicos en los neonatos inducen en los neonatos cambios endocrino-metabólicos que se encuentran en relación estrecha con factores antes citados como la inmadurez de su sistema de defensa y el tracto gastrointestinal; estos cambios principalmente son el catabolismo proteico, resistencia a la insulina y cambios en la utilización de sustratos moleculares (Joosten et al, 2019). Sumado a esto, los pacientes con relación a la enfermedad que padecen pueden presentar trastornos como intolerancia alimentaria o interrupciones abrupta de la alimentación, que lo conducen a un estado de desnutrición con el consecuente déficit de macro y micronutrientes, lo que se asocia con una mayor incidencia de morbilidad y mortalidad (Tume et al, 2020).

Es común el ingreso de pacientes con prematurez, prematurez extrema, y bajo peso al nacer, por lo que uno de los objetivos dentro del área es adecuar sus ingresos nutricionales; de tal manera, que el crecimiento durante su estadía sea igual al crecimiento que tuviera dentro de la matriz uterina (Walsh et al, 2020).

En la casuística respaldada en la literatura científica, las unidades asistenciales cuentan con criterios que se basan en la condición de los neonatos que son obtenidos en la unidad base y/o referidos desde el primer nivel de atención, para su ingreso. Tales condiciones son la prematurez, infecciones, hiperbilirrubinemia, insuficiencia respiratoria grave, recuperación post operatoria, u otro tipo de patología.

El soporte nutricional enteral tiene como objetivo principal, proveer la energía metabólica necesaria para sustentar los procesos vitales del neonato; sin embargo, desde la década de los 80 del pasado siglo, gracias al advenimiento del soporte nutricional parenteral, se fue descontinuando por el temor a la presentación de casos de enterocolitis necrotizante (3) y sepsis asociada, prevaleciendo esto sobre los múltiples beneficios de la nutrición enteral.

Son escasos los estudios en la literatura científica mundial referente a la relación existente entre el inicio temprano de la alimentación enteral y enterocolitis necrotizante, sobre todo en la prevalencia,

ya que se encontró una revisión sistemática reciente realizada por Walsh et al (2020), en la que se analizan resultados de ensayos que comparan la nutrición enteral temprana, tardía y progresiva, y el riesgo de enterocolitis necrotizante; concluyendo finalmente, que los datos obtenidos no son significativos por el riesgo de sesgo, inconsistencias de datos e imprecisiones.

Como referencia previa a la revisión sistemática, en el Hospital del IESS de Manta, el año 2020, se admitieron 684 neonatos de entre los cuales se presentaron 8 casos de enterocolitis necrotizante, por lo que se plantea la necesidad de estudiar la relación entre estas variables en el presente año 2021, en lo que representa una muestra importante desde el punto de vista estadístico.

Se establecerá de manera coherente y con bases científicas la relación existente entre estas variables, marcando de esta manera un fortalecimiento del establecimiento precoz del soporte nutricional enteral en neonatos. Sería la primera vez que en Manabí y en la ULEAM, se realizara un estudio de este tipo basado en revisión sistemática, marcando una alta trascendencia para la investigación con base en nuestra unidad académica.

Se remarca, ante todo, una justificación teórica al fortalecer los conocimientos adquiridos en el ámbito del tema propuesto, que permita establecer nuevas líneas conceptuales de aplicación médica.

Se desprende entonces una justificación práctica ante la necesidad de disminuir la tasa de mortalidad neonatal asociada a enterocolitis necrotizante, mediante el establecimiento de una guía de actuación en la conducta nutricional instaurada en los neonatos hospitalizados.

Finalmente, se expone una justificación metodológica, ya que la revisión sistemática es la opción de investigación que nos permite recopilar la mejor evidencia disponible actualmente para sentar las bases conceptuales y prácticas del accionar médico.

### **Objetivo General.**

El objetivo que se plantea es Determinar la incidencia de enterocolitis necrotizante en neonatos sometidos a nutrición enteral.

**Objetivos específicos.**

Como objetivos específicos se plantean:

1. Analizar los criterios que se utilizan, para el inicio de nutrición enteral en neonatos.
2. Relacionar los casos de enterocolitis necrotizante publicados en la literatura científica actual con el inicio de nutrición enteral.
3. Relacionar la aparición de enterocolitis necrotizante con el tipo de nutrición enteral utilizada.
4. Describir la severidad de los casos de enterocolitis necrotizante en relación con el inicio de nutrición enteral en neonatos.
5. Establecer si existe beneficio para el inicio de nutrición enteral en neonatos sobre el riesgo de enterocolitis necrotizante.

**Fundamentación teórica.**

El neonato de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, es el niño recién nacido comprendido en el periodo desde el nacimiento hasta los 28 días posteriores a este.

