



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRIA EN CIENCIAS BIOMÉDICAS

MENCIÓN CIENCIAS BÁSICAS

MODALIDAD DE TITULACIÓN PROYECTO DE DESARROLLO

Trabajo de titulación previo la obtención del grado académico de
Magister en Ciencias Biomédicas
Mención Ciencias Básicas cohorte 2019

Tema: “Estrategia de prevención de malnutrición fundamentada en el
tamizaje neonatal a través del método clínico de Metcoff”

Autor(a): Médico Alicia Monserrath Zabala Haro

Director(a): Dr. Esp. Reinaldo Gonzalo Carrillo Sarabia.

Ambato – Ecuador

2021

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

A La Unidad de Titulación de la Facultad de Ciencias Médicas. El Tribunal receptor de la Defensa del Trabajo de Titulación presidido por la PhD. Elena Hernández Navarro, e integrado por los señor/ita, PhD Alcides Alberto Bustillos Ortiz, Lic. Mg. Gloria Rebeca Medina Naranjo designadas por la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el trabajo de titulación con el tema: “Estrategia de prevención de malnutrición fundamentada en el tamizaje neonatal a través del método clínico de Metcoff”, elaborado y presentado por la Médico Alicia Monserrath Zabala Haro, para optar por el Grado Académico de Magister en Ciencias Biomédicas, Mención Ciencias Básicas; una vez escuchada la defensa oral del trabajo de Titulación, el tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la Universidad Técnica de Ambato.



Firmado electrónicamente por:
**ELENA VICENTA
HERNANDEZ
NAVARRO**

.....
PhD. Elena Hernández Navarro
Presidente y Miembro del Tribunal de
Defensa



Firmado electrónicamente por:
**ALCIDES ALBERTO
BUSTILLOS ORTIZ**

.....
PHD Alcides Alberto Bustillos Ortiz
Miembro del Tribunal de Defensa



Firmado electrónicamente por:
**GLORIA REBECA
MEDINA NARANJO**

.....
Lic. Mg. Gloria Rebeca Medina Naranjo
Miembro del Tribunal de Defensa

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de titulación presentado con el tema: Estrategia de prevención de malnutrición fundamentada en el tamizaje neonatal a través del método clínico de Metcuff. Le corresponde exclusivamente a: Md. Alicia Monserrath Zabala Haro autora, bajo la dirección de la Dr. Esp. Reinaldo Gonzalo Carrillo Sarabia, Director del trabajo patrimonio de titulación, y el intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.



Md. Alicia Monserrath Zabala Haro

C.I. 0602897928

AUTORA



Dr. Esp. Reinaldo Gonzalo Carrillo Sarabia

C.I. 1802434801

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el trabajo de Titulación sirva como un documento disponible para su lectura, consulta, y proceso de investigación, según las normas de la institución.

Cedo los derechos de mi trabajo de Titulación con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de éste, dentro de las regulaciones de la Universidad Técnica de Ambato.



Md. Alicia Monserrath Zabala Haro

C.I. 0602897928

AUTORA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE MAESTRIA EN CIENCIAS BIOMÉDICAS
MENCIÓN CIENCIAS BÁSICAS

INFORMACIÓN GENERAL

TEMA: ESTRATEGIA DE PREVENCIÓN DE MALNUTRICIÓN
FUNDAMENTADA EN EL TAMIZAJE NEONATAL A TRAVÉS DEL
MÉTODO CLÍNICO DE METCOFF

AUTOR: Alicia Monserrath Zabala Haro

Grado académico: Médico general

Correo electrónico: am.zabala@uta.edu.ec

DIRECTOR: Dr. Esp. Reinaldo Gonzalo Carrillo Sarabia

Grado académico: Médico Pediatra – Neonatólogo

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Epidemiología y Salud Pública



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

POSGRADO

PROYECTO DE DESARROLLO

MODALIDAD PRESENCIAL

Trabajo de titulación previo a la obtención del grado académico de

MAGISTER EN CIENCIAS BIOMÉDICAS

MENCIÓN CIENCIAS BÁSICAS

ESTRATEGIA DE PREVENCIÓN DE MALNUTRICIÓN

FUNDAMENTADA EN EL TAMIZAJE NEONATAL A TRAVES DEL

MÉTODO CLINICO DE METCOFF

Autora: Médico Alicia Monserrath Zabala Haro

Director: Dr. Esp. Reinaldo Gonzalo Carrillo Sarabia

Ambato – Ecuador

2020

i

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

PROYECTO DE DESARROLLO

INFORMACIÓN GENERAL

TEMA: ESTRATEGIA DE PREVENCIÓN DE MALNUTRICIÓN FUNDAMENTADA EN EL TAMIZAJE NEONATAL A TRAVES DEL MÉTODO CLINICO DE METCOFF.

AUTOR: Alicia Monserrath Zabala Haro

Grado académico: Magister en Ciencias Biomédicas mención Ciencias Básicas

Correo electrónico: am.zabala@uta.edu.ec

DIRECTOR: Dr. Esp. Reinaldo Gonzalo Carrillo Sarabia

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Epidemiología y Salud Pública

Estrategia que se incorporará en el grupo de Investigación Académica y Científica en Ciencias Biomédicas de la UTA con proyección social K'USKIYKUY YACHAY SUNTUR.

DEDICATORIA

A mis hijas Daniela, Isabel, Ana por su amor y paciencia infinita

A mis Padres Armando y Blanca por su apoyo incondicional, su enseñanza y ejemplo intachable

A mi Esposo por su amor y complemento integral en esta aventura de vida.

A la niñez ecuatoriana de la región andina mi pequeña contribución para aliviar la carga tan enorme de la desnutrición infantil.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a la Alma Mater UTA y a todo su personal académico y administrativo que han hecho posible consolidar un logro profesional con conocimiento sólidos en la enseñanza en la Educación de las Ciencias Básicas Médicas.

Igualmente, al claustro docente investigativo que supieron guiarme y consolidar el conocimiento teórico práctico en su aplicación y desarrollo en terreno.

Finalmente, lo más importante mi familia nuclear y extendida que conforman mi base de infinita inspiración al progreso y superación con la cual ninguno de mis logros hubiera sido posible.

Un sentido Gracias.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
INDICE GENERAL.....	v
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
CAPÍTULO I.....	1
ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	1
1.1 INTRODUCCION.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	2
CAPITULO II	4
2.1 Definición.....	4
2.2 Historia Natural de la Enfermedad.....	4
2.2.1 Los 1000 días	4
2.2.2 Periodo Prepatogénico	5
2.2.3 Periodo Patogénico.....	9
2.3 Métodos diagnósticos.....	13
2.3.1 Medidas Antropométricas.....	13
2.3.2 Clínica	14
2.3.3 Bioquímica	14
2.4 Malnutrición fetal y Método clínico de Metcoff	15
2.4.1 Prevención Primaria, Secundaria, Terciaria y la oportunidad de rescate....	18
CAPITULO III	20
MARCO METODOLÓGICO.....	20
3.1 Estrategia de búsqueda	20
3.2 Criterios de selección	21
3.3 Consideraciones éticas	24
3.4 Manejo de la Información	24
CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
DESARROLLO	26

4.1	Evaluación de la infraestructura, talento humano y medios de recolección del área de influencia	26
4.1.1	Caracterización de los servicios de salud.....	26
4.1.2	Sistema de recolección de datos.....	27
4.1.3	Procesamiento de Indicadores.....	27
4.2	Actualización de los instrumentos antropométricos - clínico (Metcoff) a los profesionales de la salud para el diagnóstico y seguimiento de la de la desnutrición infantil en el contexto del genotipo ahorrador.	27
4.2.1	Diagnóstico de necesidades de educación y capacitación en Nutrición	27
4.2.2	Programa de Capacitación.....	27
4.2.3	Evaluación.....	28
4.3	Definición conceptual – operativa de los casos desnutrición fetal e indicadores	28
4.3.1	Definición operativa de los casos desnutrición infantil	28
4.3.2	Indicadores	28
4.4	Priorizar la calidad y oportunidad de los servicios de salud en base al genotipo ahorrador y en el contexto de los 1000 días.....	29
4.5	Sensibilización de actitudes sobre alimentación a padres y cuidadores en el contexto de los mil días.....	32
4.5.1	Levantamiento de la línea base con participación social sobre actitudes de alimentación a padres y cuidadores en el contexto de los mil días.....	32
4.5.2	Capacitación sobre hábitos, calidad nutricional de alimentos y preparaciones a padres y cuidadores	32
4.5.3	Difusión de información de alto impacto en medios de comunicación local	32
4.5.4	Cooperación Publico- Privada	32
4.6	DISCUSION.....	33
4.6.1	Detección precoz de la desnutrición subclínica	33
4.6.2	Priorización de la calidad de los servicios de salud	34
4.6.3	Calidad de los sistemas de recolección de datos.....	34
4.6.4	Participación Social.....	35
CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		37
5.1	CONCLUSIONES.....	37
5.2	RECOMENDACIONES	38
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....		39
ANEXOS		40
Anexo 1. <i>Clinical Assessment of Nutritional Status Score</i>		40

BIBLIOGRAFIA44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Representación de datos somatométricos básicos en la práctica pediátrica ...14

Tabla 2. Correlación edad gestacional / grado de afección durante el periodo del embarazo 16

Tabla 3. Cuadro valoración de la Evaluación clínica del estado nutricional ECEN.....18

Tabla 4. Distribución de criterios de búsqueda asociación “*Prevention AND malnutrition child*” criterios de inclusión y exclusión22

Tabla 5. Distribución de criterios de búsqueda asociación “*Canscore Metcuff AND anthropometry*” criterios de inclusión y exclusión.....23

Tabla 6. Indicadores de vigilancia de la estrategia CLINAT.....29

Tabla 7. Propuesta de sistematización de acciones en el contexto de la reprogramación fetal 30

ÍNDICE DE FIGURAS

fig 1.	Analitos básicos para la valoración bioquímica	15
fig 2.	Relación entre las etapas de la gestación, tipo de nutrición y desarrollo del embrión o feto.	16

RESUMEN

La malnutrición infantil es una patología ampliamente distribuida, así como estudiada, el abordaje mediante el concepto de los mil días mejora la comprensión del proceso así como las oportunidades de intervención que puedan incidir en la erradicación de la patología y mejorar la calidad de vida del niño y el futuro adulto. El presente trabajo investigativo documental aborda la malnutrición infantil por déficit y describe el desarrollo desde el momento de la concepción hasta los 2 años en torno a la reprogramación metabólica fetal particularmente en el tercer trimestre del embarazo y el crecimiento compensatorio “Catch up growth”, abre la ventana a malnutrición en el periodo posnatal inmediato, mediano, futuro, la introducción de herramientas sensible CANS core que permite detectar de manera precoz la malnutrición fetal etiquetando a los pacientes dentro de un grupo de alto riesgo nutricional en conjunto con los que presentan alteraciones explícitas de la privación sufrida en el embarazo. Es así que se plantea una propuesta de estrategia comunitaria basada en cuatro ejes : Diagnóstico precoz de la desnutrición subclínica, priorización de la calidad de los servicios de salud, calidad de los sistemas de recolección de datos y participación social que articulado con las estrategias gubernamentales optimice los esfuerzos económicos políticos e institucionales para la erradicación de la malnutrición infantil.

Palabras clave: malnutrición fetal, malnutrición infantil, desnutrición subclínica, CANS CORE, mil días.

