

UNIVERSIDAD AMERICANA

Facultad de Ciencias Médicas



Asignatura de Proyecto de Investigación – Informe Final

Correlación entre los resultados de la calculadora Kaiser y la evolución clínica en RN del Hospital Bautista atendidos durante el periodo marzo-mayo de 2026.

Autores:

- Br. Anneth Fernanda Gómez Sandoval
correo: afgomez@uamv.edu.ni CIF: 22010476
- Br. Carlos Eliseo Aguilar Altamirano
correo: ceaguilar@uamv.edu.ni CIF: 22010691

Tutores:

- Dr. Jury Martin Cerda Flores
Especialista en Medicina de Emergencia
MSC. Investigaciones Biomédicas (UNAN-Managua)
Posgrado en docencia Universitaria (UAM)
Tutor metodológico
- Dr. Roberto Jose Martínez Montes
Pediatra- Neonatólogo
Tutor científico

Managua, Nicaragua, Julio 2026

Resumen

Objetivo: Analizar la correlación entre los resultados de la calculadora Kaiser y la evolución clínica de los recién nacidos atendidos en el Servicio de Neonatología del Hospital Bautista durante el periodo marzo-mayo de 2026. **Metodología:** Estudio observacional, analítico, prospectivo y de corte transversal. La muestra estuvo conformada por 83 recién nacidos. La información se obtuvo mediante revisión documental de expedientes clínicos y registros de la calculadora Kaiser. El análisis se realizó en SPSS versión 27 mediante estadística descriptiva y correlacional, utilizando la prueba de Spearman, con un nivel de significancia de $p < 0.05$. **Resultados:** Predominaron los recién nacidos a término con parámetros antropométricos adecuados para la edad gestacional. La mayoría presentó temperatura intraparto materna menor de 38 °C, membranas íntegras y estado de colonización por estreptococo del grupo B desconocido. La calculadora Kaiser clasificó al 97.6% de los neonatos como de bajo riesgo, observándose mayor frecuencia de ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en los recién nacidos con mayor riesgo y alta por alojamiento conjunto a aquellos estratificados como bajo riesgo. **Conclusiones:** La Calculadora Kaiser mostró una correlación estadísticamente significativa con la evolución clínica de los recién nacidos, respaldando su utilidad como herramienta para la estratificación inicial del riesgo de sepsis neonatal temprana. **Recomendaciones:** Continuar la vigilancia estrecha durante las primeras 24 horas del recién nacido con factores de riesgo, aún cuando la clasificación inicial dada por la calculadora indique bajo riesgo.

Palabras clave: Sepsis neonatal, calculadora Kaiser, evolución clínica, recién nacido, factores de riesgo.

Abstract

Objective: To analyze the correlation between Kaiser calculator results and the clinical outcome of newborns treated at the Neonatology Department of Bautista Hospital between March and May 2026. **Methodology:** An observational, analytical, prospective, cross-sectional study. The sample consisted of 83 newborns. Data were obtained through a review of medical records and Kaiser calculator logs. Analysis was performed using SPSS version 27, employing descriptive and inferential statistics (Spearman's test) with a significance level of $p < 0.05$. **Results:** Term newborns with anthropometric parameters appropriate for gestational age predominated. Most cases involved maternal intrapartum temperatures below 38°C, intact membranes, and unknown Group B Streptococcus colonization status. The Kaiser calculator classified 97.6% of neonates as low risk; a higher frequency of admission to the Neonatal Intensive Care Unit was observed among newborns at higher risk, while those stratified as low risk were discharged to rooming-in care. **Conclusions:** The Kaiser calculator showed a statistically significant correlation with the clinical course of the newborns, supporting its utility as a tool for the initial risk stratification of early-onset neonatal sepsis. **Recommendations:** Maintain close monitoring during the first 24 hours for newborns with risk factors, even when the initial classification provided by the calculator indicates low risk.

Keywords: Neonatal sepsis, Kaiser Sepsis Calculator, clinical outcomes, newborn, risk factors.

Dedicatoria

A Dios, por ser siempre mi guía en este camino, por concederme la sabiduría y la perseverancia necesaria durante toda esta trayectoria académica. A mis padres, Sheysa Sandoval y Denis Gómez, mis personas favoritas en el mundo. Gracias por su amor incondicional, por acompañarme en cada paso que he dado y por sostener mi mano, incluso cuando no se los pedía. Este logro también es de ustedes. A mi mimi, Eda del Carmen Sandoval por siempre creer en mí y por celebrar con tanta alegría cada uno de mis logros, tanto académicos como personales. A mi mascota, Loki por siempre ser mi compañero fiel durante las largas noches de estudio y desvelo, brindándome compañía en los momentos más exigentes de este camino. A mi hermano, Adriano Gómez por ser un apoyo constante en mi vida. A mis amigos y a toda mi familia por creer siempre en mí y motivarme a ser mi mejor versión más allá de lo académico. Finalmente, a mí misma, por no rendirme, por mantenerme firme incluso cuando la motivación parecía inexistente y por demostrarme que la constancia, el esfuerzo y la disciplina son herramientas claves para cumplir sueños.

Anneth Fernanda Gómez Sandoval.

En primera instancia agradezco a Dios por brindarme sabiduría, paciencia, y sobre todo poner en mi camino personas y retos que han sido un impulso durante mi formación. A mi madre Karen Lisette Altamirano Miranda, quien ha sido para mí un ejemplo de superación y esfuerzo, por su amor incondicional, su confianza depositada en mí y todos sus sacrificios que han permitido que llegara hasta este punto. A mí padre Carlos Ramón Aguilar Bustamante, quien ha sido para mí una figura de resiliencia y dedicación. Este es un logro compartido con ambos, sin su entrega y amor no sería posible,

A mí abuela Amelia del Carmen Miranda Hernandez y a mi tía Arelys Maria Altamirano Miranda, por su increíble cariño y apoyo incondicional, por siempre creer en mí.

Finalmente agradezco a mi amada pareja por constantemente motivarme, acompañarme e inspirarme durante el proceso, asimismo gracias a mis amigos quienes estuvieron presente con compañerismo y cariño.

Carlos Eliseo Aguilar Altamirano

Agradecimientos

A Dios, por acompañarnos y guiarnos en cada etapa de este camino, brindándonos la sabiduría, la fortaleza y la perseverancia necesarias para afrontar cada uno de los retos encontrados durante nuestra formación académica.

A nuestros padres, por ser nuestros pilares fundamentales y el sostén incondicional a lo largo de este proceso de aprendizaje. Gracias por inculcarnos valores, disciplina y perseverancia, por confiar en nosotros y acompañarnos con amor y apoyo constante hasta alcanzar esta meta.

A nuestras familias, por convertirse en una fuente permanente de apoyo, fortaleza y motivación. Gracias por alentarnos en los momentos de mayor dificultad y por celebrar con alegría cada uno de nuestros logros, recordándonos siempre la importancia de perseverar.

A nuestros amigos, por su compañía, comprensión y palabras de aliento durante esta etapa. Gracias por compartir con nosotros tanto los momentos de incertidumbre como las satisfacciones alcanzadas a lo largo de este camino.

A nuestros docentes, por su invaluable contribución a nuestra formación académica y profesional. Su dedicación, compromiso, conocimientos y orientación fueron fundamentales para nuestro crecimiento, por lo que les expresamos nuestro más sincero agradecimiento y profundo respeto.

A nuestros tutores, Dr. Jury Cerda y Dr. Roberto Martínez, por su disposición, paciencia y valiosa asesoría durante el desarrollo de esta investigación. Su orientación, experiencia y acompañamiento fueron esenciales para la culminación satisfactoria de este trabajo.

Al Hospital Bautista, por abrirnos sus puertas y brindarnos la oportunidad de desarrollar esta investigación en sus instalaciones. Asimismo, agradecemos a todo el personal que colaboró de manera directa e indirecta en la realización del estudio, haciendo posible el cumplimiento de este importante objetivo académico.

Índice

Introducción	1
Antecedentes	2
Justificación	5
Planteamiento del problema	6
Objetivos	7
Objetivo General:	7
Objetivos específicos:	7
Marco teórico	8
1. Sepsis neonatal	8
1.1. Definición	8
1.2. Epidemiología	9
1.3. Factores de riesgo	9
1.4. Fisiopatología	10
1.5. Manifestaciones clínicas	11
1.6. Diagnóstico	12
1.7. Tratamiento y manejo	13
2. Calculadora Kaiser Permanente	14
2.1. Concepto y origen	14
2.2. Clasificación de riesgo	15
2.3. Estratificación de riesgo	16
3. Evidencia científica sobre el desempeño de la Calculadora Kaiser	17
Hipótesis	20
Diseño metodológico	21
Área de estudio	21
Tipo de estudio	21
Universo	21
Muestra	21
Unidad de análisis	21
Criterios de selección	22
Variables por objetivos	23
Consideraciones éticas	31
Resultados	32
Discusión de Resultados	35
Conclusiones	41
Recomendaciones	42
Bibliografía	43
Anexos	48

Introducción

La sepsis neonatal continúa siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en recién nacidos a nivel mundial. En Latinoamérica representa una emergencia médica con una incidencia de 3.5 a 8.9 casos por cada 1,000 nacidos vivos y una tasa de mortalidad entre 11 y 68 por cada 1,000 nacidos vivos en varios de estos países. En Nicaragua también constituye una causa importante de ingreso y manejo inmediato en los servicios de neonatología, requiriendo con frecuencia de vigilancia clínica estrecha e inicio de antibióticoterapia empírica, especialmente en recién nacidos con factores de riesgo materno. (MINSA, 2022)

En la actualidad, la sepsis neonatal temprana representa un desafío diagnóstico, ya que sus manifestaciones clínicas suelen ser inespecíficas o aparecer de manera tardía, lo que dificulta su identificación oportuna; La disponibilidad de estudios con alta especificidad es relativamente baja.

La evolución clínica neonatal constituye un elemento fundamental para validar la utilidad de la calculadora Kaiser. Investigaciones previas han demostrado que el uso de la calculadora puede reducir la terapia antibiótica en más del 50% y las admisiones en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) del 6.2% al 4.5%, (Vellamgot et al, 2025).

No obstante, existen discrepancias significativas; en algunos contextos, se ha encontrado que la concordancia entre el diagnóstico por calculadora y la evolución clínica final reportada al egreso es escasa, lo que sugiere que los resultados de la calculadora deben ser reevaluados continuamente.

En el Hospital Bautista, la calculadora Kaiser forma parte de la valoración clínica temprana del recién nacido con o sin factores de riesgo infeccioso; Ante la ausencia de estudios a nivel local que analicen la relación entre la clasificación de riesgo obtenida y la evolución clínica. Este estudio tuvo como objetivo determinar la correlación entre los resultados de la calculadora Kaiser y la evolución clínica de los neonatos atendidos en el Servicio de Neonatología del Hospital Bautista durante el periodo de marzo-mayo de 2026.

Antecedentes

Internacionales

Del Carmen et al. (2022) realizaron un estudio retrospectivo de casos y controles en un hospital de tercer nivel en Filipinas para determinar la exactitud diagnóstica de la Calculadora de Sepsis Neonatal de Inicio Temprano (NEOS) en neonatos mayores de 35 semanas. Al analizar una muestra de 490 registros médicos, los resultados mostraron que la herramienta tiene una sensibilidad muy baja (26.12%), fallando en la identificación del 74% de los casos clínicos y del 73.3% de los casos con cultivo positivo. A pesar de presentar una alta especificidad (98.78%) y una precisión del 89.33%, los autores concluyeron que la calculadora no es recomendable como método de tamizaje único, sugiriendo su uso sólo como un complemento al juicio clínico debido al riesgo de omitir neonatos infectados,

Vellamgot et al. (2025) desarrollaron un estudio de cohorte retrospectivo en tres hospitales de la Hamad Medical Corporation en Qatar, con el objetivo de comparar la efectividad de la calculadora de riesgo de sepsis de Kaiser Permanente (EOSCAL) frente al enfoque categórico de los CDC en la identificación de casos de sepsis neonatal temprana (SNT) durante las primeras 12 horas de vida. La población de estudio comprendió 179,147 nacimientos vivos entre 2015 y 2022, de los cuales se seleccionó una muestra de 105 neonatos con sepsis confirmada por cultivo y una edad gestacional mayor o igual a 34 semanas. Los resultados principales indicaron que la calculadora recomendó antibióticos al nacer en solo el 37.1% de los casos, una cifra significativamente menor al 52% identificado por el enfoque de los CDC, lo que resultó en el retraso o la omisión inicial de 16 casos de sepsis confirmada. Incluso a las 12 horas de vida, la detección de la calculadora (58.1%) se mantuvo por debajo de la del método categórico (72.5%). Los autores concluyeron que, aunque la calculadora puede reducir el uso innecesario de antibióticos, su aplicación en el contexto local de Qatar identificó menos casos y retrasó el tratamiento en neonatos infectados, por lo que recomendaron su uso cauteloso y complementado con una vigilancia clínica estrecha.

En España, Vélez Rojo (2024) llevaron a cabo un estudio con el objetivo de comparar la actitud diagnóstica del protocolo de manejo de recién nacidos con riesgo de infección por *Streptococcus* del grupo B del Hospital Clínico de Valladolid con las recomendaciones de la calculadora Kaiser Permanente. Se incluyó una muestra de 63 neonatos nacidos entre enero

y diciembre de 2023, con edad gestacional igual o superior a 34 semanas y con cultivo materno positivo o desconocido para *Streptococcus* grupo B. Los resultados mostraron una adecuada correlación entre ambas herramientas en la identificación de pacientes de alto riesgo, destacando la importancia de la evaluación clínica. Lo que redujo la concordancia entre ambas estrategias, la calculadora sugiere ingreso y tratamiento precoz, mientras que el protocolo hospitalario prioriza la observación, disminuyendo la correlación en estos escenarios.