Durante el periodo neonatal comprendido desde el primer día del nacimiento hasta el día 28 se establece como el tiempo de mayor susceptibilidad para el neonato, debido a factores constitutivos propios como la inmadurez de su sistema inmunológico y la limitada capacidad de absorción en el tránsito gastrointestinal. Quaresma et al (2018) realizaron un estudio observacional indirecto en varias instituciones de salud en Brasil, determinando que en los centros hospitalarios estudiados de todos los nacidos vivos, 258 neonatos debieron ser hospitalizados por alguna causa, lo que representa una tasa de hospitalización en periodo neonatal del 12,8% durante el periodo de estudio.

Durante un estudio observacional de las principales causas de hospitalización de neonatos, se estableció que la sepsis neonatal se presentó en el 40.19% de los pacientes, recién nacidos pretérminos en el 25.36% de neonatos, ictericia neonatal en el 18.18% de los casos, enfermedad de membrana hialina en el 7.18% e hipoglicemia neonatal 2.39% (Apaza-Canaza, 2017).

La prematuridad es considerada en el mundo unas de las frecuentes causas de morbilidad y mortalidad en niños menores de 5 años, siendo por tanto la primera causa de ingreso a el área de neonatología, junto a la enfermedad de membrana hialina, sepsis, neumonía, hiperbilirrubinemia, alteraciones hidroelectrolíticas e hipoxia perinatal. De todos los partos prematuros, los pretérminos tardíos que corresponden a los nacidos entre las semanas 34 y 36-37, corresponden del 70 al 74% (Ticona et al, 2016).

De los datos de morbilidad variables encontrados en la evidencia científica, se extiende el análisis conceptual hacia la mortalidad neonatal; Pérez-Díaz et al (2018) mencionan, que en un estudio del año 2011 en un centro de tercer nivel en México, las causas más frecuentes de mortalidad neonatal fueron la asfixia neonatal, el trauma al nacer, la prematuridad y las malformaciones congénitas del corazón en su orden; sin embargo, detallan además los resultados de un estudio de mayor alcance que señalan como las principales causas de mortalidad neonatal a la inmadurez, la asfixia neonatal y la enterocolitis necrotizante.

Anualmente, hay aproximadamente 13 millones de partos pretérminos en el mundo, que de acuerdo con la OMS es el parto que se presenta antes de las 37 semanas de gestación (Martínez-Cancino et al. 2017). Establecer mecanismos de clasificación para la prematuridad es una tarea compleja, ya que amerita la convergencia de conceptos almacenados y recuperados desde la evidencia científica actual, independientemente a la metodología la clasificación ofrece información vital para múltiples intervenciones médicas como la investigación, identificar poblaciones de riesgo, implementación y monitoreo de estrategias de prevención en cuanto a la morbimortalidad relacionada con la prematuridad; con ese antecedente, la clasificación más común es la siguiente: extremadamente prematuro, muy prematuro, prematuro moderado y prematuro tardío.

**Nutrición enteral.**

La nutrición por acceso enteral es el conjunto de técnicas que permiten administrar las necesidades energéticas a los pacientes que no pueden usar la vía oral convencional, pero que mantienen su tracto gastrointestinal funcional. La alimentación enteral necesita de la colocación de tubos y sondas, que mediante una vía de entrada, sea esta boca o nariz, permiten un acceso hacia el estómago o el intestino delgado, una variante de acceso es la vía percutánea como la gastrostomía, duodenostomía o ileostomía (DeLegge, 2018).

La nutrición enteral es de las técnicas nutricionales, la que conserva los rasgos fisiológicos de la alimentación del ser humano, ya que en términos generales, el uso del tubo digestivo conlleva a la interacción con el sistema nervioso central y el sistema endocrino, en lo que fisiológicamente se llama el eje entero-neuro-endocrino, y en una visión amplia permite el ingreso de energía metabólica a la célula, un imperativo fisiológico para que se cumpla el ciclo vital.

Específicamente en la etapa neonatal, la alimentación enteral normal conlleva una compleja interacción entre el neonato y la madre, a través de la lactancia materna, que incluye un factor primordial en este proceso: el reflejo de succión; por lo tanto, se convierte este en la condición necesaria para que se coordine la succión y la deglución en el recién nacido, más sin embargo, en el contexto que se estudia, es necesario anotar que a pesar de que el reflejo de succión está presente desde etapas intrauterinas tempranas, es recién a la 34 semana de gestación que alcanza un nivel de maduración adecuado que permita el desarrollo de la alimentación de manera coordinada; es decir, que permita la ingesta, deglución y respiración sin la aparición de efectos nocivos en el paciente (Dorling & Gale, 2019).

En el espectro en el que se plantea el presente estudio, dado que la principal causa de ingreso al área de neonatología es la prematurez, es necesario anotar las características del tracto digestivo en el neonato prematuro:

1. Reflejo recto esfinteriano disminuido.
2. Coordinación succión deglución deficiente.
3. Mala absorción de grasas por disminución de sales biliares y lipasa pancreática.
4. Mala absorción de lactosa por disminución de lactasa.
5. Digestión incompleta de las proteínas por niveles enzimáticos bajos.
6. Pérdida de calorías y proteínas en las deposiciones.
7. Reflejo tusígeno débil o ausente.
8. Esfínter gastroesofágico incompetente.
9. Aumento del periodo de vaciamiento gástrico.
10. Disminución del peristaltismo intestinal.
11. Válvula ileocecal incompetente.

