

ÍNDICE GENERAL

1. Planteamiento del problema	2
1.1. Descripción del problema	2
1.2. Delimitación del problema	2
1.3. Preguntas de investigación	2
2. Objetivos	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivos específicos	3
3. Justificación	4
4. Marco teórico	6
4.1. Antecedentes y contextualización del problema de investigación	6
5. Población y métodos	10
5.1. Tipo y diseño de la investigación	10
5.2. Unidad de análisis	10
5.3. Población y muestra	10
5.4. Selección de los sujetos a estudio	11
5.5. Definición y operacionalización de variables	11
5.6. Hipótesis	16
5.7. Técnicas de recolección de información e instrumentos de medición	16
5.8. Plan de análisis de datos	17
5.9. Principios éticos en la investigación	18

SECCIÓN 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

1.2 Delimitación del problema

1.2.1. Ámbito geográfico:

1.2.2. Ámbito institucional:

1.2.3. Ámbito poblacional:

1.2.4. Ámbito temporal:

1.2.5. Ámbito temático:

1.3 Preguntas de investigación

SECCIÓN 2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

- 2.1.1. Establecer la asociación entre factores sociodemográficos, económicos, familiares y médicos con el riesgo en el neurodesarrollo en niños menores de 5 años que asisten a servicios de atención primaria en el distrito de Quetzaltenango, mediante evaluaciones con el “Cuestionario Edades y Etapas 3” durante 2025.

2.2 Objetivos específicos

- 2.2.1. Clasificar los resultados del “Cuestionario Edades y Etapas 3” según grupos de edad para detectar patrones específicos de riesgo en los dominios del neurodesarrollo.
- 2.2.2. Evaluar la asociación entre factores socioeconómicos, demográficos, ambientales y antecedentes perinatales y el riesgo de retraso en el neurodesarrollo utilizando el “Cuestionario Edades y Etapas 3”.
- 2.2.3. Analizar la relación entre acceso a servicios de atención primaria durante el periodo prenatal y postnatal con la presencia de riesgo de retraso en el neurodesarrollo.

SECCIÓN 3. JUSTIFICACIÓN

Los trastornos del desarrollo, también conocidos como retrasos del desarrollo, constituyen un grupo heterogéneo de condiciones que afectan el aprendizaje, el lenguaje, el comportamiento o las habilidades motoras. [1] Estos retrasos se identifican cuando un niño no alcanza los hitos de desarrollo esperados en comparación con sus pares de la misma población [2]. Por ello es importante destacar que el retraso en el desarrollo no es un diagnóstico en sí mismo, sino un término descriptivo utilizado en la práctica clínica para indicar un fenotipo amplio que requiere una evaluación más detallada para determinar las áreas específicas de desarrollo afectadas. Hay tres tipos de retraso en el desarrollo basado en el número de dominios involucrados: 1) Retraso aislado en el desarrollo: involucra un solo dominio; 2) Múltiples retrasos en el desarrollo: 2 o más dominios o líneas de desarrollo afectados; y, 3) Retraso global en el desarrollo: retraso significativo en la mayoría de los dominios de desarrollo. [3] Aunque la etiología de la mayoría de los retrasos en el desarrollo es idiopática, cuando se identifica, puede incluir factores genéticos, ambientales y/o psicosociales. [4]

En Guatemala, según el informe de la línea de base de la Gran Cruzada Nacional por la Nutrición 2021/2022 de la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional, solo el 1.9% de las madres de niños entre 2 y 5 años reportaron que sus hijos habían asistido alguna vez a un programa de primera infancia, y apenas el 0.6% asiste actualmente a un Centro Comunitario de Desarrollo Infantil Temprano. Más preocupante aún, solo el 49.8% de los niños de 24 a 59 meses se encuentran en el camino adecuado de desarrollo, salud, aprendizaje y bienestar psicosocial. [5]

A nivel global, según un reporte de UNICEF en 2023, se estima que 250 millones de niños menores de 5 años están en riesgo de no alcanzar su potencial de desarrollo. Aproximadamente 200 millones de niños menores de 5 años no están creciendo, no presentan un adecuado desarrollo global, debido a la desnutrición en la primera infancia. Además, más de 2 de cada 5 niños entre 3 y 4 años no reciben la estimulación temprana ni el cuidado parental adecuados. Como resultado de estas y otras amenazas, el 29% de los niños de 3 a 5 años no están logrando un desarrollo apropiado. [6]

El neurodesarrollo infantil es un proceso complejo y dinámico que sienta las bases para el futuro cognitivo, emocional y social de los individuos. En Quetzaltenango, Guatemala, existe una

brecha significativa en la investigación sobre los factores que influyen en el desarrollo neurológico de los niños menores de 5 años. Esta carencia de datos locales específicos obstaculizan la implementación de intervenciones efectivas y políticas públicas adecuadas.

