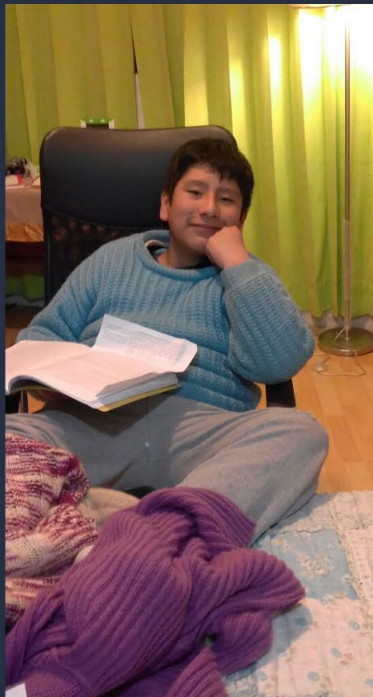


REVELANDO AL SER HUMANO DESDE SU TRIMEMBRACION

"Los niños son como el cemento fresco. Todo lo que les cae les deja una impresión indeleble."



MARISOL SUSANA TAPIA CAMARGO

Título:

**REVELANDO AL SER HUMANO DESDE SU
TRIMEMBRACION**

**Los niños son como el cemento fresco.
Todo lo que les cae les deja una
impresión indeleble**

Autor-Editor:

**Marisol Susana Tapia Camargo.
Jr. Sumac Mz J Int Lt- 05 – Huancayo**

Ninguna parte de este libro puede ser reproducido o transmitido mediante algún sistema o método electrónico o mecánico (incluyendo el fotocopiado, la grabación o cualquier sistema de recuperación y almacenamiento de información) sin consentimiento por escrito de la autora.

PRIMERA EDICIÓN: 2020

Primera Edición: octubre 2020

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2020-06853

A

MI MADRE

**Eva Camargo, fuente inagotable de sabias reflexiones, que
orienta a sus hijos a ser profesionales humanos.**

MI ESPOSO

Por su gran apoyo y comprensivo amor.

MIS QUERIDÍSIMOS SOBRINOS

**Por haberme permitido participar un poquito, de su
crecimiento y desarrollo.**

AMI AMADO HIJO

Daniel, por ser fuente de alegría y amor

INTRODUCCIÓN

He tratado de abordar temas, que durante la cátedra de “Crecimiento y Desarrollo Humano”, se ha detectado que la bibliografía es dispersa, por lo cual se requería de un compendio que agrupe estas temáticas. Son temas complejos e interesantes, su estudio va más allá del presente contenido, pero estamos seguros que apoyará la formación académica y científica del futuro profesional.

Es muy importante tener presente la actitud de aprender, de investigar; sólo así nos seguiremos sorprendiendo frente al milagro de la vida, saber que a nivel de la corteza cerebral visual, la densidad de la sinapsis a los 2 años es el doble de la que existe en el adulto, que el periodo crítico o sensitivo es hasta los 5 años en el que las experiencias tempranas permiten la aparición inmediata y posterior, de ciertas funciones, y que si no se dan en el momento de maduración, posteriormente ya no tiene valor y afecta el desarrollo de esas funciones y de otras con las que guarda relación; saber que el 4to. mes de vida extrauterina la agudeza visual es de 5/50 y en el cuarto trimestre es de 5/10 ¡qué gran salto dialéctico! Saber que el maíz contiene ácido graso Linoleico, importante para la maduración del sistema nervioso y la visión, saber que la leche materna contiene el ácido graso poliinsaturado Araquidónico, que no lo contiene la leche de vaca, importante en el desarrollo del tejido nervioso y la retina.

Lo que todo docente busca es que la práctica profesional de nuestro estudiante sea científica y tecnológica, que el profesional aplique los conocimientos es su praxis, que eduquemos a la madre para que consuma maíz, por su contenido alimenticio, que sustente vehementemente por todas las cualidades que tiene la lactancia materna, la práctica exclusiva por lo menos hasta los 6 meses; que le diga a sus amigos, familiares, usuarios que tienen un niño en casa, porque es importante jugar con su niño, dedicarle un tiempo pequeño pero valioso. Sabemos que ciertas funciones se dan por maduración, pero las más complejas necesitan de estímulos externos, que la moral se enseña con el ejemplo, que es dañino pretender que el niño se siente por sí solo a los seis meses.

El ser humano se constituye como una unidad indivisible, lo físico, lo cognitivo y lo social, trimembrado. Erikson nos habla del desarrollo psicosocial de la importancia del cuidado amoroso y sensible al niño en sus primeros años, en dejarlo investigar y atreverse, en cuidar que sobresalga y se sienta competitivo, en apoyar la formación de su identidad, en sentirse seguro de formar amigos y compromisos y por último sentirse que su vida fue grandiosa, que comprende éxitos y construcciones superando las dificultades.

El desarrollo Cognitivo que explica Piaget, va desde lo sensoriomotor, cuando el lactante aprehende las sensaciones a través de sus sentidos, y es el movimiento torpe al inicio y luego ágil que le permite experimentar situaciones enriquecedoras, hasta pasar de un pensamiento concreto, palpable hasta llegar a formularse hipótesis y pensar, reflexionando acerca de lo vivido.

Se ha tratado temas como: el proceso maravilloso de la Concepción, Crecimiento y Desarrollo Prenatales, la adaptación del Recién Nacido a la vida, el Crecimiento y Desarrollo por Sistemas, la Nutrición en el Crecimiento, el Desarrollo del Lenguaje, Teorías del Desarrollo y el Desarrollo Motor, haciendo un total de 8 capítulos.

La Autora.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	3
INTRODUCCIÓN.....	5
ÍNDICE	8

CAPÍTULO I INICIO DE LA VIDA

OVULACIÓN:	13
ESPERMATOGENESIS:	15
FECUNDACIÓN:	16

CAPÍTULO II CRECIMIENTO Y DESARROLLO PRENATAL

PERIODO EMBRIONARIO:	21
SEGUNDO MES:.....	22
PERIODO FETAL:	22
Aparato Circulatorio:	26
Aparato Respiratorio:	26
Sistema Nervioso:.....	27
Aparato Digestivo:	27
Los Riñones:	27
Metabolismo:	28
Metabolismo del Calcio y el Fosfato:.....	28
Depósito de Hierro:	28
Utilización y Almacenamiento de Vitaminas:	29

CAPÍTULO III RECIÉN NACIDO

1.- SISTEMA CIRCULATORIO:	31
2.- SISTEMA RESPIRATORIO.....	34
3.- PROBLEMAS FUNCIONALES EN EL RECIEN NACIDO.....	36

3.1.- Aparato Respiratorio.....	37
3.2.- Circulación	37
3.3.- Ictericia Neonatal.....	38
4.- FUNCION RENAL Y EQUILIBRIO HIDROELECTROLÍTICO.....	39
5.- FUNCIÓN HEPÁTICA.....	40
6.- DIGESTION, ABSORCION Y METABOLISMO.....	40
7.- NECESIDADES NUTRICIONALES	41
8.- INMUNIDAD	42
9.- AUDICIÓN	43
10.- OLFATO.....	43
11.- GUSTO	44
12.- TACTO	44

IV CAPÍTULO

CRECIMIENTO Y DESARROLLO POR SISTEMAS

1.- SISTEMA NERVIOSO.....	45
2.- DESARROLLO DE LOS SENTIDOS	65
FUNCIÓN VISUAL	65
FUNCIÓN AUDITIVA	69
FUNCIÓN OLFATORIA	72
3.- CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL PULMÓN.....	77
4.- DESARROLLO DEL SISTEMA CARDIO VASCULAR.....	79
5.- DESARROLLO DEL APARATO DIGESTIVO	85
6.- MADUREZ OSEA	89

CAPÍTULO V

LA NUTRICION EN EL CRECIMIENTO

NUTRIENTES	97
Energéticos.....	98
Reguladores.....	98
Lípidos	98
Carbohidratos	98
Proteínas.....	98
Plásticos	98
Minerales.....	98
Vitaminas	98
Actite y grasas	98
Cereales y raíces.....	98

Producto animal y lácteos.....	98
Legumbres y frutas.....	98
Energía.....	98
Funciones de la Energía en el Organismo.....	99
Necesidades Calóricas.....	100
GASTO DE LA ENERGÍA.....	102
1.- AGUA	102
2.- PROTEÍNAS.....	103
3.- LÍPIDOS	107
4.- HIDRATOS DE CARBONO	110
5.- MINERALES.....	111
5.1.- SODIO, CLORO Y POTASIO	112
5.2.- MAGNESIO.....	113
5.3.- CALCIO Y FOSFORO.....	114
5.4.- HIERRO	116
NUTRICIÓN SEGÚN GRUPOS ETAREOS	129
1.- MADRE GESTANTE Y MADRE LACTANTE.....	129
NECESIDADES ALIMENTARIAS	129
Leche de Transición	136
Leche Madura	137
Los Lípidos	137
Las Proteínas.....	138
Inmunoglobulinas.....	139
Sistema Inmunológico de la Leche Humana	139
Producción de la Leche.....	140
INCREMENTO DE PESO: SEGÚN EDADES.....	145
INCREMENTO DE TALLA	146
2.- ALIMENTACIÓN DEL NIÑO EN EL PRIMER AÑO PRE ESCOLAR – ADOLESCENTE.....	147
Digestión de los Alimentos en los Lactantes	153
Alimentación Sólida.....	154
3.- ALIMENTACIÓN EN NIÑOS DE 1 A 5 AÑOS	158
Requerimientos Nutricionales de Niños de 1 a 3 Años.....	159
Requerimiento Nutritivos de Niños de 3 a 6 Años.....	160
Pautas de Alimentación para Niños Pre Escolares de 3 a 6 Años....	160
4.- ESCOLAR.....	161
Requerimiento Nutricionales.....	162
Vitaminas: día.....	162

5.- ADOLESCENCIA.....	163
6.- JÓVENES Y ADULTOS DE MEDIANA EDAD.....	165
7.- ANCIANO.....	165

CAPÍTULO VI DESARROLLO DEL LENGUAJE

1.- AREA DE BROCA	167
2.- AREA DE WERNICKE.....	168
Función del Cerebro en la Comunicación:	168
Aspectos Motores de la Comunicación	169
ETAPAS DEL LENGUAJE.....	170
1.- ETAPA PRE LINGÜÍSTICA – MENOR de 12m.....	170
2 ^{do.} mes:	170
3 ^{er.} mes.....	170
4 ^{to.} mes.....	171
8 meses	172
7 – 10 meses.....	172
9 – 10 meses.....	172
10 – 11 meses.....	172
2.- ETAPA LINGÜÍSTICA.....	173
11 – 12 meses.....	173
12 a 24 meses.....	173
16 – 17 meses.....	174
18 – 24 meses.....	174
Símbolo:	175
Vocabulario:.....	175
Niño 24 – 36 meses	175

CAPÍTULO VII TEORÍAS DEL DESARROLLO

TEORÍAS PSICOANALÍTICAS (Representantes Freud y Erickson)	184
Aspectos que Comparten Erickson y Freud	186
Teoría Cognoscitivas del Desarrollo.....	188
DESARROLLO MORAL	193

CAPÍTULO VIII
DESARROLLO MOTOR

1.- EL DESARROLLO MOTOR EN EL FETO	200
En el feto menor de 9 semanas:.....	201
Feto de 9 a 16 semanas:	201
Feto de 6 meses a 9 meses:	201
LA MIELINIZACION.....	203
2.- LOS MOVIMIENTOS DEL RECIEN NACIDO	206
3.- EVOLUCIÓN DEL TONO MUSCULAR.....	206
4.- DESARROLLO DE LA PRESION	207
5.- LA MARCHA	210
6.- CORRER	212
7.- TREPAR.....	212
8.- SALTAR A PIES JUNTOS Y AUN SOLO PIE	213
9.- DAR UNA PATADA A LA PELOTA.....	213
10.- LANZAR	213
11.- ATRAPAR.....	214
12.- HACER REBOTAR LA PELOTA	215
EVALUACION DEL MOVIMIENTO EN ELMENOR DE UN AÑO	215
 BIBLIOGRAFÍA.....	 223

CAPÍTULO I

INICIO DE LA VIDA

El ser humano desde su concepción, constituye un proceso complejo, sincronizado, armonioso y maravilloso, donde los sistemas, aparatos, órganos, tejidos y células destinadas a dar vida a un nuevo ser, concuerdan en sus partes para iniciar esta creación.