Cuando el neonato nace prematuramente, se da una peligrosa interrupción del aporte de macro y micronutrientes que sustentan su crecimiento desde el claustro materno, por lo que es necesario que el aporte de nutrientes se debe restaurar lo más rápido posible para lograr un ritmo de crecimiento similar al crecimiento fetal (Maas et al, 2015).

Los neonatos pretérminos independientemente de la causa etiológica que provocó la interrupción abrupta del embarazo presentan bajo peso al nacer e inclusive muy bajo peso al nacer; en estos casos, el neonato debe ser admitido en la unidad de cuidados intensivos neonatales por un tiempo que suplantaré el tercer trimestre del embarazo, periodo durante el cual el equipo médico y demás personal del área tienen como objetivo proveer la nutrición adecuada para que el neonato alcance una velocidad de crecimiento similar a la que se alcanza dentro del útero. A pesar de todo esto, Saenz de Pipeon et al (2017) mencionan en su estudio que los bebés prematuros son más susceptibles a la desnutrición y al retraso de crecimiento extrauterino, situación que trae como consecuencia

deficiencia de minerales esqueléticas, retraso en el desarrollo ponderal y retraso en el desarrollo cognitivo posterior.

La terapia nutricional para los neonatos debe ser individualizada para cada paciente, teniendo en cuenta variables propias de cada neonato, como por ejemplo, el factor de estrés dependiente de la enfermedad y el estado nutricional, además que la indicación nutricional debe ser acorde a la fase de crecimiento dependiente del tiempo desde el nacimiento y la edad gestacional al momento de este. Inicialmente, se debe descartar, algún proceso patológico que afecte la integridad del tracto gastrointestinal, para que de acuerdo con lo publicado por Specht et al (2022) se inicie tempranamente con una nutrición enteral mínima o alimentación trófica de preferencia con leche materna complementada con nutrición parenteral cuando no esté contraindicada, hasta cuando se pueda instaurar una ingesta enteral completa y adecuada para el neonato.

La comunidad científica internacional como el Comité Internacional para el crecimiento fetal y neonatal para el Siglo 21, trabaja intensamente en búsqueda de consensos, guías y protocolos con recomendaciones de actuación para la terapia y evaluación nutricional que mejore la salud perinatal y reduzca el número de muertes prevenibles durante los primeros días de vida.

El inicio precoz del soporte nutricional en neonatos, especialmente en aquellos que presentan muy bajo peso al nacer, tiene múltiples beneficios, entre ellos se ha comprobado que reduce el riesgo de infección por *Staphylococcus coagulasa negativo* además de otros beneficios:

1. Desarrollo adecuado de la mucosa gastrointestinal.
2. Favorece la secreción de hormonas gastrointestinales.
3. Favorece la ganancia de peso.
4. Disminuye la tasa de colestasis y alteraciones en el metabolismo de la bilirrubina.
5. Menor índice de infecciones.

6. Menor índice en la aparición de atopias y alergias.

7. Menor costo en salud.

Cuando el mecanismo de succión no es posible, por los factores antes anotados, la alimentación enteral necesita del uso de dispositivos como sondas para introducir la leche materna y/o fórmula hasta el estómago del neonato; sin embargo, dependiendo de la condición clínica del paciente, la técnica varía desde un ingreso intermitente hasta un ingreso continuo, ambas técnicas con ventajas y desventajas (Saenz de Pipaon et al, 2017).

En los neonatos, la nutrición enteral puede acompañarse de nutrición parenteral complementaria cuando el caso lo amerite, de la misma forma en cuanto al tipo de dieta utilizada puede ser únicamente con leche materna, un aporte mixto de fórmula hidrolizadas y leche materna, o puede ser solamente con fórmulas. En cuanto al acceso utilizado, lo recomendado en neonatos es la colocación de una sonda orogástrica o nasogástrica, y en situaciones especiales, los accesos naso duodenales o percutáneos. En torno al régimen de infusión, generalmente se usa la nutrición enteral intermitente, raramente la continua (Ramani y Ambalavanan, 2013).

La alimentación enteral intermitente está indicada en pacientes con distress respiratorio leve, trastornos en el metabolismo de la glucosa, alteraciones neurológicas que interfieren con la succión y en prematuros menores de 35 semanas de gestación; consiste en la administración de leche con jeringa a través de una sonda orogástrica o nasogástrica utilizando la fuerza de la gravedad.