En México, Rodríguez Martínez (2023) llevó a cabo un estudio observacional, analítico y retrospectivo con el objetivo de evaluar la concordancia entre la evaluación clínica y la calculadora de riesgo de sepsis neonatal temprana desarrollada por Kaiser Permanente en el diagnóstico y manejo de pacientes. La investigación se realizó en el Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”, utilizando expedientes clínicos de recién nacidos ingresados a la sala de lactantes y a la UCIREN con diagnóstico de alto riesgo de infección, sospecha de sepsis o sepsis neonatal temprana. Los resultados evidenciaron que el uso de la calculadora permite disminuir el uso de antibióticos, la toma de cultivos y la estancia hospitalaria; sin embargo, se concluyó que no debe emplearse como único criterio diagnóstico, siendo indispensable complementar con el juicio clínico y la vigilancia evolutiva del paciente.

En Ecuador, Guerra (2025) realizó una investigación exploratoria y descriptiva con el objetivo de analizar y sintetizar la evidencia científica disponible sobre el uso de la calculadora de riesgo de sepsis neonatal. La muestra estuvo constituida por 14 artículos científicos seleccionados mediante criterios PRISMA, incluyendo estudios originales, revisiones y tesis de postgrado publicados entre 2014 y 2023 en idioma inglés y español. Como resultados principales, se determinó que la calculadora Kaiser Permanente presenta alta precisión diagnóstica, permitiendo la identificación temprana de neonatos en riesgo, así como la reducción del uso innecesario de antibióticos, lo que contribuye a disminuir la resistencia bacteriana y efectos adversos. Además, mejora la eficiencia del flujo hospitalario y la toma de decisiones clínicas.

Nacional

En Nicaragua, Monterrey Castillo (2025) realizó un estudio con el objetivo de determinar la sensibilidad y especificidad de la calculadora Kaiser Permanente para la estratificación del riesgo de sepsis neonatal temprana y la administración de antibióticos. Se trató de un estudio analítico de cohorte retrospectivo con enfoque de modelo predictivo, cuya muestra fue

seleccionada por conveniencia e incluyó recién nacidos ingresados en las salas de cuidados intensivos e intermedios neonatales del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello durante el período de enero de 2021 a 2024. Como resultados principales, se evidenció que el uso de la calculadora permite una adecuada evaluación clínica de los neonatos, identificando manifestaciones asociadas a sepsis como apnea, convulsiones y alteraciones del estado general, además de contribuir a reducir la administración innecesaria de antibióticos.

En Nicaragua, López Calero (2021) desarrolló un estudio descriptivo de corte transversal con el objetivo de valorar la implementación de la calculadora Kaiser Permanente en la detección de sepsis neonatal temprana en recién nacidos de 34 semanas o más de gestación. La investigación incluyó una muestra de 90 neonatos atendidos en los servicios de SCIN y UCIN del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello durante el período comprendido entre 2018 y diciembre de 2020. Entre los resultados principales, se encontró que la mayoría de los recién nacidos presentaban condiciones clínicas favorables al nacimiento (Apgar >7, parámetros antropométricos normales, parto vaginal y único), siendo las comorbilidades maternas más frecuentes la ruptura prematura de membranas y la infección urinaria. Asimismo, el 6.7% fue clasificado por la calculadora como casos de sepsis neonatal, requiriendo tratamiento antibiótico, predominando el esquema de ampicilina más gentamicina, y todos los casos confirmados recibieron soporte ventilatorio por distrés respiratorio.

Loaisiga Castillo y Parrales Álvarez (2025) realizaron en el hospital Bautista de Managua, enfocado en el valor pronóstico de la calculadora Kaiser Permanente en pacientes atendidos en la unidad de neonatología durante el periodo abril 2023-2025. Utilizando análisis estadísticos descriptivos y de asociación se evidenció que al comparar la clasificación de riesgo obtenida mediante la calculadora con los criterios clínicos y de laboratorio utilizados para el diagnóstico, observaron que algunos recién nacidos clasificados inicialmente como de bajo riesgo desarrollaron manifestaciones clínicas compatibles con sepsis y posteriormente presentaron criterios de laboratorio positivos. Estos hallazgos respaldan la necesidad de continuar evaluando el desempeño de la calculadora frente a la evolución clínica de los recién nacidos.

Justificación

La sepsis neonatal constituye uno de los principales problemas de salud en los primeros meses de vida, asociándose a una elevada morbilidad y mortalidad si no se identifica y trata de forma oportuna. En este contexto, la calculadora de sepsis neonatal de Kaiser Permanente ha sido incorporada como una herramienta clínica que permite estimar el riesgo de sepsis y orientar la toma de decisiones médicas.

Debido a su fácil aplicación, forma parte de los protocolos de atención en diversas instituciones, donde se aplica tanto a recién nacidos con factores de riesgo, como en aquellos sin ellos, como ocurre en el Hospital Bautista. Sin embargo, en nuestro entorno, resulta necesario evaluar la concordancia entre sus resultados y la evolución clínica del recién nacido, con el fin de determinar su utilidad real en la práctica clínica.

La conveniencia del presente estudio radica en que los datos son obtenidos de una herramienta aplicada de manera rutinaria en el entorno hospitalario, facilitando así su desarrollo y viabilidad. Asimismo, creemos que la relevancia social del estudio radica en la posibilidad de contribuir a mejorar la atención neonatal.

Desde el punto de vista de la práctica clínica, permitirá valorar el impacto de la calculadora Kaiser en la toma de decisiones clínicas y en la optimización del uso de recursos, lo que contribuiría a evitar intervenciones innecesarias o retrasos en el tratamiento.

Finalmente, el estudio aporta un valor metodológico al generar evidencia sobre la aplicabilidad y concordancia de esta herramienta en nuestro contexto, lo cual servirá de base para futuras investigaciones y la actualización de protocolos clínicos en el manejo de la sepsis neonatal.

Planteamiento del problema

¿Existe correlación entre los resultados de la calculadora Kaiser y la evolución clínica en recién nacidos del Hospital Bautista atendidos durante el periodo Marzo-Mayo de 2026?.

Objetivos

Objetivo General:

Analizar la correlación entre los resultados de la calculadora Kaiser y la evolución clínica de recién nacidos atendidos en el Hospital Bautista en marzo-mayo de 2026.

Objetivos específicos:

1. Identificar las características perinatales de la población en estudio
2. Caracterizar las variables somáticas y antropométricas de los recién nacidos en estudio.
3. Relacionar la clasificación de riesgo obtenida mediante la calculadora Kaiser con la evolución clínica de los recién nacidos en estudio.

Marco teórico

1. Sepsis neonatal

1.1. Definición

La sepsis neonatal se define como la presencia de una invasión bacteriana inicial al torrente sanguíneo con signos y síntomas propios de una respuesta inflamatoria sistémica inespecífica, así como manifestaciones clínicas atípicas. El término sepsis neonatal definitiva hace referencia a la presencia de signos clínicos más un hemocultivo o cultivo de líquido cefalorraquídeo obtenido dentro de las primeras 72 horas de vida positivo. (MINSA 2022)

De acuerdo a su cronología de inicio la sepsis neonatal se clasifica como:

- Sepsis neonatal de inicio temprano o precoz se define como una infección connatal e invasiva que tiene lugar durante las primeras 72 horas de vida, que fue comprobado mediante hemocultivo o cultivo de líquido cerebroespinal. (Anich Gutierrez et al., 2022)
- Sepsis neonatal de inicio tardío: aparición de síntomas sugestivos de infección posterior a las 72 horas de vida (Anich Gutierrez et al., 2022)

Debido a que la sepsis neonatal temprana es resultado de infecciones que tienen lugar mayormente durante el periodo prenatal o al momento del parto, ya sea por microorganismos que contaminan el canal genital por vía ascendente o por contacto directo del feto con las secreciones contaminadas, la mayoría de los microorganismos asociados son de origen bacteriano, exclusivamente aquellos localizados en el canal genital materno. (Hospital Universitari Vall d'Hebron, 2021)

Los microorganismos más frecuentemente asociados a la sepsis de inicio temprano son fundamentalmente bacterias como *Escherichia coli* y *Streptococcus agalactiae*, que juntos estiman un 60% de todos los casos. Aunque con menor frecuencia también podemos encontrar *Listeria monocytogenes* y en mucha menor proporción hongos y virus: (Hospital Universitari Vall d'Hebron, 2021).

1.2. Epidemiología

La sepsis es un importante problema de salud pública, a nivel mundial representa el 40% de la mortalidad infantil, se presenta en un 42% en la primera semana de vida, en países desarrollados la incidencia de sepsis temprana es 0.5 a 1.5/1000, y la tardía 3 a 3.7/1000, en los RN prematuros varía según la edad gestacional, de 3.7 a 11/1000 nacidos vivos. En Nicaragua, la sepsis temprana es la segunda causa de mortalidad neonatal (MINSa, 2022).

En Nicaragua, según estadísticas del Ministerio de Salud del año 2012-2013, la incidencia de infección neonatal bacteriana se ha reportado entre 1–5/1,000 nacidos vivos, pero en los recién nacidos prematuros y de muy bajo peso es tal vez tan alto como 1/230 nacidos vivos. (Suazo Suazo & Leiva Martínez, 2024)

1.3. Factores de riesgo

El primer modelo de predicción de sepsis diseñado por Puopolo et al, incluía factores de riesgo tales como: edad gestacional, temperatura intraparto máxima, el tiempo de ruptura de membranas, el estado de colonización por GBS y la administración de antibióticos intraparto. (Kuzniewicz et al. 2024)

Su et al. (2024) describió en su estudio que los recién nacidos expuestos a una ruptura de membranas presentan un mayor riesgo de desarrollar sepsis neonatal temprana. Especialmente señala que cuando se prolonga más de 24 horas la incidencia reportada por la literatura oscila entre 1-5%, lo que respalda la importancia de esta variable.

Huang et al. (2022) señalan que la fiebre materna durante el trabajo de parto constituye un importante indicador clínico de infección prenatal y se asocia con un mayor riesgo de sepsis neonatal. La importancia de esta variable está directamente relacionada con la asociación entre fiebre intraparto y la presencia de corioamnionitis y su estrecha relación con la sepsis neonatal temprana, en comparación con la fiebre durante el periodo postparto.

Otro de los factores perinatales con gran relevancia en el desarrollo de sepsis neonatal y una incidencia que ha decrecido con los años gracias al tamizaje, es la colonización por GBS. El GBS coloniza el tracto gastrointestinal y genitourinario de aproximadamente 10-35% de las

gestantes y se transmite verticalmente durante el trabajo de parto, las estadísticas muestran que en ausencia de profilaxis antibiótica, entre el 43-60% de los hijos de madres colonizadas con GBS adquieren colonización al nacer y un 1-2% una enfermedad invasiva de inicio temprano (sepsis, bacteriemia, meningitis, neumonía connatal). (Coggins y Puopolo, 2024)

La vía de nacimiento ha sido un factor de riesgo controversial y que no ha demostrado una estrecha relación como un determinante en el desarrollo de sepsis, Moftian et al. (2023), durante el estudio de 114 recién nacidos mediante el método Delphi, identificó los principales factores de riesgo clínicos que clasificó en 3 grupos: neonatales, maternos y relacionados al parto. Entre los factores relacionados al parto se encontró que la cesárea no mostró una asociación estadísticamente significativa con el desarrollo de sepsis neonatal.

1.4. Fisiopatología

La sepsis neonatal se desarrolla debido a la inmadurez del sistema inmunitario del recién nacido. Aunque la piel y las mucosas de los tractos respiratorio y gastrointestinal constituyen una barrera natural contra los microorganismos, la limitada capacidad de respuesta inmune neonatal favorece la invasión y diseminación de patógenos (Vega-Fernández & Zevallos-Vargas, 2023).

Cuando estas barreras son superadas, los microorganismos son reconocidos por células inmunitarias a través de receptores tipo Toll, desencadenando una respuesta inflamatoria caracterizada por la liberación de citocinas proinflamatorias, como interleucinas, interferón gamma ($\text{IFN-}\gamma$) y factor de necrosis tumoral alfa ($\text{TNF-}\alpha$). Esta respuesta induce la activación endotelial, el reclutamiento de leucocitos, la activación del complemento y de la coagulación, favoreciendo la formación de microtrombos y posteriormente una fase de inmunosupresión (Vega-Fernández & Zevallos-Vargas, 2023).

La progresión de este proceso puede generar alteraciones en la perfusión tisular, hipoxia celular, disfunción orgánica múltiple y coagulación intravascular diseminada, condiciones asociadas con una elevada mortalidad neonatal (Vega-Fernández & Zevallos-Vargas, 2023).

1.5. Manifestaciones clínicas

Debido a que muchos de los signos son inespecíficos, el diagnóstico clínico temprano es difícil, ya que podrían observarse también en enfermedades no infecciosas. La sepsis neonatal podría manifestarse como un fallo multisistémico así como de una forma sutil. Se ha encontrado que el signo más frecuente aunque inespecífico es el distrés respiratorio, pese a ello otros signos y síntomas que suelen aparecer en el recién nacido con sepsis neonatal son: palidez, cianosis, taquicardia, hipotensión, irritabilidad e intolerancia a la vía oral, etc. (Hospital Universitari Vall d'Hebron, 2021).