Para llevar a cabo este estudio en Quetzaltenango, es necesario un equipo de 5 investigadores debido a la complejidad y el alcance de la muestra, la cual comprende 1,701 niños. La distribución del trabajo se detalla a continuación:

- Carga de trabajo y distribución: Cada investigador estará a cargo de evaluar aproximadamente 340 niños, lo cual permite una división equitativa para asegurar una atención detallada en cada caso. Esto es crucial para mantener la calidad de los datos y la consistencia en la recolección de información, aspecto necesario para la validez del estudio.
- Tiempo estimado de evaluación: Cada evaluación individual tomará alrededor de 30 a 50 minutos. Esto representa aproximadamente 1,417 horas en total o 283 horas por investigador. La presencia de 5 investigadores optimiza el proceso y asegura que las evaluaciones se realicen en el tiempo programado.
- Cobertura de múltiples puntos de atención: La investigación se llevará a cabo en tres servicios de atención primaria de Quetzaltenango: el Centro de Salud de Quetzaltenango, el Puesto de Salud de Pacajá y el Puesto de Salud de San José Chiquilajá.
- Atención a casos en riesgo: Los niños identificados con riesgo en el neurodesarrollo y sus padres o tutores recibirán plan educacional y material de apoyo para promover actividades de estimulación temprana en casa. El mismo lo llevará a cabo el investigador utilizando herramientas recomendadas por UNICEF.

En conclusión, la integración de un equipo de 5 investigadores permite abordar de manera exhaustiva y precisa los desafíos de la evaluación de neurodesarrollo en niños menores de 5 años en Quetzaltenango. Los resultados esperados no solo aportarán evidencia científica local, sino que también promoverán intervenciones que puedan mejorar el desarrollo integral de los niños, sensibilizando a las autoridades y profesionales de la salud sobre la importancia de intervenciones tempranas y costo efectivas en el desarrollo de la primera infancia.

SECCIÓN 4. MARCO TEÓRICO

4.1 Antecedentes y contextualización del problema de investigación

En un estudio transversal realizado por Mehner et al. (2019), titulado "La asociación de la puntuación de riesgo acumulativo con los resultados de ASQ-3 en una región rural empobrecida de Guatemala", se evaluó una muestra de conveniencia de 148 madres con niños de 12 a 52 meses de edad en una zona rural de Guatemala. El objetivo principal fue desarrollar una puntuación de riesgo compuesta por factores fácilmente obtenibles para diseñar intervenciones e identificar a los niños de alto riesgo que más se beneficiarían de estas. Se utilizaron encuestas de interacción madre-hijo y "Cuestionario Edades y Etapas 3" para evaluar el desarrollo. Los resultados mostraron que el 58 % de los niños tenían puntuaciones anormales en ≥ 1 dominio del ASQ-3, y el 35 % en ≥ 2 dominios. Se desarrollaron tres puntuaciones de riesgo: Riesgo Demográfico Materno (DR), Interacción Madre-Hijo (MCI) y Riesgo Combinado (CR). La probabilidad de tener ≥ 2 dominios con puntuaciones anormales aumentó significativamente con un puntaje DR creciente (OR, 1.46 [IC 95 %, 1.15-1.86] $p < 0.05$) y un puntaje CR creciente (OR, 2.08 [IC 95 %, 1.41-3.07], $p < 0.05$). Los autores concluyeron que un índice de riesgo acumulativo combinado de factores demográficos e interacciones madre-hijo parece ser una herramienta útil para predecir qué niños tienen puntuaciones anormales en múltiples dominios del desarrollo. [7]

En una revisión sistemática y meta-análisis realizada por Wondmagegn et al. (2024), titulada "Prevalencia y determinantes del retraso del desarrollo entre los niños en países de ingresos bajos y medios: una revisión sistemática y un metanálisis", se analizaron 21 estudios primarios publicados entre 2010 y 2024, involucrando a un total de 54,067 niños en países de ingresos bajos y medios. El objetivo principal fue evaluar la prevalencia combinada del retraso del desarrollo confirmado y sus determinantes entre los niños en estos países. Los resultados mostraron una prevalencia combinada de retraso del desarrollo del 18.83 % (IC 95 %: 15.53-22.12 %). En el análisis de subgrupos, se observó una alta prevalencia de retraso del desarrollo [26.69 % (IC 95 %: 15.78-37.60)] en estudios realizados en África. Los determinantes significativos del retraso del desarrollo fueron la educación materna [OR: 3.04; IC 95 % (2.05, 4.52)] y el bajo peso al nacer [OR: 3.61; IC 95 % (1.72, 7.57)]. Los autores concluyeron que la prevalencia combinada de retraso del desarrollo en países de ingresos bajos y medios era alta en comparación con los países

de altos ingresos, especialmente en África, y que el nivel educativo materno y el peso al nacer estaban significativamente asociados con los retrasos del desarrollo. [8]