Un aspecto importante de la técnica reside en la elección del tipo de sonda (polivinilo o silastic), lugar de inserción (orogástrica o nasogástrica; se recomienda la nasogástrica para poder valorar ulteriormente el reflejo de succión), ubicación de la sonda en el tracto digestivo (gástrica o trans pilórica) y el tipo de fórmula a usar (leche materna de donadora, formulas poliméricas).

La alimentación enteral continua nos ofrece la posibilidad de mantener un aporte energético continuo, mientras se logra la evolución favorable del proceso patológico que aqueja al neonato,

evitando de esta manera el ayuno prolongado y procesos rápidos de desnutrición. Está indicada en pacientes con insuficiencia respiratoria grave, en el postquirúrgico de cirugía abdominal o en casos de reflujo intestinal grave. La técnica consiste en introducir la leche en el estómago a través de una sonda, pero controlada por una bomba de infusión; de esta manera, el requerimiento calórico calculado para el neonato se divide para las 24 horas, y se programa para que de manera continuada se complete el requerimiento diario del neonato.

### **Enterocolitis Necrotizante.**

La Enterocolitis Necrotizante (ECN) es un devastador desorden intestinal caracterizado por inflamación intestinal y necrosis, es una de las más comunes emergencias gastrointestinales que afectan a neonatos, y principalmente, a neonatos prematuros que han superado el periodo neonatal temprano (Duchon et al, 2021), la cual es de etiología desconocida que afecta aproximadamente a 1 de cada 20 niños muy prematuros o lactantes de muy bajo peso al nacer.

Los neonatos pretérmino requieren tiempos alargados de hospitalización en relación con las comorbilidades que presentan; por ejemplo, bajo peso al nacer, baja edad gestacional y ECN, instituyéndose esta última en la principal causa de muerte neonatal de origen gastrointestinal (Meister et al, 2020) que afectan del 5 al 12% de los recién nacidos con muy bajo peso.

Además de la baja edad gestacional al nacer, el principal factor de riesgo para la enterocolitis necrotizante es la restricción del crecimiento intrauterino, la mayor parte de neonatos muy prematuros o con muy bajo peso al nacer desarrollan enterocolitis necrotizante asociada a la nutrición enteral (Gephart y Lanning, 2020).

Los neonatos que desarrollan ECN presentan un mayor riesgo de infecciones, tienen niveles bajos de ingesta de nutrientes, crecen más lentamente y tienen estancias más largas en áreas de neonatología. Una de las consideraciones especiales de la ECN es que además de la extremadamente alta morbilidad, alta mortalidad y altos costos hospitalarios, dejan una estela de complicaciones a largo

plazo en el neonato que lo sufre; estas incluyen adherencias intestinales, síndrome de intestino corto, estenosis intestinales, colestasis, retraso en el crecimiento y retraso en el desarrollo neurológico (Bazacliu & Neu, 2019).

Neu (2020) menciona, que a pesar que durante décadas se ha estudiado intensamente esta enfermedad, no hay avances claros en el tratamiento y prevención, y al revisar la literatura disponible frente a esta enfermedad suele catalogarse como una entidad clínica homogénea, pero en el contexto fisiopatológico en realidad la ECN es un complejo conjunto de situaciones clínicas que pueden entorpecer el diagnóstico; sin embargo, el uso de marcadores predictivos y de diagnósticos fortalecen la capacidad de diagnóstico.

El inicio de síntomas de la enterocolitis necrotizante suele ser lento e insidioso, incluyendo intolerancia alimentaria; sin embargo, puede progresar a un estado muy grave con neumatosis intestinal y/o gas en el sistema venoso portal. En la actualidad, el diagnóstico clínico está basado en indicadores del estado inflamatorio del intestino, como intolerancia alimentaria, distensión abdominal, heces con sangre, junto a la aparición de marcadores plasmáticos de infección e inflamación (Knell et al, 2018).

Las imágenes pueden ayudar en el diagnóstico, pero el valor de las radiografías por ejemplo aún se encuentra en discusión; Kim et al (2020) mencionan en su artículo que la radiografía simple de abdomen es una debilidad tanto en la especificidad como en sensibilidad para el diagnóstico de ECN, y puede mostrar eventualmente signos radiológicos de lesión intestinal; los signos de perforación intestinal franca especialmente en prematuros pueden pasar inadvertidos al no mostrar la radiografía aire libre o neumoperitoneo. En contraposición a esto, la ecografía es un estudio que cada vez se posiciona como el “Gold Estándar” para el diagnóstico de ECN (Neu, 2020), debido a que el estudio en tiempo real nos permite una visión de la dinámica intestinal como motilidad y perfusión sanguínea de la arquitectura de la pared intestinal como el grosor, ecogenicidad y niveles aéreos (Kim, 2019).

En cuanto a la ECN clínica, se reconoce cada vez más que en los neonatos a término, la enfermedad tiene un desenlace diferente en relación con los neonatos prematuros, pues ellos desarrollan un tipo de ECN totalmente devastador, que incluye necrosis en más del 80% del intestino (Caplan et al, 2019).