Tabla No. 3

Indicadores clínicos de sepsis neonatal	
Respiratorios	- Distrés respiratorio - Hipoxia - Apnea - Necesidad de ventilación mecánica
Cardiocirculatorios	- Palidez, cianosis, mala perfusión - Taquicardia o bradicardia - Hipotensión - Persistencia de la circulación fetal - Oliguria
Neurológicos	- Apatía - Irritabilidad - Temblores - Convulsión - Hipotonía o hipertonia
Gastrointestinales	- Rechazo de las tomas - Vómitos, retenciones gástricas o diarreas - Distensión abdominal

	- Ictericia las primeras 24 horas de vida
Hematológicos	- Sangrado excesivo - Trombocitopenia - Alteración de la coagulación
Metabólicos	- Inestabilidad térmica ($<36^{\circ}\text{C}$ o $>38^{\circ}\text{C}$) - Hipoglicemia o hiperglucemia - Acidosis metabólica

Fuente: Hospital Universitari Vall d'Hebron, 2021.

En cuanto a los exámenes de laboratorio los signos clínicos que podemos encontrar como hallazgos más comunes son una leucocitosis con neutrofilia en hemograma, y elevación de los reactantes de fase aguda. Aunque la prueba de referencia (gold standard) será el aislamiento del microorganismo por hemocultivo. (Vélez Rojo, 2024.)

1.6. Diagnóstico

El diagnóstico de sepsis neonatal clínico se ha vuelto complicado, ya que de acuerdo a nuevas revisiones, mientras que la sepsis en adultos presenta criterios y una puntuación secuencial como Quick SOFA y funcionan como métodos clínicamente establecidos, estos se basan en indicadores de inestabilidad homeostática que ocurren más adelante en el curso de la enfermedad, en los recién nacidos esto ocurre cuando la tasa de mortalidad ya ha alcanzado niveles inaceptables. Asimismo los bebés pueden presentarse de forma asintomática o con sintomatología inespecífica. (Raturi y Chandran, 2024).

A pesar de lo previamente mencionado, la sintomatología como contracciones subcostales, dificultad para la alimentación, cianosis, vómitos, ictericia, fiebre, hipotonicidad, letargo, disminución del reflejo de succión y quejidos son los hallazgos clínicos más comúnmente reportados y la presencia de estos son las que nos deben impulsar a investigar a fondo la

probabilidad de estar frente a un caso de sepsis neonatal temprana. (Raturi y Chandran, 2024.)

Los cultivos de sangre y líquido cefalorraquídeo se han considerado las pruebas de referencia para el diagnóstico de sepsis neonatal, aunque la tasa de positividad es bastante baja. con un total reportado de 26% está se justifica por el uso de antibióticos en las madres durante el parto, un volumen pequeño de la muestra o por la bacteremia baja/ intermitente en neonatos. (Vega-Fernández y Zevallos-Vargas, 2023)

Algunas de las pruebas complementarias que se han utilizado como herramientas para confirmar el diagnóstico y realizar un diagnóstico diferencial frente a otras entidades como PCR >10 mg/l que tiene un alto valor predictivo negativo y que suele elevarse durante las primeras 12-24 horas con un pico a las 48 horas después del inicio de la infección, sin embargo está puede elevarse en otros procesos infecciosos no específicos como el síndrome de aspiración meconial, la asfixia y la ruptura prematura prolongada de membranas. La contraparte de esta la PCT es hasta ahora el biomarcador más confiable para sepsis neonatal, ya que sus niveles en un individuo sano son casi indetectables. (Vega-Fernández y Zevallos-Vargas, 2023)

Aunque con una baja sensibilidad (29%) el recuento leucocitario también es útil para el diagnóstico de sepsis, gracias a su alta especificidad (91%), donde tanto se ha demostrado que cuando hay una falla en la respuesta de neutrófilos hay una mayor tasa de mortalidad. Asimismo, pese a que tiene menor utilidad no se debe descartar la importancia de los hallazgos como la plaquetopenia. (Vega-Fernández y Zevallos-Vargas, 2023)

1.7. Tratamiento y manejo

El tratamiento de la sepsis neonatal debe iniciarse de forma inmediata cuando exista sospecha clínica, sin esperar confirmación microbiológica, debido a la rápida progresión de la enfermedad y al riesgo de morbilidad, se recomienda que previo al inicio del tratamiento, debe obtenerse un hemocultivo y realizar los estudios complementarios correspondientes Además , en recién nacidos con signos moderados o graves de sepsis, o

cuando los exámenes de laboratorio resulten alterados, se recomienda efectuar una punción lumbar para descartar compromiso meníngeo. (MINSA, 2022).

El tratamiento empírico de primera elección en la sepsis neonatal, tanto de transmisión vertical como horizontal, es la combinación de ampicilina más gentamicina; como alternativa puede emplearse penicilina G cristalina más gentamicina. En casos de sospecha clínica de meningitis, el esquema de segunda elección corresponde a cefotaxima más amikacina, evitando el uso de ceftriaxona en el período neonatal por sus efectos adversos. (MINSA, 2022).

La duración del tratamiento deberá individualizarse. Cuando el cultivo resulta positivo, la antibioticoterapia debe mantenerse entre 7 y 10 días, ajustándose a la respuesta clínica del paciente. En aquellos recién nacidos con manifestaciones clínicas sugestivas de sepsis, pero con hemocultivos negativos, se sigue valorar el diagnóstico de sepsis clínica, pudiendo continuar el tratamiento antimicrobiano durante 7 días o suspenderlo y mantener vigilancia estrecha en la unidad neonatal. Asimismo, en los recién nacidos menores de 35 semanas con factores de alto riesgo debe iniciarse tratamiento empírico desde el ingreso y la continuidad o suspensión de los antibióticos debe reevaluarse a las 48–72 horas, considerando la evolución clínica y los resultados de laboratorio y cultivos. (MINSA, 2022).

2. Calculadora Kaiser Permanente

2.1. Concepto y origen

La Calculadora Kaiser de sepsis neonatal ha sido una herramienta de estratificación que nació en el año 2011 y derivó de la recolección de información de recién nacidos nacidos entre 1993 y 2007, y fue fruto del trabajo de Puopolo et al, que concebía un primer modelo basado en riesgos maternos conocidos al momento de parto y que posteriormente innovaría gracias a la incorporación de la clínica durante las primeras 24 después del nacimiento (Kuzniewicz et al, 2024).

La encargada de combinar ambos modelos fue una organización de atención médica integral originaria de California que produjo un modelo multivariante de predicción de riesgo, específico para recién nacidos de aspecto saludable y mayores a 35 semanas de gestación. (Anich Gutierrez et al, 2022).

La Calculadora Kaiser como instrumento funciona como un modelo multivariable predictivo de riesgo, utilizando factores de riesgo como edad gestacional, temperatura intraparto más alta, estado de colonización, duración de ruptura de membranas y el tipo de terapia antimicrobiana utilizada previa al parto que posteriormente es multiplicado por el límite superior del intervalo de confianza del 95% correspondiente al estado clínico del segundo modelo evaluado durante las primeras 24 horas para posteriormente obtener la probabilidad de sepsis neonatal temprana (Kuzniewicz et al, 2024).

La herramienta funciona gracias a un modelo de regresión logística, utilizando un enfoque bayesiano, donde incorpora un primer modelo que consideraba la probabilidad basada en la edad gestacional y un segundo modelo que evalúa el examen físico neonatal, proporcionando un marco para la determinación del riesgo y el manejo de la sospecha de sepsis neonatal temprana en neonatos prematuros tardíos y de término. (Anich Gutierrez et al, 2022).

Se recomienda su uso solo dentro de las primeras 24-48 horas, debido a que posterior a este lapso de tiempo, la causa podría ser una infección adquirida o una patología de origen no infeccioso. Y aunque la decisión final se basa en la situación clínica general y criterio médico, la calculadora proporciona datos objetivos que orientan mucho la conducta médica a seguir. Se deberá siempre tomar en cuenta que la calculadora solo demuestra el riesgo correspondiente a un punto sobre el tiempo, y que debe continuar reevaluando al recién nacido. (Anich Gutierrez et al, 2024.)

2.2. Clasificación de riesgo

La Calculadora Kaiser logra brindar un valor predictivo mediante un modelo de integración donde incluye los factores de riesgo y la evolución clínica durante las primeras 24 horas de vida. Al incluir ambos datos logra estratificar el riesgo mediante un teorema de Bayes para obtener un riesgo compuesto que constituye las bases para las recomendaciones de vigilancia y tratamiento.

El riesgo compuesto obtenido permite categorizar a los recién nacidos en diferentes niveles de intervención médica. Si el riesgo es inferior a 1 por cada 1000 nacidos vivos se

recomienda la vigilancia, cuando el riesgo se encuentre entre 1-2,99 se indica la realización de hemocultivo y observación estrecha, en cambio los valores superior a 3 constituyen una indicación para comenzar antibioticoterapia empírica. (Kaiser Permanente Division of Research, 2024).

2.3. Estratificación de riesgo

Para efectos estadísticos, el riesgo compuesto generado por la Calculadora Kaiser fue recategorizado en 3 niveles ordinales de riesgo: bajo riesgo, intermedio riesgo, alto riesgo tomando como referencia los puntos de corte propuestos por la calculadora con fin de orientar la conducta clínica sin modificar el modelo predictivo original.

Tabla No. 4

Estratificación de riesgo y recomendaciones clínicas				
Riesgo Bajo				
< 1	-	No	hemocultivo	+ no antibioticoterapia
Riesgo Intermedio				
1 - < 3	-	Hemocultivo		
Riesgo Alto				
≥ 3	-	Antibioticoterapia empírica		

Fuente: Adaptado de Kaiser Permanente Division of Research (2024).

En Nicaragua, la Normativa 108 para la atención al Neonato incorpora la calculadora Kaiser Permanente como herramienta de apoyo para la evaluación del riesgo de sepsis neonatal temprana, estableciendo sus propias recomendaciones del manejo basado en la estratificación del riesgo. No obstante durante la realización de la investigación se utilizó la estratificación y abordaje original brindado por la calculadora oficial de Kaiser Permanente,

debido a que esto favorecería la uniformidad durante la estratificación y garantiza la comparabilidad de los resultados con la evidencia científica disponible. (MINSA, 2022).

3. Evidencia científica sobre el desempeño de la Calculadora Kaiser

La calculadora Kaiser Permanente ha sido ampliamente estudiada en diferentes contextos clínicos. En este sentido, Kuzniewicz et al. (2024), en Estados Unidos, evaluaron la actualización de dicha herramienta mediante un estudio de cohorte retrospectivo que incluyó 412,543 recién nacidos con edad gestacional igual o superior a 35 semanas. Los resultados mostraron que la sensibilidad del modelo original fue de 0.76 (IC 95%: 0.63 -- 0.85), mientras que la del modelo actualizado alcanzó 0.80 (IC 95%: 0.68 -- 0.89), sin diferencias estadísticamente significativas entre ambos. Estos hallazgos sugieren que la actualización del modelo mantiene una adecuada capacidad de detección de casos, con una ligera mejora en la sensibilidad.

En Filipinas, Del Carmen, Du y Kimseng (2022) realizaron un estudio con el objetivo de determinar la precisión diagnóstica de la calculadora de sepsis neonatal de inicio temprano en el tamizaje de recién nacidos mayores de 35 semanas de gestación. Se trató de un estudio retrospectivo de casos y controles llevado a cabo en un hospital terciario, en el cual se analizaron 490 expedientes clínicos, correspondientes a 245 neonatos con sepsis (casos) y 245 sin sepsis (controles). Los resultados principales evidenciaron que la calculadora identificó correctamente solo 64 de los 245 casos clínicamente sépticos, presentando una sensibilidad de 26.12% (IC 95%: 20.74 -- 32.10) y una especificidad de 98.78%. Estos hallazgos indican una baja capacidad de la herramienta para detectar casos de sepsis neonatal, con un alto número de falsos negativos, lo que limita su utilidad como método de tamizaje, aunque su alta especificidad sugiere que puede ser útil como herramienta complementaria en el proceso diagnóstico.

La calculadora Kaiser constituye una estrategia complementaria de manejo de sepsis temprana neonatal, agrega un elemento objetivo a la decisión de administrar o suspender antibióticos. Brinda una oportunidad para un tratamiento personalizado, ya que incluyen datos objetivos que se conocen en el momento del nacimiento y la evolución del recién nacido durante las primeras 6 o 12 horas después del nacimiento (MINSA, 2022).

Anich Gutiérrez et al. (2022) señalan que el uso de la calculadora ha permitido la optimización de la estratificación de riesgo en neonatos de buena apariencia nacidos de madres con signos clínicos de sospecha de corioamnionitis, además de reducir la utilización de terapia antibiótica innecesaria en neonatos con análisis de sangre alterados y manifestaciones inespecíficas. En este estudio, la aplicación de la calculadora se asoció con una reducción de la terapia antibiótica en más del 50%, con consecuencias relevantes para la aparición de resistencia antibiótica y efectos adversos. Además los autores observaron una reducción estadística y clínicamente significativa en la cantidad de análisis de sangre (30,6% al 15,4%), de la monitorización estrecha de los parámetros vitales (25,4 % al 4,8 %), y de las admisiones en la UCI Neonatal (6,2 % al 4,5 %).