En un estudio transversal comunitario realizado en áreas urbanas de Etiopía por Delbiso et al. (2024), titulado "Desarrollo de la primera infancia y estado nutricional en la Etiopía urbana", se evaluaron 627 pares de madres e hijos de 12-36 meses de edad entre julio y septiembre de 2022. El desarrollo infantil temprano (DIT) se evaluó utilizando el "Cuestionario Edades y Etapas 3", mientras que el estado nutricional se determinó mediante mediciones antropométricas. Los resultados mostraron que los retrasos en los dominios del DIT eran comunes, especialmente en el dominio motor fino (41.9 %). Más de la mitad de los niños (52.8 %) presentaban retraso en el crecimiento. Se encontró que el retraso en el crecimiento y el bajo peso estaban asociados con retrasos en el DIT, mientras que la desnutrición aguda no lo estaba. Los niños con retraso en el crecimiento tenían más probabilidades de tener peores retrasos en el DIT en los dominios motor fino (OR = 1.54; IC 95 %: 1.11-2.15), motor grueso (OR = 1.47; IC 95 %: 1.05-2.04) y resolución de problemas (OR = 1.41; IC 95 %: 1.02-1.96) en comparación con los niños sin retraso en el crecimiento. De manera similar, los niños con bajo peso tenían más probabilidades de tener peores retrasos en el DIT en los dominios motor grueso (OR = 1.91; IC 95 %: 1.20-3.04) y motor fino (OR = 1.90; IC 95 %: 1.15-3.15) en comparación con los niños de peso normal. [9]

Domek et al. (2023) realizaron un estudio piloto para evaluar los efectos a largo plazo de una intervención simple con títeres de dedo para promover el desarrollo infantil temprano en el ámbito de atención primaria. La muestra incluyó 172 niños de familias principalmente de bajos ingresos, divididos en cohortes de intervención temprana (2 meses) y tardía (6 o 12 meses). Se utilizó el "Cuestionario Edades y Etapas 3" para evaluar el desarrollo infantil hasta los 36 meses. Los resultados mostraron que la intervención temprana se asoció con mejores trayectorias de desarrollo socioemocional en comparación con la intervención tardía (diferencia en pendiente de 0.12, $p=0.018$). También se observaron diferencias que se acercaron a la significancia estadística en comunicación ($p=0.056$) y en la puntuación combinada no motora ($p=0.052$). No se encontraron diferencias significativas en los dominios de resolución de problemas, motricidad gruesa y fina. Los autores concluyeron que la intervención con títeres de dedo puede proporcionar una forma simple, de bajo costo y escalable de fomentar interacciones cuidador-infante que promuevan el desarrollo del lenguaje y socioemocional, especialmente cuando se proporciona en la infancia temprana. Este estudio destaca la importancia de las intervenciones tempranas en atención primaria y su potencial impacto en el desarrollo infantil a largo plazo. [10]

En un estudio transversal, descriptivo y exploratorio realizado por Ramos y Della Barba (2021), titulado Cuestionarios de edades y etapas de Brasil en el seguimiento del desarrollo en la primera infancia, se analizaron 392 niños de 5 a 50 meses de edad que asistían a 6 Centros de Educación Infantil (CEIs) en un municipio del interior del estado de São Paulo, Brasil. El objetivo principal fue delinear el perfil del desarrollo global de los niños utilizando el “Cuestionario Edades y Etapas 3” edición Brasil (ASQ-BR) y verificar la aplicabilidad de este instrumento por parte de los maestros preescolares. Los resultados mostraron que la mayoría de los niños presentaron un desarrollo dentro de lo esperado, con los mejores desempeños en los dominios de Motricidad Gruesa (79.44 %), Comunicación (72.34 %) y Resolución de Problemas (69.54 %). Sin embargo, se observó una incidencia significativa de riesgo en los dominios Personal-Social (22.08 %) y Motricidad Fina (19.03 %). En el análisis por sexo, las niñas obtuvieron puntuaciones significativamente más altas que los niños en los dominios de Motricidad Fina y Personal-Social. Los autores concluyeron que el ASQ-BR se presenta como un instrumento potencial para el cribado del desarrollo infantil en guarderías y preescolares, permitiendo a los profesionales reflexionar sobre su propia práctica y atender mejor las necesidades individuales de los niños. [11]