ABSTRACT

Child malnutrition is a widely distributed pathology, as studied, the approach through the concept of the thousand days improves the understanding of the process as well as the opportunities for intervention that can influence the eradication of the pathology and improve the quality of life of the child and the future adult. This documentary investigative work addresses child malnutrition due to deficit and describes the development from the moment of conception to 2 years of age around fetal metabolic reprogramming, particularly in the third trimester of pregnancy and compensatory growth. "Catch up growth", opens the window to malnutrition in the immediate, mediate, future postnatal period, the introduction of sensitive CANS core tools that allow early detection of fetal malnutrition by labeling patients within a group of high nutritional risk in conjunction with those with explicit alterations of deprivation suffered in pregnancy. Thus, a proposal for a community strategy is proposed based on four axes: Early diagnosis of subclinical malnutrition, prioritization of the quality of health services, quality of data collection systems, and social participation that are articulated with management strategies. optimize economic, political and institutional efforts for the eradication of child malnutrition.

Key words: fetal malnutrition, Child malnutrition, subclinical malnutrition, CANS CORE, thousand days.

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

1.1 INTRODUCCION

La malnutrición desde un punto de vista integral es considerada como un indicador proxy que refleja acceso insuficiente a la alimentación adecuada en un periodo de tiempo, esta enfermedad es estudiada dentro de un concepto amplio los mil días que abarca desde la concepción hasta los dos años determina un tiempo de oportunidades valiosas para la plenitud de salud de la población infantil (1).

El compromiso mundial en los últimos 20 años con cifras en descenso es notable, la prevalencia de desnutrición global cayo de 19% al 12% lugares como África Subsahariana del 31 al 11% , sudeste asiático 33% al 25%, América Latina, Argentina, Brasil, Chile presentan prevalencia de desnutrición global por debajo 2,5%(2), Perú con promedio nacional 19,5 % (2), en el caso de Ecuador con un promedio de 27,2% (3).

El diagnostico a tiempo posibilita la recuperación temprana de los pacientes con malnutrición , una ventana de oportunidad es el periodo neonatal donde la enfermedad carencial latente está presente y la introducción de métodos más sensibles como método clinico de Metcoff en paciente con factores de riesgo, posibilitan rescatar al individuo e influir en el desarrollo de la enfermedad. Existe evidencia de la aplicación de este instrumento con reportes de prevalencia de malnutrición fetal de: Estado Unidos 2-3%(4), Venezuela 35,7%(5) , México 30%(6), Perú 8.9% (7), Ecuador 26,3%(8). El bienestar integral nutricional tiene varias aristas y requiere sistematización de hábitos adecuados a lo largo del ciclo de vida, por lo que se requiere el estudio exhaustivo de esta patología y establecimiento de propuestas integrales que tenga un impacto significativo y sostenible basado en la realidad de una población con características y comportamiento particulares.

1.2. JUSTIFICACIÓN

La distribución de la malnutrición infantil a nivel mundial tiene causas básicas ampliamente descritas, en Ecuador donde la mayor cantidad de población infantil con malnutrición por déficit se encuentra en la zona Sierra(3) (9), da una alerta que algo está fallando en el diagnóstico o existe estrategias terapéuticas tardías que escapan al sistema de salud, que no permite visualizar la historia natural de la enfermedad haciendo infructuosos todos los esfuerzos gubernamentales, sociales e individuales.

Es así que mediante el estudio de la malnutrición infantil en el contexto de los 1000 días surge la inquietud del origen temprano de esta enfermedad en la etapa fetal(10), se han descrito patrones antropométricos inferiores en neonatos de población de gran altitud geográfica, así como caracterización de cambios placentarios de tipo morfológico y vascular debido a la hipóxica hipobárica por la gran altitud geográfica en países hermanos como Perú y Bolivia(11)despiertan la particular asociación con la población de altura de la zona centro ecuatoriana coincidentemente con la distribución de población indígena y los niveles endémicos de malnutrición en etapas tempranas hasta el año de edad (11,12).

Otras de las observaciones mostradas por la literatura es la instauración de procesos de malnutrición fetal independientes de la variación significativa de medidas antropométricas especialmente peso, la teoría del genotipo ahorrador establecida inicialmente por Usher y Scott en 1964 y continuada por Jack Metcalf en 1994 describe procesos fisiopatológicos de privación de nutrientes por malnutrición materna o por privación de aporte de oxígeno por disminución de volumen eritrocitario anemia, asociado a patologías morfológicas y vasculares placentarias que coincide con las alteraciones descritas en la mujer embarazada de altura (4,11,13)(14)

Por lo que el presente trabajo propone una estrategia comunitaria integral que incluya instrumentos de valoración de estado nutricional concordantes con características particulares, sistematizándolos de manera ordenada con los métodos existentes basado en la mejor evidencia científica disponible.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. General

Repasar la evidencia disponible para la formulación de una estrategia de intervención integral en malnutrición basado en el tamizaje neonatal a través del método clínico de Metcuff.

1.3.2. Específicos

- Establecer el fundamento teórico de la malnutrición por déficit en el contexto de los 1000 días.
- Analizar la eficacia del tamizaje clínico de Metcuff para la detección de malnutrición fetal.
- Proponer una estrategia de prevención de malnutrición fundamentada en el tamizaje neonatal a través del método clínico de Metcuff.

CAPITULO II

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1 Definición

La Malnutrición abarca un espectro de 2 entidades: malnutrición por déficit y exceso, cabe destacar que el presente trabajo aborda la malnutrición por déficit y la segunda consecuencia de la primera.

Malnutrición por déficit: “Desequilibrio entre las necesidades de nutrientes e ingesta, lo que resulta en déficits acumulativos de energía, proteínas y micronutrientes que pueden afectar negativamente el crecimiento, el desarrollo mental, y otros resultados relevantes”(15)

2.2 Historia Natural de la Enfermedad

2.2.1 Los 1000 días

El termino de los 1000 días fue fundamentado por Bhutta y colaboradores en 2008 cuando se publicó en Lancet una serie de estudios sobre la importancia del periodo del embarazo hasta los dos años considerados como estadio critico de suma delicadeza donde se desarrolla un sinnúmero de procesos formativos anatómicos y establecimiento fisiológico funcional, que una vez perdido no puede volver a recuperarse(16) . Se evidenciaron relaciones fuertes de los procesos de comorbilidad a largo plazo en la esfera orgánica: son enfermedades crónicas no transmisibles como diabetes e hipertensión, alteración del perfil lipídico. En la esfera cognitiva: bajo rendimiento escolar, deserción y dificultades del aprendizaje(10).

Los procesos formativos como la organogénesis, así como la instauración de los mecanismos de funcionamiento que se presentan en este periodo pueden ser vulnerados

por tres situaciones: 1. Daño directo 2. Limitación del desarrollo 3. Alteración de la función, en el contexto de un medio ambiente materno y uterino específico, que expresaran un daño en cualquiera de las tres instancias mencionadas, que es considerado como “programación” parte de la respuesta de adaptación del cuerpo a la noxa dada (17,18).

Este concepto fue tomando fuerza una vez que *McCance* probó en modelos animales la presentación de programación mediada por la nutrición proporcionada en etapas tempranas y su influencia en el desarrollo y crecimiento mediante reprogramación metabólica (19) , continuado en humanos por Barker mostrando una asociación entre medidas antropométricas al nacer y asociación de enfermedades cardiovasculares en el futuro (20), estudios multicéntricos como *Developmental Origins of Health and Disease (DOHaD)* comprobaron esta hipótesis y de igual forma establecieron estrategias efectivas de nutrición temprana y cambios ponderales en la etapa posnatal inmediata(21) .

Existe una creciente tendencia a relacionar este concepto con una variada patología lo que ha volcado la mirada a la génesis de las enfermedades y establecimiento de estrategias de verdadera prevención primaria de alto impacto(22). El propósito se rige a una Nutrición de calidad de macro y micronutrientes, así como el establecimiento de hábitos alimentarios saludables tomada como políticas de estado e incluso motivo de políticas de trascendencia mundial(23).

2.2.2 Periodo Prepatogénico

El crecimiento y desarrollo en el ser humano es exponencial en los primeros años de vida incluyendo a la etapa prenatal, el proceso de hipertrofia e hiperplasia que caracteriza a esta particular etapa requiere de una demandante cantidad energética exógena proporcionada inicialmente por el aporte sanguíneo materno en la etapa fetal, lactancia materna y finalmente los alimentos en la etapa posnatal, el equilibrio entre las dos funciones determina un estado nutricional adecuado(24).

En el desarrollo del periodo prepatogénico se distingue tres factores importantes a estudiar.

2.2.2.1 Agente

Los alimentos son el suministro más importante de nutrientes, las características composicionales no adecuadas se convierten en un factor de riesgo:

- Expresión composicional de los nutrientes en los alimentos.

Las formas estructurales de los nutrientes contenidos en los alimentos son variadas presentando dificultad al momento de ser absorbidas y aprovechadas, convirtiéndose en una deficiencia pese a la ingesta del alimento(25). Se puede destacar la existencia de alimentos con alta cantidad proteica donde la disposición de ciertos aminoácidos son ausentes o se encuentran unidas estructuralmente formando un complejo que dificulta la absorción, razón por la cual la disponibilidad a nivel sanguínea predomina de algunos aminoácidos versus otros que constituye una desventaja para el aprovechamiento tisular(26). Si a esto sumamos una dieta insuficiente en carbohidratos y grasas el cual es el mayor sustrato metabólico, se establecerá procesos de consumo proteico como alternativa de fuente de energía, disminuyendo su disponibilidad biológica como resultado un déficit proteico(27).

- Anti nutrientes:

La composición molecular de un alimento es variada, al momento de la alimentación pueden estar en contacto con otras sustancias que formen complejos que no permiten o disminuyen su absorción nombrados así anti nutrientes, por ejemplo: lectinas, oxalatos, bociógenos, fitoestrógenos, fitatos y taninos como potenciales alteradores de la absorción de otras sustancias, que traerá como resultado una dieta insuficiente(28–30) .

- Alteración proporcional de los nutrientes

La nutrición requiere de una dieta balanceada que proporcione las cantidades necesarias tanto en cantidad macronutrientes: carbohidratos, proteínas y lípidos como en calidad: micronutrientes: vitaminas y minerales la alteración de esta proporción constituye un factor de una dieta insuficiente(28). El requerimiento de micronutrientes en el cuerpo humano es mínimo pero indispensable ya que no existe producción endógena, las funciones atribuidas son: funcionamiento metabólico, mantenimiento del sistema inmunológico, hemostasia, crecimiento y desarrollo. entre los ejemplos más destacados se encuentran: déficit de fe, vitamina A, magnesio, selenio de instauración lenta(31).

2.2.2.2 Ambiente

Características del medio en el que se desarrolla y que se constituyen en factor de protección o riesgo del huésped, nombrando los siguientes:

- Condiciones físicas y geográficas

Las condiciones climáticas, la distribución altitud y latitud geográfica, la calidad del suelo, calidad de alimentos producidos que en su conjunto aseguran una provisión adecuada de alimentos, en Ecuador se dispone de una variabilidad geográfica amplia con cuatro regiones geográficas, particularmente la zona Sierra con asentamientos poblacionales en altitudes geográficas sobre los 2000 metros sobre el nivel del mar, la densidad poblacional de montaña por / km² es superior a la media de la densidad poblacional que no se encuentra en montaña, situación compartida con países como Bolivia, Perú, Colombia(32) que particularmente llama la atención al conocer los cambios anatómicos y funcionales que presenta la población andina con una serie de adaptaciones a la hipoxia hipo bórica que provee la altura geográfica(33), ecosistemas frágiles con eventos naturales propios de la geografía y producto del hombre como el extractivismo, confluyen en una suma de factores que puede incidir directamente al proceso de reprogramación metabólica propuesta en el genotipo y fenotipo ahorrador(34).

- Factores económicos

Los ingresos económicos, el desempleo y el subempleo son considerados causales básicas de la malnutrición (35). Desde la época de la colonia los asentamientos poblacionales en la zona de altura han sido determinado por población indígena con una deficiente infraestructura higiénico ambiental sumado a la inequidad social estructural que afianza las condiciones de pobreza(36).