OVULACIÓN:

La producción de la célula germinativa femenina “óvulo” se inicia, gracias a la intervención del sistema nervioso, que mediante el eje hipotálamo hipófisis se da la liberación de las hormonas gonadotropinas FSH y LH. La hormona Folículo Estimulante FSH, que en la primera mitad del ciclo ovárico femenino, produce el crecimiento de los folículos en el ovario, en un número de 6 a 12, y la liberación de Estrógeno por la granulosa (capa que envuelve el folículo); transcurrido una semana del crecimiento de las folículos, uno de ellos comienza a crecer más que los demás y lleva a madurar y ovular, los demás se tornan atrésicos.

La hormona Luteinizante: LH, es necesaria para el crecimiento folicular final y gracias al pico de ésta (6 a 10 veces) que se da unos 2 días antes de la ovulación, se produce ésta, también gracias al incremento de la FSH (2 a 3 veces).

El estrógeno, producido por la teca interna del folículo en la primera mitad del ciclo, aumenta progresivamente y días antes de la ovulación tiene un máximo nivel, lo que provocaría el pico de LH; (Retroacción Positiva), luego desciende rápidamente, en conclusión parece ser que la ovulación se da por:

- Pico de LH
- Descenso brusco de Estrógeno

Producida la ovulación, se forma el cuerpo amarillo o lúteo (folículo maduro que libera el óvulo), quien produce en grandes cantidades la Progesterona, cuyos altos niveles se mantiene hasta días antes de la menstruación, de igual modo los niveles de Estrógeno son altos, hasta días antes de la menstruación; lo que provoca la Retroacción Negativa, que hace que los niveles de FSH y LH sean bajísimas; otra hormona producida por el cuerpo lúteo es la Inhibina, que inhibe la excreción mayor de FSH y LH por la adenohipófisis. Si no se da la Fecundación; dos días antes de la nueva menstruación (12avo día de vida del cuerpo lúteo, +- 26 avo. día del ciclo sexual femenino) el cuerpo amarillo involuciona totalmente, interrumpiendo bruscamente la producción de Estrógeno, Progesterona e Inhibina, lo que libera a la adenohipófisis de la Retroacción Negativa, por lo tanto se inicia la secreción de FSH y LH, iniciándose el crecimiento de nuevos folículos.

En conclusión en el periodo post ovulatorio en el que las concentraciones en sangre de Progesterona y Estrógeno son altas, los valores de FSH y LH bajan a niveles mínimos, todo ello por el mecanismo de Retracción Negativa; esto se da hasta 3 a 4 días antes de darse la nueva menstruación, en la que involuciona el cuerpo amarillo y se libera la adenohipófisis de este mecanismo e inicia la excreción de FSH y LH, como se explica líneas arriba; por otro lado existe la Retroacción

Positiva del Estrógeno, cuando gracias a sus niveles altos, 2 a 3 días antes de la ovulación produce el pico de LH gracias a ello se da la ovulación.

ESPERMATOGENESIS:

Mientras estos cambios se dan para producir el óvulo (la célula germinal femenina) en el varón, gracias también a la acción de las hormonas LH y FSH y Testosterona principalmente se producen los espermatozoides. Iniciándose el proceso, mediante la secreción de la hormona liberadora del hipotálamo “GnRH” quien estimula a la Adenohipófisis, para producir las hormonas LH y FSH.

La FSH, estimula la espermatogénesis, al ligar a receptores situados sobre las células de Sertoli en los túbulos seminíferos provocando que estas células crezcan y secreten sustancias espermatogénicas que permiten la conversión de espermátides en espermatozoides. Otra hormona necesaria para la espermatogénesis es la Testosterona, que desde las células de Leydig, ubicadas en los intersticios entre los túbulos seminíferos es esencial para el crecimiento y la división de las células germinales testiculares, que iniciándose en espermatogonia, pasa a ser un espermatocono primario, espermatocono secundario, espermátides y finalmente se convierte en un espermatozoide.

La LH estimula la secreción de testosterona por las células de Leydig, si los valores de testosterona son altas en sangre, los valores de GnHR y de LH son bajas, por el efecto de Retroacción Negativa y viceversa.

La Espermatogénesis tiene una duración de 64 días y se inicia en los túbulos seminíferos, en cada testículo existen unos 900 túbulos seminíferos y cada uno mide medio metro de

longitud, en su interior existen gran cantidad de células epiteliales germinales “espermatogonias”; ésta al modificarse se convierte en un “espermatocono primario”, al dividirse éste forma dos espermatoconos secundarios que cada uno contiene 23 cromosomas incluido el cromosoma sexual femenino o masculino (X ó Y), a partir de ellos después de unos días se forman los espermátides que son finalmente convertidos en espermatozoides. El sexo del nuevo ser está determinado por cual de los dos tipos de espermatozoides, femenino o masculino fecunde al óvulo. Después de su formación en los túbulos seminíferos los espermatozoides se vacían en el Epidídimo, donde después de 18 a 24 horas en éste órgano desarrollan la capacidad de motilidad (no la ejercen en el epidídimo, sino hasta la eyaculación).

El semen contiene 10% de espermatozoides, 60 % líquido de las vesículas seminales, que es un material mucoso, rico en fructosa, ácido cítrico, prostaglandinas y fibrinógeno, las vesículas seminales vacían su contenido al conducto eyaculador, poco tiempo después que el conducto deferente haya vaciado los espermatozoides al conducto eyaculador continuemos con los componentes del semen; el 30% restante del semen lo conforma el líquido de la glándula prostática, este líquido es un poco denso, lechoso, contiene iones de calcio, fosfato, una enzima de coagulación y una fibrinolisisina, durante la eyaculación la cápsula de la glándula prostática se contrae simultáneamente con las contracciones del líquido deferente.

FECUNDACIÓN:

Inmediatamente después de la eyaculación, los espermatozoides no son capaces de fecundar el óvulo, ellos deben capacitarse, que es un conjunto de cambios que activan a los espermatozoides y los hacen capaces de fecundar el óvulo y se

realiza al entrar en contacto con los líquidos femeninos del aparato genital, tiene una duración entre 1 a 10 horas.

Cuando el espermatozoide llega a la Ampolla de la Trompa de Falopio, y alcanza la zona pelúcida del óvulo, se disuelve el cromosoma de la cabeza del espermatozoide liberando enzimas, éstas abren un camino para el paso de la cabeza del espermatozoide por la zona pelúcida hasta e interior del óvulo.

En unos 30 minutos más se fusionan las membranas de la cabeza del espermatozoide y del ovocito y forman una sola célula, combinándose el material genético, y es así como se inicia el desarrollo de un nuevo ser.

CAPÍTULO II

CRECIMIENTO Y DESARROLLO PRENATAL

Lo que pretendemos a continuación es esbozar brevemente el desarrollo y crecimiento intrauterino, este capítulo es uno de los más complejos que abarca la Embriología y la Pediatría, por ello sólo se abordarán aspectos generales.

El crecimiento en una persona nunca es más rápido que durante la vida intrauterina, el cigoto (óvulo fecundado) incrementa su tamaño en más de doscientos millones (200'000,000) de veces durante los 9 meses de gestación. Después de la fecundación, el cigoto (óvulo fecundado) recorre la Trompa de Falopio entre 3 a 4 días, antes de llegar al útero, tiempo necesario para que el cuerpo amarillo libere progesterona que relajará las fibras musculares del istmo de la trompa y permitirá el paso del cigoto, ahora llamado blastocisto al útero. El Blastocisto se ha dividido en aproximadamente 100 células y permanece en el útero 1 a 3 días antes de anidarse en el endometrio, por ello se calcula que la nidación se produce entre el quinto al séptimo día después de la ovulación.

En el quinto día de desarrollo en el Blastocisto se forma una cavidad llamada blastocele, las células de la masa interna forman el embrioblasto, situado en un polo, y las células de la masa externa forman lo que se llama trofoblasto que se aplana y

forma la pared epitelial del blastocisto. En el sexto al séptimo día aproximadamente, las células del Trofoblasto, situados sobre el polo del embrioblasto comienzan a introducirse entre las células epiteliales del endometrio. En el Trofoblasto en la zona situada sobre el embrioblasto éste se ha diferenciado en dos capas:

- Capa interna llamada Citotrofoblasto
- Capa externa el Sinciciotrofoblasto: Capa que produce la gonadotropina coriónica.

En el octavo día las células del Embrioblasto se dividen en dos capas germinativas, formando un disco bilaminar

- Capa de células cúbicas pequeña capa germinativa Endodérmica.
- Capa de células cilíndricas altas capa germinativa Ectodérmica.

Ambas terminan de formarse en la segunda semana.

En el interior del Ectodermo aparece una pequeña cavidad que luego se agranda y forma la cavidad amniótica. En la tercera semana de desarrollo se forma la capa germinativa intraembrionaria mesodermo, de la cual provendrá el corazón que a la cuarta semana comenzará a latir. El nuevo ser se nutre a través de la placenta, las células trofoblásticas emiten cada vez más proyecciones hasta que se convierten en vellosidades placenteras, dentro de las cuales se desarrollan los capilares fetales, están rodeados por los senos que contienen la sangre materna.

Finalmente tendremos que la sangre fetal circula siguiendo dos arterias umbilicales, avanzando luego por las vellosidades y regresa al feto por una sola vena umbilical. En la

madre el flujo sanguíneo, que procede de sus arterias uterinas penetra en los grandes senos sanguíneos que rodean las vellosidades y retorna después a la madre por las venas uterinas.

PERIODO EMBRIONARIO:

(4ta. Semana – 8va semana) Lapso en el que las hojas germinativas dan origen a sus propios tejidos y sistemas orgánicos.

- a) Hoja Germinativa Ectodérmica: Da origen a los órganos y estructuras que mantienen el contacto con el mundo exterior:
- Sistema Nervioso Central
 - Sistema Nervioso Periférico
 - Epitelio sensorial del oído, nariz y ojo.
 - Epidermis, pelo y uñas
 - Las glándulas: Hipófisis, mamaria, sudoríparas y esmalte de los dientes.
- b) Hoja Germinativa Mesodérmica: Que a través de los somitas da origen a los tejidos de sostén que son:
- Tejido Conectivo
 - Tejido Cartilaginoso : Esclerotoma
 - Tejido Óseo : Esclerotoma
 - Tejido Muscular : Miotoma
 - Tejido subcutáneo de la piel : Dermatoma

También da origen:

Sistema Vascular: Paredes del corazón, arterias, venas, vasos linfáticos, todas las células sanguíneas y linfáticas.

Sistema Urogenital: Riñones, gónadas y sus conductos (excepto la vejiga)

El Bazo y la porción cortical de las glándulas suprarrenales.

c) La Hoja Germinativa Endodérmica: Da origen al:

- Revestimiento epitelial del tracto gastrointestinal
- Revestimiento Epitelial del Aparato Respiratorio y la vejiga
- Parénquima de las amígdalas, tiroides, paratiroides, timo, hígado y páncreas.
- Revestimiento Epitelial de la Cavidad del Tímpano y de la Trompa de Eustaquio.
- Revestimiento Epitelial de la Vejiga y de la Uretra.

SEGUNDO MES:

La edad del embrión se expresa en somitas, hacia el final de la cuarta semana el embrión tiene aproximadamente 28 somitas, la longitud se expresa del vértice del cráneo hasta la nalga. Durante este mes el aspecto externo del embrión se modifica apreciablemente por el gran tamaño de la cabeza y de la formación de las extremidades, de la cara, oídos, nariz y ojos.

Hacia el final de la quinta semana aparecen los esbozos de las extremidades superiores e inferiores, en forma de yemas semejantes a palos de remo, primero aparecen los esbozos de las extremidades superiores luego el de los inferiores, después aparecen cuatro surcos radiales que separan cinco áreas, algo más anchas en la porción distal de los esbozos y anuncian la formación de los dedos.

PERIODO FETAL:

Periodo entre el comienzo del tercer mes, hasta el final de la vida intrauterina, se caracteriza por la maduración de los

tejidos y órganos, también por el crecimiento del cuerpo. La duración de la gestación es de 280 días a 40 semanas después del comienzo de la última menstruación o 266 días o 38 semanas después de la fecundación.

Durante este periodo el desarrollo de la cabeza se torna más lento en comparación con el del resto del cuerpo, al comenzar el tercer mes la cabeza constituye aproximadamente la mitad de la longitud: vértice-nalga, hacia el comienzo del quinto mes le corresponde una tercera parte y en el recién nacido una cuarta parte. (Ver Cuadro No. 01)

Durante el Tercer Mes, la cara adquiere aspecto más humano, los ojos, en un principio orientados lateralmente, se localizan en la superficie ventral de la cara, las orejas se sitúan cerca de su posición definitiva a los lados de la cabeza, las extremidades alcanzan su longitud relativa en comparación con el resto del cuerpo (los miembros inferiores son algo más desarrollados que los superiores).