La tasa de mortalidad asociada es superior al 20% en relación con aquellos neonatos que no desarrollan enterocolitis necrotizante, además tienen una mayor incidencia de trastornos neurológicos a largo plazo, como consecuencia de infecciones y procesos de desnutrición durante el período crítico de desarrollo del sistema nervioso central (Walsh et al, 2020).

El uso de fórmulas artificiales en lugar que la leche materna aumenta el riesgo de desarrollar enterocolitis necrotizante; sin embargo, hay evidencias que demuestran que el retrasar la introducción de alimentación enteral progresiva más allá de cuatro días después del nacimiento, no disminuye el riesgo de desarrollar la condición motivo de análisis (Agnoni y Lazaros, 2017).

### **Metodología.**

Para el presente estudio, se propone una investigación analítica, descriptiva y cuantitativa; en cuanto a la temporalidad, se plantea una investigación retrospectiva mediante una revisión sistemática de la literatura científica actual.

### **Tipo y diseño del estudio.**

Se realizará una revisión sistemática analítica de artículos científicos publicados en base de datos de alto impacto como PubMed, Elsevier, Scielo, Latindex, asegurando por la severidad de criterios y arbitrajes de las páginas, la calidad de la evidencia científica.

En la búsqueda se utilizaron operadores booleanos, estructurando palabras claves como “nutrición enteral and enterocolitis necrotizante”, “enteral nutrition and necrotizing enterocolitis”, “nutrición enteral”, “enteral nutrition”, “enterocolitis necrotizante”, “necrotizing enterocolitis”, “neonatal

enteral nutrition”, “nutrición enteral en neonatos”, “enteral feeding in preterm”, “neonatal enteral feeding”, “nutrición enteral” y “neonatos pretérminos”.

Los criterios de inclusión serán artículos publicados de ensayos clínicos, casos de control, estudio de cohortes y estudios observacionales prospectivos en el periodo entre enero del 2018 y marzo del 2022, que estudien la relación causal entre las variables motivo de estudio: nutrición enteral y la enterocolitis necrotizante.

Los criterios de exclusión serán:

1. Artículos científicos centrados en el análisis exclusivo de enterocolitis necrotizante, sin profundizar en la relación causal con el tipo de alimentación.
2. Artículos científicos centrados en la nutrición enteral de adultos.
3. Artículos científico-centrados en nutrición enteral que no establecen relación con la enterocolitis necrotizante.
4. Artículos científicos de revisiones sistemáticas previas de las variables de estudio.
5. Ensayos clínicos, casos de control, estudio de cohortes y estudios observacionales prospectivos que relacionen las variables de estudio publicados antes de enero del 2018.

Las bases de datos nos permitirán analizar a través de métodos estadísticos la prevalencia de la condición clínica durante el uso de nutrición enteral, clasificar el tipo de nutrición enteral, y relacionarlas con la presentación clínica de enterocolitis necrotizante.

### **Universo de estudio y muestra.**

El muestreo y tamaño de muestra fueron no probabilísticos, creando una base de datos tipo matriz de análisis de los artículos de los últimos 5 años de la investigación, específicamente ensayos clínicos, casos de control, estudio de cohortes y estudios observacionales prospectivos, en el software Microsoft Excel®; se analizaron mediante estadística descriptiva simple, con frecuencias, medidas de estimación central y dispersión para variables cuantitativas.

Se seleccionaron 12 artículos con las características descritas con un universo de 22119 neonatos objetos de estudio.

### **Técnica e instrumentos para la recolección de datos/información.**

Se diseñó una matriz de análisis de artículos con el objeto de materializar los datos cuantitativos y cualitativos de la evidencia científica analizada.

Posteriormente, los datos obtenidos se integraron en el programa Microsoft Excel para su análisis estadístico y descripción de resultados.

### **Aspectos éticos.**

Durante el presente estudio se ha observado de manera cuidadosa los derechos de autor, procurando una adecuada cita y referencia de los artículos revisados.

### **Plan de análisis de los resultados.**

Los artículos obtenidos serán analizados, de acuerdo con el siguiente detalle:

1. Diagnósticos como criterio de ingreso o admisión al área de neonatos.
2. Tiempo de inicio de alimentación enteral.
3. Tipo de nutrición enteral implementada, vías de acceso y calidad del bolo.
4. Aparición clínica de enterocolitis necrotizante y su grado de severidad.

Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva simple, con frecuencias, medidas de estimación central y dispersión para variables cuantitativas.

### **Resultados.**

#### ***Descripción del contexto de la investigación.***

El diseño del estudio corresponde a una revisión sistemática, realizada en la ciudad de Manta, provincia de Manabí, Ecuador, como trabajo de titulación en la carrera de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.

Se realizó una búsqueda de la evidencia científica de los últimos 5 años en torno al tema propuesto en páginas de alta fiabilidad científica como PubMed, Elsevier, Scielo, Latindex, seleccionándose 12 artículos (ensayos clínicos, estudios observacionales prospectivos y retrospectivos, casos y controles) con un universo de 22119 neonatos objetos de estudio.