- Factores Socioculturales

El conglomerado de costumbres socioculturales que se encuentran enraizados con las poblaciones de la zona andina influye en su actividad agrícola y ganadera influyendo en la dieta. Factores sociales como tendencias de los poderes políticos gobernantes, convulsión social, nivel de escolaridad contribuyen al proceso de malnutrición(36,37).

2.2.2.3 Huésped susceptible

Dentro del ciclo de vida los extremos como la niñez o vejez dispone a la malnutrición, en la niñez deficiencia de hierro, vitamina A y raquitismo se presentan en esta etapa de la vida. El sexo femenino tiene una vulnerabilidad superior al masculino a sufrir de malnutrición debido a factores sociales como la violencia de género en países en vías de desarrollo. Si bien la malnutrición no tiene una afinidad selectiva por uno u otro sexo, el estudio del comportamiento en la mujer tiene connotaciones superiores y de alto impacto para la sociedad, ya que acarrea problemas de salud a sí misma y a su descendencia (38).

Como se ha expuesto anteriormente en el presente texto, las particulares de la población de los Andes, lleva consigo una adaptación sostenida para vivir en grandes altitudes geográficas una de las más estudiadas y recientemente asociados con impronta genética es la antropometría que menciona un biotipo corporal de estatura por debajo de la media de población(12), además se ha descrito en grupos étnicos afro raquitismo por la falta de conversión biológica de la vitamina A puesto que la cantidad de melanina actúa como filtro de los rayos ultravioleta(39).

Los estados patológicos llevan consigo malnutrición que puede clasificarse en primaria si es por aporte insuficiente de macro y micronutrientes necesarios para mantener las demandas metabólicas, secundarias si es por alteraciones funcionales patológicas en la Ingestión, absorción de nutrientes en los alimentos, tasas metabólicas demandantes. (40)

2.2.3 Periodo Patogénico

2.2.3.1 Enfermedad Carencial Potencial

Las adaptaciones que implica una dieta inadecuada ponen de manifiesto una reprogramación metabólica que se verá afectada en varias instancias:

Etapa prenatal: Los fenómenos de crecimiento exponencial se ven regidos por dos instancias, la hipertrofia e hiperplasia que expresa en crecimiento y desarrollo en la etapa embrionaria y fetal con distintos ritmos de aceleración. Los agentes exógenos adversos provocan la activación del eje hipotálamo-pituitario-suprarrenal como una respuesta adaptativa al estrés, elevando los niveles séricos de cortisol e incluso disminución de la hormona adrenocorticotropa (ACTH) en pacientes con Restricción del Crecimiento Intrauterino (RCIU) (41). Mediante la redistribución de flujo, la priorización de sustrato es direccionado hacia los órganos vitales cerebro, corazón y glándulas suprarrenales, este mecanismo sostenido da origen a cambios anatómicos en la íntima aórtica con daño endotelial que perdura en el tiempo (42).

Los efectos de la insulina sobre el crecimiento fetal rige el metabolismo anabólico de los carbohidratos y las proteínas mediante la captación de glucosa, aminoácidos en estructuras que moleculares más complejas como glucógeno y proteínas que en su gran mayoría se encuentran dispuestos como almacenamiento en el hígado, corazón músculo y tejido celular subcutáneo; la secreción y acción de los receptores factor de crecimiento insulínico tipo 1 (IGF1) a nivel tisular para la disposición de sustrato se traduce en crecimiento fetal.

Existen otros factores similares a la insulina tipo I e infieren en actividades complementarias que favorecen el crecimiento fetal tal como la secreción de insulina, la inhibición de la proteólisis, el consumo de la glucosa. El factor de crecimiento insulínico tipo II (IGF2) por su parte estimula el crecimiento del peso y la talla mediante la unión de los receptores de Insulina IGF1, síntesis proteica y efecto antiapoptótico. Por otro lado, la hormona de crecimiento tiene funciones antagónicas a la insulina y promueve la lipólisis (41,43,44)

Ante la presencia de efectos adversos maternos placentarios o fetales ya descritos, el proceso de programación inicia cambiando la expresión de los genes, pero sin modificar el ADN, mediante tres procesos fundamentales: metilación de ADN, modificación de histonas, ADN no codificante, estos plenamente heredables(34).

La nutrición fetal tiene una dependencia materna total, mediada por la función moduladora de la placenta, los elementos como carbohidratos, aminoácidos y lípidos son tomados como fuente de energía oxidativa y por tanto crecimiento fetal, el oxígeno consumido por el feto es la base del metabolismo tisular aeróbico con consumo aproximadamente de 4 a 6 ml/kg/min; en presencia de un adecuado suministro de nutrientes maternos estos son aprovechados y mediante mecanismos anabólicos se establece procesos de reserva energética corporal; por el contrario, ante periodos de privación materna el consumo energético se mantiene y se encuentra en balance negativo, situación que obliga a movilizar las reservas mediante la lipólisis y disposición de ácidos grasos libre en sangre y consecuente producción de cuerpos cetónicos que translocan la placenta, inicialmente oxidados y utilizados para síntesis amino-proteica pero si el periodo persiste puede causar daños importantes en el feto(17,21,45).

La expresión del grado de malnutrición por déficit se basa en el ciclo de crecimiento fetal, la severidad será proporcional a la exposición y al tiempo de la privación, dando variadas alteraciones que van desde la alteración de las medidas antropométricas hasta la disminución de la disposición de los depósitos de grasa sin alteración de medidas antropométricas(4).

2.2.3.2 Enfermedad Carencial Latente

El proceso de programación fetal está diseñado para manejarse en ambientes carenciales razón por la cual en la etapa posnatal puede existir dos posibles escenarios: el primero mantenimiento del déficit nutricional en la etapa posnatal inmediata con consumo de las reservas energéticas, posterior enlenteciendo del crecimiento de manera sutil, hasta finalmente llegar a la expresión clínica aguda o crónica. El “ Catch up growth” definido como el proceso de recuperación del crecimiento lineal de los niños que prosigue a un periodo de inhibición del crecimiento y que lo conduce nuevamente a la tendencia inicial con la finalidad de aumentar la posibilidad de supervivencia(46), este proceso compensatorio requiere ser modulado y uno de los errores más frecuentes es la sobrealimentación la disminución de la leptina en pacientes con malnutrición fetal en cualquier grado responde al proceso de compensación a la privación de nutrientes prenatal así como la lactancia materna juega un rol importante ya que normaliza los niveles de leptina encontrado desde el primer día posnatal(47). La introducción de alimentación complementaria temprana tiempos cortos de lactancia materna y alimentación con suplementos de leche materna se ha relacionado con mayor disposición de depósitos adiposos dentro del primer año de vida y a posterior una ingesta excesiva de alimentos mediado por niveles bajos de leptina(48).

2.2.3.3 Enfermedad clínicamente manifiesta

Una vez que el daño estructural ha sido progresivo y sostenido, los mecanismos compensatorios no son suficiente y sobreviene un sin número de expresiones clínicas variadas, reducción de la tasa metabólica y gasto energético expresado en restricción del crecimiento y alteración de las medidas antropométricas inicialmente peso, en segundo lugar talla y finalmente perímetro cefálico, en el camino se puede desarrollar un espectro variado de sintomatología como parte de déficit carenciales(40)

En la etapa clínica la alteración metabólica transcurre con una disminución de los niveles triyodotiroxina (T3), IGF-I y factores de similar acción a la insulina con compensación de hormona de crecimiento y cortisol. La primera reserva en afectarse es la del glucógeno con gluconeogénesis rápida proveniente de tejido muscular que moviliza aminoácidos, piruvato y lactato, en una segunda instancia se activara la ruta catabólica de lípidos y cetogénesis(25) . La disminución de fuente energética contribuye al desequilibrio de las principales bombas electrolíticas sodio/potasio provocando alteración de la permeabilidad celular mediada por la membrana con la presencia de edema en el kwashiorkor (42). Es conocido que la demanda energética del sistema inmune lleva un alto gasto proteico mismo que está comprometido en el paciente con malnutrición, el funcionamiento decae, la hipoplasia de órganos linfoides de importancia como timo, ganglios, amígdalas se hace manifiesta, actividad celular linfoides y actividad secretora retardada, que pone expuesto al paciente a otro factor la predisposición de enfermedades infecciosas(49).

El sistema digestivo no está ajeno a cambios donde la hipoplasia de criptas y vellosidades en intestino delgado disminuyen la superficie de absorción de nutrientes, la función hepática y pancreática se ve afectada con malabsorción de grasas y disminución de proteínas plasmáticas(50). El consumo proteico en una fase inicial se encuentra circunscrito al musculo esquelético, si la privación y el catabolismo proteico persiste existe adelgazamiento de las miofibrillas con alteración en la función contráctil, llevado consigo manifestaciones progresivas de daño como alteración del ritmo cardiaco e hipotensión, la afectación de grupos musculares como los intercostales puede disminuir potencialmente la función ventilatoria que llevara a una hipoxia de grado variable(51).

La afectación en el sistema nervioso se hace manifiesto con disminución de las conexiones interneuronales, mielinización y ramificación dendrítica alterando la sinapsis, destacada función en la etapa posnatal asociada a desarrollo evolutivo y cognitivo pudiendo manifestarse en retraso de los hitos alcanzados para la edad en las distintas esferas, en el caso de persistir la malnutrición por larga data los daños pueden ser permanentes(52)

2.3 Métodos diagnósticos

La valoración nutricional está compuesta por instrumentos de variada índole que muestran un estado nutricional adecuado o no, razón por la cual la necesidad de elegir un medio diagnóstico apropiado para la secuencia de sucesos en el contexto de la historia natural de la enfermedad, el uso de cualquiera de los instrumentos que se describirá a continuación no tiene un orden o importancia superior a otra.

2.3.1 Medidas Antropométricas

La valoración del estado nutricional por medidas antropométricas (ver tabla 1), identifica el periodo de crecimiento exponencial característico del ciclo de vida del paciente pediátrico, requiere una mínima experticia y a un costo accesible, los resultados deben ser comparados con tablas de población de referencia de la cual se está evaluando con varios puntos de corte(15).

Peso: Refleja la masa corporal total del individuo sin discrimen de la distribución entre componentes parciales: agua, grasa, músculo.

Longitud / Talla

Permite valorar la longitud del cuerpo que responde a la longitud principalmente huesos largos, la diferencia de la terminología difiere la forma de medición en el caso de longitud se lo realiza en decúbito supino y talla en bipedestación(53,54).

Circunferencias: Expresan dimensiones corporales que en conjunto con asociaciones de otras medidas puede dar un diagnóstico de malnutrición(55)

Perímetro cefálico: Nos permite valorar el aumento de masa encefálica(55,56).

Índices antropométricos: Son relaciones entre las medidas antropométricas que permite tener una mejor comprensión del proceso de crecimiento(55).

Tabla 1. Representación de datos somatométricos básicos en la práctica pediátrica

Datos Somatométricos básicos
Peso
Longitud/talla
Perímetro braquial
Pliegues cutáneos
Índice de Quetelet
Índice de Waterlow

Autor: Canicoba, 2017

2.3.2 Clínica

La valoración en la etapa neonatal se basa en la identificación de signos clínicos de disposición de masa grasa en varias partes del cuerpo descrito en el método clínico de Metcoff que se expone con detalle más adelante, inmediatamente después de la etapa neonatal y en concordancia a lo descrito en el crecimiento se abordara el interrogatorio en el cual se abordara: Historias clínica, nutricional, historia dietética y exploración física que busca de manera exhaustiva el signos sugestivos de malnutrición a medida que se avanza el crecimiento posnatal mediato, el inicio y mantenimiento de alimentación complementaria adecuada (54).