Los genitales externos se desarrollan lo suficiente como para que en la doceava semana pueda determinarse el sexo del feto, comienza además los movimientos, aunque la madre no pueda apreciarlo.

Las asas intestinales en un principio producen una tumefacción voluminosa en el cordón umbilical, pero hacia la undécima semana se retraen hacia la cavidad abdominal.

Entre el Cuarto y Quinto mes: El feto aumenta de longitud rápidamente y al término de la primera mitad de la vida intrauterina su longitud vértice-nalga alcanza los 15 centímetros, el peso aumenta poco, no alcanza ni los 500 gramos. El feto está cubierto de bello delicado, lanugo, se

observa cejas y cabello. Durante el Quinto mes: Los movimientos suelen ser percibidos claramente por la madre.

En el Sexto mes: El feto tiene un aspecto arrugado por la falta de tejido conectivo y su piel es rojiza; (si nace tendría pocas posibilidades de vida) aunque funcionen varios sistemas y órganos, el aparato respiratorio y el sistema Nervioso Central no se han diferenciado lo suficiente, y aún no se ha establecido la coordinación entre ambos.

En los últimos dos meses, Noveno y Décimo, se redondea el contorno corporal, como consecuencia del depósito de grasa subcutánea, en el Décimo mes la piel está cubierta por una sustancia grasosa blanquecina, el Vernix Caseoso. Al finalizar el Décimo mes lunar, el cráneo tiene mayor circunferencia que cualquier otra parte del cuerpo, hecho importante para su paso por el canal del parto.

En la fecha del nacimiento el peso del feto debe oscilar entre 3000 a 3500 gr. su longitud de vértice-nalga, es alrededor de 36 cms. y la longitud Vértice-Talón es de 50 cms, las características sexuales son definidas.

CUADRO No. 01

CRECIMIENTO INTRAUTERINO

SEMANAS	EDAD MESES LUNARES	LONGITUD VERTICE NALGA (CM)		PESO EN GRAMOS	
9 - 12	3	5 – 8	*	10 – 45	
13 – 16	4	9 – 14	*	60 – 200	
17 – 20	5	15 – 19	*	250 – 450	
21 – 24	6	20 – 23		500 – 820	
25 – 28	7	24 – 27		900 – 1300	
29 – 32	8	28 – 30		1400 – 2100	
33 – 36	9	31 – 34		2200 – 2900	*
37 - 40	10	35 – 36		3000 – 3400	*

* El aumento de longitud se da en mayor proporción entre el 3er, 4to y 5to mes lunar, mientras que la ganancia de peso en los últimos dos meses de gestación (9no y 10mo)

	Vértice-Talón
12 semanas	10 centímetros
20 semanas	25 centímetros
40 semanas	53 centímetros

Peso = Proporcional al cubo de su longitud

23 semanas → 450 gramos

A continuación se expondrá el desarrollo intrauterino de los Aparatos más importantes; considerando que incluso en el momento del parto, algunas estructuras en especial del Sistema Nervioso, los riñones y el hígado no se encuentran totalmente desarrollados.

Aparato Circulatorio:

El corazón comienza a latir a las cuatro semanas de vida (4 semanas después de la fecundación) y tiene un pulso de 65 latidos por minuto, este aumenta de forma constante hasta alcanzar los 140 latidos por minuto justo antes de nacer.

Entre la Tercera y Cuarta semana, empiezan a formarse eritrocitos nucleados en el saco vitelino y en las capas mesoteliales de la placenta; entra la Cuarta y Quinta semana el mesenquima embrionario y el endotelio de los vasos sanguíneos embrionarios elaboran eritrocitos no nucleados, a las Seis semanas el hígado comienza a formar células sanguíneas y en el tercer mes lo hacen el bazo y otros tejidos linfáticos.

A partir del Tercer mes, la médula ósea se convierte poco a poco en la principal fuente de eritrocitos y de casi todos los leucocitos, pero el Tejido Linfático sigue produciendo linfocitos.

Aparato Respiratorio:

Durante la vida intrauterina no existe respiración, ya que el saco amniótico no contiene aire, sin embargo hacia el final del Primer Trimestre, se inician intentos de movimientos respiratorios causados por estímulos táctiles y por la asfixia fetal.

Durante los 3 a 4 últimos meses de embarazo los movimientos respiratorios se inhiben casi por completo, los pulmones se quedan prácticamente desinflados sin ningún líquido tóxico que se podría incorporar. Recién en el momento

del nacimiento el epitelio alveolar secreta pequeñas cantidades de líquido limpio a los pulmones.

Sistema Nervioso:

La mayor parte de los reflejos del feto en los que intervienen la médula espinal e incluso el tronco encefálico aparecen entre el 3º y 4º mes de embarazo.

Por otro lado las funciones del Sistema Nervioso en los que participa la Corteza Cerebral apenas se encuentran desarrollados en el momento del parto, la mielinización de algunas principales vías del encéfalo no se completa hasta después del primer año de vida postnatal.

Aparato Digestivo:

A mitad de la gestación, el feto comienza a ingerir y absorber líquido amniótico y durante los 2 ó 3 últimos meses, la función digestiva se asemeja a la de los recién nacidos normales. Se forma de manera continua pequeñas cantidades de meconio, en el tubo digestivo, que contiene residuos de líquido amniótico deglutido, moco y otros residuos de la mucosa y las glándulas digestivas, este meconio se excreta al líquido amniótico.

Los Riñones:

Los riñones fetales excretan orina durante la segunda mitad de la gestación y normalmente se producen micciones en el útero. Sin embargo los sistemas de control renal encargados de regular el equilibrio hidroelectrolítico extra celular fetal y el equilibrio ácido básico aparecen entre el 9 y 10 mes de

gestación y logran su desarrollo completo algunos meses después del nacimiento.

Metabolismo:

El feto utiliza la glucosa como principal fuente de energía, posee gran capacidad para almacenar grasas y proteínas, las grasas se sintetizan a partir de la glucosa no reabsorben directamente.

Metabolismo del Calcio y el Fosfato:

La cantidad total de calcio y de fosfato que necesita el feto, representa sólo 1/50 de la cantidad que contienen los huesos maternos. En el feto normal se acumulan durante la gestación unos 22.5 gr. de calcio y 13.5 gr. de fósforo, aproximadamente la mitad de esta cantidad se almacena durante el último mes de embarazo, coincidiendo con el periodo de osificación de los huesos fetales y con el aumento de peso.

Depósito de Hierro:

El feto acumula hierro con mayor rapidez que Calcio y Fosfato, esto lo hace a través de la concentración de hemoglobina, que comienza a formarse tres semanas después de la fecundación del óvulo. El endometrio materno que se prepara para la gestación contiene pequeñas cantidades de hierro, el embrión lo absorbe a través de las células trofoblásticas.

Aproximadamente la tercera parte de hierro en el feto se almacena en el hígado, el recién nacido puede utilizar este hierro durante varios meses para formar hemoglobina adicional.

Utilización y Almacenamiento de Vitaminas:

El feto necesita la misma cantidad de vitaminas que el adulto y en algunos casos más.

La Vitamina B12 y el Ácido Fólico: Son necesarios para la formación de eritrocitos y de tejido nervioso y para el crecimiento general del feto.

La Vitamina C: Es necesario para la formación adecuada de sustancias intercelulares, en especial la matriz ósea y las fibras del tejido conjuntivo.

La Vitamina D: Es fundamental para el crecimiento óseo normal del feto. Si la sangre de la madre contiene grandes cantidades de Vitamina A, el hígado fetal la almacenaría para su uso posterior.

La Vitamina E: Es básica para el desarrollo normal del embrión.

La Vitamina K: La utiliza el hígado fetal para la formación del factor VII, protombina y otros factores de coagulación de sanguínea. Si la madre carece de vitamina K entonces el feto y la madre presentará un déficit del factor VII y de protombina. El depósito en el hígado fetal de pequeñas cantidades de vitamina K procedentes de la madre, contribuye a evitar hemorragias fetales y del recién nacido, ya que este al nacer no tiene en funcionamiento la flora bacteriana del colon, lugar donde se forma la vitamina K.

CAPÍTULO III

RECIÉN NACIDO

Cuando se inicia el trabajo de parto, con las contracciones uterinas y termina con el periodo expulsivo, no preguntamos cuan traumático resulta esta experiencia para el nuevo ser y porque? Para dar respuesta a tan inquietante interrogante trataremos los cambios que se dan en los diferentes sistemas orgánicos y el nivel de desarrollo de los sentidos.

1.- SISTEMA CIRCULATORIO:

Primero repasemos como es la circulación fetal: en la que un 55% del volumen sanguíneo va a la placenta y sólo un 45% llega a los tejidos fetales (Gayton 2004:1157), recibiendo los pulmones entre 8, 10 y 12%, dado de que los pulmones no funcionan durante la vida fetal y que la función del hígado es mínima, pero sí debe el corazón fetal bombear grandes cantidades de sangre a la placenta, quién a través de la vena umbilical ingresa al feto sangre oxigenada (nivel de saturación del 80%) esta sangre atraviesa el conducto venoso, evitando el paso por el hígado.

La sangre que ingresa a la Aurícula Derecha procede de la vena cava inferior, en su mayor parte pasa a la Aurícula Izquierda a través de la cara posterior de la

aurícula derecha y del agujero oval y luego es bombeada por el ventrículo izquierdo, a través de la Arteria Aorta, a las arterias de la cabeza y las extremidades superiores. La sangre que llega a la Aurícula Derecha desde la vena Cava Superior (sangre venosa de menor saturación) desciende al ventrículo derecho a través de la válvula tricúspide, este la bombea a la Arteria Pulmonar y a través del conducto arterial, (este conducto arterial comunica a la Arteria Pulmonar con la Arteria Aorta) a la Aorta Descendente y luego a las arterias umbilicales que llegan a la placenta, donde esta sangre pobre en oxígeno se oxigena.

Ahora trataremos los cambios que se dan en el momento del parto en el recién nacido:

Primero, consideremos que al pinzar el cordón umbilical, se interrumpe el enorme flujo sanguíneo que la atravesaba, lo que duplica aproximadamente la resistencia vascular general, incrementándose la Presión de la Aurícula y Ventrículo Izquierdo y de la Arteria Aorta.

Por otro lado debido a la expansión pulmonar, desciende la resistencia vascular pulmonar, provocando la reducción de la presión arterial pulmonar y la de la aurícula y ventrículo derecho, ello va a permitir que la circulación pulmonar que en el feto era entre 8 – 12 % del gasto cardíaco, ahora paso a recibir el 100% de ese gasto; bajo estas condiciones se da el cierre del agujero oval del conducto arterial y del conducto venoso; que explicaremos brevemente.

a) Cierre del Agujero Oval

Debido al descenso de la presión de la aurícula derecha y el aumento de la presión de la aurícula izquierda, la baja de la resistencia vascular pulmonar y general; que se da en el momento del nacimiento, la sangre trata de fluir de forma retrógrada, es decir de la aurícula izquierda a la derecha por el agujero oval provocando que la válvula situada en el agujero oval se cierre obstruyendo esta abertura impidiendo que la sangre atraviese el agujero oval. La válvula se adhiere al agujero oval en unos meses o al año y forman un cierre permanente.

b) Cierre del Conducto Arterial

El aumento de las resistencias generales eleva la presión aórtica, mientras que la disminución de la resistencia pulmonar reduce la presión de la arteria pulmonar, entonces al momento del nacimiento la sangre comienza a fluir de la arteria aorta hacia la Arteria Pulmonar, atravesando el conducto arterial, al cabo de algunas horas la pared muscular del conducto arterial se contrae totalmente en forma espontánea porque es atravesado por sangre rica en oxígeno que proviene de la circulación pulmonar, dentro de 1 a 8 días esta vasoconstricción se hace total interrumpiendo totalmente el flujo sanguíneo.

De uno a 4 meses de nacido el bebé, tendrá una oclusión total anatómica debido al crecimiento del tejido fibroso en la luz. Ayuda también al cierre del conducto arterial, la mayor oxigenación de la sangre que después del nacimiento se incrementa en 5 veces (vida

fetal PO₂ =15 - 20 mmHg al cabo de unas horas de nacido alcanza 100 mmHg. en el R.N)

c) Cierre del Conducto Venoso

Cuando se pinza el cordón umbilical, deja de fluir sangre por la vena umbilical, y la sangre de la vena portal que se unía a la vena umbilical y atravesaba el conducto venoso (evitando el paso por el hígado), sufre una elevación de la presión además porque la pared al conducto venoso se contrae e interrumpe todo paso de sangre, la presión de 6 - 10 mmHg de la vena portal obliga atravesar la senos hepáticos.