***Descripción de los resultados según los objetivos.***

***Resultados del Objetivo Específico 1.***

En los artículos objeto de estudio se establece la necesidad de iniciar siempre que sea posible la nutrición enteral temprana con incremento gradual, con el objeto de alcanzar una nutrición enteral completa hasta el décimo día de vida.

Se comprobó además, que con excepción de los casos de mortalidad durante la intervención y los casos de ECN, la nutrición enteral temprana se asocia con una mayor ganancia de peso.

***Resultados del Objetivo Específico 2.***

En los artículos seleccionados se estudiaron 22119 neonatos, todos sometidos a nutrición enteral, 2544 pacientes desarrollaron enterocolitis necrotizante en el periodo comprendido desde el 2do hasta el 5to día de inicio de la nutrición enteral, lo que corresponde a una prevalencia del 11,5%.

***Resultados del Objetivo Específico 3.***

Los diferentes tipos de nutrición enteral usados en los estudios seleccionados fueron de diferentes características, con los siguientes resultados:

251 neonatos fueron sometidos a nutrición enteral mínima (trófica), 24 desarrollaron ECN, lo que corresponde a una prevalencia del 9,6%.

10740 neonatos fueron sometidos a nutrición enteral temprana, 2022 desarrollaron ECN, lo que corresponde a una prevalencia del 18.8%.

411 neonatos fueron sometidos a inicio tardío de nutrición enteral, 25 desarrollaron ECN, lo que corresponde al 6,08%.

1394 neonatos fueron sometidos a nutrición enteral rápidamente progresiva, 70 desarrollaron ECN, lo que corresponde al 5,02%.

1399 neonatos fueron sometidos a nutrición enteral lentamente progresiva, 78 desarrollaron ECN, lo que corresponde al 5,57%.

La nutrición enteral con fórmula presenta una incidencia 9 veces mayor de ECN en comparación con la nutrición enteral con leche materna.

De 40 neonatos sometidos a nutrición enteral con leche materna fortificada, 9 presentaron ECN, lo que corresponde al 22,5%.

De 40 neonatos sometidos a nutrición enteral con leche materna no fortificada, 14 presentaron ECN, lo que corresponde al 35%.

#### *Resultados del Objetivo Específico 4.*

El estudio que se focalizó en la gravedad de la ECN, que presentaron los neonatos, se estudiaron 18091 neonatos sometidos a nutrición enteral, de los cuales 1195 presentaron ECN severo con consecuencias mortales, lo que corresponde al 6,6%.

#### *Resultados del Objetivo Específico 5.*

De los casos reportados en la literatura revisada, se establece una prevalencia de ECN del 11,5%.

Se establece además una mortalidad del 29,7% de pacientes con ECN.

Teniendo en cuenta los beneficios descritos en nuestra sustentación teórica, los beneficios son superiores a los riesgos, sobre todo si se asegura un inicio temprano de nutrición enteral, que ha presentado una asociación menor con ECN frente al inicio tardío de nutrición enteral.

**Resultado global del proyecto según el objetivo general.**

La literatura estudiada como base para establecer la fundamentación teórica del presente estudio relaciona el establecimiento de la nutrición enteral con la aparición de ECN, especialmente en neonatos prematuros con bajo o muy bajo peso al nacer; sin embargo, se ha fundamentado en múltiples estudios los rasgos fisiológicos de la nutrición enteral y la importancia para el desarrollo ponderal y cognitivo del neonato.

En la presente revisión sistemática se establece una incidencia del 11,5% de ECN en los neonatos objetos de estudio.

**Discusión de los resultados.**

A pesar de que en la literatura científica no existe un consenso frente al tipo de práctica nutricional que se debe usar en neonatos hospitalizados o recién nacidos pretérmino o con muy bajo peso al nacer, la nutrición enteral ha demostrado tener beneficios amplios sobre la integridad fisiológica del tracto gastrointestinal, conservando el ritmo de crecimiento y el desarrollo cognitivo del neonato.

En la revisión sistemática realizada la incidencia de enterocolitis necrotizante no es significativa frente a los beneficios descritos de la nutrición enteral; estudios similares realizados en los Estados Unidos recomiendan el inicio de la nutrición enteral lo antes posible desde el primer día del nacimiento (Ramani y Ambalavanan, 2013) con el fin de prevenir la desnutrición y sus consecuencias.

Después del nacimiento, la nutrición enteral estimula la motilidad del tracto gastrointestinal junto a la interacción de diversas hormonas; el retraso en el inicio de la nutrición afecta esta interacción fisiológica. La nutrición enteral mínima o trófica es una alternativa, y debe iniciarse entre el 1ro y 3er día de nacimiento; la alimentación trófica temprana en la presente revisión no tuvo una prevalencia de ECN significativa.