Rodríguez (2023) realizó un estudio de concordancia mediante Kappa de Cohen, se encontró que la concordancia entre el diagnóstico clínico y por calculadora es ínfima, existiendo un mayor número de pacientes que recibieron tratamiento sobre aquellos a los que se debió iniciar manejo de acuerdo con el resultado de la calculadora. De igual forma, la concordancia entre el diagnóstico clínico y el diagnóstico reportado al egreso es ínfima, mientras que la concordancia entre el diagnóstico por calculadora de Kaiser y el brindado al egreso es escasa, siendo discretamente mejor respecto al anterior mencionado. En contraste, con investigaciones realizadas en otros contextos distintos han evidenciado variaciones en el desempeño de la calculadora.

Del Carmen et al. (2022) realizaron un estudio retrospectivo de casos y controles en un hospital terciario en Filipinas para determinar la exactitud diagnóstica de la Calculadora de Sepsis Neonatal de Inicio Temprano (NEOS) en neonatos mayores de 35 semanas. Al analizar una muestra de 490 registros médicos, los resultados mostraron que la herramienta tiene una sensibilidad muy baja (26.12%), fallando en la identificación del 74% de los casos clínicos y del 73.3% de los casos con cultivo positivo. A pesar de presentar una alta especificidad (98.78%) y una precisión del 89.33%, los autores concluyeron que la calculadora no es recomendable como método de tamizaje único, sino como un complemento al juicio clínico debido al riesgo de omitir neonatos infectados..

En España, Vélez Rojo (2024) desarrolló un estudio con el objetivo de comparar la actitud diagnóstica del protocolo de manejo de recién nacidos con riesgo de infección por *Streptococcus* del grupo B del Hospital Clínico de Valladolid con las recomendaciones de la

calculadora Kaiser Permanente. Se incluyó una muestra de 63 neonatos nacidos entre enero y diciembre de 2023, con edad gestacional igual o superior a 34 semanas y con cultivo materno positivo o desconocido para *Streptococcus* grupo B. Los resultados mostraron una adecuada correlación entre ambas herramientas en la identificación de pacientes de alto riesgo, destacando la importancia de la evaluación clínica. No obstante, se observaron diferencias en casos de riesgo intermedio, donde la calculadora sugiere ingreso y tratamiento precoz, mientras que el protocolo hospitalario prioriza la observación, disminuyendo la correlación en estos escenarios.

En Ecuador, Guerra (2025) realizó una investigación de tipo exploratoria y descriptiva con el objetivo de analizar y sintetizar la evidencia científica disponible sobre el uso de la calculadora de riesgo de sepsis neonatal. La muestra estuvo constituida por 14 artículos científicos seleccionados mediante criterios PRISMA, incluyendo estudios originales, revisiones y tesis de postgrado publicados entre 2014 y 2023 en idioma inglés y español. Como resultados principales, se determinó que la calculadora Kaiser Permanente presenta alta precisión diagnóstica, permitiendo la identificación temprana de neonatos en riesgo, así como la reducción del uso innecesario de antibióticos, lo que contribuye a disminuir la resistencia bacteriana y efectos adversos. Además, mejora la eficiencia del flujo hospitalario y la toma de decisiones clínicas.

Hipótesis

H0= No existe correlación entre la calculadora Kaiser con la evolución clínica en la población en estudio.

H1= Existe correlación entre la calculadora Kaiser con la evolución clínica en la población en estudio. Se consideró un nivel de significancia estadística de un valor de $p < 0.05$, por lo que: si $p < 0.05$ entonces, se acepta H1 y se rechaza H0.

Diseño metodológico

Área de estudio

Servicio de neonatología en el Hospital Bautista ubicado en Managua, Nicaragua.

Tipo de estudio

Estudio observacional, analítico, prospectivo y de corte transversal.

Universo

Inicialmente se revisaron un total de 150 expedientes, sin embargo al aplicar los criterios de inclusión y exclusión se definió un universo conformado por 83 unidades de análisis.

Muestra

Dada la cantidad de pacientes incluidos en el universo no fue necesario realizar cálculo muestral.

Unidad de análisis

Recién nacido evaluado mediante la calculadora Kaiser Permanente y atendido en el Servicio de Neonatología del Hospital Bautista durante el periodo de marzo-mayo de 2026.

Criterios de selección

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
- Recién nacidos de término - Posee documentación completa del expediente clínico - Recién nacidos evaluados con la calculadora Kaiser - Ingreso en el periodo Marzo-Mayo 2026	- Recién nacidos provenientes de otra unidad - Recién nacido trasladado a otra unidad - Recién nacido con expediente incompleto - Recién nacidos con malformaciones congénitas - Recién nacidos con diagnóstico confirmado de infección congénita

Variables por objetivos

1. Identificar las características perinatales de la población en estudio

- Temperatura intraparto más alta
- Estatus de colonización por GBS materno
- Tiempo de ruptura de membranas
- Vía de nacimiento

2. Describir las características somato y antropométricas de los recién nacidos en estudio.

- Edad gestacional
- Peso
- Sexo
- Talla

3. Relacionar la clasificación de riesgo obtenida mediante la calculadora Kaiser con la evolución clínica de los recién nacidos en estudio.

- Puntaje de Calculadora de Sepsis Neonatal de Kaiser Permanente
- Riesgo de sepsis calculado por Calculadora de Sepsis Neonatal Permanente
- Evolución clínica
- Desarrollo de sepsis
- Estancia intrahospitalaria
- Condición de egreso

Matriz de operacionalización de las variables

Tabla 1.

Identificar las características perinatales de la población en estudio				
Variable	Definición operacional	Indicador	Valor	Escala

Estatus de colonización por GBS	Resultado del tamizaje para Streptococcus agalactiae (GBS) realizado durante el embarazo.	Información obtenida de hoja de control perinatal	-Positivo -Negativo -Desconocido	Cualitativa nominal
Temperatura intraparto más alta	Valor máximo de temperatura materna durante el trabajo de parto.	Información obtenida de hoja de control perinatal	Grados Celsius (°C)	Cuantitativa continua
Tiempo de ruptura de membranas	Tiempo transcurrido entre ruptura de membranas amnióticas y nacimiento del recién nacido.	Información obtenida de hoja de control perinatal	Horas	Razón, Cuantitativa continua
Vía de Nacimiento	Procedimiento mediante el cual se produjo el nacimiento del recién nacido.	Información obtenida de hoja de control perinatal	- Vaginal - Cesárea	Cualitativa nominal Dicotómica

Tabla 2.

Caracterizar las variables somato antropométricas de los RN en estudio				
Variable	Definición operacional	Indicador	Valor	Escala

Peso	Medición inmediata del peso del recién nacido luego del nacimiento	Información obtenida de hoja de cuadro del niño.	Gramos	Cuantitativa continua
Sexo	Observación y registro del sexo del recién nacido luego del nacimiento	Información obtenida de hoja de cuadro del niño .	-Masculino -Femenino	Cualitativa nominal dicotómica
Talla	Longitud del recién nacido medida desde el vértex del talón al momento del nacimiento.	Información obtenida de hoja de cuadro del niño.	Centímetros (cm)	Cuantitativa continua
Edad gestacional	Número de semanas completas de gestación al momento del nacimiento.	Información obtenida de hoja de cuadro del niño.	Semanas	Cuantitativa discreta

Tabla 3.

Relacionar la clasificación de riesgo obtenida mediante la calculadora Kaiser con la evolución clínica de los recién nacidos en estudio.				
Variable	Definición operacional	Indicador	Valor	Escala

Puntaje de calculadora Kaiser	Valor numérico de riesgo estimado de sepsis neonatal temprana generado por la Calculadora Kaiser Permanente.	Información obtenida de hoja de historia clínica de neonatal.	Valor numérico	Cuantitativa continua (razón)
Riesgo de sepsis según calculadora Kaiser	Categoría de riesgo de sepsis neonatal temprana asignada por la Calculadora Kaiser Permanente.	Información obtenida de hoja de historia clínica de neonatal.	-Bajo -Intermedio -Alto	Cualitativa ordinal
Evolución clínica	Conjunto de desenlaces clínicos observados durante la hospitalización del recién nacido posterior a la evaluación mediante la calculadora.	Información obtenida de expediente clínico..	-Observación clínica -Evaluación -Inicio de antibioticoterapia empírica	Cualitativa ordinal

Desarrollo de sepsis	Diagnóstico clínico y/o microbiológico de sepsis neonatal durante la hospitalización.	Información obtenida de hoja de historia clínica de neonatal.	- Sí - No	Cualitativa nominal dicotómica.
Estancia intrahospitalaria	Tiempo de permanencia del recién nacido en el hospital desde el nacimiento hasta el egreso, clasificado según duración de hospitalización.	Información obtenida de hoja de historia clínica de neonatal.	- Menor de 24 horas. - Mayor de 24 horas.	Cualitativa nominal
Condición de egreso	Estado o destino final del recién nacido al avanzar la hospitalización.	Información obtenida de hoja de historia clínica de neonatal.	- Alojamiento conjunto - Hospitalización en sala - Ingreso a UCIN	Cualitativa nominal

Método de obtención de información

Para la obtención de la información se remitió una carta de solicitud de autorización para la realización de la investigación a la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Americana (UAM), así como a la Dirección del Hospital Bautista. Una vez concedidas las autorizaciones correspondientes, se realizó la recolección de los datos.

- Fuente de información: Secundaria, por medio de expediente clínico.
- Técnica de recolección: Análisis documental.
- Instrumento: De forma directa no se utilizó ningún instrumento de medición pero sí se elaboró una ficha de recolección de datos elaborada por el equipo de investigación, la cual será utilizada para el registro de las variables del estudio. Se compone por tres secciones; siendo la primera las características somáticas y antropométricas de los recién nacidos, la segunda las características perinatales, la tercera la relación entre el puntaje de la Calculadora Kaiser con la evolución clínica (Ver anexo 1).

Plan de Análisis

Los datos obtenidos mediante la ficha de recolección fueron registrados en una base de datos diseñada en Microsoft Excel y posteriormente exportados al programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versión 27, para su procesamiento y análisis estadístico. Previamente se realizó la depuración, codificación y validación de la información con el propósito de identificar posibles errores de registro, inconsistencias o datos incompletos.

Los resultados fueron presentados en tablas de distribución de frecuencia, tablas de contingencia y gráficos estadísticos según la naturaleza de las variables estudiadas.

Para dar respuesta al primer objetivo específico, se describieron las características perinatales de la población mediante el análisis de la temperatura intraparto más alta, estatus de colonización materna por estreptococo del grupo B (GBS) y tiempo de ruptura de membranas.

Para dar respuesta al segundo objetivo específico, se describieron las características somáticas y antropométricas de los recién nacidos, incluyendo peso al nacer, talla y edad gestacional.

Para dar respuesta al tercer objetivo específico, se analizaron los resultados registrados de la Calculadora Kaiser Permanente, incluyendo el puntaje de riesgo y la clasificación del riesgo de sepsis neonatal temprana. Posteriormente, estos resultados fueron relacionados con la evolución clínica neonatal durante la hospitalización, considerando variables como la estancia intrahospitalaria, desarrollo de sepsis y condición al egreso.

Las asociaciones entre las variables categóricas se evaluaron mediante el coeficiente de Correlación de Spearman (prueba no paramétrica), tomando en cuenta la hipótesis estadística:

H0= No existe correlación entre la calculadora Kaiser con la evolución clínica en la población en estudio.

H1= Existe correlación entre la calculadora Kaiser con la evolución clínica en la población en estudio.

Se consideró un nivel de significancia estadística de un valor de $p < 0.05$, por lo que: si $p < 0.05$ entonces, se acepta H1 y se rechaza H0.

La información obtenida se presentó mediante tablas y gráficos que facilitaron la interpretación de los resultados y el cumplimiento de los objetivos planteados.

Cruce de variables

Análisis univariado	Análisis bivariado
1. Temperatura intraparto más alta 2. Estatus de colonización por GBS materno 3. Tiempo de ruptura de membranas 4. Tipo de AB intraparto brindados 5. Vía de nacimiento 6. Edad gestacional 7. Peso 8. Sexo 9. Talla 10. Puntaje de Calculadora de Sepsis Neonatal de Kaiser Permanente 11. Riesgo de sepsis calculado por Calculadora de Sepsis Neonatal Permanente 12. Evolución según abordaje por Calculadora de Sepsis Neonatal Permanente 13. Evolución clínica neonatal durante hospitalización 14. Condición de egreso	1. Calculadora Kaiser /Desarrollo de sepsis 2. Calculadora Kaiser/Condición de egreso 3. Calculadora Kaiser/ Evolución clínica

Consideraciones éticas

La presente investigación respetó los 4 principios bioéticos fundamentales:

Autonomía: Ya que no se estableció contacto directo con los pacientes no se aplicó consentimiento informado. El equipo investigador se compromete en garantizar la confidencialidad de los datos resguardados por las autoridades del hospital.

Beneficencia: Los datos recolectados fueron de utilidad y beneficio para la población, ya que los hallazgos podrán favorecer la optimización de la toma de decisiones médicas, el uso racional de antibióticos, la reducción de intervenciones innecesarias y la identificación temprana en neonatos con riesgo de sepsis.

No maleficencia: Los datos recolectados se manejaron con confidencialidad y sólo se utilizaron para fines académicos y científicos. No se cometió ningún daño a la integridad física o mental de las personas en estudio.