2.3.3 Bioquímica

Los análisis bioquímicos deben ser selectivos en busca de deficiencias de micronutrientes y otros analitos que valoran la función orgánica que deben ser seleccionado cuidadosamente en dependencia de la fase de la desnutrición. A continuación se expone la lista de exámenes a ser considerados.

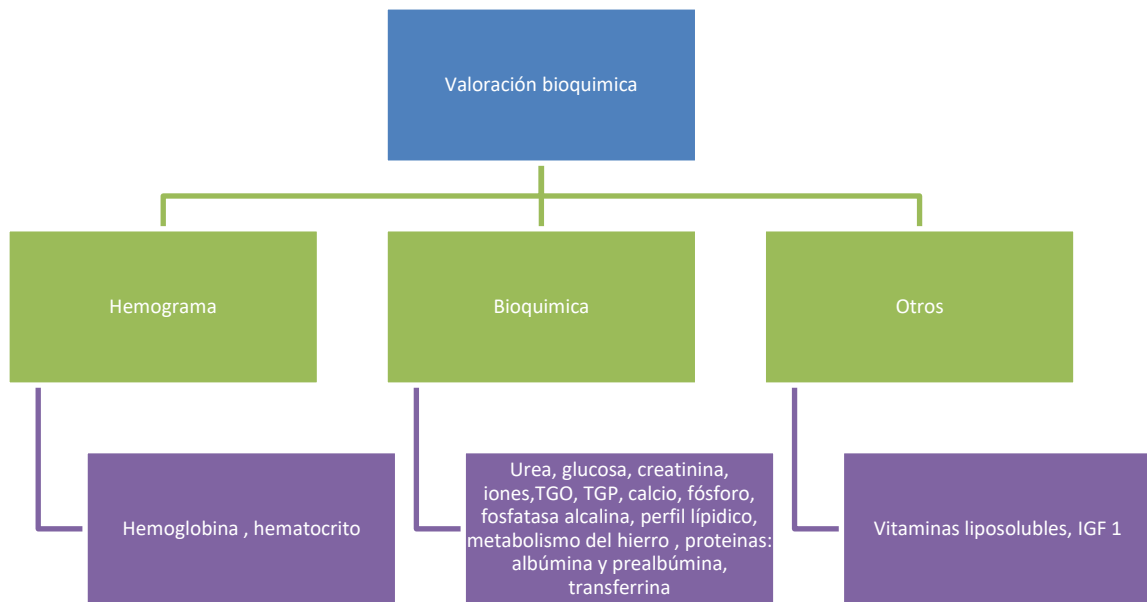
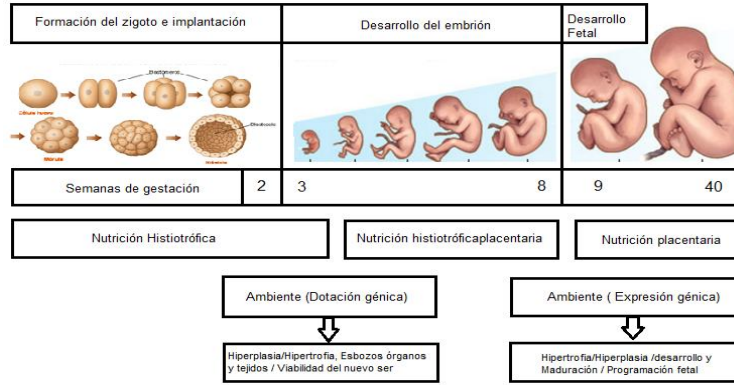


fig 1. Analitos básicos para la valoración bioquímica

2.4 Malnutrición fetal y Método clínico de Metcoff

En el proceso de crecimiento fetal se estima que existe un aumento entre 12 a 36 semanas con una aceleración notable a las 20 semanas, entre las 32 a 36 semanas un aumento en peso con 200 a 225g por semana. La distribución de los materiales composicionales de un feto en un embarazo de 40 semanas es la siguiente: 400 g de proteína durante todo el proceso, 475 g depositado en su mayoría en las últimas 8 semanas agua: 2700 g y minerales 54,6 g.(57,58).

fig 2. Relación entre las etapas de la gestación, tipo de nutrición y desarrollo del embrión o feto.



Fuente: Sánchez 2013

El grado de afectación es variable, fetos que tuvieron privación en el inicio del segundo trimestre su peso, talla, perímetro cefálico, tejido celular subcutáneo y masa muscular es homogénea, para los dos casos durante el tercer trimestre y particular a partir de la semana 36 los parámetros tienen una afectación heterogénea como se puede observar en la tabla 2.

Tabla 2. Correlación edad gestacional / grado de afección durante el periodo del embarazo

	Segundo Trimestre	Inicio del tercer trimestre	Mayor de las 36 semanas
Peso	disminuido	disminuido	Notablemente afectado
Talla	disminuido	Normal o levemente afectada	Normal
Perímetro Cefálico	disminuido	Normal o levemente afectada	Normal
Tejido celular subcutáneo	disminuido	levemente afectada	Afectación notable
Masa muscular	disminuido	levemente afectada	levemente afectada

Autor: Lucas, 1999

La ganancia acelerada observada en el tercer trimestre es notario, tiene un ciclo acelerado hasta el fin de la gestación directamente exponencial al avance de la edad gestacional la desnutrición fetal altera la proporción de composición corporal con disminución de los depósitos grasos, del contenido proteico, alteración metabólica – enzimática con consumo de reservas y enlentecimiento del crecimiento sin afectación global notable de masa corporal total ya ganada. (59).

Ante la ausencia de provisión o utilización de nutrientes se reduce el sustrato en sangre fetal por lo que empieza un proceso catabólico de carbohidratos y lípidos para disponibilidad de sustrato y funcionamiento - crecimiento exponencial consumiendo los depósitos previos. La disposición plasmática de aminoácidos disminuye por falta de aporte exógeno y como consecuencia se produce catabolismo celular acompañada de una pobre síntesis de novo de aminoácidos intracelular afectando directamente a la formación de depósitos proteicos, los aminoácidos con disminución plasmática importante son valina, leucina e isoleucina(60).

Los términos coloquialmente conocidos al momento de establecer el diagnóstico nutricional fetal ante privación de nutrientes de variada etiología son: RCIU , pequeño para la edad gestacional (PEG) si bien en esencia responde a un mismo proceso de programación metabólica de tipo restrictivo, no responde a un particular de tiempo, compartimento corporal afectado, por lo tanto no son sinónimos, la malnutrición fetal se expresa con una disminución del tejido celular subcutáneo y muscular.(57).

Los adipocitos son células que tienen por función síntesis y almacenamiento de lípidos en forma de triglicéridos, se dividen en tres tipos: adipocitos uniloculares o blancos, multiloculares o pardos y beige con características mixtas. El tejido adiposo en el neonato tiene funciones de termorregulación y metabólico con predominio de acúmulos de adipocitos pardos ricos en mitocondrias que se encuentran dispuestos en cuello, axilas, alrededor del esófago, tráquea, riñón y región interescapular altamente irrigado y con inervación simpática que lo provee un rol importante en la producción de calor y la termorregulación(61,62).

Siguiendo esta disposición de grasa subcutánea Jack Metcoff caracteriza un método denominado *Clinical Assessment of Nutritional States (CANScore)* Anexo 1, que se basa en la observación de la distribución de grasa subcutánea y su disposición corporal asignándole un puntaje mínimo de 1 y máximo de 4 con 9 lugares con un punto de cohorte de 25 (tabla 3) y un diagnóstico de desnutrido o no desnutrido como se puede observar en la tabla 3(63).

Tabla 3. Cuadro valoración de la Evaluación clínica del estado nutricional ECEN

Presencia de Desnutrición	Puntaje de Metcoff
Ausente	> 25
Presente	< o igual 24

Autor: Amado, 2011

2.4.1 Prevención Primaria, Secundaria, Terciaria y la oportunidad de rescate

Se analizado ampliamente el crecimiento y desarrollo del individuo que va desde la concepción hasta los 2 años de edad con un periodo crítico llamado “ 1000 días” donde aparece la oportunidad de parar con el ciclo de desnutrición infantil , mientras más pronto se pueda alterar este curso hacia la normalidad menor será el impacto, es así que luego de haber estudiado la historia natural de la enfermedad de la malnutrición en el contexto de los mil días es pertinente considerar las acciones a tomar en cada etapa:

El periodo prepatogénico según el Modelo de Leavell y Clark la prevención primaria llamada también como protección específica, es toda acción concerniente para evitar que los factores o características principales del medio, el huésped susceptible y el agente lleguen a alinearse para dar paso al periodo patogénico(64).

Periodo patogénico - subclínico: Si bien lo ideal es evitar el problema, no siempre se tendrá la oportunidad de llegar antes de la instauración de la enfermedad, sin embargo, no todo está perdido, puesto que la prevención secundaria encamina la necesidad de realizar un diagnóstico precoz y tratamiento oportuno en el momento que no existe aún una manifestación clínica plausible pero ya ha dado inicio a los procesos de reprogramación fetal, la recuperación de este paciente esta aun en un punto de inflexión de retorno a la normalidad y es en este punto que se tiene la oportunidad de introducir instrumentos diagnósticos mucho más específicos(65,66).

Periodo Clínico: Una de las realidades que actualmente estamos viviendo es ya la expresión clínica e instauración de la desnutrición infantil y los mecanismos de prevención terciaria tienen un componente de interés social y gubernamental, que requiere el rescate de los niños y valoración de los efectos secundarios para rehabilitación y reinserción en su ciclo de vida con el menor impacto negativo posible físico y cognitivo(65).

La estrategia mundialmente difundida de los mil días provee de esta oportunidad en un lapso considerable, que debe redireccionar los esfuerzos gubernamentales en iniciativas que puedan incidir en el ciclo de la desnutrición infantil(67).

MARCO METODOLÓGICO

Revisión Sistemática

Diseño

Documental

Tipo de estudio

Descriptivo- Narrativo

3.1 Estrategia de búsqueda

El presente estudio busca identificar todas las herramientas de detección y evaluación disponibles en la actualidad para desnutrición infantil, así como propuestas de intervención a nivel primario que complementen los tres ejes fundamentales de la estrategia a plantear que son: detección precoz de la desnutrición subclínica, calidad de los sistemas de recolección de datos, participación Social, en estudios disponibles.

Se realizaron búsquedas en las fuentes de datos PubMed, Science Direct, Taylor & Francis ,Cochrane, Google académico, los artículos revisados están entre Enero del 2016 y Mayo del 2021 los términos de búsqueda utilizados fueron “ *Prevention*” “ *Malnutrition child*”, “*CANSCORE*”, “*Metcoff*”, “*anthropometry*”, se utilizó el boleano “and” y se descartó el “or” ya que se pretende establecer la búsqueda para determinar variabilidad disponible sobre la valoración clínica de la desnutrición fetal y principalmente el método CANSCORE y no excluir ningún criterio de medición sino más bien de tipo comparativo, se utilizó además las asociaciones: “ *Prevention AND Malnutrition child*”, “*CANSCORE*”, “*Metcoff AND anthropometry*”

3.2 Criterios de selección

Se encontró un total de 10547 artículos para las dos búsquedas de las asociaciones propuestas, “ *Prevention AND Malnutrition child*” 10516 artículos, “*CANSCORE*”, “*Metcoff AND anthropometry*” de 31 artículos.