Dentro de la matriz uterina, el reflejo de succión y deglución madura entre la semana 32 a 34, por lo que en neonatos con muy bajo peso al nacer tienen indicada la administración de nutrición enteral por sonda para asegurar una ingesta adecuada de los nutrientes; además, los recién nacidos prematuros tienen un mayor balance de proteínas en comparación con los recién nacidos a término; de tal manera, que el requerimiento de proteínas para los lactantes prematuros alimentados por vía enteral es inversamente proporcional al peso corporal (es decir, a menor peso corporal, mayor es el requerimiento de proteínas).

El contenido de proteínas, calcio y fósforo de la leche humana no es adecuado para promover y sostener el crecimiento del tejido y la mineralización ósea en los bebés prematuros; la fortificación aumenta los niveles de proteína, calcio y fósforo de la leche humana. En la revisión sistemática realizada, se ha demostrado, que la fortificación multicomponente de la leche humana está asociada con una menor incidencia de complicaciones y de ECN.

## **CONCLUSIONES.**

La evidencia científica analizada es concluyente frente al hecho de que la implementación temprana de nutrición enteral, en cualquiera de sus formas presenta una asociación baja con la aparición de ECN, y que estableciendo las características de la nutrición enteral de manera particular para cada caso, la incidencia disminuye como se ha demostrado en los casos de nutrición enteral temprana, intermitente o con leche materna exclusiva.

La alimentación con leche humana, en comparación con la alimentación con fórmula, reduce la incidencia de ECN en bebés prematuros. La nutrición enteral mínima es segura alternativa al ayuno completo antes del inicio de alimentaciones progresivas y no aumenta significativamente la incidencia de ECN en recién nacidos extremadamente prematuros.

En neonatos pretérminos con muy bajo peso, clínicamente estables, la introducción temprana de alimentaciones progresivas y avance de las alimentaciones a un ritmo más rápido es seguro y no aumenta la incidencia de ECN.

Finalmente, el enriquecimiento de la leche materna puede reducir la incidencia de ECN, pero se requieren estudios adicionales.

### **Recomendaciones.**

De los resultados descritos en la presente revisión, producto del análisis sistemático de la evidencia seleccionada, se desprenden las siguientes recomendaciones:

1. Establecer una guía de práctica nutricional que establezca los parámetros para el inicio temprano de la nutrición enteral en neonatos hospitalizados y en recién nacidos pretérminos y recién nacidos con muy bajo peso al nacer.
2. Plantear a la comunidad médica la nutrición enteral mínima (trófica) como una alternativa al ayuno completo en los neonatos hospitalizados.
3. Fortalecer los bancos de leche materna como un insumo importante para la alimentación enteral de neonatos hospitalizados.
4. Establecer la fortificación de la leche materna como una práctica segura dentro de nuestros hospitales, especialmente para recién nacidos prematuros y con muy bajo peso al nacer.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

1. Agnoni, A., & Amendola, C. L. (2017). Necrotizing enterocolitis: Current concepts in practice. *Journal of the American Academy of PAs*, 30(8), 16-21.
2. Apaza Canaza, M. (2017). Morbimortalidad en neonatos hospitalizados en el servicio de neonatología procedentes de alojamiento conjunto y emergencia del Hospital Regional Manuel

Núñez Butrón-Puno (octubre del 2016-febrero del 2017). Repositorio de la Universidad Nacional del Altiplano.

3. Bazacliu, C., & Neu, J. (2019). Necrotizing enterocolitis: long term complications. *Current Pediatric Reviews*, 15(2), 115-124.
4. Caplan, M. S., Underwood, M. A., Modi, N., Patel, R., Gordon, P. V., Sylvester, K. G., ... & West, A. (2019). Necrotizing enterocolitis: using regulatory science and drug development to improve outcomes. *The Journal of Pediatrics*, 212, 208-215.
5. DeLegge, M. H. (2018). Enteral access and associated complications. *Gastroenterology Clinics*, 47(1), 23-37.
6. Dorling, J., & Gale, C. (2019). Early enteral feeding in preterm infants. In *Seminars in Perinatology* (Vol. 43, No. 7, p. 151159). WB Saunders.
7. Duchon, J., Barbian, M. E., & Denning, P. W. (2021). Necrotizing enterocolitis. *Clinics in Perinatology*, 48(2), 229-250.
8. Gephart, S., & Lowther, L. C. L. (2017). Necrotizing enterocolitis: Battling an enigma. *Journal of the American Academy of PAs*, 30(8), 8-9.
9. Joosten, K. F., Eveleens, R. D., & Verbruggen, S. C. (2019). Nutritional support in the recovery phase of critically ill children. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 22(2), 152-158.
10. Kim, J. H. (2019). Role of abdominal US in diagnosis of NEC. *Clinics in Perinatology*, 46(1), 119-127.
11. Kim, J. H., Sampath, V., & Canvasser, J. (2020). Challenges in diagnosing necrotizing enterocolitis. *Pediatric research*, 88(1), 16-20.
12. Knell, J., Han, S. M., Jaksic, T., & Modi, B. P. (2018). Current Status of Necrotizing Enterocolitis. *Current problems in surgery*, 56(1), 11-38.