Justicia: No se incurrió en ningún tipo de discriminación ya sea por género, etnia, religión u otra ideología.

Resultados

En relación con las características perinatales de la población en estudio, la temperatura intraparto materna, se observó que el 90.4% (75) de las gestantes presentaron una temperatura menor de 38 °C, mientras que el 9.6% (8) registraron temperaturas superiores a 38 °C. Respecto al estado de colonización materna por estreptococo del grupo B (GBS), predominó la categoría de estado desconocido con el 78.3% de los casos (65), seguida por resultados negativos en 18.1% de las madres (15) y positivos en 3.6% casos (3), **(Ver Tabla N°1)**.

En cuanto al tiempo de ruptura de membranas, el 74.7% (62) de los recién nacidos procedían de embarazos con membranas íntegras al momento del nacimiento, 19.3% (16 casos) presentaron ruptura de membranas menor de 18 horas y únicamente el 6% (5 casos) tuvieron ruptura de membranas mayor de 18 horas. Con relación a la vía de nacimiento, el 53% (44) fue por vía cesárea, mientras que el 47% neonatos (39) nacieron por vía vaginal, **(Ver Tabla N°1)**.

Dentro de las variables somáticas y antropométricas de los recién nacidos en estudio, se encontró que el sexo femenino se presentó en el 59% (49) de los casos y el 41% (34) pertenecían al sexo masculino, **(Ver Gráfico N°2)**.

En el gráfico de caja y bigote se observó en relación a la talla, que el rango intercuartílico ($Q3 - Q1$) osciló entre 49 y 51 cm, donde se centra el 50% de los datos de la población, un 25% por debajo del percentil 25 ($Q1$) y otro 25% por arriba del percentil 75 ($Q3$). Con una mediana ($Q2$) de 50 cm, **(Ver Gráfico N°4)**.

Respecto al peso al nacer, el rango intercuartílico ($Q3 - Q1$) osciló entre 2,900 y 3,300 grs, donde se centra el 50% de los datos de la población, un 25% por debajo del percentil 25 ($Q1$), es decir, por debajo de 2,900 grs y otro 25% por arriba del percentil 75 ($Q3$), por arriba de 3,300 grs. Con una mediana ($Q2$) de 3,150 gramos, **(Ver Gráfico N°3)**.

Respecto a la edad gestacional, el rango intercuartílico ($Q3 - Q1$) osciló entre 38 y 39 semanas, donde se centra el 50% de los datos de la población, un 25% por debajo del

percentil 25 (Q1), es decir, por debajo de 38 semanas y otro 25% por arriba del percentil 75 (Q3), por arriba de 39 semanas. Con una mediana (Q2) de 38 semanas de gestación, (**Ver Gráfico N°1**).

Al relacionar la calculadora Kaiser con la evolución de los recién nacidos incluidos en el estudio, se encontró lo siguiente:

En el gráfico de Kaplan Meier, al relacionar las variables del puntaje de la Calculadora Kaiser con el Riesgo de sepsis, se identifica que los pacientes con mayor puntaje 1,2% (1) presentaron un riesgo alto de sepsis (5.08 puntos), y los que presentaron bajo riesgo 97,6% (81) se observó que en la medida que aumentaba el puntaje, presentaron mayor riesgo de sepsis, aunque estuvieran en la categoría de riesgo bajo, (**Ver Gráfico N°5**).

Al correlacionar el riesgo calculado por la calculadora Kaiser mediante la prueba de Spearman se aportó la evidencia estadística de un p valor de 0.030, lo que es menor al factor crítico de comparación $\alpha=0.05$, siendo estadísticamente significativo, con un coeficiente de correlación de -0.23, demostrando tener una correlación negativa baja, (**Ver Tabla N°2**).

Al relacionar la Calculadora Kaiser con la condición de egreso, se encontró que los pacientes que ingresaron a UCIN 1,2% (1) enfrentan el riesgo más alto, su curva asciende pronto y con fuerza, indicando mayor riesgo de sepsis, los que permanecen en sala 1,2% (1) tienen un riesgo intermedio, pero también muestra incremento temprano del riesgo, aunque menos pronunciado que UCIN y los que egresan por alojamiento conjunto 97,6% (81) son el grupo de menor riesgo, su curva se mantiene casi plana, pero también muestra incremento temprano del riesgo, aunque menos pronunciado que los recién nacidos ingresados a UCIN, (**Ver Gráfico N°6**).

En la tabla cruzada se presenta la relación entre la clasificación de riesgo obtenida mediante la Calculadora de Sepsis Neonatal de Kaiser y la condición al egreso de los recién nacidos estudiados:

De los 83 recién nacidos, se observó que el 97,6 % (81) fueron clasificados como bajo riesgo, el 1,2% (1) como riesgo intermedio y el 1,2% (1) correspondieron a alto riesgo.

Respecto a la condición de egreso entre los recién nacidos que egresaron por alojamiento conjunto el 98,7 % (75) correspondió al grupo de bajo riesgo y el 1,3% (1) al grupo de riesgo intermedio. Por otra parte, el 66,7% (2) de los que ingresaron a UCIN fueron clasificados como bajo riesgo y el 33, 3% (1) se clasificó como alto riesgo. Asimismo, el 100% de los recién nacidos que permanecieron en sala (4) se estratificaron como bajo riesgo, **(Ver Tabla N°3).**

Al correlacionar la calculadora Kaiser con la condición de egreso la prueba de correlación de Spearman aportó la evidencia estadística de un p valor de 0.28, sin evidenciar una correlación estadísticamente significativa entre ambas variables. **(Ver Tabla N°4).**

Al correlacionarla el puntaje de la Calculadora Kaiser y la evolución clínica mediante la prueba de correlación de Spearman aportó la evidencia estadística de un p valor de 0.001, lo que es menor al factor crítico de comparación $\alpha=0.05$, siendo estadísticamente significativa, con un coeficiente de correlación de 0.71, demostrando tener una correlación positiva alta, **(Ver Tabla N°5).**

Discusión de Resultados

Entre las principales limitaciones del estudio se encontró la disponibilidad incompleta de información en algunos expedientes clínicos, debido a la ausencia o registro insuficiente de determinadas variables de interés. Esta situación pudo limitar la recolección de algunos datos y condicionar la caracterización completa de ciertos factores clínicos y perinatales, aunque no impidió el cumplimiento de los objetivos planteados gracias a la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión establecidos.

De acuerdo al tiempo de ruptura de membranas, el grupo con mayor predominio fueron las gestantes con membranas íntegras que equivalen a 62 (74,7%) casos, seguido de esto se encontró el grupo con una ruptura de membranas <18 horas y en menor cantidad con un total de 5 (6.0%) casos el grupo con una ruptura de membranas >18 horas. Estos hallazgos contrastan con Su et al. (2024) quienes describieron la ruptura prematura de membranas intraparto como un importante factor de riesgo, ya que favorecía el ascenso de microorganismos a la cavidad amniótica, encontraría semejanza con el bajo perfil de riesgo en los recién nacidos estudiados.

Esta distribución probablemente refleja una población obstétrica con bajo riesgo de infección, ya que el predominio de membranas íntegras y la escasa frecuencia de ruptura de membranas reduce la exposición fetal al ascenso de microorganismos desde el canal de parto. Por lo tanto, esta característica pudo contribuir a la baja incidencia de sepsis neonatal temprana presente en la investigación

En relación a la temperatura intraparto materna, el estudio presentó un predominio de temperatura <38C en un total de 90.4% (75) gestantes y únicamente 9.6% (8) de las gestantes presentaron una temperatura intraparto >38C. Lo cual evidenció una baja frecuencia de fiebre materna durante el trabajo de parto, que según Huang et al. (2022) constituye un importante marcador clínico de infección intraamniótica asociada a un mayor riesgo de sepsis. Este comportamiento es congruente con un escenario de menor riesgo de sepsis en las unidades analizadas.

Respecto al estatus de colonización por GBS, se registró un total de 78,3% de los gestantes (65) con estatus desconocido, seguido de 18,1% (15) gestantes con estatus negativo y únicamente 3.6% (3) de estas con un estatus positivo. La marcada proporción de madres con estado desconocido de colonización por GBS, refleja una baja cobertura del tamizaje prenatal, lo cual limitó la capacidad para valorar el verdadero impacto del GBS como factor de riesgo de la población, así como reflejó una limitación en el tamizaje materno, más que una baja prevalencia real.

En base a la información recopilada sobre la vía de nacimiento se encontró que predominó el número de partos por vía cesárea cuantificando un 53% (44) en comparación con los partos por vía vaginal que representaron un 47% (39) del total. Respecto al desarrollo de sepsis se observó que hubo una frecuencia ligeramente superior en los recién nacidos por vía vaginal que en aquellos nacidos por vía cesárea. Sin embargo la diferencia fue discreta, lo que sugiere que la vía de parto, no constituye de forma aislada un determinante independiente en el desarrollo de sepsis.

Esto concuerda con la evidencia actual la cual indica que la asociación entre la vía de nacimiento continúa siendo controversial, ya que el riesgo está condicionado principalmente por factores obstetricia y maternos concomitantes. En este sentido Moftian et al. (2023) tras evaluar 114 recién nacidos no encontraron que la cesárea constituye un factor de riesgo independiente significativo para el desarrollo sepsis neonatal ($p=0.862$).

Esta discreta diferencia entre ambas vías de nacimiento sugiere que el riesgo de sepsis neonatal temprano estuvo condicionado principalmente por un perfil obstétrico de bajo riesgo y no por la vía de parto en sí misma.

En cuanto a la edad gestacional el 100% (83) de los recién nacidos fueron de término, lo cual era consistente con los criterios de inclusión del estudio y con la Calculadora Kaiser, la cual fue desarrollada y validada para recién nacidos con una edad gestacional superior o igual a las 35 semanas, coincidiendo con lo reportado por Kuzniewicz et al. (2024), quienes describieron que la mayoría de recién nacidos evaluados mediante la Calculadora Kaiser correspondían a embarazos de término o prematuros tardíos, población en la que la herramienta ha demostrado un adecuado desempeño para estimar el riesgo de sepsis neonatal temprana y reducir intervenciones innecesarias sin comprometer la seguridad del paciente.

En referencia al sexo de los recién nacidos, se observó un predominio del sexo femenino en un 59% (49) del sexo femenino sobre el masculino que correspondió al 41% (34). Este hallazgo contrasta parcialmente con lo reportado en diversos estudios epidemiológicos, donde el sexo masculino se ha asociado con un mayor riesgo de desarrollar sepsis neonatal temprana. En Vega-Fernández y Zevallos-Vargas (2023) se hace referencia que los recién nacidos varones presentan una mayor susceptibilidad a las infecciones neonatales, atribuida principalmente a la inmadurez inmunológica y a factores genéticos relacionados directamente con el cromosoma X. Sin embargo, puesto que el sexo no corresponde a una variable incluida en la Calculadora Kaiser, la mayor proporción de recién nacidos femeninos observada en este estudio, es un reflejo de las características propias de la población atendida en el Hospital Bautista, y no representa un factor determinante en la estimación de riesgo de sepsis.

Respecto al peso al nacer la mediana fue de aproximadamente 3,100 gramos, concentrándose la mayoría de los recién nacidos entre 2,900 y 3,300 gramos, siendo estos resultados consistentes con una población predominantemente de recién nacidos a término y con peso adecuado para la edad gestacional. Vega-Fernández y Zevallos-Vargas (2023) describen que el bajo peso al nacer constituye un factor asociado con una mayor incidencia de sepsis neonatal debido a la madurez del sistema inmunológico y a la menor capacidad para responder frente a los microorganismos patógenos. En contraste, la distribución observada en este estudio muestra que la mayoría de los recién nacidos presentó un peso dentro de los parámetros normales, lo que podría explicar la baja frecuencia de complicaciones infecciosas y la baja incidencia de sepsis neonatal temprana representadas como bajo riesgo mediante la Calculadora Kaiser.

A su vez Coggins y Puopolo (2024) y Kuzniewicz et al. (2024) reportan que la Calculadora Kaiser fue desarrollada y validada principalmente en poblaciones de recién nacidos de término con características antropométricas similares a las encontradas en esta investigación, lo que respalda la aplicabilidad de esta herramienta en la población estudiada.

En relación con la talla al nacimiento, la mediana fue cercana a los 50 cm, con una distribución concentrada entre 49 y 51 cm, valores que corresponden a las parámetros antropométricos esperados para recién nacidos de término. Aunque la talla no forma parte de

las variables empleadas por la Calculadora de Sepsis Neonatal de Kaiser, constituye un indicador del crecimiento fetal y del adecuado desarrollo intrauterino. La Organización Mundial de la Salud (2023) establece que una talla cercana a 50 cm es característica de recién nacidos con crecimiento adecuado, por lo que los resultados obtenidos reflejan una población neonatal con condiciones antropométricas favorables. En conjunto con la edad gestacional y el peso al nacer, estas características podrían explicar la baja frecuencia de factores de riesgo

Estos resultados son comparables con los reportados por Achten et al. (2024), en Italia, quienes evaluaron la implementación de la Calculadora Kaiser en recién nacidos de término, encontrando una población con características antropométricas similares y una reducción significativa en la indicación de antibióticos, sin incremento de sepsis neonatal temprana.

En conjunto, las características antropométricas observadas en la presente investigación muestran una población neonatal con adecuado crecimiento intrauterino, predominio de recién nacidos de término y peso apropiado para la edad gestacional, características que probablemente contribuyeron al predominio de recién nacidos clasificados como de bajo riesgo, respaldando la utilidad de esta herramienta para optimizar la toma de decisiones clínicas en neonatos con riesgo de sepsis neonatal temprana.