Oumer et al. (2022), titulado “El retardo de crecimiento y bajo peso, pero no la desnutrición aguda, están asociados con el retraso en el desarrollo infantil en el suroeste de Etiopía”, se analizaron 507 pares de madres e hijos en el Suroeste de Etiopía. El objetivo principal fue identificar la relación entre diferentes formas de malnutrición y el retraso en el desarrollo infantil entre niños de 12 a 59 meses de edad. Los resultados mostraron una prevalencia de retraso en el desarrollo del 29.4 % (IC 95 %: 25.4-33.4 %). En el análisis de subgrupos, se observaron retrasos en el desarrollo de habilidades motoras gruesas (17.2 %), comunicación (16.8 %), resolución de problemas (13.4 %), habilidades personales-sociales (10.8 %) y motricidad fina (10.1 %). Los determinantes significativos del retraso en el desarrollo fueron el trabajo materno fuera del hogar [AOR: 2.9; IC 95 % (1.8, 4.8)], el nacimiento prematuro [AOR: 3.2; IC 95 % (1.4, 7.0)], la iniciación temprana de la alimentación complementaria [AOR: 2.5; IC 95 % (1.37, 4.6)], el retraso en el crecimiento [AOR: 3.0; IC 95 % (1.9, 4.7)], el bajo peso [AOR: 2.3; IC 95 % (1.1, 4.7)] y una baja puntuación de diversidad dietética [AOR: 3.1; IC 95 % (1.3, 7.5)]. Los autores concluyeron que el retraso en el desarrollo infantil es un problema de salud pública en la región y está fuertemente asociado con la desnutrición crónica, el bajo peso, el consumo de una dieta poco diversificada y prácticas subóptimas de alimentación infantil. [12]

En el distrito de Quetzaltenango, Guatemala, la vulnerabilidad económica, el acceso limi-

tado a servicios de salud y los factores nutricionales representan un riesgo significativo para el neurodesarrollo infantil. Al igual que en otros países de ingresos bajos y medios, las condiciones adversas en esta región pueden influir negativamente en los hitos del desarrollo infantil temprano. En este contexto, se plantea la necesidad de estudiar y caracterizar los factores de riesgo en el neurodesarrollo infantil en niños menores de 5 años que acuden a servicios de salud pública en esta región, contribuyendo a la evidencia que respalde intervenciones efectivas en salud pública para mitigar estos riesgos.

SECCIÓN 5. POBLACIÓN Y MÉTODOS

5.1 Tipo y diseño de la investigación

Estudio de enfoque cuantitativo, diseño analítico, observacional, prospectivo de corte transversal.

5.2 Unidad de análisis

- 5.2.1. Unidad primaria de muestreo: Servicios de atención primaria en salud de la ciudad de Quetzaltenango, en específico el Puesto de Salud de San José Chiquilajá, Puesto de Salud de Pacajá y el Centro de Salud de Quetzaltenango.
- 5.2.2. Unidad de análisis: Información sobre aspectos sociodemográficos, económicos, familiares, perinatales, nutricionales, médicos, de interacción y estimulación de los niños y su evaluación de riesgo de acuerdo a los dominios del desarrollo de comunicación, área motora gruesa y fina, resolución de problemas y área socio-individual.
- 5.2.3. Unidad de información: Madres o encargados y niños que acudan a servicios de atención primaria de la ciudad de Quetzaltenango.

5.3 Población y muestra

- 5.3.1. Población o universo: Niños menores de 5 años en el área de salud del distrito de Quetzaltenango.
- 5.3.2. Marco muestral: Niños menores de 5 años que acuden a servicios de atención primaria en el Puesto de Salud de San José Chiquilajá, Puesto de Salud de Pacajá y el Centro de Salud de Quetzaltenango.
- 5.3.3. Muestra: 1,701 niños menores de 5 años que acudan a servicios de atención primaria seleccionados en Quetzaltenango.

El tipo de muestreo será no probabilístico por conveniencia, incluyendo a todos los niños que cumplan con los criterios de inclusión y asistan a los servicios de atención primaria participantes, hasta alcanzar el tamaño de muestra deseado de 1,701 niños.

5.4 Selección de los sujetos a estudio

5.4.1. Criterios de inclusión:

- Niños de 0 a 59 meses de edad que acuden a servicios de atención primaria para controles de crecimiento y desarrollo, vacunación o consulta médica.
- Padres o cuidadores que acepten participar en el estudio y firmen el consentimiento informado.