El cierre de la circulación umbilical con exclusión de la placenta, lo que ocurre con el pinzado del cordón, debido a que y por los vasos arteriales se contraen al aumentar la presión de oxígeno (PO₂) de la sangre que transportan y esto se da al iniciarse la respiración pulmonar.

2.- SISTEMA RESPIRATORIO

Constituye uno de los sistemas con mayores cambios, el lactante debe comenzar a respirar, habiendo perdido la fuente de oxígeno y eliminación del CO₂ que es la placenta, los cambios que se dan son:

- a) Aumento de concentración del surfactante pulmonar o Agente Tensio Activo, que reviste a los alvéolos entre 6 a 7 meses de gestación hacia delante, ese Agente Tensio Activo reduce la presión alveolar en casi 5 veces (comparado a la presión de agua) haciendo posible mantener a los pulmones expandidos, algo importante a citar es que cuando

más pequeño es el alveolo, mayor es la presión de la Tensión Superficial, por ello en los bebés prematuros donde el radio de su alveolo es $\frac{1}{4}$ de la del adulto y el alveolo tiende a colapsarse, ocasionando el síndrome de dificultad respiratoria del recién nacido.

Por ello un recién nacido normal a termino, cuenta con el Agente Tensio Activo o Surfactante en cantidades que le permite afrontar con éxito, el inicio de la respiración; que como lo hemos mencionado evita el colapso de los alveolo y retiene el volumen de aire residual en los alvéolos.

- b) Primera Inspiración, provocada por el aumento de estímulos sensoriales y químicos somáticos; aferentes al centro respiratorio: pinzamiento del cordón umbilical, hipoxia, concentración de bióxido de carbono.
- c) Instalación de una respiración regular rítmica controlada por los quimiorreceptores centrales y periféricos.
- d) Reabsorción del líquido intersticial pulmonar, mayormente por vía vascular y en menor grado por vía linfática, lo que permite el aumento de la distensibilidad pulmonar en las primeras dos horas de nacido.
- e) El líquido de los espacios aéreos potenciales (luz del aparato respiratorio), durante la vida fetal se eliminan, por los capilares y los linfáticos gracias a la gradiente de presión osmótico-iónico del ion cloro

(Cl-) y el ion sodio Na⁺ que permite que el agua desde la luz del aparato respiratorio pase al intersticio pulmonar, una gran parte también sale por la boca y la nariz en el primer llanto.

- f) Expansión de los pulmones al nacer, en el momento del nacimiento las paredes de los alvéolos están colapsados debido a la tensión superficial del líquido viscoso que contienen y se requiere mínimamente una fuerza inspiratoria o una presión inspiratoria negativa mayor que de 25 mmHg para abrir por primera vez a los alvéolos colapsados, la primera inspiración es tan fuerte en el recién nacido que genera una presión negativa en el espacio intrapleuraleal de hasta 60 mmHg

La primera inspiración que va de cero y luego avanza a presión negativa de -40cm H₂O (igual a -30 mmHg) luego llega a -60 cm. H₂O, recién con esta fuerza penetra alrededor de 40 mililitros de aire a los pulmones, para la primera espiración se requiere una presión positiva de alrededor +40 cm. H₂O, debido a la resistencia viscosa de los líquidos de los bronquiolos, la segunda respiración requiere menores presiones hasta normalizarse la respiración en unos 40 minutos después del parto.

3.- PROBLEMAS FUNCIONALES EN EL RECIEN NACIDO

Expuesto ya los grandes cambios que se dan en el recién nacido en el aparato Respiratorio y Circulatorio se va a exponer algunos problemas funcionales de los primeros días de vida en el nuevo ser.

3.1.-Aparato Respiratorio

En el recién nacido la función respiratoria es de unos 40 respiraciones por minuto y el volumen corriente de cada respiración tiene un promedio de 16 mililitros (adulto es de 500 ml); esto nos arroja un volumen respiratorio total por minuto de 640 ml/min.

La capacidad funcional residual equivale a la mitad de la del adulto en relación al peso corporal, debido a ello se producen elevaciones y disminuciones de los gases sanguíneos cuando la frecuencia respiratoria disminuye, ya que es el aire residual de los pulmones el que atenúa las variaciones de su concentración.

3.2.-Circulación

Volumen Sanguíneo: El volumen sanguíneo medio del recién nacido es de 300 ml, y aumenta unos 75 ml de sangre si el lactante queda unido por algunos minutos a la placenta. En horas siguientes al parto, se pierde líquido de la sangre y el recién nacido aumenta el hematocrito y el volumen llega a 300 ml.

Gasto Cardíaco: El Gasto Cardíaco medio es de unos 500 ml/min (cifra que al igual que la respiración y el metabolismo duplica la del adulto en relación con el peso corporal)

Presión Arterial: La presión Arterial media del primer día de vida es de unos 70 mmHg/50

mmHg y aumenta para situarse en los siguientes meses en 90/60 mmHg y durante los años siguientes en la adolescencia llega a valores del adulto 115/70 mmHg y 120/80 mmHg

Características de la sangre: Cifra medio de Eritrocitos: desde unos 4 millones/ml. si existe sangre adicional del cordón umbilical la cifra aumenta en 0.5 a 0.75 millones, entonces tendríamos en total 4.75 millones de eritrocitos/ml.

En las primeras semanas de vida (6-8semanas) el número de eritrocitos/ml. va disminuyendo a menos de 4 millones. Pasado los 2 primeros meses, debido al estímulo de crecimiento del bebe, la cantidad de eritrocitos se normalizan.

Los leucocitos al momento del nacimiento alcanza unos 45,000 por ml (5 veces mayor que la del adulto).

3.3.-Ictericia Neonatal

En el feto la bilirrubina que se forma, es transportada a la placenta y la madre la excreta por vía hepática, en el recién nacido se da una exigencia que no puede afrontar ya que la función del hígado es inmadura, escasa durante la primera semana de vida y es incapaz de conjugar cantidades notables de bilirrubina con el ácido glucorónico necesario para excretarla en la bilis.

Por ello la concentración de bilirrubina en el plasma, da un valor normal $< 1\text{mg/dl}$ hasta 5 mg/dl durante los tres primeros días de vida; días posteriores va disminuyendo gradualmente a medida que el hígado comienza a funcionar en toda su capacidad a este fenómeno se le llama bilirrubinemia fisiológica, que da como resultado una ictericia leve de la piel del bebe, en especial de la esclerótica ocular.

4.- FUNCION RENAL Y EQUILIBRIO HIDROELECTROLÍTICO

A este nivel se tiene las siguientes demandas:

- 1.- La relación entre la ingestión y la excreción de líquidos, es 7 veces mayor a la del adulto o en relación con el peso corporal, por lo cual cualquier mínima alteración en la ingesta o excreción causa anomalías con suma rapidez.
- 2.- El metabolismo del lactante es el doble que la del adulto, en relación a la masa corporal, entonces se formará el doble de ácido, por lo cual el lactante presenta una tendencia a la acidosis.
- 3.- El desarrollo funcional de los riñones se completa recién al final del primer mes, solo concentran la orina 1.5 veces la osmolalidad del plasma (adulto es de 3 a 4 veces la osmolalidad)

Por todo ello, considerando la inmadurez de los riñones, es necesario el recambio de líquidos y por la gran cantidad de ácido, el recién nacido puede tener problemas de acidosis deshidratación o hiperhidratación.

5.- FUNCIÓN HEPÁTICA

En el recién nacido en los primeros días de vida las funciones hepáticas son deficientes, es así que:

- a) Debido a la mayor producción de bilirrubina, por muerte de eritrocitos y al insuficiente hígado cuya proteína “Y” del hepatocito (encargado junto con la proteína “Z” de captar la bilirrubina) se encuentra en menor concentración durante los primeros días de vida, alcanzando los niveles normales al quinto día, por otro lado la enzima glucoroniltransferasa (encargada de unir bilirrubina Indirecto al Ácido Glucorónico para poder ser excretada como bilirrubina conjugada) presenta los primeros 3 días de nacido una disminución de su actividad, añadido a ello el menor aporte de sangre oxigenada al hígado (por la ligadura del cordón umbilical), el hígado de los recién nacidos eliminan mínimamente la bilirrubina, produciendo una ictericia fisiológica.
- b) No forma proteínas plasmáticas con normalidad, baja la concentración de proteínas plasmáticas durante las primeras semanas de vida.
- c) La gluconeogenesis es deficiente, por ello la glucemia del bebe no alimentado disminuye hasta 30-40 mg/dl, el aporte energético se basa en los lípidos acumulados.
- d) El hígado también forma insuficientemente los factores de la coagulación de la sangre.

6.- DIGESTION, ABSORCION Y METABOLISMO

El recién nacido, está en condiciones de tener una normal digestión, absorción, pero tiene ciertas particularidades como:

- a) La secreción de amilasa pancreática es defectuosa por ello utilizan menos el almidón que los niños mayores.
- b) La absorción de grasa por el tubo digestivo es algo inferior a la de los niños mayores por ello la leche de vaca rica en grasa, no suele absorberse por completo.
- c) Debido a que la función hepática es imperfecta, la glucemia es baja.
- d) El neonato tiene una capacidad especial para sintetizar y almacenar proteínas.

Respecto al metabolismo en relación al peso corporal, este se duplica en relación al del adulto, esto implica un gasto cardíaco y un volumen respiratorio por minuto, dos veces mayores en el lactante.

Debido a que la superficie corporal es grande en relación a la masa, el organismo pierde calor con rapidez, por ello la temperatura corporal disminuye fácilmente. En las primeras horas de vida la temperatura desciende bruscamente y entre 7 a 10 horas de vida se va normalizando.

7.- NECESIDADES NUTRICIONALES

Calcio y Vitamina D: Después del nacimiento, el recién nacido atraviesa un proceso de osificación rápida de los huesos, por lo que necesita un aporte inmediato de calcio; durante la lactancia (la leche materna, dieta diaria, aporta suficientemente este requerimiento). La asimilación de calcio depende de los niveles óptimos de vitamina D, de lo contrario algunos lactantes con déficit de vitamina D sufrieran raquitismo intenso en sólo unas semanas.

Hierro: Si la madre tuvo una ingesta adecuada de hierro durante su embarazo, el recién nacido tendrá la reserva depositada en el hígado, que le permita formar hemáties, durante 4 a 6 meses después del parto. Si la dieta de la madre gestante ha sido insuficiente, es muy probable que el recién nacido sufra de anemia intensa a los tres meses.

Vitamina C: Es muy necesaria para la formación de cartílago y huesos, los tejidos fetales no almacenan grandes cantidades de ácido ascórbico, la leche materna la contiene en poca cantidad.

8.- **INMUNIDAD**

Un recién nacido tiene una gran cantidad de anticuerpos de la madre que atravesaron la placenta, el lactante no forma aún, una cantidad suficiente de anticuerpos por sí solo. Durante el primer mes de vida las gamma globulinas que contienen los anticuerpos, disminuyen hasta menos de la mitad de la concentración original, reduciéndose en esa proporción la inmunidad. A partir de ello el sistema inmunitario del niño, comienza a formar anticuerpos y la concentración de

gamma globulinas se normaliza entre los 12-20 meses de edad.

Los anticuerpos de la madre protegen al niño hasta aproximadamente los 6 meses de edad, contra la sarampión, difteria y poliomielitis.

9.- AUDICIÓN

El canal auditivo externo es más corto que en el adulto, es más pequeño por el poco desarrollo de su porción ósea, en comparación con la cartilaginosa y la trompa de Eustaquio es más corta y horizontal.

En relación a que los recién nacidos escuchan o no, existen controversia con los autores, algunos sostienen que el recién nacido no puede oír hasta después de su primer llanto, otros dicen que no puede oír hasta que tapón mucoso del oído medio desaparezca durante el primer mes de vida, otros sostienen que a los 10 días de nacido, el niño se inmoviliza frente a un ruido fuerte, pero también mencionan que los recién nacidos a los 2 a 3 días de vida interrumpe su llanto cuando escucha que alguien le habla acaloradamente, aún otros sostienen que el feto puede escuchar. En el 4to mes de vida presentan una audición perfecta.

10.- OLFATO

El sentido del olfato está bien desarrollado desde el nacimiento, inclusive desde el octavo mes de gestación el feto reacciona a estímulos olfatorios. El recién nacido distingue olores de perfume, ropa de flores y también olores desagradables.