Al analizar la relación entre el puntaje obtenido mediante la Calculadora de Sepsis Neonatal de Kaiser y el desarrollo de sepsis, se observó que los recién nacidos con mayores puntajes presentaron un incremento de riesgo estimado, evidenciando en el análisis de Kaplan-Meier. Aunque la correlación encontrada mediante la prueba de Spearman fue estadísticamente significativa ($p = 0.030$), la magnitud de la asociación fue baja e inversa ($\rho = -0.23$), lo que sugiere que, si bien existe la relación entre ambas variables, esta no es suficientemente fuerte para explicar por sí sola la evolución clínica de los pacientes. Este hallazgo coincide con lo descrito por Del Carmen et al., quienes reportaron que la calculadora posee una alta especificidad pero una sensibilidad limitada para identificar todos los casos de sepsis neonatal temprana, razón por la cual recomiendan utilizarla únicamente como una herramienta complementaria al juicio clínico y no como único método diagnóstico.

La baja intensidad de la correlación observada puede explicarse porque la calculadora estima un riesgo probabilístico basado en factores perinatales presentes al nacimiento,

mientras que la evolución clínica se determina por la intervención de múltiples variables posteriores, como la respuesta inmunológica del recién nacido, la aparición de signos clínicos durante las primeras horas de vida y la respuesta al tratamiento instaurado. En este sentido, Cavigioli et al. (2024) señalan que algunos recién nacidos inicialmente clasificados como de bajo riesgo desarrollaron posteriormente manifestaciones clínicas de sepsis, lo que demuestra que la observación continua siendo indispensable aun cuando el puntaje sea bajo.

Estos resultados evidencian que el puntaje de la Calculadora Kaiser constituye un valor útil en la estratificación inicial de riesgo; pero que la evolución clínica neonatal continúa dependiendo de factores dinámicos que se manifiestan tiempo después del nacimiento y que no son captados por la evolución inicial.

Por otra parte, al relacionar la clasificación obtenida mediante la calculadora con la evolución clínica, se encontró una asociación estadísticamente significativa ($p = 0.001$) y una correlación positiva alta ($\rho = 0.71$) indicando que a medida que aumenta la categoría de riesgo estimada también incrementa la probabilidad de una evolución clínica que requiera mayor complejidad asistencial. Este comportamiento también fue evidente en las curvas de Kaplan-Meier, donde los recién nacidos ingresados a la UCIN presentaron un ascenso más temprano y pronunciado del riesgo en comparación con aquellos que permanecieron en sala o egresaron por alojamiento conjunto.

Estos resultados respaldan la utilidad clínica de la Calculadora Kaiser como herramienta para estratificar el riesgo y orientar la vigilancia neonatal. En el presente estudio el 97,6% de los recién nacidos fueron clasificados como bajo riesgo y de ellos, el 98,7% egresó por alojamiento conjunto, lo que refleja una adecuada concordancia entre la clasificación de bajo riesgo y la evolución clínica. Asimismo, aunque solo un recién nacido fue clasificado como alto riesgo, este correspondió a un paciente que ingresó a UCIN, reforzando la capacidad de la herramienta para identificar a los pacientes con mayor probabilidad de requerir cuidados intensivos.

Los hallazgos obtenidos son consistentes con investigaciones internacionales que describen que la implementación de la Calculadora Kaiser permite identificar adecuadamente a la mayoría de los recién nacidos con bajo riesgo, favoreciendo una disminución de intervenciones innecesarias sin comprometer la seguridad clínica del paciente. Cavigioli et

al., demostraron que la combinación de la calculadora con la evaluación clínica redujo significativamente la realización de estudios de laboratorio y el uso de antibióticos, sin incrementar la incidencia de sepsis ni la mortalidad neonatal. Asimismo, Sonney et al. (2024) encontraron que la utilización de esta herramienta disminuyó significativamente la frecuencia de evaluaciones para sepsis en una población de bajo riesgo, manteniendo una evolución clínica segura para los recién nacidos estudiados.

Al correlacionar los resultados de la calculadora Kaiser con la condición de egreso, se encontró que no existió significancia estadística entre ambas variables ($p=0.288$). Lo cual pudo observarse en dos de los tres recién nacidos que ingresaron a UCIN en este estudio los cuales habían sido clasificados como bajo riesgo, lo que demuestra que la calculadora no identifica la totalidad de los pacientes que posteriormente pueden presentar un cuadro clínico de sepsis neonatal. Este comportamiento ha sido documentado previamente por Rodríguez Martínez (2023), quien encontró una concordancia limitada entre el diagnóstico obtenido mediante la calculadora y la evolución clínica al egreso, concluyendo que la herramienta debe complementarse con valoración clínica continua.

En conjunto, los resultados de la investigación sugieren que la Calculadora Kaiser constituye una herramienta útil para la estratificación inicial de riesgo y presenta una buena capacidad para predecir una evolución clínica favorable en recién nacidos clasificados como de bajo riesgo. Sin embargo la correlación moderada observada entre el puntaje y el desarrollo de sepsis, junto con la presencia de pacientes inicialmente clasificados como de bajo riesgo que requirieron ingreso a UCIN, confirma que la calculadora no debe sustituir la vigilancia clínica continua ni el juicio médico, sino desempeñarse de forma conjunta para alcanzar un mayor desempeño.

En consecuencia, su mayor utilidad radica en complementar la evaluación clínica, optimizar la toma de decisiones y contribuir a disminuir intervenciones innecesarias, especialmente el uso empírico de antibióticos y los ingresos evitables a unidades de cuidados intensivos, tal como recomiendan las evidencias más recientes.

Conclusiones

Una vez realizado el análisis estadístico correspondiente y basado en los objetivos específicos, se establecieron las siguientes conclusiones:

1. En relación con las características perinatales: el 6% tuvieron ruptura de membranas mayor de 18 horas, un 78,3% presentaron estado de colonización materna por estreptococo del grupo B desconocido y un 3.6% de los casos fue positivo y un 9.6% de las gestantes presentaron fiebre intraparto $>38^{\circ}\text{C}$.
2. En cuanto a las características somáticas y antropométricas de los recién nacidos, se observaron parámetros acordes con una edad gestacional a término y un crecimiento adecuado para dicha edad, lo que indica que la muestra estuvo conformada predominantemente por neonatos con características compatibles con una población neonatal de bajo riesgo.
3. Se demostró correlación entre la Calculadora de Sepsis Neonatal de Kaiser con la evolución clínica, [$p < 0.001$] (coeficiente de correlación=0.71)] y con el desarrollo de sepsis [$p=0.03$] (coeficiente de correlación=-0.238)].

Recomendaciones

Al Hospital Bautista:

1. Reforzar el cumplimiento de la realización del tamizaje prenatal para estreptococo del grupo B.
2. Fortalecer el adecuado registro de la información materna y perinatal.
3. Continuar la vigilancia estrecha durante las primeras 24 horas del recién nacido con factores de riesgo, aún cuando la clasificación inicial dada por la calculadora indique bajo riesgo.

A la Facultad de Ciencias Médicas:

1. Promover el desarrollo de investigaciones multicéntricas con mayor tamaño muestral y en diversos hospitales para continuar el estudio y validación de la calculadora Kaiser como herramienta de estratificación de riesgo en la población neonatal Nicaragüense.
2. Impulsar proyectos de investigación que evalúen el efecto de la implementación de la calculadora Kaiser sobre el uso racional de antibióticos, estudios complementarios y la estancia hospitalaria en recién nacidos con sospecha de sepsis neonatal.

Bibliografia

- Achten, N. B., Klingenberg, C., Benitz, W. E., Stocker, M., Schlapbach, L. J., Giannoni, E., van Rossum, A. M. C. (2019). Association of use of the neonatal early-onset sepsis calculator with reduction in antibiotic therapy and safety: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatrics*, 173(11), 1032–1040. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2019.2825>
- Alhindi, M. Y., Almalki, F. G., Al Saif, S., Almalahi, A., Alsaegh, M. H., Mustafa, A., & AlQurashi, M. A. (2024). Evaluating a modified use of the Kaiser Permanente early-onset sepsis risk calculator to reduce antibiotic exposure: A retrospective study. *BMJ Paediatrics Open*, 8(1), e002597. <https://doi.org/10.1136/bmjpo-2024-002597>
- Anich Gutiérrez, F., Aguirre González, P. P., Astorga Escudero, S., & González Bravo, A. (2022). Uso de calculadora de riesgo de infección en recién nacidos. *Revista Pediatría Electrónica*.
- Cavigioli, F., Viaroli, F., Daniele, I., Paroli, M., Guglielmetti, L., Esposito, E., Cerritelli, F., Zuccotti, G., & Lista, G. (2022). Neonatal early onset sepsis (EOS) calculator plus universal serial physical examination (SPE): A prospective two-step implementation of a neonatal EOS prevention protocol for reduction of sepsis workup and antibiotic treatment. *Antibiotics*, 11(8), 1089. <https://doi.org/10.3390/antibiotics11081089>
- Coggins, S. A., & Puopolo, K. M. (2024). Neonatal Group B Streptococcus Disease. *Pediatrics in Review*, 45(2), 63–73. <https://doi.org/10.1542/pir.2023-006154>
- Del Carmen, K. J., Du, A. L., & Kimseng, K. J. (2022). Diagnostic accuracy of the neonatal early onset sepsis calculator in screening for early onset sepsis in neonates more than 35 weeks age of gestation. *Pediatric Infectious Disease Society of the Philippines Journal*, 23(2), 71–78. <https://doi.org/10.56964/pidspj20222302010>
- Fernandes, M., Winckworth, L., Lee, L., Akram, M., & Struthers, S. (2022). Screening for early-onset neonatal sepsis on the Kaiser Permanente sepsis risk calculator could reduce neonatal antibiotic usage by two-thirds. *Pediatric Investigation*, 6(3), 171–178. <https://doi.org/10.1002/ped4.12344>

- Guo, L., Han, W., Su, Y., Wang, N., Chen, X., Ma, J., Liang, J., Hao, L., & Ren, C. (2023). Perinatal risk factors for neonatal early-onset sepsis: A meta-analysis of observational studies. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 36(2), 2259049. <https://doi.org/10.1080/14767058.2023.2259049>
- Guerra Naranjo, M. P. (2025). *Revisión sistemática del uso de la calculadora de riesgo de sepsis neonatal* [Trabajo de titulación de maestría, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <https://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1956>
- Hospital Universitari Vall d'Hebron. (2021). *Sepsis neonatal de inicio precoz (SNIP): Protocolo de actuación* (Versión 3). Unidad de Patología Infecciosa e Inmunodeficiencias Pediátricas.
- Huang, S.-H., Chang, Y.-J., Chen, L.-J., Lee, C.-H., Chen, H.-N., Chen, J.-Y., & Hsiao, C.-C. (2022). Relationship between maternal fever and neonatal sepsis: A retrospective study at a medical center. *Biomedicine*, 10(9), 2222. <https://doi.org/10.3390/biomedicine10092222>
- Kaiser Permanente. (2024). *Neonatal early-onset sepsis calculator*. <https://neonatalespsiscalculator.kaiserpermanente.org/>
- Kuzniewicz, M. W., Escobar, G. J., Forquer, H., Li, S., Shu, D., Kipnis, P., Fischer, A., & Puopolo, K. M. (2024). Update to the neonatal early-onset sepsis calculator utilizing a contemporary cohort. *Pediatrics*, 154(4), e2023065267. <https://doi.org/10.1542/peds.2023-06526>
- López Calero, V. (2021). *Implementación de la calculadora Kaiser para la detección de sepsis neonatal temprana en recién nacidos con 34 semanas o más de gestación en los servicios de SCIN y UCIN del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello, 2018–2020* [Tesis de especialidad en Pediatría, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León]. Repositorio Institucional UNAN-León. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/10250>
- Loaisiga Castillo, B. P., & Parrales Álvarez, G. A. (2025). Valor pronóstico de la calculadora Kaiser Permanente en el riesgo de sepsis neonatal temprana en pacientes atendidos en la Unidad de Neonatología, del Hospital Bautista, Managua-Nicaragua, en el

período de enero 2023 a abril 2025 [Tesis de licenciatura, Universidad Americana]. Repositorio Institucional Biblioteca Pablo Antonio Cuadra. <http://acervo.uam.edu.ni/id/eprint/1740>

Mazabanda López, D. A., Urquía Martí, L., Reyes Suárez, D., Sigüero Onrubia, M., Borges Luján, M., & García-Muñoz Rodrigo, F. (2024). Improved efficiency in the management of newborns with infectious risk factors by the sepsis risk calculator and clinical observation. *Jornal de Pediatria*, 100(1), 100–107. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2023.07.008>

Ministerio de Salud de Nicaragua. (2022). *Normativa 108: Guía de atención al neonato*. Ministerio de Salud.