Los criterios de exclusión fueron que pertenezcan al grupo del área de salud medicina, opiniones o editoriales e idiomas diferentes al idioma inglés, español y portugués. Finalmente se realizó una selección de artículos coincidentes reportando la gran mayoría de coincidencia entre *Pubmed*, *Scient Direct*, *Taylor and Francis online*, se excluyó pacientes con patología de base (malformaciones y trastornos genéticos) ni a pacientes que se encontraran hospitalizados, se añadió otros criterios como periodo de vida desde la concepción hasta los dos años de edad, en el caso de las estrategias los criterios fueron evaluación externa del programa, descripción de la intervención y su mecanismo de implementación, presentación de métodos con suficiente detalle, resultados destacados, mostrado en la tabla 4 y 5:

Tabla 4. Distribución de criterios de búsqueda asociación “Prevention AND malnutrition child” criterios de inclusión y exclusión

Asociaciones	<i>PubMed</i>	<i>Science direct</i>	<i>Taylor and Francis online</i>	<i>Cochrane</i>	<i>Google academic</i>
<i>Prevention AND malnutrition child</i> entre 2016 y 2021	834	2893	2794	495	3500
Los criterios de exclusión fueron que pertenezcan al grupo del área de salud medicina, opiniones o editoriales e idiomas diferentes al idioma inglés, español y portugués	301	1485	848	492	3000
Selección : Repetidos, no prematuros, no con patologías de base, ni hospitalizados	13	8	8	3	18

Autor: Zabala 2021

Tabla 5. Distribución de criterios de búsqueda asociación “Canscore Metcoff AND anthropometry” criterios de inclusión y exclusión.

Asociaciones	<i>PubMed</i>	<i>Science direct</i>	<i>Taylor and Francis online</i>	<i>Cochrane</i>	<i>Google académico</i>
<i>Canscore Metcoff AND anthropometry</i>	0	3	2	0	26
Los criterios de exclusión fueron que pertenezcan al grupo del área de salud medicina, opiniones o editoriales e idiomas diferentes al idioma inglés, español y portugués	0	3	2	0	26
Selección : Repetidos, no prematuros, no con patologías de base, ni hospitalizados	0	3	2	0	5

Autor : Zabala, 2021

También cabe recalcar que se obtuvo la literatura manual sin patrón de búsqueda para caracterizar el entorno a nivel nacional y regional necesario para la introducción y justificación, así como determinación de conceptos epidemiológicos necesarios de conceptualizar con un total de 14 fuentes consultadas.

3.3 Consideraciones éticas

Se mantendrá la propiedad intelectual mediante la referencia oportuna de la bibliografía incluida y referenciada con normas VANCOUVER

3.4 Manejo de la Información

Se realizó una lectura detenida de la bibliografía disponible de acuerdo de los criterios de selección ya descritos se clasificó y realizó fichaje posterior en el gestor bibliográfico Mendeley.

CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

TITULO: CLINAT “Nutrición en el presente para un futuro sano”: ESTRATEGIA DE PREVENCIÓN DE MALNUTRICIÓN FUNDAMENTADA EN EL TAMIZAJE NEONATAL A TRAVES DEL MÉTODO CLINICO DE METCOFF.

La iniciativa *Scaling Up Nutrition* del cual Ecuador forma parte, identifica dos tipos de intervención en nutrición específicas y sensibles. Las intervenciones sensibles son las que influyen en las causas subyacentes de la nutrición y que es tomada como punto de anclaje para la inclusión de estrategia específicas que en cambio actúan sobre las determinantes inmediatas de la nutrición y el desarrollo fetal e infantil.

En los planteamientos de los principales problemas de alimentación y nutrición, el gobierno de la Republica del Ecuador establece sus objetivos de acción en el contexto de los 1000 días y el trazo de las directrices en el “acceso a conocimiento y evidencia actualizada”, es ahí donde se introducirá las actualizaciones con respecto a la antropometría y uso de métodos clínicos (Metcoff) disponible para la detección precoz de desnutrición subclínica en la etapa neonatal.

Se sugiere la implementación de la estrategia en grupos poblaciones de la región Sierra con altos niveles de desnutrición y población indígena, ya que existe evidencia sugerente entre la patología y la altura geográfica. Entre las provincias que figuran son Chimborazo, Cotopaxi, Bolívar. Es necesario esclarecer que lo expuesto en esta estrategia pretende ser sistematizada en la provisión de salud actual y una vez instaurada quede inserto como parte del accionar del proceso de la atención en salud a la zona de influencia.

La formulación de la presente estrategia responde al principio de la atención primaria de la salud selectiva, así como la particularización de los factores de riesgo en base a lo descrito en la evidencia científica circunscrita al área de la zona Sierra, por lo que en el caso de ser ejecutada en población diferente a la referida, se considere realizar un análisis previo para posibles adaptaciones en lo propuesto.

Población beneficiaria: Mujeres embarazadas, neonatos, niños menores de 2 años.

Actores involucrados / Perfil

Dentro de la implementación se requiere actores de provisión de salud técnicos y administrativos en los distintos niveles de atención, actores de la sociedad civil.

Profesional del proceso de atención de Salud:

Los profesionales técnicos de provisión de atención de Salud Médicos generales, Familiares, Pediatras, Enfermeras, Nutricionistas, sicólogos, odontólogos
Profesionales de atención agregadores de valor: Estadística, Epidemiología, promoción de Salud.

Actores de la Sociedad Civil

Líderes comunitarios, autoridades políticas locales, autoridades religiosas, líderes sociales.

DESARROLLO

4.1 Evaluación de la infraestructura, talento humano y medios de recolección del área de influencia

4.1.1 Caracterización de los servicios de salud

Se contará la disponibilidad de unidades de salud rural y urbanas, así como la caracterización de la cartera de servicios general y en nutrición, mediante el proceso de gestión del talento humano se obtendrá el número de profesionales y necesidad mínima para la población seleccionada, se evaluará entre otras cosas la accesibilidad a los servicios de salud e identificación de brechas: físicas, tecnológicas y geográficas.

4.1.2 Sistema de recolección de datos

Acoplamiento del sistema de recolección Sistema de Vigilancia Alimentaria Nutricional (SIVAN) efectivo y dinámico, que permita acceso de varias entidades para evaluación de los tomadores de decisiones en el cual se encuentre involucrado la Academia y pueda ofertar una solución tecnológica como parte de su proceso de vinculación con la sociedad.

4.1.3 Procesamiento de Indicadores

Producto de la creación o en su defecto de la sistematización del sistema de recolección de datos institucional disponible, se requiere el procesamiento de Indicadores que se pretenden evaluar. (Ver punto 4.3)

4.2 Actualización de los instrumentos antropométricos - clínico (Metcoff) a los profesionales de la salud para el diagnóstico y seguimiento de la de la desnutrición infantil en el contexto del genotipo ahorrador.

4.2.1 Diagnóstico de necesidades de educación y capacitación en Nutrición

Para poder valorar el impacto de la capacitación se requiere establecer necesidades de educación y conocimiento de Nutrición en el contexto propuesto, mediante una encuesta con reactivos de opción múltiple en la plataforma educativa de la Institución de educación superior (IES) del área de influencia para lo cual también se solicitará el apoyo pertinente.

4.2.2 Programa de Capacitación

El programa de capacitación versa sobre 3 ejes temáticos: Historia natural de la enfermedad de la desnutrición infantil, valoración del estado nutricional actualización, ¿cómo hacerlo y cuando hacerlo? políticas públicas y estrategias vigentes de servicios de salud ofertados a los individuos con malnutrición infantil, Sistema de referencia y

contrarreferencia y vigilancia comunitaria. La metodología para utilizar será asincrónica (MOOC) y tendrá una duración de 20 horas académicas, tendrá un apartado especial de aplicación clínica entre las que se destaca identificación de signos de malnutrición, técnica de aplicación de los instrumentos de valoración nutricional con fotografías y proposición de casos clínicos valorando la aplicación del conocimiento y la articulación con la destreza clínica. En el caso de recambio de personal es importante actualizar al personal de salud de nuevo ingreso.

4.2.3 Evaluación

Al final del curso de actualización dirigidos al personal de salud se emitirá un certificado de aprobación con el 80% de conocimiento mediante una valoración por reactivo de opción múltiple en la plataforma educativa de la Institución de Educación Superior del área de influencia.

4.3 Definición conceptual – operativa de los casos desnutrición fetal e indicadores

4.3.1 Definición operativa de los casos desnutrición infantil

Se utilizará como referencia la clasificación de patología CIE – 10 para desnutrición en el cual se solicitará la inclusión del diagnóstico P05.2 Desnutrición fetal, sin mención de bajo peso o talla para la edad gestacional que concuerda con la definición de desnutrición fetal, presuntivo una vez que exista factores de riesgo descritas y sospecha clínica no confirmada con el instrumento de Metcoff, definitivo una vez que exista confirmación por el método clínico de Metcoff.

4.3.2 Indicadores

La definición de los indicadores (tabla 6) será establecidos en relación de dependencia del medio diagnóstico y los posibles resultados esperados.

Tabla 6. Indicadores de vigilancia de la estrategia CLINAT

Indicador	Método diagnóstico
Velocidad de crecimiento	Diagnóstico: comportamiento lineal o descendente en dos puntos de cohorte del peso en el último trimestre del embarazo y el peso al nacer en percentiles Seguimiento: comportamiento lineal o descendente en dos puntos de cohorte del peso al nacer y el peso en los primeros 3 meses cada mes en percentiles
Desnutrición fetal, sin mención de bajo peso o talla para la edad gestacional	Método clínico de Metcalf
Anemia en los niños menores de 1 año	Hb sérica
Desnutrición aguda en los niños menores de 1 año	Peso / Edad
Talla baja en los niños menores de 2 años	Talla/Edad

Autor: Zabala, 2021

4.4 Priorizar la calidad y oportunidad de los servicios de salud en base al genotipo ahorrador y en el contexto de los 1000 días.

Una vez descrito la sucesión de hechos tanto fisiológicos reportados en el crecimiento embrionario fetal y posnatal, así como patológicos de reprogramación se permite sugerir puntos de inflexión de acción de la provisión de los servicios de salud para priorizar la calidad de las intervenciones que ya se provee en la actualidad (tabla 7).

Tabla 7. Propuesta de sistematización de acciones en el contexto de la reprogramación fetal

Edad gestación	Medio de diagnostico	Resultado
Antes de las 12 semanas	Valoración de la ingesta proteica Ecografía	Insuficiente /normal/exceso Determinación de Edad gestacional
20 semanas	Valoración de la ingesta proteica Peso/ IMC corporal / ganancia de peso, Hb, Hcto	Patrón de velocidad de ganancia ponderal materna alterado
36 semanas	Valoración de la ingesta proteica Peso/ IMC corporal / ganancia de peso, Hb, Hcto, Eco obstétrico	Patrón de velocidad de ganancia ponderal materna/fetal Normal Alterado
0 a 72 horas	Ganancia ponderal Eco obstétrico del tercer trimestre en caso de tener más de uno compara con el ultimo. Medidas Antropométricas (Peso, Talla, Perímetro cefálico) y comparación con la escala Intergrowth 21 / percentiles Valoración clínica de Metcoff	Patrón de velocidad de ganancia ponderal fetal alterado tomado como un factor de riesgo valorar Metcoff Paciente con valor percentilar entre 10 y 20 considerado como factor de alto riesgo nutricional valor Metcoff Desnutrido o no Desnutrido

3 días hasta los 3 meses de edad / mensual	Medidas antropométricas Peso, Talla, Perímetro cefálico Curvas OMS / percentiles	Patrón de velocidad de ganancia ponderal
3 meses 1 día hasta los 6 meses/mensual	Medidas antropométricas Peso, Talla, Perímetro cefálico Curvas OMS / percentiles	Patrón de velocidad de ganancia ponderal
9 meses	Medidas antropométricas Peso, Talla, Perímetro cefálico Curvas OMS / percentiles Hb/ Hcto	Patrón de velocidad de ganancia ponderal Alterado Normal
12 meses	Medidas antropométricas Peso, Talla, Perímetro cefálico Curvas OMS / percentiles	Patrón de velocidad de ganancia ponderal Alterado Normal
24 meses	Medidas antropométricas Curvas OMS / percentiles	Patrón de velocidad de ganancia ponderal Alterado Normal

Autor: Zabala, 2021

4.5 Sensibilización de actitudes sobre alimentación a padres y cuidadores en el contexto de los mil días.

4.5.1 Levantamiento de la línea base con participación social sobre actitudes de alimentación a padres y cuidadores en el contexto de los mil días.