11.- GUSTO

El sentido del gusto depende del sentido del olfato, este sentido está desarrollado al momento del nacimiento, hasta los prematuros pueden diferenciar lo ácido de lo amargo y lo dulce de lo salado, con mayor discriminación el recién nacido a término.

12.- TACTO

La sensibilidad está presente desde el nacimiento sobre todo en los labios y la lengua, que pueden percibir sensaciones de temperatura y dolor, y textura. La sensibilidad al dolor varía según los días de nacidos, se va haciendo más sensible, en la primera semana de vida los recién nacidos son propioceptivos y presentan hipoestesia, luego se van haciendo más sensibles.

IV CAPÍTULO

CRECIMIENTO Y DESARROLLO POR SISTEMAS

1.- SISTEMA NERVIOSO

Durante la etapa embrionaria, fetal neonatal y aún en los primeros años de vida extrauterina, el encéfalo crece aceleradamente pasando por estadios de complejidad creciente.

TABLA No. 01

ESTUDIOS BÁSICOS DE LA ORGANOGÉNESIS CEREBRAL

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">1.- Inducción Dorsal: 3 a 4 semanas de gestación.
Formación de la placa y del tubo neural
Cierre cefálico y caudal del tubo neural.2.- Inducción ventral: 4 a 6 semanas de gestación
Formación de las vesículas cerebrales
Formación de hemisferios cerebrales, vesículas ópticas, bulbos olfatorios y núcleos básales.3.- Histogénesis<ul style="list-style-type: none">a) Proliferación neuronal: 2 a 4 meses de gestación
Proliferación y diferenciación del epéndimo, neuronas y neuroglia.b) Migración Neuronal: 3 a 6 meses de gestación,
migración de las neuronas y neurología hacia el manto |
|--|

- y la corteza cerebral.
- c) Organización y mielinación: A partir de los 6 meses de gestación a más de 2 años de edad.
- Formación de la red axonal y dendrítica
 - Integración sináptica y producción de neurotransmisores.
 - Formación de la mielina.

Tomado de Meneghello. Pediatría Vol. II p. 1263

a) **Embriología del Sistema Nervioso**

Hacia los 18 días de gestación, se forma en el dorso del embrión, por inducción de la notocorda, una diferenciación del ectodermo llamada placa neural. Esta placa se invagina longitudinalmente, formando un tubo cuyo lumen está rodeado de células endimarias y de células germinales que darán origen al epéndima y a las neuronas y neuroglia respectivamente. La abertura anterior del tubo neural se cierra entre los 24 – 26 días de gestación.

La parte anterior o cefálica del Tubo Neural, es más ancha y en las siguientes semanas se dilatará para formar tres vesículas:

- Anterior o prosencefalo.
- Media o mesencéfalo
- Posterior o rombencéfalo

La vesícula anterior o prosencefalo en sucesivas divisiones originará los hemisferios cerebrales, las vesículas ópticas, los bulbos olfatorios y diversas estructuras de la base cerebral y de la cara. Las cavidades internas de cada vesícula, ya tapizadas por una capa de células endimarias,

constituirán los ventrículos laterales y el Tercer Ventrículo que se une mediante el acueducto al Cuarto Ventrículo, formado en el rombencéfalo. En el techo del cuarto ventrículo, se inicia durante la quinta semana de gestación, la formación del cerebelo.

La corteza cerebral que luego cubrirá ambos hemisferios inicia su formación a partir de los neuroblastos, que migran radialmente hacia la periferia, multiplicándose y diferenciándose en neuronas y neuroglía, proceso que adquiere gran intensidad entre el 2do. y 4to. mes de gestación.

En conclusión el desarrollo del Sistema Nervioso en la vida fetal comprende dos grandes procesos básicos:

- 1.- Producción y proliferación de neuronas.
- 2.- Migración de las Neuronas desde la matriz germinal hacia distintas partes de la corteza cerebral, donde tomará su ubicación definitiva.

En el periodo posnatal los procesos son:

- 1.- Formación de conexiones dendríticas y axonales entre las neuronas.
- 2.- Desarrollo de la glia.
- 3.- Mielinización de los procesos neuronales.

Los trastornos genéticos y/o adquiridos que afectan estas etapas fundamentales del desarrollo nervioso conducen a distintas disfunciones y patológicas cerebrales.

Estudios avalan el concepto de “muerte celular programada” con el fin de estabilizar y sintonizar la función cortical definitiva por ejemplo HuHenlocher y Col (1982) citado por Meneghello han demostrado que a nivel de la corteza cerebral visual la densidad de sinapsis a los 2 años es el doble que la que existe en el adulto.

En muchos sistemas neuronales casi la mitad de las neuronas iniciales morirán en un periodo definido que es característica para cada población neural, y está determinado genéticamente. En los primeros años de vida posnatal, existe un “Fenómeno de Adición de Interconexiones Neuronales” para afinar la función cortical definitiva, luego se produce una “Reducción Selectiva de Sinapsis”, hasta la edad aproximada de 12 años. Durante el desarrollo cerebral los procesos “aditivos” determinan el “encuadre general” de la organización neuronal, siendo los procesos de reducción neuronal y sináptica una forma de “Sintonía Fina” de funciones corticales a través de circuitos neuronales definitivos y estables.

Hay sinapsis que desaparecen físicamente, otras permanecen pero están funcionalmente desconectadas, estas son las “Sinapsis Latentes” y se activarían de acuerdo a las experiencias post natales del individuo.

Así como las diferentes tipos de neuronas siguen un programa secuencial en su especialización y diferenciación funcional a través de un código genético determinado, de la misma manera lo hacen

en su desarrollo los NEUROTRANSMISORES y los RECEPTORES CELULARES.

Las neuronas portadoras de aminos biogénicas (serotonina, dopamina y noradrenalina) cuyas conexiones se dirigen desde el tronco encefálico hacia la corteza cerebral se desarrollan precozmente en la vida fetal y post natal inmediata y aquellas neuronas que utilizan como mecanismo de neurotransmisión el inhibidor GABA (ácido gammaaminobutírico) o la acetilcolina tienen un desarrollo mas tardío.

Uno de los sistemas de neurotransmisión más importantes desde el punto de vista del desarrollo cerebral y su respuesta a la lesión, está dado por las vías que liberan aminoácidos excitatorios, en especial el GLUTAMATO. Estos sistemas están ubicados en especial en la corteza auditiva, visual y motora y están vinculados con los circuitos relacionados con la memoria y el aprendizaje. Los receptores para el glutamato son más numerosos en el cerebro en crecimiento que en el cerebro adulto.

b) Periodos Críticos en el Desarrollo Cerebral

Investigaciones serias evidencian que las experiencias tempranas del individuo, tienen un efecto tanto inmediato como alejado sobre la organización neuronal.

“Periodo Crítico o Sensitivo”, es el estudio del desarrollo durante el cual la organización sináptica

cerebral se ve afectada con mayor facilidad por la naturaleza de las experiencias ambientales del individuo. Existirían diferentes periodos críticos acordes con las características de las funciones, este periodo crítico sería hasta los 5 años, si antes de esta edad el niño es expuesto a un ambiente estimulante y positivo se pueden prevenir o revertir algunos de los cambios neuronales inducidos por la privación temprana.

Seguidamente abordaremos los cambios que se dan según el desarrollo del niño, de la motilidad, que es una función del Sistema Nervioso.

c)Desarrollo de la Motilidad

Motilidad Activa: Se explora mediante las observaciones de:

- Movimientos espontáneos en diversas posiciones: de cúbito ventral y dorsal, posición sentada, de pie, en marcha, etc. De acuerdo a la edad del niño.
- Movimientos realizados a la orden.
- Movimientos provocados por excitaciones diversas, cuando la edad del niño o el estado de conciencia no lo permiten evaluar de modo consciente.

Desde que el bebe nace, los diferentes sectores de su cuerpo están animados de movimientos, estas han comenzado en la 5ta semana de vida intrauterina y han experimentado diferentes características, al final de la vida intrauterina existe

una actividad más espontánea difícil de diferencias de la refleja.

En el recién nacido a nivel de cabeza y los miembros presentan movimientos:

- *Movimientos masivos o movimientos y posturas atetoides* (movimientos involuntarios, lentos, continuos, de dedos, manos y pies, brazos, que se acentúan por las emociones, esfuerzos físicos no dolorosos) por ejemplo: flexión de un dedo o estando los otros en extensión o simultánea rotación del miembro superior y flexión del codo, etc. En los prematuros se ve con poca frecuencia, en los recién nacidos a término se dan cambios de posturas atetoides cada cierto tiempo.
- *Temblor*: Que es de poca amplitud y gran frecuencia, durante los 2 primeros días de vida, presenta durante el llanto y también en estado de reposo, después del 4to día se observa cuando el niño llora intensamente. Si lo hace fuera de esta circunstancia, debe hacer pensar en la posibilidad de alguna alteración neurológica.

En conclusión la Motilidad Espontánea es entonces escasa, incoordinada, brusca y sin fin.

Después del mes de edad, los movimientos se hacen cada vez más precisos y coordinados a medida que se producen la maduración de los sistemas piramidal, extrapiramidal y cerebeloso (que tienen que ver

con el control de la corteza motora, a través de la transmisión de señales de la corteza motora a los músculos que es directa o piramidal llamada también Córtilco Espinal, relacionada muy directamente con los movimientos de las manos y dedos, o indirecto llamada también Extrapiramidal).

Aparece la finalidad en el movimiento, entonces hablamos de un movimiento voluntario.

Las dos adquisiciones más importantes en el periodo de Lactante son la Prensión y la Marcha.

d) Desarrollo de la Prensión:

La maduración de la prensión es compleja, pues en ella intervienen la MOTILIDAD, LA VISION y la COORDINACION VISOMOTORA. Existe discrepancia entre los autores respecto al inicio de la prensión intencional o voluntaria.

Se inicia

- 1.- El 4to mes: La prensión refleja no se considerarse como acto voluntario de prensión. La prensión voluntaria es aquello en la si se coloca un objeto sobre la mesa el niño lo observa y lleva la mano hacia él.
- 2.- 5to mes: el intento de cogerlo mejora, pero sólo toca o toca y empuja el objeto con un movimiento torpe de la mano.

- 3.- 6to mes: la mano se cierra quedando el objeto entre la palma y los dedos, mediante tres movimientos sucesivos.
- 4.- 7mo mes: acorrala el objeto con movimientos de abducción y aducción, y si llega a tomarlo con la mano lo lleva a la boca y lo suelta enseguida, después se realizará movimientos a nivel de muñeca.
- 5.- 8vo mes: se da la pinza con uso del pulgar y mejora la prensión.
- 6.- 12 meses: la prensión madura con el empleo de la pinza índice-pulgar.
- 7.- 3 años y 4 meses: se habla de una acabada prensión voluntaria ya que se realizan los tres movimientos de forma simultánea. Según Piaget la prensión voluntaria se da después de los 8-10 meses ya que existe como reflejo hasta las 9 y 10 meses.

e)Desarrollo de la Marcha:

- Como reflejo se da los primeros días de vida, puede persistir 2 a 3 meses.
- 3ra. Semana de vida: Se inicia la adquisición de la posición erecta y la marcha, el niño es colocado de cubito ventral y es capaz de levantar el mentón de la mesa.
- 2 meses: Levanta un poco la cabeza y se apoya brevemente en los antebrazos.
- 6 meses: puede sentarse por un corto periodo.
- 9 meses – 10 meses: Se para con apoyo y luego solo.

- 12 meses: Camina.

Los niños caminan entre los 12 y 15 meses, extremadamente a los 18 meses.

- 2do año: La marcha se establece definitivamente el niño camina con bastante soltura, corre, comienza a subir escaleras.
- 3 años: Sube escaleras alternando los pies.
- 4 años: Baja escaleras alternando los pies.
- Pre Escolar: Tiene movimientos torpes y a veces movimientos involuntarios, falta la precisión del gesto. La paratonia o imposibilidad de relajar voluntariamente los músculos, se observa al final de esta edad y en la primera mitad de la edad escolar, por exteriorización de un fenómeno psicoafectivo.
- Escolar: El movimiento va adquiriendo la dirección, metría, fuerza y delicadeza que caracteriza el movimiento voluntario del adulto, ya que el sistema Piramidal completo casi su evolución al comienzo de esta edad. Las sincinesias de imitación y tónicos son normales hasta 9 y 10 años desaparecen primero los de imitación, cuando se efectúan los movimientos con el miembro dominante. El sistema extrapiramidal completa su evolución entre los 9 y 10 años.
- Adolescente: Es el sistema neocerebeloso que a esta edad termina su maduración, otorgándole un movimiento preciso, fino. La inmadurez cerebelosa se manifiesta en una dismetría, que se evidencia en la prueba índice-nariz y en modificaciones del tono

muscular, ya que es el cerebelo el órgano que preside y dirige la fuerza de un movimiento ajustando la fuerza, la velocidad y la extensión a la finalidad que se propone dicho movimiento sin sobrepasarse en ningún aspecto. El desarrollo de la prensión y la marcha se tratará con mayor detalle en el capítulo del desarrollo motor.

f) Desarrollo de la Motilidad Pasiva

Esta se evidencia a través de:

El Tono Muscular: Es la resistencia a los movimientos pasivos, tiene 3 propiedades que son:

- La extensibilidad
- La pasividad
- La consistencia

La Extensibilidad: Se evalúa midiendo el ángulo que forman los diferentes segmentos de los miembros entre sí con el tronco.