13. Maas, C., Poets, C. F., & Franz, A. R. (2015). Avoiding postnatal undernutrition of VLBW infants during neonatal intensive care: evidence and personal view in the absence of evidence. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*, 100(1), F76-F81.
14. Martínez-Cancino, G. A., Díaz-Zagoya, J. C., & Romero-Vázquez, A. (2017). Factores de riesgo asociados a parto pretérmino en adolescentes. *Salud en Tabasco*, 23(1-2), 13-18.
15. Mazzi Gonzales de Prada, E. (2005). Hiperbilirrubinemia neonatal. *Revista de la sociedad Boliviana de Pediatría*, 44(1), 26-35.
16. Meister, A. L., Doheny, K. K., & Travagli, R. A. (2020). Necrotizing enterocolitis: It is not all in the gut. *Experimental Biology and Medicine*, 245(2), 85-95.
17. Neu, J. (2020). Necrotizing enterocolitis: the future. *Neonatology*, 117(2), 240-244.
18. Pérez-Díaz, R., Rosas-Lozano, A. L., Islas-Ruz, F. G., Baltazar-Merino, R. N., & Mata-Miranda, M. D. P. (2018). Estudio descriptivo de la mortalidad neonatal en un Hospital Institucional. *Acta pediátrica de México*, 39(1), 23-32.
19. Quaresma, M. E., Almeida, A. C., Méio, M. D. B., Lopes, J. M. A., & Peixoto, M. V. M. (2018). Factors associated with hospitalization during neonatal period. *Jornal de Pediatría*, 94, 390-398.
20. Ramani, M., & Ambalavanan, N. (2013). Feeding practices and necrotizing enterocolitis. *Clinics in perinatology*, 40(1), 1-10.
21. Saenz de Pipaon, M., Gormaz, M., Closa, R., Narbona, E., Uberos, J., Rodríguez-Martínez, G., ... & Zozaya, C. (2017). Nutritional practices in very low birth weight infants: A national survey ¿Cuál es la nutrición que administramos a nuestros recién nacidos de muy bajo peso en las unidades neonatales?: Una encuesta nacional. *Nutrición hospitalaria*, 34(5), 1067-1072. [https://zaguan.unizar.es/record/71082/files/texto\\_completo.pdf](https://zaguan.unizar.es/record/71082/files/texto_completo.pdf)
22. Specht, R., Barroso, L. N., Machado, R. C. M., Santos, M. S. D., Ferreira, A. A., Chacon, I., & Padilha, P. D. C. (2022). Enteral and parenteral nutrition therapy for neonates at a neonatal unit:

a longitudinal retrospective study. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 35(17), 3323-3329.

23. Ticona M, Huanco D, Pacora P. (2016). Trascendencia de viabilidad del recién nacido prematuro tardío. *Revista Latinoamericana de Perinatología*. 19(1), 1-9.
24. Tume, L. N., Valla, F. V., Joosten, K., Jotterand Chaparro, C., Latten, L., Marino, L. V., ... & Verbruggen, S. C. (2020). Nutritional support for children during critical illness: European Society of Pediatric and Neonatal Intensive Care (ESPNIC) metabolism, endocrine and nutrition section position statement and clinical recommendations. *Intensive care medicine*, 46(3), 411-425.
25. Walsh, V., Brown, J. V. E., Copperthwaite, B. R., Oddie, S. J., & McGuire, W. (2020). Early full enteral feeding for preterm or low birth weight infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (12).  
<https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD013542.pub2/full>

#### **DATOS DE LOS AUTORES.**

1. **Anghelo Patricio Andrade Castro.** Doctor en Medicina y Cirugía. Docente de la Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. ULEM Manta-Ecuador. E-mail: [anghelo.andrade@uleam.edu.ec](mailto:anghelo.andrade@uleam.edu.ec)
2. **Raúl de Jesús Chávez Alcívar.** Doctor en Ciencias Médicas. Docente de la Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. ULEAM Manta-Ecuador. E-mail: [raul.chavez@uleam.edu.ec](mailto:raul.chavez@uleam.edu.ec)
3. **Natalia Maritza Loor Loor.** Médico Cirujano. Graduado – Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. ULEAM Manta-Ecuador. E-mail: [e1310727969@uleam.live.edu.ec](mailto:e1310727969@uleam.live.edu.ec)

**4. Rita Paola Briones Alcívar.** Master en Gerencia de Salud para el Desarrollo Local. Docente de la Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. ULEAM, Manta, Ecuador. Correo electrónico: [rita\\_briones@hotmail.com](mailto:rita_briones@hotmail.com)

**RECIBIDO:** 7 de noviembre del 2022.

**APROBADO:** 10 de diciembre del 2022.