5.4.2. Criterios de exclusión:

- Niños con diagnóstico previo de trastornos del neurodesarrollo o discapacidad intelectual
- Padres o cuidadores que no acepten participar en el estudio o se retiren durante el proceso.

5.5 Definición y operacionalización de variables

Tabla 5.5.1 Operacionalización de variables

Tabla 3.3.1 Operacionalización de variables						
Variable	Subvariable	Microvariable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable y escala de medición	Instrumento de medición
Factores que afectan el neurodesarrollo	Sociodemográficos	Sexo	Características biológicas que definen a hombres y mujeres	Masculino	Cualitativa, nominal	Boleta de recolección de datos
				Femenino		
		Edad	Tiempo que ha vivido una persona	Años, meses	Cuantitativa, continua	
		Etnia	Grupo formado por personas que comparten un origen cultural común	Maya	Cualitativa, nominal	
				Ladino		
		Residencia	El lugar donde una persona vive	Rural	Cualitativa, nominal	
				Urbano		
		Escolaridad del cuidador	Conjunto de cursos que el cuidador sigue en un establecimiento docente	Ninguna	Cualitativa, ordinal	
				Primaria		
				Básico		
				Diversificado		
				Universitario		
		Agua para consumo del hogar	Agua que se utiliza para beber, cocinar, preparar alimentos, higiene personal y otros usos domésticos	Río, lago, tonel, camión y otro	Cualitativa, nominal	
				Pozo público o privado		
				Chorro público		
				Red de tubería		
		Tipo de servicio sanitario	Perteneiente o relativo a las instalaciones higiénicas de una casa	No tiene	Cualitativa, nominal	
				Excusado lavable		
				Letrina/Pozo ciego		
				Inodoro		
		Forma de eliminar la basura	Lugar donde se tiran residuos y desperdicios	Otra	Cualitativa, nominal	
				La quema		
				La entierra		
				La tira en cualquier lugar		
				Servicio municipal o privado		
		Tipo de alumbrado	Conjunto de luces que alumbran dentro del hogar	Candela	Cualitativa, nominal	
				Gas, solar, otro		
				Eléctrico		
		Fuente de energía para cocinar	Recursos de energía disponibles dentro de la casa para la preparación de alimentos	Leña	Cualitativa, nominal	
				Gas corriente, carbón y otros		
				Electricidad		
				Gas propano		
		Propiedad de casa	Condición de pertenencia de un edificio o residencia	No tiene	Cualitativa, nominal	
				Alquilada		
				Propia		

Tabla 5.5.1 Operacionalización de variables (continuación)

Variable	Subvariable	Microvariable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable y escala de medición	Instrumento de medición
Factores que afectan el neurodesarrollo	Económicos	Condición de empleo	Distingue entre personas con trabajo y sin trabajo	Desempleado	Cualitativa, nominal	Boleta de recolección de datos
				Empleado		
		Tipo de empleo	Categoría o clase de ocupación, oficio o trabajo que una persona desempeña	Informal	Cualitativa, nominal	
				Formal		
		Acceso a IGSS	Acceso a seguridad social y servicios del IGSS	No	Cualitativa, nominal	
				Sí		
	Familiares	Número total de personas en la casa	Cantidad de personas que viven en una misma casa	Persona	Cuantitativa, discreta	
		Número de hermanos	Persona que tiene en común con otra el mismo padre y la misma madre, o solo uno de ellos.	Hermanos	Cuantitativa, discreta	
		Condición civil del cuidador	Condición de una persona en relación a matrimonio, que se hacen constar en el registro civil	Soltero	Cualitativa, nominal	
				Unido		
				Casado		
	Interacción y estimulación	Exposición a dispositivos electrónicos	Contacto o uso de tecnología digital	Horas/día	Cuantitativa, continua	
		Tiempo de juego cuidador-niño	Acción y efecto de jugar por entretenimiento y aprendizaje	Horas/día	Cuantitativa, continua	
	Perinatales	Atención prenatal	Conjunto de acciones que se realizan para cuidar la salud de la madre y el feto durante el embarazo	Controles durante el embarazo	Cuantitativa, discreta	
		Edad gestacional al nacer	Semanas de embarazo completadas al momento de nacer	< 28 semanas	Cuantitativa, discreta	
				< 32 semanas		
				≥ 32 semanas		
				≥ 34 semanas		
				≥ 37 semanas		
		Peso al nacer	Peso del niño al nacer en libras y onzas	< 2 lb 3 onz	Cuantitativa, continua	
				< 3 lb 5 onz		
				< 5 lb 8 onz		
				≥ 5 lb 8 onz		
				≥ 8 lb 13 onz		
		Tipo de parto	Proceso mediante el cual la madre expulsa el producto de la concepción	Cesárea	Cualitativa, nominal	
Parto eutócico						
Atención de parto		Tipo de asistencia durante el parto	Comadrona	Cualitativa, nominal		
	CAIMI					
	Hospital privado					
	Hospital público					
	Seguro social					