La Pasividad: Se evalúa, imprimiendo a los distintos sectores del cuerpo, movimientos pasivos y comprobando su extensión.

La Consistencia: Se evalúa por la palpación de los diferentes músculos.

La actitud en los niños pequeños nos da una idea de tono muscular su evolución es como sigue:

Vida Fetal:

1º El Tono Muscular aparece al final de la vida intrauterina, luego de las 28ava semana, se puede apreciar la contracción tónica de los músculos posteriores del cuello, imprimiendo a la cabeza movimientos pasivos.

Recién Nacido:

2º En el recién nacido los músculos adquieren mas consistencia y un estado de contracción variable. En el recién nacido a término se observa la actitud de flexión generalizada, aumento de la consistencia muscular y resistencia a la movilización pasiva, entonces el recién nacido presenta una hipertonia, esta tiene su predominio entre los 3 a 4 primeros meses de vida, luego disminuye y se transforma en una hipotonía, que es máximo entre los 8 y 18 meses, pese a todo lo descrito, cuando se examina al recién nacido completamente tranquilo se encuentra hiperextensibilidad e hiperpasividad, resistencia variable a la movilización pasiva la hiperextensibilidad se atribuye a la inmadurez piramidal, la hiperpasividad a la inmadurez neocerebelosa, y la resistencia ala movilización pasiva, con aumento de la consistencia, a la inmadurez extrapiramidal (que se verá más en detalle en capítulos posteriores).

1 ½ - 2 meses al final del primer año:

El desarrollo del Sistema Piramidal produce:

- La evolución de motilidad voluntaria y una leve disminución de la hiperextensibilidad.

- La consistencia muscular es menor y desaparece también la resistencia a la movilización pasiva.
- Se da el pase de la hipertonía fisiológica a la hipotonía.

2 años – 5 años:

En esta etapa se producen ligeras modificaciones:

- Pequeño aumento de la consistencia muscular.
- Disminución de la extensibilidad y pasividad.

Escolar:

Al comienzo de esta edad la extensibilidad llega al final de su evolución en los miembros superiores, primero, luego en los inferiores y del lado dominante antes que del no dominante.

Púber – Adolescente:

La hiperpasividad persiste hasta los 13 ó 14 años, con predominio del lado izquierdo en sujetos diestros.

El Tono Pasivo: Una de las propiedades del tono muscular, es la extensibilidad, y que son los ángulos que forma las diferentes partes del cuerpo, cuya medida nos demostrará la calidad de extensibilidad, a continuación algunas maniobras para evaluar esta propiedad:

- 1.- Signo de la Bufanda: Aproximamos la mano del recién nacido al hombro

- opuesto y así verificamos el tono de los músculos proximales.
- 2.- Angulo muñeca - mano: se aproxima la palma de la mano del recién nacido a la cara anterior de la muñeca, en el recién nacido a término este ángulo es de 30° .
 - 3.- Angulo poplíteo: se extiende la pierna sobre el muslo con el neonato en decúbito dorsal manteniendo los glúteos sobre la cuna. En el recién nacido a término el ángulo poplíteo es inferior a 90° a las 30 semanas el ángulo es de $160^{\circ} - 150^{\circ}$, a las 32 semanas es de 140° y a partir de las 35 semanas es igual al recién nacido a término.
 - 4.- Signo talón - oreja: se realiza con los miembros inferiores extendidos paralelos al tronco. A las 30 semanas es siempre muy amplio pero ofrece cierta resistencia, a las 37 semanas se comporta como un recién nacido a término.
 - 5.- Pie sobre pierna: Se trata de flexionar el pie sobre la pierna, lo cual no puede lograrse, a las 28 semanas el ángulo que se forma es de 40° , a las 35 semanas es de 30° , y a las 37 semanas será de 10° que es lo normal.

Ahora abarcaremos un tema sumamente interesante, pues denotan el grado de desarrollo neurológico.

g) Los Reflejos

Estos surgen ya en la vida intrauterina:

- 1.- Reflejos Osteotendinosos: En el momento del nacimiento existen todos los reflejos osteotendinosos (superciliar, macetero, rotuliano, etc) debido a la inmadurez piramidal, estos reflejos se tornan más vivos.

En el primer año de vida se observa una disminución progresiva de la vivacidad de los reflejos y de su área de obtención esto prosigue hasta la edad escolar.

Algo muy importante de tener en consideración es que la persistencia de la hiperreflexia (pasada la edad escolar) con aumento del área reflexógeno demuestra inmadurez piramidal.

- 2.- Reflejos Cutáneos:

Reflejo Cutáneo Plantar: Aparece en la vida intrauterina, se evalúa al excitar la cara plantar del pie, este estímulo provoca una extensión de los dedos, a ello llamamos Reflejo de Babinski. En la etapa de adquisición de la marcha, la respuesta al estímulo, es la flexión de los dedos de los pies, la persistencia de la primera respuesta, para algunos autores denota inmadurez del haz piramidal, es normal su presencia hasta los 18 - 24 meses.

Reacciones del Recién Nacido

1.- Reflejo de succión: La evaluación se realiza al introducir el dedo índice en la boca del recién nacido, éste estira la lengua hasta los labios y forma embudo con ellos, los labios encierran el dedo y la lengua se retira, entonces el bebe hace el movimiento de succión e ingestión. Este reflejo es menos intenso los 4 primeros días de vida. Desaparece como Reflejo después de los cuatro meses.

2.- Reflejo Puntos Cardinales o Reflejo de Búsqueda: Se aplica el dedo del examinador a la piel de las comisuras, luego a la de los labios superior e inferior y como respuesta se obtiene que la cabeza del niño gira hacia el lado de la comisura excitada, la excitación del labio superior produce la abertura de la boca y la del labio inferior el descenso del maxilar inferior.

Gracias a este reflejo de búsqueda, el niño puede encontrar más rápidamente el pezón y meterlo en la boca aparece el 1er. día de nacimiento, desaparece a los 4 meses, dormido el reflejo se mantiene hasta los 8 meses.

3.- La Maniobra de los ojos de Muñeca: Si se gira la cabeza del bebe hacia un costado, los ojos del niño permanecen en

el centro por un instante, luego con retraso, sigue el movimiento de la cabeza para volver de nuevo al centro. Los ojos siguen la nueva posición de la cabeza de manera puramente refleja.

- 4.- Reflejo Tónico – Cervical: El neonato boca arriba: el giro de la cabeza hacia una posición extrema provoca extensión del miembro superior del lado hacia el que gira la cabeza y flexión de los miembros superior e inferior de lado opuesto (posición del esgrimador).

No siempre se encuentra presente en el recién nacido, aparece poco después y se mantiene aproximadamente hasta los 3 meses.

- 5.- Reflejo de Preensión Forzada Palmar o Reflejo de Asir de la mano: este reflejo se obtiene si se toca la palma de la mano del niño con un dedo, la respuesta: sus cinco dedos se encierran de inmediato entorno a él y hasta se puede elevar al niño del suelo. Desaparece hacia el 9 y 10 mes, cuando la relajación voluntaria aparece.

- 6.- Reflejo de Preensión Forzada Plantar o Reflejo de Asir del Pie: Este reflejo se desencadena al tocar la planta del pie a la altura de las almohadillas plantares. Los dedos se flexionan de manera refleja. La

pierna se mantiene flexionada por la cadera y la rodilla.

La Reacción Magnética: Aparece cuando después de la maniobra anterior, la mano del examinador persiste en contacto cada vez menor con el pie del niño; se observa que al aflojar la presión el miembro se va extendiendo si bien es difícil de obtener esta respuesta en los primeros días, su ausencia debe hacer pensar en una lesión medular; duración hasta 1 mes, otros autores señalan hasta los 3 meses.

- 7.- El Reflejo Palmomentoniano: Consiste en la contracción del mentón, cuando se excita la eminencia tenar a la hipotenar con un alfiler. Existe siempre luego del primer mes, no es constante en el recién nacido.
- 8.- Reacción de Enderezamiento - Reflejo de Marcha: El recién nacido tiene una hipotonía axial, sin embargo cuando se da un apoyo a la planta del pie, se produce vía refleja, un refuerzo del tono del eje del cuerpo, que hace que el recién nacido quede parado; este refuerzo del tono comienza por los miembros inferiores, luego se extiende al tronco y finalmente el niño levanta la cabeza y si se inclina al niño hacia delante aparecen movimientos alternados de flexión y de extensión automáticos de los miembros

inferiores, con apoyo plantar impulsando el cuerpo hacia delante.

El reflejo de enderezamiento dura hasta el 2do o 3er mes, la marcha automática puede persistir algún tiempo más. El recién nacido a término apoya el talón a diferencia del prematuro.

- 9.- Reflejo de Moro: Todos los recién nacidos reaccionan a las luces y ruidos fuertes con movimientos súbitos de extensión lateral de los brazos y las piernas, (como se sobresalta ante cualquier estímulo fuerte interno o externo se encuentra en recién nacido en una situación muy inestable).

Está presente normalmente hasta los 4 meses (o hasta los 6 meses), época en que desaparece habitualmente. Su ausencia implica una importante lesión del Sistema Nervioso. La asimetría implicaría una probable parálisis del plexo branquial. A las 28 semanas de gestación solo está presente la extensión de los dedos, alrededor de las 30 semanas de gestación se provoca extensión de los miembros superiores y la extensión de los dedos, a partir de las 32 semanas el reflejo moro es completo.

- 10.- Reflejo Acústico Facial: Al final del primer mes es posible comprobar a través

de los reflejos la capacidad auditiva del niño. Si de pronto suena junto a su oído un fuerte estímulo acústico, en respuesta el lactante parpadea de manera refleja esto ocurre normalmente por ambos lados. Este reflejo se mantiene durante toda la vida.

- 11.- Reflejo Óptico Facial: A partir del cuarto mes se puede examinar la capacidad visual de los ojos. Si se pone de pronto una mano ante los ojos del niño, éste en respuesta refleja los cierra con rapidez, no debe producirse una corriente de aire al cercar la mano. Este reflejo empieza a los 4 meses y tiene que consolidarse a los 6 meses, se mantiene durante toda la vida.

Las edades que señalamos en los que debe desaparecer los reflejos son referenciales, puesto que los especialistas no se ponen de acuerdo.

h) Sensibilidad

En el lactante se evaluará la sensibilidad dolorosa y la térmica (calor o frío), las primeras sensaciones que experimenta el niño son interoceptivos y propioceptivos (desde la primera mitad de la vida uterina).

La sensibilidad que primero aparece es protopática, que es cutánea grosera para el tacto,

el dolor y la temperatura y aparece primero en el rostro, luego se va tornando mas discriminativa se inicia en la región bucal. Aparece después la sensibilidad superficial: “sensibilidad epicrítica” capaz de discriminar sensibilidades delicados y finos entre los 3 y 4 años.

Entre los 3 y 4 años se adquiere la sensibilidad ósea o vibratoria llamada “Palestesia” antes de esa edad sus alteraciones no pueden considerarse patológicas, a menos que sean unilaterales o exista una pérdida total. La sensibilidad táctil discriminativa evoluciona con mayor lentitud: a los 3 años reconocen las cualidades de los objetos, pero no logran identificarlo con el tacto, esto lo logran la mayoría de los niños a los 4 años.

2.- DESARROLLO DE LOS SENTIDOS

FUNCIÓN VISUAL

El Globo ocular: en el adulto esta esfera tiene un diámetro antero posterior de 24 mm, en el recién nacido mide 18 mm, el mayor crecimiento post natal se produce durante el primer año de vida, a los 3 años ya alcanza los 23 mm, y crece el milímetro que falta hasta la pubertad.