Se realizará un diagnóstico sobre actitudes de alimentación dirigido a padres y cuidadores mediante la aplicación de un cuestionario (con la selección de afirmaciones) que establezca una valoración cuantitativa, se solicitará a los actores sociales el involucro en el proceso para coordinación, agrupación y localización de las personas a ser evaluadas mediante la toma de una muestra representativa de la población seleccionada.

4.5.2 Capacitación sobre hábitos, calidad nutricional de alimentos y preparaciones a padres y cuidadores

Se impartirá un ciclo de cuatro sesiones de 1 hora por un mes con la temática: Identificación de la calidad nutricional de los alimentos, Lactancia materna, Prestaciones de Servicios de Salud, Instauración de prácticas alimentarias saludables familiares, que estará a cargo del personal de Salud del área de influencia con la logística del personal de promoción de salud distrital.

4.5.3 Difusión de información de alto impacto en medios de comunicación local

En coordinación con las IES del área de influencia se establecerá la creación de una campaña publicitaria de alto impacto por medios de difusión local y de uso masivo que serán emitidos en el horario estelar matutino, vespertino y nocturno.

4.5.4 Cooperación Publico- Privada

Se solicitará el apoyo de ONGs que se encuentran dispuestas en el área de influencia, así como la colaboración de entidades privadas que den soporte a la disminución de las causas básicas de la desnutrición infantil como redireccionado a creación de redes de seguridad alimentaria y economía sustentable al establecer compra directa de los productos y servicios que aportan los individuos de la comunidad.

4.6 DISCUSION

Las intervenciones específicas en Nutrición propuesta se basan en cuatro ejes: Detección precoz de desnutrición subclínica, priorización de la calidad de los servicios de salud, calidad de recolección para evaluación de datos, participación social.

4.6.1 Detección precoz de la desnutrición subclínica

La historia de la desnutrición es de larga data y muchas de las veces silente, confundiendo a los tomadores de decisiones que por un lado se ven abrumados por las altas tasas de desnutrición infantil, la transición epidemiológica de coexistencia triple entre la desnutrición, sobrepeso y obesidad, déficit de micronutrientes, sin poder establecer la implementación de estrategias de alto impacto para evitar el panorama nutricional tan complejo de hoy en día en los países en vías de desarrollo(2).

Todos los instrumentos diagnósticos en la evaluación nutricional son válidos, la necesidad de ir afinando la sensibilidad con que detectan malnutrición por déficit en sus estadios más temprano, ha redireccionado a realizar actualizaciones tanto en el entorno clínico (63) la medidas antropométricas, índices, pliegues y circunferencia en al menos 2 cortes de tiempo *Academy of Nutrition and Dietetic/American Society for Parenteral and Enteral Nutrition ASPEN* en 2015 insta a la capacitación en el uso y aplicación de los instrumentos diagnósticos nutricionales a los profesionales de la salud y a la aplicación de las nuevas directrices propuestas para incidir en un diagnóstico precoz y tratamiento oportuno(68).

4.6.2 Priorización de la calidad de los servicios de salud

El concepto de Salud ha ido evolucionando con el tiempo desde un concepto individualista hasta la concepción actual holístico integral y más allá de las esferas físicas , la Atención Primaria de la Salud es un modelo que permite establecer ordenamiento en los sistemas de salud con carteras de servicios que abarcan la prevención, promoción, curación y rehabilitación, Leavell y Clark propusieron la necesidad del estudio de las enfermedad dentro del contexto de la historia natural donde se describe un sin número de fenómenos que confluyen para el desarrollo de la enfermedad y la observación en un lapso de tiempo sin intervención de ningún tipo lo que nos permite conocer a detalle los puntos críticos de inflexión entre reversible e irreversible y comprenden procesos específicos que favorezcan la irrupción de esta cadena de sucesos(64) , la convergencia de los temas mencionados integra el concepto de Atención Primaria de Salud selectiva, que enfoca las estrategia de intervención en un grupo específico en un determinado de tiempo y con características heterogéneas que se traduce en estrategias de alto impacto con optimización de los recursos(69). En tal virtud con los elementos de punto críticos de la desnutrición infantil en el contexto de los mil días, se redirecciona las mismas acciones en puntos estratégicos de la gestación hasta los dos años de vida postnatal para evitar la desnutrición infantil temprana y el desarrollo de enfermedades metabólicas en la vida adulta(10,70).

Stuart Gillespie y colaboradores realizan una serie de reporte en donde se mide la educación nutricional genérica y cualquier instancia del embarazo, suplementación de micronutrientes sin seguimiento de adhesión y ciclo completo de toma, e insta a afinar de mayor manera los indicadores de impacto que tienen consecución con el esfuerzo de las estrategias y que requieren ser sistematizadas en concordancia del ciclo de vida y con otros objetivos de valoración.(16,71)

4.6.3 Calidad de los sistemas de recolección de datos

La serie de artículos publicados por Lancet en 2013 realiza un análisis de las intervenciones nutricionales específicas de alto impacto que si en un utópico de aplicación del 90% de lo

propuesto, podría disminuir la desnutrición infantil y reducción de la mortalidad infantil. Desde ese entonces muchos han sido los gobiernos que han promulgado la inclusión de estas políticas en sus planes gubernamentales sin resultados favorables (72). Esto se debe a gran medida a dos situaciones en particulares: ineficaces sistemas de recolección de datos y falta en la uniformidad de indicadores que permitan evaluar realmente el impacto y poder corregir o enriquecer el proceso (71)

Christine Kim y colaboradores en el 2018 en un estudio realizado sobre la Nutrición Materna en las mujeres en Afganistán, mencionan los resultados encontrados en los 10 últimos años, entre los que se destacan Suplementación y educación nutricional en Mujeres embarazadas y adolescentes sin embargo concluye que con la falta de Indicadores de valoración de las estrategias implementadas recomiendan realizar otros estudios que esclarezcan algunos comportamientos que no pudieron ser clarificadas(73).

El coste económico de las políticas públicas en Salud es importantes y deben ser optimizadas en cuestión de manejo presupuestario Zulfiqar A Bhutta y colaboradores en 2013 determinaron que 34 países evaluados tenían el 90% de niños desnutridos y que la implementación de 10 estrategias de intervención nutricional específica llevaban un coste de \$ 9.6 mil millones por año(72)

Evidentemente lleva a reflexionar que no solo el aporte económico, ó es decidir la implementación de una política sino una optimización de costos y una constante evaluación con la creación o estandarización de indicadores que evalué el impacto para sostener o modificar o desechar una estrategia.

4.6.4 Participación Social

Ninguna estrategia por si sola puede ser sostenible sin participación de los actores sociales y la comunidad, la constitución de la República del Ecuador, así como modelo de salud contempla la utilización de la participación ciudadana apoyado en el proceso de su salud como tomador de decisiones así como actor principal de transformación. Vani Sethi y

colaboradores propone la utilización de estrategias en base a grupo de autoayuda de mujeres en la comunidad para el apoyo de 18 intervenciones que incluyeron adecuación de los alimentos consumidos, prevención de carencias de micronutrientes, acceso a servicios básicos de salud y atención especial de niñas y mujeres nutricionalmente en riesgo(74). La inclusión de la comunidad no es algo nuevo va desde la proporción de la estrategia AIEPI con componente comunitaria que ha logrado reforzar el componente educacional en varias ubicaciones geográficas. Una muestra de esta se dio en Etiopia donde Tsegaye Gebremedhin y colaboradores establecieron una estrategia para disminución de la mortalidad infantil basada en alerta temprana y derivación a servicios de salud con excelentes resultados(74).

CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- El periodo de los 1000 días es un proceso particular de crecimiento y desarrollo corporal el conocimiento a detalle del funcionamiento anatómico y funcional, siendo un periodo sensible de daño así como de oportunidad de intervención, la malnutrición fetal es de instauración lenta y varios factores que inciden en la aparición temprana entre los que tenemos ambientales, sociales, alimentarios, el metabolismo fetal reprogramado propone una cuna de enfermedades a inmediato mediano o largo.
- La malnutrición fetal del tercer trimestre es independiente de la afectación de las medidas antropométricas, la eficacia del tamizaje clínico de Metcuff para la detección de la malnutrición fetal es superior versus los métodos antropométricos utilizados en la práctica pediátrica de rutina en los recién nacidos.
- La estrategia de prevención de malnutrición fetal propuesta se basa en tres ejes; Detección precoz de la desnutrición fetal en el estadio subclínico, calidad de los sistemas de recolección de datos, participación social cada eje cimentado en la irrupción de la historia natural de la enfermedad de manera integral.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda la aplicación de la presente estrategia, en lugares donde existe una alta prevalencia de malnutrición infantil y de preferencia con factores de riesgo reportado en la literatura principalmente la altitud geográfica.
- Se recomienda que se formule y se estudie la optimización de las estrategias ya planteadas tratando de intervenir en la ventana de oportunidades que nos ofrece el concepto de los mil días.
- Se recomienda integrar otros ámbitos no considerados en la presente estrategia como la población con patologías previas e instar al tratamiento de la Nutrición de precisión para influir en la calidad de vida de la población en general.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Historia Natural de la Enfermedad : Descripción de la evolución de una enfermedad sin intervención médica desde antes que se inicie hasta el desenlace en un periodo de tiempo hasta su resolución, cronicidad o muerte.

Periodo patogénico: Etapa de la Historia Natural de la enfermedad donde se producen los cambios tisulares u orgánicos con o sin manifestación de sintomatología.

Desnutrición subclínica : Presencia de alteraciones celulares y metabólicas sin expresión clínica ni bioquímica evidente.

Antinutrientes: Compuestos naturales o sintéticos que interfieren con la absorción de nutrientes.

ACTH: Hormona Adrenocorticotropa producida en la hipófisis y con efectos sobre las glándulas suprarrenales

IGF1 : Factor de crecimiento insulínico tipo I responsable de la actividad insulínica no suprimible

IGF 2 : Factor de crecimiento insulínico tipo II responsable del crecimiento fetal

RCIU: Restricción de crecimiento Intrauterino peso estimado para la edad gestacional inferior al percentil 3 o la presencia de peso estimado para la edad gestacional inferior al percentil 10 con alteración del flujo cerebro-umbilical o de las arterias uterinas.

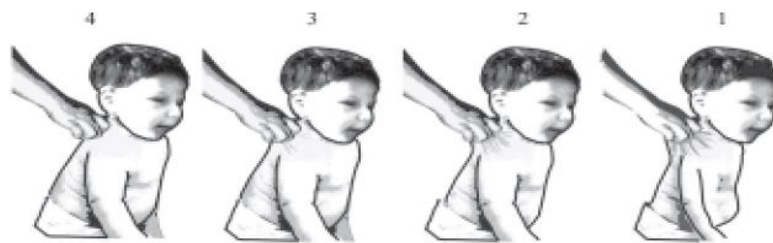
PEG : Pequeño para la edad gestacional con un peso estimado inferior al percentil 10 y mayor al percentil 3

CANSCORE: *Clinical Assessment of Nutritional Status score* método clínico propuesto por Jack Metcoff que valora la disposición de grasa y musculo en nueve lugares distintos con una calificación del 1 al 4.