Monterrey Castillo, M. E. (2025). *Calculadora Kaiser: Especificidad y sensibilidad para la estratificación de riesgo en el manejo inicial de la sepsis neonatal temprana, en pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del HEODRA, enero 2021–enero 2024* [Tesis de especialidad en Pediatría, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León]. Repositorio Institucional UNAN-León. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/10250/1/255029.pdf>

Moftian, N., Samad Soltani, T., Mirnia, K., Esfandiari, A., Tabib, M. S., & Rezaei Hachesu, P. (2023). Clinical risk factors for early-onset sepsis in neonates: An international Delphi study. *Iranian Journal of Medical Sciences*, 48(1), 57–69. <https://doi.org/10.30476/IJMS.2022.92284.2352>

Rodríguez Martínez, L. I. (2023). *Concordancia entre la evaluación clínica y la calculadora de sepsis neonatal de inicio temprano para el diagnóstico y manejo de pacientes con sepsis neonatal temprana en el Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”* [Tesis de especialidad, Universidad Autónoma de San Luis Potosí]. Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/handle/i/8660>

Raturi, A., & Chandran, S. (2024). Neonatal sepsis: Aetiology, pathophysiology, diagnostic advances and management strategies. *Clinical Medicine Insights: Pediatrics*, 18, 11795565241281337. <https://doi.org/10.1177/11795565241281337>

- Shane, A. L., Sánchez, P. J., & Stoll, B. J. (2017). Neonatal sepsis. *The Lancet*, 390(10104), 1770–1780. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31002-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31002-4)
- Stocker, M., Rosa-Mangeret, F., Agyeman, P. K. A., McDougall, J., Berger, C., & Giannoni, E. (2024). Management of neonates at risk of early-onset sepsis: A probability-based approach and recent literature appraisal: Update of the Swiss national guideline of the Swiss Society of Neonatology and the Pediatric Infectious Disease Group Switzerland. *European Journal of Pediatrics*, 183(12), 5517–5529. <https://doi.org/10.1007/s00431-024-05811-0>
- Su, C.-T., Ilie, C., Pavel, A., Rusu, D., Costea, C.-F., Hincu, M. A., & Grigoriu, C. (2024). The impact of premature rupture of membrane on neonatal outcomes: A review. *Biomedicines*, 12(9), 2222. <https://doi.org/10.3390/biomedicines12092222>
- Sonney, K. M., Tomasini, D., Aden, J. K., & Drumm, C. M. (2024). Utility of the Neonatal Early-Onset Sepsis Calculator in a Low-Risk Population. *American Journal of Perinatology*, 41(S 01), e3164–e3169. <https://doi.org/10.1055/a-2202-3830>
- Suazo Suazo, J. K., & Leiva Martínez, M. J. (2024). *Factores de riesgos asociados a sepsis neonatal temprana ingresados en el servicio de neonatología del Hospital Carlos Roberto Huembes en el período enero–diciembre del año 2023* [Monografía de licenciatura, Universidad Internacional para el Desarrollo Sostenible]. Repositorio Institucional UNIDES.
- Paraparambil Vellamgot, A., Thyvilayil Salim, S., Salameh, K., Kurunthattilthazhe, S. B., Elikkottil, A., Habboub, L., Pattuvalappil, R., & Joseph, B. E. (2025). *Safety and effectiveness of the Kaiser Permanente early-onset neonatal sepsis calculator in Qatar*. *Frontiers in Pediatrics*, 13, 1637914. <https://doi.org/10.3389/fped.2025.1637914>
- Vega-Fernández, A. G., & Zevallos-Vargas, B. M. (2023). Sepsis neonatal: Diagnóstico y tratamiento. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Vega-Fernández y Zevallos-Vargas*, 16(1), 94–101. <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2023.161.1714>

Vélez Rojo, P. (2024). *Análisis comparativo entre la calculadora de riesgos (SRC) frente a la exploración clínica en el riesgo de sepsis neonatal precoz* [Trabajo de fin de grado, Universidad de Valladolid]. Repositorio Documental UVaDOC. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/68893>

Anexos

Anexo 1: Ficha de recolección de datos



Correlación entre los resultados de la calculadora Káiser y la evolución clínica en RN del Hospital Bautista atendidos durante el periodo Marzo-Mayo de 2026.

FICHA DE RECOLECCIÓN

Número de ficha:		Número de expediente:		Fecha de ingreso		Fecha de egreso	
---------------------	--	--------------------------	--	---------------------	--	--------------------	--

A. Características somato-antropométricas del recién nacido:

- a. Sexo F___ M___
- b. Peso al nacer _____ (gramos)
- c. Clasificación del peso ☐ APN ☐ BPN ☐ MBPN ☐ EBPN ☐
- d. Talla al nacer (cm) _____

B. Características perinatales de los Recién nacidos

- a. Edad Gestacional (semanas) _____
- b. Vía de nacimiento: Vaginal ☐ Cesárea ☐
- c. Temperatura materna más alta durante parto (C°)
 - > 38 C°
 - < 38 C°
- d. Incidencia de sepsis de inicio precoz: _____
- e. Tiempo ROM (horas)
 - > 18 horas
 - < 18 horas
 - Íntegras
- f. Estatus materno de GBS: Negativo ___ Positivo ___ Desconocido ___
- g. Uso de AB previo/durante el parto: Si ☐ No ☐
- h. Tipo de antibiótico terapia:
 - Amplio espectro >4h antes del parto ☐

- Amplio espectro 2-3.9h antes del parto []
 - Antibióticos específicos para GBS >2 hrs antes del parto []
 - Sin antibiótico terapia o ningún antibiótico <2h antes del parto []
- i. Puntaje obtenido por la calculadora: _____
- j. Riesgo estimado: 1. Bajo [] 2 Intermedio [] 3 Alto []
- k. Recomendación clínica según calculadora
- 1 Observación/Sin hemocultivo, sin antibióticos []
 - 2 Hemocultivo []
 - 3 Antibióticos empíricos []

C. Relación entre el puntaje de la calculadora Kaiser con la evolución clínica

- a. Alta en las próximas 24 de su nacimiento Si ____ No ____
- b. Tolerancia a la V.O. Sí [] No []
- c. Ingreso a UCIN Si ____ No ____
- d. Signos de dificultad respiratoria
1. Saturación menor a 95%
 2. Requirió oxígeno complementario
 3. Uso de músculos accesorios
 4. Aleteo nasal
 5. Ninguno
- e. Complicaciones respiratorias
1. Neumonía por aspiración []
 2. Atelectasia []
 3. Taquipnea transitoria []
 4. Ninguna
- f. Inestabilidad hemodinámica
1. Taquicardia []
 2. Bradicardia []
 3. Diagnóstico de shock []
 4. Ninguno
- g. Días de estancia intrahospitalaria: <24 horas [] >24 horas []
- h. Desarrollo de sepsis
1. Si [] No []
- i. Uso de antibióticos
1. Si [] No []

- j. Condición final registrada
1. Alta por alojamiento conjunto []
 2. Ingreso a UCIN []
 3. Hospitalización en sala []

Anexo 2: Tablas y gráficos de resultados

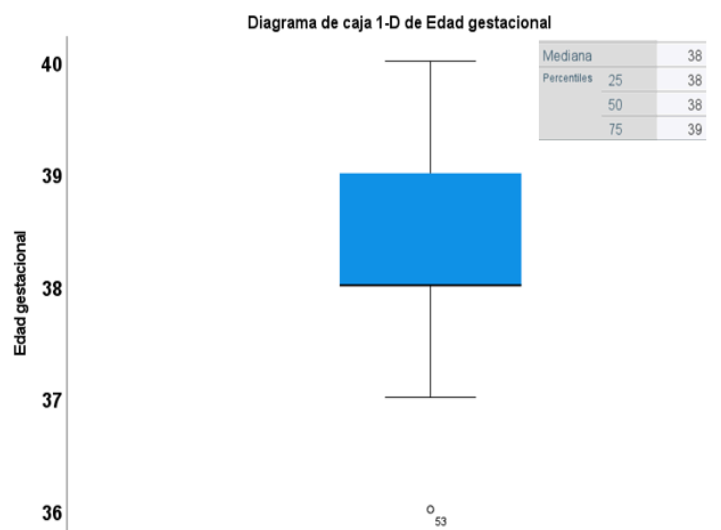
Tabla N°1. Identificar las características perinatales de los recién nacidos atendidos en el Hospital Bautista en marzo-mayo de 2026.

Temperatura intraparto	FC	%
- <38 ° C	75	90,4%
- >38 ° C	8	9,6%
Estatus de colonización GBS		
- Positivo	3	3,6%
- Negativo	15	18,1%
- Desconocido	65	78,3%
Tiempo de RPM		
- <18 horas	16	19,3%
- >18 horas	5	6,0%
- Integra	62	74,7%
Vía de nacimiento		
- Normal	39	47%
- Cesárea	44	53%

N=83

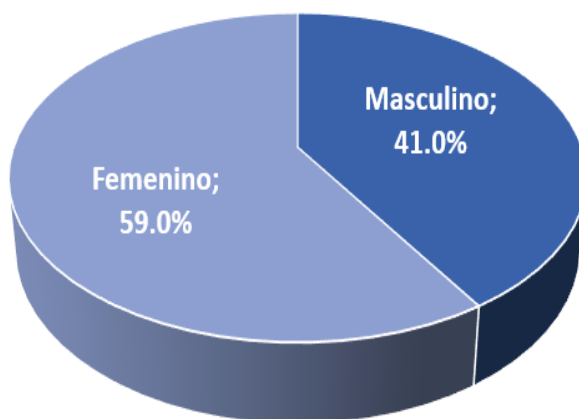
Fuente: Expediente clínico

Gráfico 1: Edad Gestacional de los recién nacidos atendidos en el Hospital Bautista en marzo-mayo de 2026.



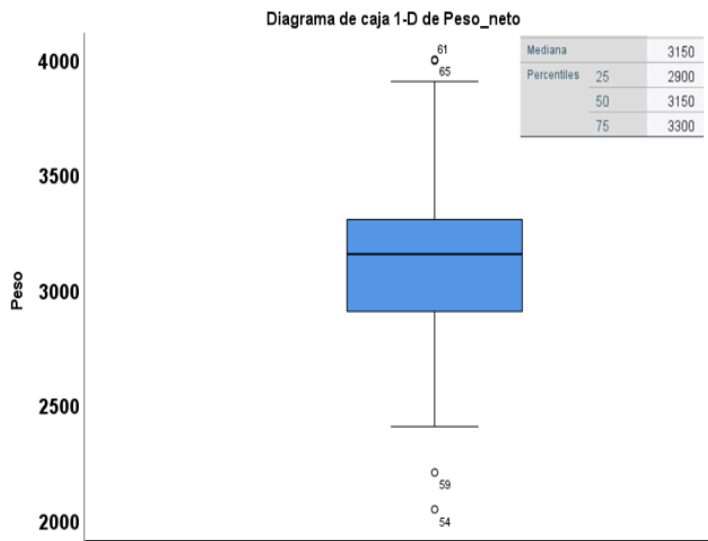
Fuente: Expediente clínico

Gráfico 2: Sexo de los recién nacidos atendidos en el Hospital Bautista en marzo-mayo de 2026.



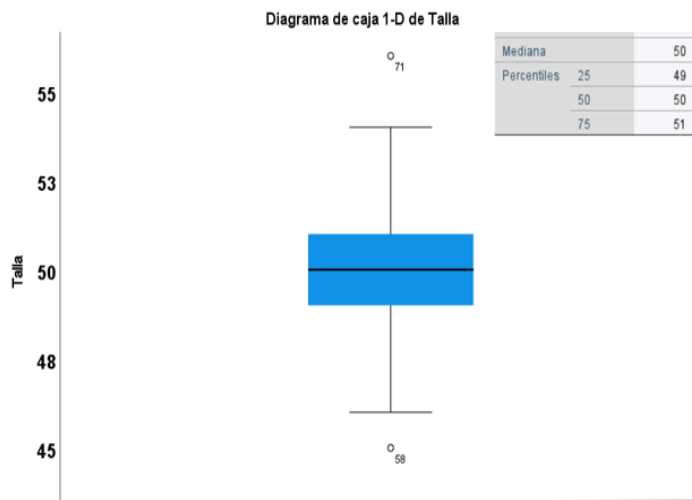
Fuente: Expediente clínico

Gráfico 3: Peso de los recién nacidos atendidos en el Hospital Bautista en marzo-mayo de 2026.



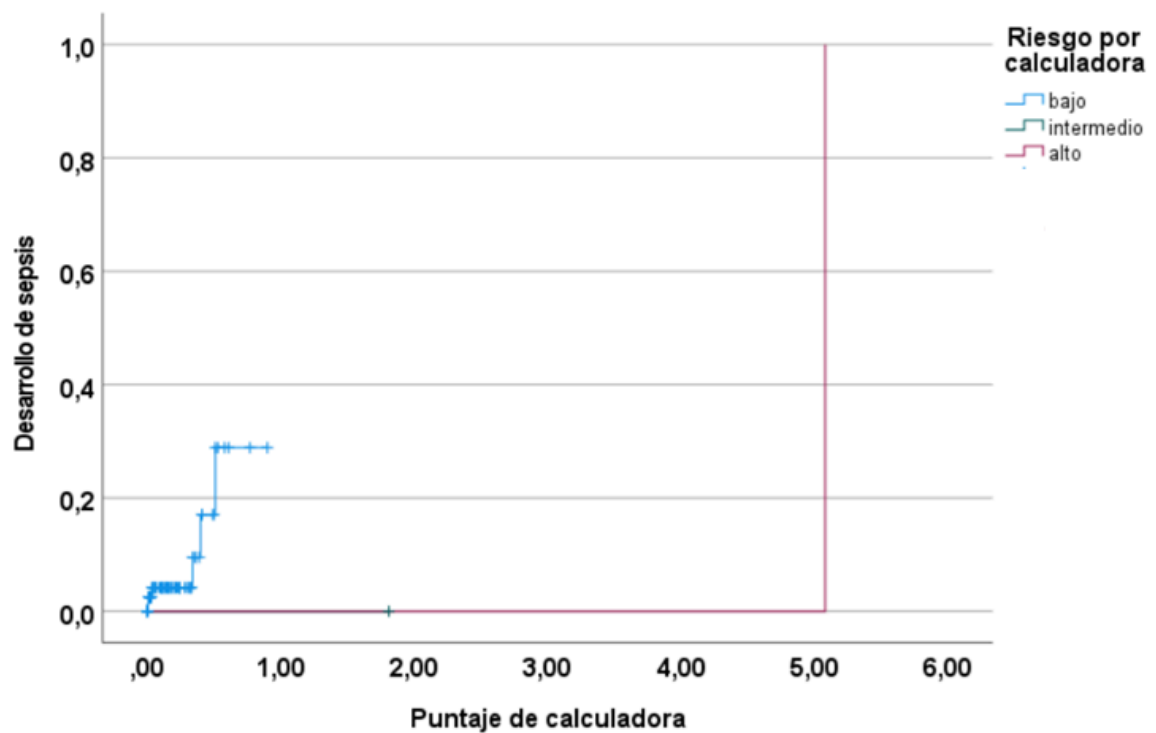
Fuente: Expediente clínico

Gráfico 4: Talla de los recién nacidos atendidos en el Hospital Bautista en marzo-mayo de 2026.