En el globo ocular se distinguen las paredes y el contenido; las paredes están formadas por 3 capas:

- 1.- Capa Externa: conformado por la esclera, en los 5/6 ava. porción posterior y por la cornea en un 1/6 ava. porción anterior. Al nacer la cornea tiene un diámetro de curvatura de 10 mm, llegando a los 5 años al diámetro definitivo de 12 mm.
- 2.- Capa Media: Corresponde a la úvea y la integran la coroides, el cuerpo ciliar y el iris. La coroides termina hacia delante en la ora serrata que la separa del cuerpo ciliar. A nivel del cuerpo ciliar se encuentra el músculo ciliar que interviene en la acomodación y los procesos ciliares que forman el humor acuoso. El iris presenta dos músculos, el esfínter pupilar inervado por el parasimpático y el dilatador de la pupila inervado por el simpático.
- 3.- Capa Interna: Corresponde a la retina, presenta los fotorreceptores: conos y bastones, células bipolares y células ganglionares cuyos axones van a formar el nervio óptico.

Los conos funcionan en condiciones de iluminación fotópica: visión diurna y son los únicos fotorreceptores de la macula, intervienen en la visión de colores: visión cromática y en la capacidad de discriminación (agudeza visual)

Los bastones funcionan en condiciones de iluminación ectópica: visión nocturna y se encuentra especialmente en la retina periférica, intervienen en la adaptación a la oscuridad y en la orientación espacial. El funcionamiento de los

fotorreceptores es mediado por la rodopsina (pigmento) y uno de sus componentes es el aldehído de la vitamina A: retinal, por acción de la luz el retinal se isomeriza y se convierte en transretinal, generando un impulso eléctrico que llega a través de las células bipolares y ganglionares a la corteza occipital, donde se experimenta la percepción visual.

Contenido Ocular: Formado por el humor, ubicado en los cámaras anterior y posterior, el cristalino y el vítreo, estos elementos junto con la cornea, constituyen los medios transparentes del ojo e intervienen en el fenómeno de la refracción. Algunos autores lo clasifican en dos contenidos el humos acuoso, ubicado entre el cristalino y la cornea y el humos vítrio entre cristalino y la retina.

DESARROLLO VISUAL: En el séptimo mes de vida intrauterina se observa el reflejo pupilar a la luz. El desarrollo sensorial y motor del ojo es un proceso que se inicia al nacer y termina al 3er o 4to año para estabilizarse definitivamente alrededor de los 7 años.

El desarrollo es más intenso en el primer año de vida, en el momento del parto la macula no ha alcanzado su desarrollo definitivo (que es la zona retinal más importante para la función visual), los conos son cortos y no bien diferenciados, lo que explicaría la ausencia del reflejo de fijación en el recién nacido.

En el Recién Nacido:

Los ojos tienden a moverse en forma independiente de los estímulos luminosos, responden mas bien a reflejos propioceptivos originados en los conductos semicirculares y músculos del cuello, que informan sobre la posición de la cabeza. En el momento del nacimiento el niño ve aunque imperfectamente, esto se comprueba al proyectar una luz viva sobre los ojos, se produce entonces miosis y cierre de los párpados, a los 10 días de vida puede dirigir los ojos hacia la fuente luminosa.

Primer Trimestre: existen reflejos de fijación monocular, también están presentes los reflejos de fijación binocular frente a estímulos luminosos ubicados a menos de un metro de distancia. La fijación visual se acompaña de suspensión transitoria de la actividad motriz general. La agudeza visual es baja, es capaz de ver a una persona a pocos metros y un objeto de 5 cm. de diámetro de cerca. Puede mantener la fijación en un arco de 130° horizontal y 60° vertical.

La iluminación brusca provoca proyección de la cabeza hacia atrás, lo que se llama reflejo óptico de percepción, primero aparecen los movimientos ante el desplazamiento horizontal de los objetos, luego aparece los verticales.

Segundo Trimestre: Aparecen los movimientos de prensión y comienza a desarrollarse la sinergia ojo-mano, el lactante es capaz de seguir con la mirada un objeto en un arco de 150°, también comienzan a desarrollarse asociaciones visuales-auditivas y táctiles y

la capacidad de reconocer a las personas o el medio que les rodea.

Al 4to mes termina la maduración de la macula y la fijación se estabiliza, la agudeza visual en este periodo es aproximadamente 5/50. Al sexto mes la coordinación binocular debe ser correcta.

Tercer Trimestre: El niño tiene bien desarrollado la sinergia ojo-mano, juega con objetos que le atraen.

Cuarto Trimestre: La agudeza visual es de 5/10 y es capaz de ver de cerca objetos del tamaño de una cabeza de alfiler, comienza además a distinguir figuras geométricas.

FUNCIÓN AUDITIVA

Recordaremos algunos aspectos anatómicos:

Oído Externo: Formado por el pabellón auricular y el conducto auditivo externo, el cual está delimitado en su porción interna por la membrana timpánica. Embriológicamente el pabellón auricular se forma a partir de la unión de seis prominencias embrionarias y alcanza una configuración adulta hacia la vigésima semana de gestación, el drenaje linfático es hacia los ganglios preauriculares, posauriculares e infraauriculares. El conducto auditivo externo está ubicado entre el pabellón auricular y la membrana timpánica; se desarrolla a partir de un engrosamiento del ectodermo que se tuneliza en el fondo de este conducto, se va

formando en la vigésima primera y la vigésima octava semana de gestación.

El conducto auditivo externo en el recién nacido es corto, recto, de lumen virtual (se encuentra colapsado) y contiene material caseoso, alcanza su tamaño adulto alrededor de los 9 años.

Oído Medio: Está ubicado entre las membranas timpánicas y el laberinto óseo, el oído medio es un divertículo de la faringe; se inicia su formación del llamado receso tubo timpánico, el cual se va lateralizando; su porción más externa irá a constituir el oído medio. Entre esta porción más externa y la faringe se constituirá la Trompa de Eustaquio o trompa Faringo Timpánica; la membrana timpánica es semitransparente y elíptica. El oído medio es una cavidad que contiene aire y los huesecillos articulados entre sí el martillo, el yunque y el estribo; la apófisis mastoides aparece al año de vida, esta bien configurada al tercer año y sólo a los 7 u 8 años alcanza una neumatización completa.

Desarrollo del Oído Medio

A igual que la vista, las primeras manifestaciones del desarrollo del oído puede observarse en embriones de 22 días y se extiende hasta la duodécima semana embrionaria. El oído medio del recién nacido está lleno casi por completo con un material gelatinoso que se absorbe hacia el final de la primera semana de vida.

La Trompa de Eustaquio que comunica la rinofaringe con el oído medio se dirige hacia arriba,

atrás y hacia el lateral; al nacer la Trompa de Eustaquio es horizontal, recta y mide alrededor de 18 mm. de longitud, en el adulto alcanza una inclinación de 45°, es curva y mide alrededor de 35 mm.; por ello la tendencia en los niños a la otitis media.

La Trompa de Eustaquio permite igualar la presión del oído medio a la atmosférica, se abre por acción del músculo tensor del velo del paladar, actuando de manera sinérgica con el elevador del velo, en el niño actúa sólo el músculo tensor del velo del paladar, hasta que crece y funciona el elevador del velo del paladar.

Oído Interno

Contiene el órgano periférico de la audición y del equilibrio; es de origen ectodérmico y se forma a partir de una vesícula embrionaria, separada de la superficie, la cual establece relaciones neurales con el nervio acústico u octavo par craneano. Contiene a la coclea los canales semicirculares y el vestíbulo que reciben el nombre de laberinto membranoso, dentro del cual se alojan los órganos sensoriales periféricos, como el órgano de Corti en la coclea, la macula y el sáculo en el vestíbulo, y las crestas ampollares en los canales semicirculares.

Brevemente trataremos a modo de reconocimiento la fisiología del oído: la captación sonora es aumentada discretamente por el pabellón auricular y por el conducto auditivo externo porque actúa como un resonador para ciertas frecuencias.

El oído medio evita la reflexión del sonido, el sonido al pasar de un medio aéreo a un medio líquido rebota en un 99.9%, el oído medio evita que esto ocurra, lo que consigue gracias a un efecto de palanca entre el martillo y el yunque, ya un efecto hidráulico por una diferencia en la superficie del tímpano con la ventana oval, (el tímpano es 17 o 18 veces mayor) y por una diferente posición entre la ventana oval y la ventana redonda, donde el líquido presiona y abomba hacia afuera una membrana a modo de descarga; al vibrar la cadena de huesecillos se produce un efecto de pistón a nivel de estribo, lo cual pone en movimiento el líquido del oído interno. Este movimiento del líquido estimula las células sensoriales o ciliadas del órgano de corti, con lo que se producen estímulos aferentes en las distintas porciones de la cóclea que son llevados por el nervio acústico hacia los centros superiores.

FUNCIÓN OLFATORIA

Primero vamos a abarcar un poco de anatomía de la nariz: ésta consta de la pirámide nasal y las fosas nasales, tiene su origen en el centro de la futura cara: durante la 6ta. semana de desarrollo del embrión unas placodas nasales de ectodermo se hunden y forman unas fosas, en la línea media aparece una prominencia, el proceso frontonasal, que formará más adelante la pirámide, las fosas nasales se profundizan y dan origen a las cavidades nasales, éstas fosas nasales posteriormente se abren hacia la rinofaringe, constituyendo las coanas.

La pirámide nasal tiene una porción ósea superior formada por los huesos propios de la nariz, que en el lactante son pequeños y abiertos por delante a medida que el niño va creciendo estos huesos aumentan de tamaño y se juntan en la línea media. La porción cartilaginosa o inferior crece mas que la ósea, proyectando los orificios nasales hacia delante y abajo, llegando constituir dos tercios de la pirámide misma, la pirámide nasal enmarca las fosas nasales, los cuales están separadas por el tabique nasal y están tapizadas por la pituitaria, mucosa que presenta dos regiones: la región respiratoria que ocupa el meato inferior y la mitad inferior del meato medio, sirven para calentar el aire respirado, la región olfativa o superior ocupa también un meato y medio; contiene a las células olfativas.

La pared lateral de las fosas nasales contiene al cornete inferior, medio y superior; inmediatamente debajo de cada cornete, queda un espacio alargado en sentido antero posterior llamado meato, el meato inferior recibe el extremo distal del conducto nasolagrimal, el meato medio recibe el drenaje del seno frontal de las celdillas etmoidales anteriores y del seno maxilar, y el meato superior, recibe el drenaje de las celdillas etmoidales posteriores y del seno esfenoidal.

Las principales funciones de la nariz, como lo mencionábamos líneas arriba son respiratoria y olfatoria; al inspirar el aire es calentado y humedecido principalmente a nivel de los cornetes, el aire es también filtrado, quedando retenidas, las partículas de cuerpos retenidas extraños de mayor tamaño a nivel de los pelos del vestíbulo nasal; partículas de menor tamaño e

incluso bacterias quedan adheridas a la película de mucos que recubren a la mucosa, la cual es constantemente movida hacia adelante por la acción ciliar del epitelio. El Recién Nacido es un respirador nasal obligado, la resistencia al paso del aire es mayor en el lactante y el pre escolar, si se compara con el adulto.

Cavidades Paranasales

Están dispuestos en pares y en relación con cada fosa nasal, embriológicamente derivan de la fosa nasal a la cual quedan unidas por conductos de comunicación, aireación y drenaje, cuya permeabilidad es esencial.

El seno maxilar, está ubicado en el espesor del hueso maxilar, pequeño pero presente al nacer, crece de forma progresiva y alrededor de los 20 años alcanza su tamaño definitivo.

Al nacer, las celdillas etmoidales son una verdadera prolongación de la mucosa nasal hacia las masas laterales del etmoides, crecen y se expanden hasta quedar separadas por una delgada lámina de la orbita de ahí el fácil compromiso orbitario en la etmoiditis, drenan por múltiples orificios al meato medio y superior.

El seno frontal, es rudimentario al nacer, se expresa alrededor de los 9 años, se extiende ya hasta el nivel superior de la órbita crece progresivamente hasta llegar a la edad adulta con expresión variable, puede haber un gran seno frontal o bien un tabique óseo

central lo divide por el centro; el conducto frontal nasal drena en el meato medio.

El seno esfenoidal, ocupa el cuerpo del esfenoides por lo general se encuentra esbozado al nacer, puede ser único o tener un tabique en el medio.

Los senos están tapizados por epitelio plano, su función no es clara, actuarían como resonadores de la voz a la vez que al contener aire permiten disminuir el peso total de la cabeza. Veamos para terminar la función olfatoria-respiratoria:

La Faringe

Embriológicamente la boca y la faringe se originan a partir del estomoideo, que es una depresión superficial ubicado entre los elementos del primer arco branquial, por los lados y debajo del proceso fronto nasal que dará origen a la pirámide nasal.