Tabla 5.5.1 Operacionalización de variables (continuación)

Variable	Subvariable	Microvariable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable y escala de medición	Instrumento de medición
Factores que afectan el neurodesarrollo	Nutricionales	Lactancia materna (primeros 6 meses)	Primer período de la vida de los mamíferos, en el cual se alimentan solo de leche	Fórmula	Cualitativa, nominal	Boleta de recolección de datos
				Mixta		
				Lactancia materna exclusiva		
		Lactancia materna (6 a 12 meses)	Acción de amamantar o de mamar	No	Cualitativa, nominal	
				Si		
		Lactancia materna (12 a 24 meses)	Acción de amamantar o de mamar	No	Cualitativa, nominal	
				Si		
		Longitud o talla para la edad	Indicador antropométrico de crecimiento lineal relativo a la edad y comparado con distribuciones normales establecidas por la OMS	Retardo del crecimiento severo	Cuantitativa, escala	Tallímetro y balanza, boleta de recolección de datos
				Retardo del crecimiento moderado		
				Normal		
		Peso para la longitud o talla	Indicador antropométrico de peso relativo la longitud o talla y comparado con distribuciones normales establecidas por la OMS	Desnutrición aguda severa	Cuantitativa, escala	
				Desnutrución aguda moderada		
				Normal		
		Suplementación con perla de vitamina A	Vitamina liposoluble. Esencial para el desarrollo y mantenimiento de la función visual y reproductiva, el crecimiento óseo, la inmunidad, la eritropoyesis y la función pulmonar	No sabe	Cualitativa, nominal	Boleta de recolección de datos
				Nunca recibió		
				Si recibió		
		Suplementación con vitaminas y minerales en polvo	Minerales y vitaminas que brindan los servicios de atención primaria	No sabe	Cualitativa, nominal	
				Nunca recibió		
				Si recibió		
	Médicos	Hospitalizaciones durante el período neonatal	Admisiones hospitalarias durante los primeros 28 días de vida	Hospitalizaciones	Cuantitativa, discreta	Carné de vacunación, boleta de recolección de datos
		Esquema de vacunación completo para la edad	Administacion de todas las vacunas recomendadas para una persona segun su edad	No	Cualitativa, nominal	
Si						

Tabla 5.5.1 Operacionalización de variables (continuación)

Variable	Subvariable	Microvariable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable y escala de medición	Instrumento de medición
Riesgo en el neurodesarrollo infantil	Dominios del neurodesarrollo	Comunicación	Habilidades lingüísticas receptivas y expresivas, incluyendo balbuceo, vocalización, escucha y comprensión	Riesgo significativo	Cuantitativa, escala	Cuestionarios Edades y Etapas en su edición 3 en español
				Zona de monitoreo		
				Desarrollo típico		
		Área motora gruesa	Control postural, movimientos corporales amplios, equilibrio y coordinación general	Riesgo significativo	Cuantitativa, escala	
				Zona de monitoreo		
				Desarrollo típico		
		Área motora fina	Destreza manual, coordinación visomotora, manipulación de objetos y precisión de movimientos	Riesgo significativo	Cuantitativa, escala	
				Zona de monitoreo		
				Desarrollo típico		
		Resolución de problemas	Capacidades cognitivas, como aprendizaje, memoria, y razonamiento	Riesgo significativo	Cuantitativa, escala	
				Zona de monitoreo		
				Desarrollo típico		
		Socio-Individual	Autorregulación emocional, interacción social, autonomía personal y adaptación al entorno familiar y comunitario	Riesgo significativo	Cuantitativa, escala	
				Zona de monitoreo		
				Desarrollo típico		

5.6 Hipótesis

- 5.6.1. Hipótesis nula (H0): No existe una asociación significativa entre factores sociodemográficos, condiciones económicas, interacción familiar, exposición a dispositivos electrónicos, antecedentes médicos perinatales y postnatales, y el riesgo en el neurodesarrollo de niños menores de 5 años en servicios de atención primaria de Quetzaltenango.
- 5.6.2. Hipótesis alternativa (H1): Existe una asociación significativa entre factores sociodemográficos, condiciones económicas, interacción familiar, exposición a dispositivos electrónicos, antecedentes médicos perinatales y postnatales, y el riesgo en el neurodesarrollo de niños menores de 5 años en servicios de atención primaria de Quetzaltenango.