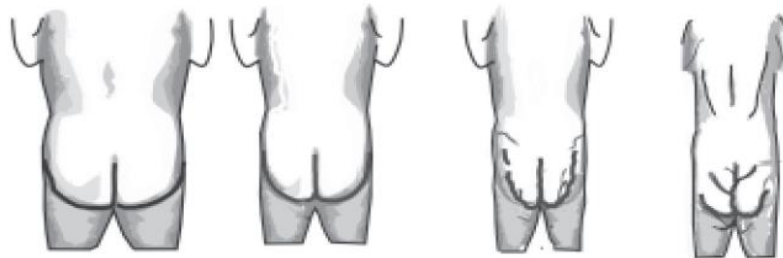
APS Selectiva : Atención Primaria en Salud Selectiva estrategia que concentra esfuerzos en políticas y recursos a grupos poblacionales específicos para maximizar los recursos.

ANEXOS

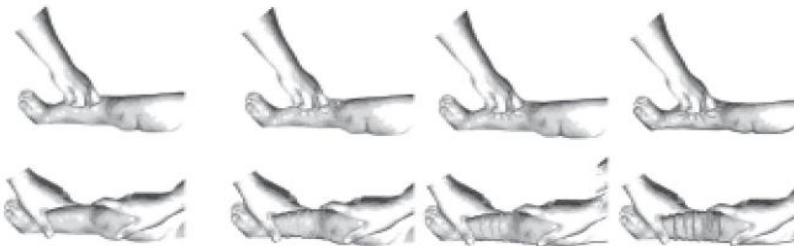
Anexo 1. *Clinical Assessment of Nutritional Status Score*



- 4: Piel difícil de sujetar y levantar en área interescapular.
 1: Piel laxa, fácil de levantar y plegar en área interescapular.



- 4: Nalgas y muslos redondos, llenos.
 1: Piel laxa con arrugas profundas en las nalgas y muslos.



Igual que los brazos.



- 4: Tórax lleno, sin costillas apreciables.
 1: Prominencia de las costillas, con pérdida de tejido intercostal.



- 4: Vientre redondo, lleno y sin piel laxa.
 1: Distendido o escafoideo, piel laxa, plegable o en acordeón.

Signos /Puntaje		4	3	2	1
Pelo	Calidad	Abundante, cubre todo el cuero cabelludo	Moderada cantidad deja apreciar algunas zonas del cuero cabelludo	Escasa cantidad	Escasa cantidad con franjas sin pelo “signo de bandera”
	Docilidad al peinado	Se peina con facilidad	Algunos parados se peinan con facilidad	Pelos parados, se peina con dificultad	Pelos parados, no responde al peinado
Carrillos	Forma de cara	Redonda	Cuadrada	Ovalada	Triangular
	Adiposidad en el lado interno de los carrillos	Abundante adiposidad	Moderada Adiposidad	Escasa adiposidad	Sin adiposidad
Barbilla y Cuello	Perfil de barbilla y cuello	Pliegues adiposos doble y triple, sin cuello	Un solo pliegue adiposo. Se insinúa cuello sin arrugas	Sin pliegues adiposos. Cuello bien definido, sin arrugas y de piel fina	Sin pliegues adiposos, Cuello con piel laxa y arrugas
Brazos	Coger con ambas manos brazo y codo, mirando la zona del tríceps, comprimir suavemente	Brazos sin arrugas	Escasas arrugas superficiales	3 a 5 arrugas gruesas	Arrugas en acordeón

	hacia el centro y observar arrugas				
Tórax	Observar prominencia de costillas y espacio intercostal	Tórax lleno, no se aprecian las costillas	Se insinúan algunas costillas y leves espacios intercostales debajo de las mamilas	Se aprecian las costillas y espacios intercostales debajo de las mamilas	Costillas prominentes con pérdida del tejido intercostal
Piel de la Pared Abdominal	Observar adiposidad y consistencia de la piel	Abdomen redondo, llano, sin piel laxa	Abdomen plano sin piel laxa con uno o dos pliegues no profundos en región supraumbilical	Abdomen adelgazado, pliegues visibles en todo el abdomen	Abdomen distendido o excavado con piel muy laxa fácil de levantar y pliegue en acordeón
Espalda	Pinzar suavemente con el pulgar e índice la zona interescapular o subescapular intentado elevar la piel y tejido celular subcutáneo	Difícil de sujetar y elevar	Elevación de 5 a 10 mm (pliegue grueso)	Elevación de 10 a 20 mm (pliegue adelgazado)	Elevación mayor de 20 mm (pliegue adelgazado y laxo)

Glúteos	Observar glúteos y cara posterosuperior del muslo	Cojinetes adiposos redondos y llenos	Cojinetes adiposos, aplanados. Sin arrugas en glúteos ni muslos	Tejido celular subcutáneo adelgazado. Arrugas no profundas en muslos y glúteos	Tejido celular subcutáneo escaso, con piel laxa y arrugas profundas
Piernas	1. Pinzar con pulgar e índice suavemente la región media y anterior de la pierna, intentando elevar la piel y tejido subyacente	Difícil de pinzar	Elevación de 5 a 10 mm	Elevación de 10 a 20 mm	Elevación mayor de 20 mm
	2 coger con ambas manos mirando la región anterior de la pierna. Fijar el pie y comprimir suavemente desde la rodilla con la finalidad de formar arrugas	Sin arrugas	Escasas arrugas y no profundas	3 a 5 arrugas gruesas	Múltiples arrugas en acordeón

BIBLIOGRAFIA

1. Vásquez J. AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE EL ESTADO MUNDIAL DE LA INFANCIA 2019. 2019.
2. Las cifras más recientes en América Latina y el Caribe alertan de un aumento en la desnutrición | World Food Programme [Internet]. [cited 2021 Jul 4]. Available from: <https://es.wfp.org/historias/las-cifras-mas-recientes-en-america-latina-y-el-caribe-alertan-de-un-aumento-en-la>
3. Investigación Y Análisis Coordinación General De Gestión Del Conocimiento D de. Análisis de la incidencia de la Desnutrición Crónica en los servicios de desarrollo infantil del Ecuador [Internet]. 2013 [cited 2021 Jul 4]. Available from: www.inclusion.gob.ec
4. Metcuff J. Clinical assessment of nutritional status at birth. 1994;41(5):875–91.
5. Evaluación nutricional del recién nacido a término: aplicación de una metodología clínica para diferenciar desnutrición fetal y pequeño para la edad gestacional | Arch. venez. pueric. pediatr;66(4): 8-15, oct.-dic. 2003. ilus, tab, graf | LILACS [Internet]. [cited 2021 Jul 4]. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-396059>
6. Amado M, Covarrubias O, Marisol L, Portales Q, Elías J, Rodríguez L, et al. Prevalencia de la desnutrición fetal en recién nacidos a término [Internet]. Vol. 13. 2011 [cited 2021 Jul 4]. Available from: www.medigraphic.org.mx
7. Zubiate Mario, Doig Jeanette, Aquiles Marcelo. Valoración del estado nutricional de recién nacidos a término y adecuados para su edad gestacional por el método de Metcuff en el Instituto Materno Perinatal de Lima [Internet]. Revista Peruana de Pediatría. 2006 [cited 2021 Jul 4]. p. 1–7. Available from: <https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/rpp/v59n2/pdf/a03.pdf>
8. Burneo Ortiz MA. Valoración del estado nutricional del recién nacido a término por el método Metcuff, en el servicio de neonatología del Hospital Gineco-Obstétrico Isidro Ayora durante el período de marzo a mayo del 2015, Quito-Ecuador. Pontificia Universidad Católica del Ecuador [Internet]. 2015 [cited 2021 Jul 4]; Available from: <http://repositorio.puce.edu.ec:80/xmlui/handle/22000/10422>
9. Ministerio de Inclusión Económica y Social. EN EL ECUADOR LA TASA DE DESNUTRICIÓN INFANTIL BAJÓ 18 PUNTOS EN LOS ÚLTIMOS 20 AÑOS. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. 2017;
10. Moreno Villares JM, Collado MC, Larqué E, Leis Trabazo MR, Sáenz De Pipaon M, Moreno Aznar LA. The first 1000 days: An opportunity to reduce the burden of noncommunicable diseases. Nutricion Hospitalaria. 2019;
11. Cossio-Bolaños MA, de Arruda M, Núñez Álvarez V, Lancho Alonso JL. Efectos de la altitud sobre el crecimiento físico en niños y adolescentes. Revista Andaluza de Medicina del Deporte [Internet]. 2011;4(2):71–6. Available from:

- <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-andaluza-medicina-del-deporte-284-articulo-efectos-altitud-sobre-el-crecimiento-X1888754611213176>
12. Pennisi E. High altitude may have driven short stature in peruvians. *Science*. 2018.
 13. Scott KK URH. Epiphyseal development in fetal malnutrition syndrome. *N Eng J Med* . 1964;822–4.
 14. Dyck RF, Klomp H, Tan L. From “thrifty genotype” to “hefty fetal phenotype”: The relationship between high birthweight and diabetes in Saskatchewan registered Indians. *Canadian Journal of Public Health [Internet]*. 2001 Sep 1 [cited 2021 May 11];92(5):340–4. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF03404975>
 15. Bouma S. Diagnosing Pediatric Malnutrition. *Nutrition in Clinical Practice [Internet]*. 2017 Feb 1 [cited 2021 Jul 10];32(1):52–67. Available from: <https://aspenjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1177/0884533616671861>
 16. ZA B, T A, RE B, S C, K D, E G, et al. What works? Interventions for maternal and child undernutrition and survival. *Lancet (London, England) [Internet]*. 2008 [cited 2021 Jul 9];371(9610):417–40. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18206226/>
 17. Lucas A, Fewtrell MS, Cole TJ. Fetal origins of adult disease—the hypothesis revisited. *BMJ [Internet]*. 1999 Jul 24 [cited 2021 Jul 9];319(7204):245–9. Available from: <https://www.bmj.com/content/319/7204/245>
 18. S S, NE M, I M. Impact of pregravid obesity on maternal and fetal immunity: Fertile grounds for reprogramming. *Journal of leukocyte biology [Internet]*. 2019 Nov 1 [cited 2021 Jul 9];106(5):1035–50. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31483523/>
 19. Mccance RA. FOOD, GROWTH, AND TIME. *The Lancet*. 1962 Oct 6;280(7258):671–6.
 20. María J. Programación fetal. 2020;9.
 21. Wilding S, Ziauddeen N, Smith D, Roderick P, Alwan NA. Maternal and early-life area-level characteristics and childhood adiposity: A systematic review. 2019;
 22. González Hernández Norma, López Robles Gabriela Alejandra, Prado López Lidia Maria. Importancia de la nutrición: primeros 1,000 días de vida. *Acta Pediátrica Hondureña*. 2016 Sep;
 23. Pantoja Ludueña M. Los primeros 1000 días de la vida. *Rev Soc Bol Ped*. 2015;54(2):60–1.
 24. Vista de Desnutrición infantil Kwashiorkor. Andrea Enriqueta Naranjo Castillo; Virginia Anabell Alcivar Cruz; Thaylandia Stefanie Rodriguez Villamar; Freddy Alberto Betancourt Bohórquez [Internet]. 2020 [cited 2021 Jul 3];1–8. Available from: <https://salowi.com/~recimund/index.php/es/article/view/775/1209>
 25. Vega-Franco L. Conceptual landmarks in the history of protein-energy malnutrition. *Salud Publica Mex*. 1999;41:328–33.
 26. Scrimshaw NS, Béhar M. Malnutrition in Underdeveloped Countries. *New England Journal of Medicine*. 1965 Jan 21;272(3):137–44.
 27. [Metabolismo del amoniaco en niños con desnutrición proteico-calórica. I. Niveles de amoniaco en plasma en niños desnutridos] - PubMed [Internet]. [cited 2021 Jul 9]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5088297/>
 28. Carbas B, Machado N, Oppolzer D, Ferreira L, Queiroz M, Brites C, et al. Nutrients, Antinutrients, Phenolic Composition, and Antioxidant Activity of