Fuente: Expediente clínico

Gráfico N°5: Puntaje de Calculadora Kaiser y Desarrollo de sepsis



Fuente: Expediente clínico

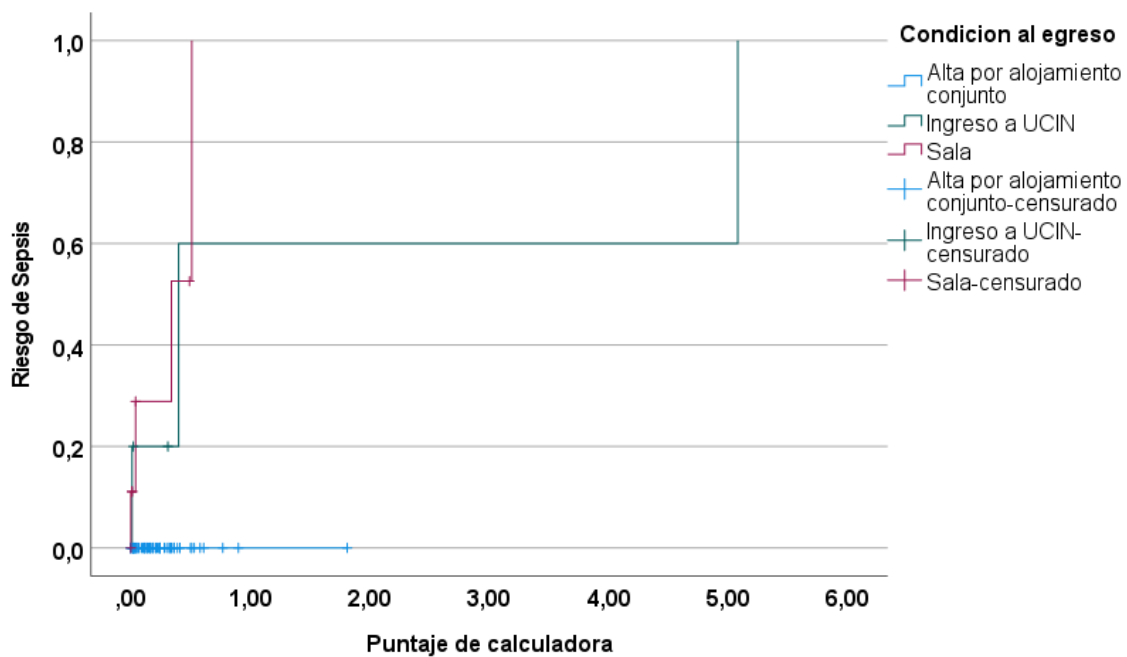
Tabla N°2. Correlación entre calculadora Kaiser y Desarrollo de sepsis.

Correlaciones			Riesgo por calculadora	Desarrollo de sepsis
Rho de Spearman	Riesgo por calculadora	Coefficiente de correlación	1,000	-,238*
		Sig. (bilateral)	.	,030
		N	83	83
	Desarrollo de sepsis	Coefficiente de correlación	-,238*	1,000
		Sig. (bilateral)	,030	.
		N	83	83

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Expediente clínico

Gráfico N°6: Puntaje de Calculadora Kaiser y Condición de egreso



Fuente: Expediente clínico

Tabla N°3. Correlación entre calculadora Kaiser y condición de egreso.

Tabla cruzada Riesgo por calculadora*Condición al egreso						
			Condición al egreso			Total
			Alta por alojamiento conjunto	Ingreso a UCIN	Sala	
Riesgo por calculadora	bajo	Recuento	75	2	4	81
		% dentro de Condicion al egreso	98.7%	66.7%	100.0%	97.6%
	intermedio	Recuento	1	0	0	1
		% dentro de Condicion al egreso	1.3%	0.0%	0.0%	1.2%
	alto	Recuento	0	1	0	1
		% dentro de Condicion al egreso	0.0%	33.3%	0.0%	1.2%
Total	Recuento	76	3	4	83	
	% dentro de Condicion al egreso	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

Fuente: Expediente clínico

Tabla N°4. Correlación entre calculadora Kaiser y condición de egreso.

Correlaciones				
Rho de Spearman	Riesgo por calculadora		Riesgo por calculadora	Condicion al egreso
		Coefficiente de correlación	1,000	,118
		Sig. (bilateral)	.	,288
		N	83	83
	Condicion al egreso	Coefficiente de correlación	,118	1,000
		Sig. (bilateral)	,288	.
		N	83	83

Fuente: Expediente clínico

Tabla N°5. Correlación entre calculadora Kaiser y Evolución clínica.

Correlaciones				
Rho de Spearman	Riesgo por calculadora		Riesgo por calculadora	Evolución Clínica
		Coefficiente de correlación	1,000	,711**
		Sig. (bilateral)	.	<.001
		N	83	83
	Evolución Clínica	Coefficiente de correlación	,711**	1,000
		Sig. (bilateral)	<.001	.
		N	83	83

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Expediente clínico

Tabla N°5. Correlación entre calculadora Kaiser y Evolución clínica.

Tabla de supervivencia							
Riesgo por calculadora	Hora	Estado	Proporción acumulada que sobrevive en el tiempo		N de eventos acumulados	N de casos restantes	
			Estimación	Desv. Error			
bajo	1	,000	si	,988	,012	1	81
	2	,000	no	.	.	1	80
	3	,000	no	.	.	1	79
	4	,000	no	.	.	1	78
	5	,000	no	.	.	1	77
	6	,010	si	,975	,017	2	76
	7	,010	no	.	.	2	75
	8	,010	no	.	.	2	74
	9	,010	no	.	.	2	73
	10	,020	no	.	.	2	72
	11	,020	no	.	.	2	71
	12	,020	no	.	.	2	70
	13	,020	no	.	.	2	69
	14	,020	no	.	.	2	68
	15	,020	no	.	.	2	67
	16	,020	no	.	.	2	66
	17	,020	no	.	.	2	65
	18	,020	no	.	.	2	64
	19	,030	no	.	.	2	63
	20	,030	no	.	.	2	62
	21	,030	no	.	.	2	61
	22	,030	no	.	.	2	60
	23	,040	si	,959	,024	3	59
	24	,040	no	.	.	3	58
	25	,040	no	.	.	3	57
	26	,040	no	.	.	3	56
	27	,040	no	.	.	3	55
	28	,060	no	.	.	3	54
	29	,060	no	.	.	3	53
	30	,060	no	.	.	3	52
	31	,070	no	.	.	3	51
	32	,090	no	.	.	3	50
	33	,100	no	.	.	3	49
	34	,110	no	.	.	3	48
	35	,110	no	.	.	3	47
	36	,110	no	.	.	3	46
	37	,120	no	.	.	3	45
	38	,120	no	.	.	3	44
	39	,140	no	.	.	3	43
	40	,140	no	.	.	3	42
	41	,140	no	.	.	3	41
	42	,150	no	.	.	3	40
	43	,160	no	.	.	3	39
	44	,160	no	.	.	3	38
	45	,160	no	.	.	3	37
	46	,180	no	.	.	3	36
	47	,180	no	.	.	3	35
	48	,180	no	.	.	3	34
	49	,190	no	.	.	3	33
	50	,210	no	.	.	3	32
	51	,210	no	.	.	3	31
	52	,220	no	.	.	3	30
	53	,240	no	.	.	3	29
	54	,240	no	.	.	3	28
	55	,240	no	.	.	3	27
	56	,240	no	.	.	3	26
	57	,240	no	.	.	3	25
	58	,280	no	.	.	3	24
	59	,300	no	.	.	3	23
	60	,310	no	.	.	3	22
	61	,320	no	.	.	3	21
	62	,330	no	.	.	3	20
	63	,330	no	.	.	3	19
	64	,340	si	,908	,054	4	18
	65	,340	no	.	.	4	17
	66	,340	no	.	.	4	16
	67	,360	no	.	.	4	15
	68	,360	no	.	.	4	14
	69	,390	no	.	.	4	13
	70	,400	si	,838	,084	5	12
	71	,410	no	.	.	5	11
	72	,410	no	.	.	5	10
	73	,490	no	.	.	5	9
	74	,500	no	.	.	5	8
	75	,510	si	,734	,122	6	7
	76	,510	no	.	.	6	6
	77	,530	no	.	.	6	5
	78	,580	no	.	.	6	4
	79	,610	no	.	.	6	3
	80	,770	no	.	.	6	2
	81	,900	no	.	.	6	1
	82	1,810	no	.	.	6	0
alto	1	5,080	si	,000	,000	1	0

Tabla N°6. Correlación entre calculadora Kaiser y Condición de egreso.

Tabla de supervivencia							
Condicion al egreso		Hora	Estado	Proporción acumulada que sobrevive en el tiempo		N de eventos acumulados	N de casos restantes
				Estimación	Desv. Error		
Alta por alojamiento conjunto	1	,000	no	.	.	0	68
	2	,000	no	.	.	0	67
	3	,000	no	.	.	0	66
	4	,010	no	.	.	0	65
	5	,020	no	.	.	0	64
	6	,020	no	.	.	0	63
	7	,020	no	.	.	0	62
	8	,020	no	.	.	0	61
	9	,020	no	.	.	0	60
	10	,020	no	.	.	0	59
	11	,020	no	.	.	0	58
	12	,020	no	.	.	0	57
	13	,030	no	.	.	0	56
	14	,030	no	.	.	0	55
	15	,030	no	.	.	0	54
	16	,030	no	.	.	0	53
	17	,040	no	.	.	0	52
	18	,040	no	.	.	0	51
	19	,040	no	.	.	0	50
	20	,060	no	.	.	0	49
	21	,060	no	.	.	0	48
	22	,060	no	.	.	0	47
	23	,070	no	.	.	0	46
	24	,090	no	.	.	0	45
	25	,100	no	.	.	0	44
	26	,110	no	.	.	0	43
	27	,110	no	.	.	0	42
	28	,110	no	.	.	0	41
	29	,120	no	.	.	0	40
	30	,120	no	.	.	0	39
	31	,140	no	.	.	0	38
	32	,140	no	.	.	0	37
	33	,140	no	.	.	0	36
	34	,150	no	.	.	0	35
	35	,160	no	.	.	0	34
	36	,160	no	.	.	0	33
	37	,160	no	.	.	0	32
	38	,180	no	.	.	0	31
	39	,180	no	.	.	0	30
	40	,180	no	.	.	0	29
	41	,190	no	.	.	0	28
	42	,210	no	.	.	0	27
	43	,210	no	.	.	0	26
	44	,220	no	.	.	0	25
	45	,240	no	.	.	0	24
	46	,240	no	.	.	0	23
	47	,240	no	.	.	0	22
	48	,240	no	.	.	0	21
	49	,240	no	.	.	0	20
	50	,280	no	.	.	0	19
	51	,300	no	.	.	0	18
	52	,320	no	.	.	0	17
	53	,330	no	.	.	0	16
	54	,330	no	.	.	0	15
	55	,340	no	.	.	0	14
	56	,340	no	.	.	0	13
	57	,360	no	.	.	0	12
	58	,360	no	.	.	0	11
	59	,390	no	.	.	0	10
	60	,410	no	.	.	0	9
	61	,410	no	.	.	0	8
	62	,500	no	.	.	0	7
	63	,510	no	.	.	0	6
	64	,530	no	.	.	0	5
	65	,580	no	.	.	0	4
	66	,610	no	.	.	0	3
	67	,770	no	.	.	0	2
	68	,900	no	.	.	0	1
Ingreso a UCIN	1	,010	si	,800	,179	1	4
	2	,020	no	.	.	1	3
	3	,310	no	.	.	1	2
	4	,400	si	,400	,297	2	1
	5	5,080	si	,000	,000	3	0
Sala	1	,000	si	,889	,105	1	8
	2	,000	no	.	.	1	7
	3	,010	no	.	.	1	6
	4	,010	no	.	.	1	5
	5	,040	si	,711	,180	2	4
	6	,040	no	.	.	2	3
	7	,340	si	,474	,228	3	2
	8	,490	no	.	.	3	1
	9	,510	si	,000	,000	4	0