5.7 Técnicas de recolección de información e instrumentos de medición

- 5.7.1. Técnicas de recolección de información: Para llevar a cabo este estudio de cohorte prospectivo, se implementarán las siguientes fases:
- 5.7.1.1) Fase preliminar (Febrero de 2025): Se obtuvieron los permisos correspondientes a las autoridades de salud del departamento de Quetzaltenango para acceder a los servicios de atención primaria seleccionados. Se determinaron estrategias para garantizar la uniformidad en la recolección de los datos entre los investigadores.
- 5.7.1.2) Fase de recolección de datos: Se identificarán y reclutarán niños menores de 5 años que cumplan con los criterios de inclusión en los servicios de atención primaria participantes. Tras obtener el consentimiento informado de los padres o tutores, se realizará:
- Evaluación basal del neurodesarrollo mediante la aplicación del “Cuestionario Edades y Etapas 3”, seleccionando la versión específica según la edad del niño.
 - Aplicación de un cuestionario estructurado para recolectar información sobre factores potencialmente asociados al neurodesarrollo.
- 5.7.1.3) Fase de clasificación y análisis: Los resultados de cada niño serán evaluados conforme al puntaje obtenido en el “Cuestionario Edades y Etapas 3” y clasificados en tres categorías:
- Desarrollo típico: puntaje en el área blanca, indicativo de un desarrollo acorde a su edad.
 - Requiere monitoreo: puntaje en el área gris, señalando habilidades ligeramente por debajo del promedio.

- Retraso en el desarrollo: puntaje en el área negra, sugiriendo la necesidad de intervención especializada.

Se analizarán las asociaciones entre los factores de exposición identificados y los resultados de neurodesarrollo en la evaluación.

5.7.2. Instrumentos de recolección de información Para este estudio de cohorte prospectivo, se emplearán los siguientes instrumentos:

- “Cuestionario Edades y Etapas 3”: Adaptado al idioma español y ajustado por edad. Esta herramienta validada de tamizaje del desarrollo identifica riesgos de problemas de neurodesarrollo en niños de 2 a 66 meses. Será aplicado por los investigadores con información proporcionada por los padres o tutores y mediante observación directa de actividades específicas. El “Cuestionario Edades y Etapas 3” evalúa cinco áreas del desarrollo: comunicación, motricidad gruesa, motricidad fina, resolución de problemas, habilidades socioindividuales.
- Cuestionario de factores de exposición: Instrumento estructurado diseñado específicamente para este estudio que recopilará información sobre:
 - Variables sociodemográficas (edad, sexo, etnia, nivel educativo de los padres)
 - Variables económicas (empleo de los padres, acceso a seguridad social)
 - Variables de interacción familiar (tiempo de juego, disponibilidad de juguetes)
 - Variables médicas (prematuridad, peso al nacer, tipo de parto, lactancia, estado nutricional, etc.)

5.8 Plan de análisis de datos

- 5.8.1. Preparación de los datos: Los datos en formato físico serán digitados para su uso en el software estadístico Rstudio y python con los paquetes numpy y pandas. Se realizará una limpieza de los datos para identificar y corregir posibles errores de entrada. Los puntajes obtenidos en cada área del desarrollo del “Cuestionario Edades y Etapas 3” se convertirán a valores estadísticos.
- 5.8.2. Análisis descriptivo de datos de la cohorte completa: Se calcularán frecuencias y porcentajes de los diferentes factores de riesgo presentes en la población a estudiar. Se calcularán medidas de tendencia central como media, mediana, y desviación estándar de los puntajes del neurodesarrollo.

5.8.3. Análisis comparativo de los resultados del “Cuestionario Edades y Etapas 3” de la cohorte completa utilizando las siguientes herramientas estadísticas:

- Chi-cuadrado: para determinar si hay asociación significativa entre las variables categóricas y riesgo del retraso en el neurodesarrollo, se utilizará para evaluar factores de riesgo individuales y comparar con desarrollo normal versus desarrollo en riesgo.
- Análisis de variancia (ANOVA): para comparar medias de puntajes del neurodesarrollo en más de dos grupos diferentes de una misma categoría y determinar su variación, por ejemplo para evaluar el riesgo del neurodesarrollo en valores Z y medidas de tendencia central con el grado de escolaridad de los padres de los niños: ninguna, primaria, básico, diversificado, universitario.