- Common Bean Cultivars and their Potential for Food Applications. Available from: www.mdpi.com/journal/antioxidants
29. Petroski W, Minich DM. Is There Such a Thing as “Anti-Nutrients”? A Narrative Review of Perceived Problematic Plant Compounds. Available from: www.mdpi.com/journal/nutrients
 30. Peluso I. Dietary Antioxidants: Micronutrients and Antinutrients in Physiology and Pathology. 2019; Available from: https://www.fsai.ie/uploadedFiles/Reg488_2014.pdf
 31. A I, ZA B. Intervention strategies to address multiple micronutrient deficiencies in pregnancy and early childhood. Nestle Nutrition Institute workshop series [Internet]. 2012 [cited 2021 Jul 9];70:61–73. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25825296/>
 32. Cordillera de Los Andes, una oportunidad para la integración y desarrollo de América del Sur. [cited 2021 Jul 9]; Available from: www.fao.org/publications
 33. Espinoza-Navarro O, Vega C, Urrutia A, Moreno A, Rodríguez H. Patrones Antropométricos y Consumo Máximo de Oxígeno (VO₂) entre Niños Escolares Chilenos Aymaras y No Aymaras de 10 a 12 Años, que Viven en Altura (3.500 msnm) y en la Planicie (500 msnm). *International Journal of Morphology*. 2009;
 34. Serrano Ríos M. El origen remoto de las enfermedades metabólicas (obesidad-diabetes mellitus): fenotipo ahorrador versus genotipo ahorrador. *Anales de la Real Academia Nacional de Medicina*. 2011;
 35. Córdova Luna DA. Determinantes de la malnutrición infantil en la población rural indígena de la sierra ecuatoriana. 2016 [cited 2021 Jul 9]; Available from: <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/5491>
 36. María P, Sordini V. Hambre, emociones y políticas sociales. [cited 2021 Jul 9]; Available from: www.accioncolectiva.com.ar
 37. Malnutrición en niños y niñas en América Latina y el Caribe | Enfoques | Comisión Económica para América Latina y el Caribe [Internet]. [cited 2021 Jul 4]. Available from: <https://www.cepal.org/es/enfoques/malnutricion-ninos-ninas-america-latina-caribe>
 38. The burden of child and maternal malnutrition and trends in its indicators in the states of India: the Global Burden of Disease Study 1990–2017 | Elsevier Enhanced Reader [Internet]. [cited 2021 Jul 9]. Available from: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2352464219302731?token=3C844587E95248AB39E83F17909DD26F1D8AE4F95F25F8FDC7369BBF3CCBC36F91F0B8C85ACD14F05A8A6CEBFDEB895E&originRegion=us-east-1&originCreation=20210710180420>
 39. Rubio Sánchez P, Lozano MF. Raquitismo carencial en un paciente de raza negra Vitamin D deficiency as cause of rickets in a patient of African origin. *Anales de Pediatría* [Internet]. 2021;95:60–2. Available from: www.analesdepediatria.orgIMÁGENESENPEDIATRÍA
 40. Shahrin L, Chisti MJ, Ahmed T. 3.1 Primary and secondary malnutrition. *World Review of Nutrition and Dietetics*. 2015;113:139–46.
 41. Priante E, Verlato G, Giordano G, Stocchero M, Visentin S, Mardegan V, et al. metabolites H OH OH Intrauterine Growth Restriction: New Insight from the Metabolomic Approach. Available from: www.mdpi.com/journal/metabolites

42. Dipasquale V, Cucinotta U, Romano C. Acute Malnutrition in Children: Pathophysiology, Clinical Effects and Treatment. Available from: www.mdpi.com/journal/nutrients
43. T H, I S. [The physiological role of growth hormone and insulin-like growth factors]. *Orvosi hetilap* [Internet]. 2019 [cited 2021 Jul 9];160(45):1774–83. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31680542/>
44. D Ö, N H, S K, Ü G S, H H A, S M, et al. The Role of Irisin, Insulin and Leptin in Maternal and Fetal Interaction. *Journal of clinical research in pediatric endocrinology* [Internet]. 2018 Nov 29 [cited 2021 Jul 9];10(4):307–15. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29809159/>
45. Dakshinamurti S, Dolinsky V, Keijzer R, Olson D. Connecting Maternal, Fetal, and Newborn Physiology Guest Editors. *J. Physiol. Pharmacol.* Downloaded from [cdnsiencepub](http://cdnsiencepub.com).
46. Ponerse al día o no ponerse al día: ¿es esta la pregunta? Lecciones de modelos animales | Jiménez-Chillaron, Josep C; Patti, Mary-Elizabeth | descargar [Internet]. [cited 2021 Jul 9]. Available from: <https://ur.booksc.eu/book/57377955/ebb0ea>
47. IC M, LJ E, J D, BS M. Regulation of leptin synthesis and secretion before birth: implications for the early programming of adult obesity. *Reproduction* (Cambridge, England) [Internet]. 2006 Mar [cited 2021 Jul 9];131(3):415–27. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16514185/>
48. Bacardí Gascón M, Jiménez Moran E, Santillana Marín E, Jiménez Cruz A. Efecto de la desnutrición pre y posnatal sobre componentes del síndrome metabólico sobre etapas posteriores de la vida: revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria* [Internet]. 2014 [cited 2021 Jul 9];29(5):997–1003. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112014000500006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
49. Thiele K, Diao L, Arck PC. Immunometabolism, pregnancy, and nutrition. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00281-017-0660-y>
50. I N, T S. Pancreatic Malnutrition in Children. *Pediatric annals* [Internet]. 2019 Nov 1 [cited 2021 Jul 9];48(11):e441–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31710363/>
51. Warrington NM, Beaumont RN, Horikoshi M, Day FR, Helgeland Ø, Laurin C, et al. Maternal and fetal genetic effects on birth weight and their relevance to cardio-metabolic risk factors. *Nature Genetics*. 2019 May 1;51(5):804–14.
52. Mattei D, Pietrobelli A. Micronutrients and Brain Development. *NUTRITION AND THE BRAIN* [Internet]. Available from: <https://doi.org/10.1007/s13668-019-0268-z>
53. Martínez Costa C, Giner CP. Valoración del estado nutricional.
54. Valoración del estado nutricional en diversas situaciones clínicas - Marisa E. Canicoba, Saby Mauricio Alza - Google Libros [Internet]. [cited 2021 Jul 10]. Available from: https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=ydKEDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT460&dq=valoracion+nutricional+clinica+%2B+ni%C3%B1os&ots=O3e_Y-dH6I&sig=9_NRaka44qP9B-y0fyfsiBgP7IA&redir_esc=y#v=onepage&q=valoracion%20nutricional%20clinica%20%2B%20ni%C3%B1os&f=false

55. Valoración del estado nutricional [Internet]. [cited 2021 Jul 10]. Available from: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2015-05/valoracion-del-estado-nutricional/>
56. Métodos de valoración del estado nutricional [Internet]. [cited 2021 Jul 10]. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112010000900009
57. Metcuff J. Clinical assessment of nutritional status at birth: Fetal malnutrition and SGA are not synonymous. *Pediatric Clinics of North America*. 1994;
58. SV A, L I. Composition of the human foetus. *The British journal of nutrition* [Internet]. 1972 Mar [cited 2021 Jul 10];27(2):305–12. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5015250/>
59. Marita Isenia García Alberca1, Clever Humberto Leiva Herrada1 EJLP. Valoración del estado nutricional de recién nacidos por el método de Metcuff. *Ágora Rev Cient*. 2019;06(01):e6(01):1–9.
60. I C, AM M, P B, LP S, C C, G P, et al. Umbilical amino acid concentrations in appropriate and small for gestational age infants: a biochemical difference present in utero. *American journal of obstetrics and gynecology* [Internet]. 1988 [cited 2021 Jul 10];158(1):120–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3337158/>
61. Fisiología y fisiopatología de la adaptación neonatal [Internet]. [cited 2021 Jul 10]. Available from: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-12732011000200004&script=sci_arttext&tlng=en
62. Felpete ÁO. Grado en Biología Revisión bibliográfica: Características da graxa parda e a súa relación coa obesidade Revisión bibliográfica: Características de la grasa parda y su relación con la obesidad Literature review: Characteristics of fat and its relationship with obesity. 2019;
63. Alberca M, Herrada C, Científica EP-ÁR, 2019 undefined. Valoración del estado nutricional de recién nacidos por el método de Metcuff. *revistaagora.com* [Internet]. [cited 2021 Mar 25]; Available from: <http://revistaagora.com/index.php/cieUMA/article/view/127>
64. De U, Médicas C, Serafín «dr, De R, Ruiz» Z, Josefina E, et al. ARTÍCULO DE REVISIÓN La promoción de la salud y su vínculo con la prevención primaria Health promotion and its relationship to primary prevention. 2017;21(2).
65. T V, MF G, ZA B. Promoting Early Child Development With Interventions in Health and Nutrition: A Systematic Review. *Pediatrics* [Internet]. 2017 Aug 1 [cited 2021 Jul 10];140(2). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28771408/>
66. HH F, Q D, DM B, TA G. Child malnutrition and COVID-19: the time to act is now. *Lancet (London, England)* [Internet]. 2020 Aug 22 [cited 2021 Jul 10];396(10250):517–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32730742/>
67. J N, D J, N R. Malnutrition in India: status and government initiatives. *Journal of public health policy* [Internet]. 2019 Mar 6 [cited 2021 Jul 10];40(1):126–41. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30353132/>
68. P B, LN C, MR C, J M, E S, SE S, et al. Consensus statement of the Academy of Nutrition and Dietetics/American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: indicators recommended for the identification and documentation of pediatric

- malnutrition (undernutrition). Nutrition in clinical practice : official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition [Internet]. 2015 Feb 22 [cited 2021 Jul 10];30(1):147–61. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25422273/>
69. - Oms O. La Renovación de la Atención Primaria de Salud en las Américas Documento de Posición de la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS).
 70. Sureshchandra S, Marshall NE, Messaoudi I. Impact of pregravid obesity on maternal and fetal immunity: fertile grounds for reprogramming.
 71. Gillespie S, Menon P, Heidkamp R, Piwoz E, Rawat R, Munos M, et al. Measuring the coverage of nutrition interventions along the continuum of care: time to act at scale. *BMJ Global Health* [Internet]. 2019 May [cited 2021 Jul 11];4(Suppl 4):e001290. Available from: </pmc/articles/PMC6590959/>
 72. ZA B, JK D, A R, MF G, N W, S H, et al. Evidence-based interventions for improvement of maternal and child nutrition: what can be done and at what cost? *Lancet (London, England)* [Internet]. 2013 [cited 2021 Jul 11];382(9890):452–77. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23746776/>
 73. Kim C, Mansoor GF, Paya PM, Ludin MH, Ahrar MJ, Mashal MO, et al. Review of policies, data, and interventions to improve maternal nutrition in Afghanistan. *Maternal & Child Nutrition* [Internet]. 2020 Oct 1 [cited 2021 Jul 11];16(4):16. Available from: </pmc/articles/PMC7507462/>
 74. V S, A B, S B, R G, D S, V N, et al. Integrated multisectoral strategy to improve girls' and women's nutrition before conception, during pregnancy and after birth in India (Swabhimaan): protocol for a prospective, non-randomised controlled evaluation. *BMJ open* [Internet]. 2019 Nov 1 [cited 2021 Jul 11];9(11). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31740469/>