5.8.4. Análisis de asociación de los resultados del “Cuestionario Edades y Etapas 3” del grupo estudiado utilizando:

- Odds ratio (OR): para comparar las probabilidades de que se presente riesgo en el neurodesarrollo entre dos grupos diferentes. Por ejemplo para comparar si los niños con padres que tienen un trabajo formal o informal tienen mayor probabilidad o no, de presentar riesgo en el neurodesarrollo.

5.8.5. Presentación de resultados: se elaborarán tablas y gráficos apropiados con intervalos utilizando el software Rstudio y paquetes de CRAN como ggplot2 para análisis y creación de datos informativos.

5.9 Principios éticos en la investigación

Esta investigación se adherirá a los principios éticos clave, tales como:

- Consentimiento informado: explicando claramente los objetivos del estudio a los padres o tutores y obteniendo su autorización.
- Confidencialidad: los datos se mantendrán anónimos y se utilizarán exclusivamente para fines de investigación.
- Beneficencia y no maleficencia: buscando maximizar beneficios potenciales sin causar daños a los participantes.

- El “Cuestionario Edades y Etapas 3” es una herramienta validada, respaldada por evidencia científica y recomendada por instituciones como UNICEF para su uso en evaluación del neurodesarrollo infantil en servicios de atención de salud. [13]

BIBLIOGRAFÍA

1. CDC. Developmental Disability Basics. Centers of Disease Control. Disponible en: <https://www.cdc.gov/child-development/about/developmental-disability-basics.html> [Accedido: 02-02-2025]
2. Aites J y Schonwald A. Developmental-behavioral surveillance and screening in primary care. UpToDate. 2025. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/developmental-behavioral-surveillance-and-screening-in-primary-care> [Accedido: 25-01-2025]
3. Bellman M, Byrne O y Sege R. Developmental assessment of children. BMJ 2013 Jan; 346:e8687-e8687. DOI: 10.1136/bmj.e8687. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.e8687>
4. Khan I y Leventhal B. Developmental Delay. StatPearls Publishing. 2023. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562231/> [Accedido: 01-02-2025]
5. SESAN. Informe de la línea de base de la Gran Cruzada Nacional por la Nutrición 2021/2022. Gobierno de la República de Guatemala. 2022. Disponible en: <https://portal.siinsan.gob.gt/wp-content/uploads/lineabase.pdf> [Accedido: 15-01-2025]
6. UNICEF. Early Childhood Development. United Nations Children's Fund. 2023. Disponible en: https://www.unicef.org/media/145336/file/Early_Childhood_Development_-_UNICEF_Vision_for_Every_Child.pdf [Accedido: 15-01-2025]
7. C. Mehner L, J. Domek G, Abdel-Maksoud M, Jimenez-Zambrano A, J. Asturias E, M. Lamb M y Berman S. The association of cumulative risk scoring with ASQ-3 outcomes in a rural impoverished region of Guatemala. Pediatric Dimensions 2019; 4. DOI: 10.15761/pd.1000198. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15761/pd.1000198>
8. Wondmagegn T, Girma B y Habtemariam Y. Prevalence and determinants of developmental delay among children in low- and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. Frontiers in Public Health 2024 Apr; 12. DOI: 10.3389/fpubh.2024.1301524. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fpubh.2024.1301524>

9. Delbiso TD, Nigatu YD y Tilahun N. Early childhood development and nutritional status in urban Ethiopia. *Maternal & Child Nutrition* 2024 Mar; 20. DOI: 10.1111/mcn.13638. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/mcn.13638>
10. Domek GJ, Silveira L, Kuffel H, Szafran LH, Jimenez-Zambrano A y Camp BW. Using the Ages & Stages Questionnaire to assess later effects of an infant intervention promoting language in primary care. *BMC Pediatrics* 2023 Apr; 23. DOI: 10.1186/s12887-023-03953-y. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12887-023-03953-y>
11. RAMOS MM y BARBA PCSD. Ages and Stages Questionnaires Brazil in monitoring development in early childhood education. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 2021; 93. DOI: 10.1590/0001-3765202120201838. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/0001-3765202120201838>
12. Oumer A, Girum T, Fikre Z, Bedewi J, Nuriye K y Assefa K. Stunting and Underweight, but not Wasting are Associated with Delay in Child Development in Southwest Ethiopia. *Pediatric Health, Medicine and Therapeutics* 2022 Jan; Volume 13:1-12. DOI: 10.2147/phmt.s344715. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2147/phmt.s344715>
13. UNICEF. Instrumentos y metodologías de evaluación del desarrollo infantil temprano. United Nations Children's Fund Argentina. 2023. Disponible en: <https://www.unicef.org/argentina/documents/instrumentos-y-metodologias-de-evaluacion-desarrollo-infantil-temprano> [Accedido: 20-01-2025]