Los procesos palatinos laterales convergen hacia la línea media para ir a constituir el paladar que separa las fosas nasales de la cavidad oral. La fusión palatina se completa alrededor de la duodécima semana. En el recién nacido la totalidad de la lengua está en la boca, desciende a la faringe de manera progresiva durante los 4 primeros años, la laringe es mas alta que en el adulto, de manera que la epiglotis alcanza la cara posterior del paladar blando. Como sabemos la faringe es un tubo fibromuscular que se extiende desde la base del cráneo hasta el nivel de la sexta vértebra cervical, donde se continua con el esófago se divide en rinofaringe, en relación con la nariz, orofaringe en relación con la boca.

hipofaringe en relación de continuidad con el esófago y la laringe que se abordarán brevemente.

La Rinofaringe

Se extiende desde la base del cráneo hasta el nivel del paladar duro; comunica hacia delante con la nariz hacia abajo con la orofaringe; en la unión del techo y de la pared posterior de la rinofaringe, se encuentra las adenoides (llamada también amígdala faríngea). El tejido linfático que forma las adenoides presenta un crecimiento rápido durante el primer y segundo año de vida, para atrofiarse en la pubertad, en los lados de la rinofaringe está la entrada a la trompa de Eustaquio que comunica la faringe con el oído medio.

La Orofaringe

Se extiende desde el nivel del paladar duro hasta el nivel del hueso hioides (altura de la epiglotis), es la continuación posterior de la cavidad oral por detrás del istmo de las fauces y de los pilares de la amígdala, el borde libre del paladar blando forma el arco palatino, el cual separa la cavidad oral de la faringe; se aprecia las amígdalas palatinas: una a cada lado; en su superficie se aprecian orificios o criptas: histológicamente están formados por tejido linfático. En la parte inferior y anterior de la orofaringe, en relación con la base de la lengua se encuentra las amígdalas linguales, estos continúan a cada lado con la amígdala palatina. Las amígdalas linguales son susceptibles de hipertrofia e inflamación, el conjunto de tejidos linfáticos compuesto por las adenoides, las amígdalas palatinas y las linguales

reciben el nombre de anillo linfático de Waldeyer, este tejido linfático produce IgG, IgM e IgA.

La Hipofaringe o Faringe Laringea

Se extiende desde el borde de la epiglotis por arriba hasta la entrada al esófago, por delante y abajo está en relación con la laringe.

Las glándulas salivales mayores, parótida, submaxilar y sublingual, son derivadas del ectodermo, ya en el feto hay secreción salival, la glándula parótida secreta principalmente saliva serosa, las glándulas submaxilar y sublingual tienen secreción mixta, serosa y mucosa, en la mucosa de la boca y de la faringe hay innumerables glándulas salivales menores.

3. CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL PULMÓN

En los contenidos anteriores se ha tratado el desarrollo de los órganos del sistema respiratorio, ahora pasaremos a exponer el crecimiento y desarrollo del órgano vital en el proceso de la respiración: El Pulmón.

En los tres primeros años de vida, se da una intensa maduración del pulmón durante el cual se establecen importantes cambios en su estructura y función.

El pulmón se forma aproximadamente al final del primer mes de vida intrauterina, como una derivación de células endodérmicas ubicadas en la pared ventral del tubo digestivo primitivo, alrededor de las 16

semanas se ha formado las subdivisiones bronquiales a excepción de los bronquíolos respiratorios. Los primeros alvéolos aparecen entre los 29 y 32 semanas de gestación.

El recién nacido presente un pulmón rudimentario, con pocos alvéolos (no mas de 10% de los 250 millones que tiene una persona adulta), con poco tejido elástico (el pulmón adulto contiene elastina y colágeno) y como consecuencia, con una tendencia al colapso de las vías aéreas durante la espiración, sumado a ellos una caja torácica poco rígida, de alta complacencia que cede con facilidad cuando se requiere un mayor esfuerzo respiratorio y en prematuros todas estas características son más acentuado. Por lo tanto el pulmón del recién nacido se enfrenta a serios problemas, por ejemplo si la respiración ocurriera como en un niño mayor o como en el adulto, el trabajo inspiratorio aumentaría de modo marcado, esto se debe a que se requiere una presión adicional para reabrir vías aéreas que se han colapsado durante la espiración.

En la primera infancia, el sistema de control de la respiración frena de una manera marcada la espiración e inicia la inspiración antes del punto de equilibrio pasivo del pulmón, es decir, el punto en que las fuerzas que tienden de forma espontánea a colapsarlo son iguales a las que tienden a mantenerlo insuflado, gracias a ello se impide el cierre y colapso de la mayor parte de las vías aéreas más pequeñas y por lo tanto se ahorra trabajo respiratorio, pero este sistema no funciona frente a situaciones que requieran un mayor esfuerzo respiratorio, en el caso de obstrucciones bronquiales significativos.

Los primeros años de vida son período rápido de crecimiento corporal que demanda enormes requerimientos metabólicos por lo tanto de consumo de oxígeno, el pulmón en respuesta a ello debe responder con un desarrollo acelerado, en primeros 5 años de vida se formará la inmensa mayoría de los alvéolos que contiene un pulmón adulto, después de lo cual el pulmón crece principalmente por expansión y aumento de volumen de las unidades ya formadas.

4.- DESARROLLO DEL SISTEMA CARDIO VASCULAR

El desarrollo del sistema cardiovascular, es muy complejo trataremos de exponer sólo algunos aspectos. Durante los primeras 4 semanas del desarrollo embrionario, se forman dos tubos endoteliales que después se fusionan para constituir el tubo cardiaco primitivo (el corazón proviene de la capa germinativa mesodérmica); una vez constituido el tubo cardiaco primitivo, éste sufre una serie de cambios que lo transforman al final del segundo mes de gestación en un corazón con dos sistemas de bomba en paralelo, cada una con dos cámaras y una gran arteria.

La circulación sanguínea en el adulto se realiza en serie de tal modo que todo el flujo que recibe la aurícula derecha pasa por la circulación pulmonar y luego por las cavidades izquierdas del corazón, para salir finalmente por la aorta, es así que el flujo o gastos cardiaco (volumen de sangre circulando por minuto) del ventrículo derecho es el mismo que el del ventrículo izquierdo. En el feto no existe circulación en serie, de tal

modo que el gasto cardiaco del ventrículo izquierdo es distinto al del ventrículo derecho, por lo cual se considera el gasto cardiaco ventricular combinado; y es alrededor de 450 a 500 ml/kg de peso corporal fetal por minuto (durante la segunda mitad de la gestación); la presión parcial de oxígeno de la sangre arterial fetal (venas umbilicales) fluctúa entre 30 y 35 mmHg; y la presencia parcial de oxígeno de la sangre venosa fetal alcanza valores de hasta 12mmHg.

TABLA N° 02

**PROMEDIO DE PULSO POR MINUTO EN LAS
DIFERENTES EDADES**

Edad	Límites Inferiores de la normalidad	Promedio	Limites Superiores de la Normalidad
Recién nacido	70	120	170
1 a 11 meses	80	120	160
2 años	80	110	130
4 años	80	100	120
6 años	75	100	115
8 años	70	90	110
10 años	70	90	110
12 años mujeres	70	90	110
12 años varones	65	85	105
14 años mujeres	65	85	105
14 años varones	60	80	100
16 años mujeres	60	80	100
16 años varones	55	75	95
18 años mujeres	55	75	95
18 años varones	50	70	90

Desarrollo del Sistema Hematopoyetico

La formación de sangre en el embrión humano puede reconocerse ya a la tercera semana de vida, luego se encuentran elementos hematopoyéticos grandes y primitivos diseminados por los tejidos mesodérmicos, en estrecha asociación con canales vasculares en desarrollo; hacia los 2 meses, se ha establecido una activa hematopoyesis en el hígado, que es el principal lugar de formación de sangre durante la vida media fetal. Después de los 6 meses, la hematopoyesis se desvía gradualmente hacia los espacios medulares y hacia el nacimiento la mayor parte de la formación de sangre se produce normalmente en la médula ósea.

El tejido hematopoyético activo (médula roja) llena los espacios medulares de los huesos de los lactantes; durante la infancia la médula amarilla reemplaza gradualmente al tejido hematopoyético existente en los huesos largos, de modo que en el escolar y en el adulto la formación hemática activa, queda concentrada en las costillas, esternón, vértebras, pelvis, cráneo, clavículas y escápulas; la médula amarilla de las extremidades conserva el potencial de reconversión a la hematopoyesis activa en respuesta a ciertas agresiones hematológicas graves.

Glóbulos Rojos - Hemoglobina

La síntesis de glóbulos rojos requiere un constante aporte de aminoácidos, hierro, ciertas vitaminas y otros oligo elementos; la producción de glóbulos rojos es regulada por la hormona eritropoyetina, que es producida en gran parte por el

rión y es sensible a modificaciones en la oxigenación de los tejidos, siendo su principal función inducir la diferenciación de las células madres primitivas, los procesos de diferenciación celular que ocurren a medida que los glóbulos rojos adquieren la madurez incluyen la condensación y expulsión del núcleo y la producción de un complemento de hemoglobina (aproximadamente el 90% del peso seco del hematíe maduro es hemoglobina).

La hemoglobina es una proteína compleja constituida por grupos “hem” que contiene hierro, y la mitad proteína “la globina”, que transportan el oxígeno a todos los tejidos del organismo. Las hemoglobinas humanas no son homogéneas, en el interior de los glóbulos rojos del embrión, del feto, del niño y del adulto, pueden detectarse 5 hemoglobinas diferentes; hemoglobinas embrionarias: Gower 1 y Gower 2; la hemoglobina fetal; HbF, las hemoglobinas del adulto, HbA y HbA2.

El sistema cardiovascular en el Pre - Escolar: Está bien adaptado a los requerimientos del organismo en crecimiento y a la elevada necesidad del organismo en relación al suministro de sangre a los tejidos. Los vasos de los niños son más grandes que el de los adultos y la sangre fluye con mayor rapidez y libertad. La cantidad de sangre del niño es relativamente mayor que la del adulto, en relación a su peso, el recorrido por los vasos más corta, y la velocidad de circulación sanguínea es también mayor. La regulación nerviosa del corazón es imperfecta, por lo que este se excita con rapidez, el ritmo de sus contracciones se altera con facilidad y en caso de haber sobrecarga física el miocardio se cansa

bastante pronto, sin embargo el cambiar de actividad el corazón del niño se sosiega con rapidez y recupera sus fuerzas.

Hematológicamente el pre escolar se caracteriza por altas cifras de leucocitos 6000 a 12000 mm³, lo cual va disminuyendo posteriormente; tienen una presión arterial sistólico de 85 a 90 y la diastólica es de 60; el pulso es de 95 a 100 por minuto como promedio.

TABLA N° 03

VALORES HEMATOLÓGICAS NORMALES

Edad	Hemoglobina g/dl %		Hematocrito %		Leucocitos /m3 %		Neutrófilos %		Linfocitos %	Eusinofilos %	Monocitos %
	Val. Med.	Limites	Val. Medio	Limites	Val. Medio	Limites	Val. Medio	Limites	Valor Medio	Valor Medio	Valor Medio
Sangre cordón um.	16,8 16,5	13,7-20,1 13-20	55 50	45-65 42-66	18,000 12,000	(9-30,000) (5-21,000)	61 40	(40-80)	31 48	2 3	6 9
2 semanas	12	9,5-14,5	36	31-41	12,000	(6-18,000)	30		63	2	5
3 meses	12	10,5-14	37	33-42	10,000	(6-15,000)	45		48	2	5
6 meses o años	13	11-16	38	34-40	8,000	(4.5-13,500)	55		38	2	5
7-12 años	14	12-16	42	37-47	7,500	(5-10,000)	55	(35-70)	35	3	7
Adulto Mujer Varón	16	14-18	47	42-52	5,500	(5-10,000)	55	(35-70)	35	3	7

5.- DESARROLLO DEL APARATO DIGESTIVO

El aparato digestivo proviene de la hoja germinativa endodérmica, a las 4 semanas de gestación se forma el intestino primitivo tubular, de 4 mm de largo que se divide y da origen a: la Parte anterior que da origen al esófago, estómago, duodeno, hígado, vesícula y páncreas, la parte media que da origen al yeyuno, ileón, colon ascendente y colon transversal y parte posterior: al colon descendente, sigmoides y recto. A la 7ma. semana se forman las vellosidades a las 12 semanas se desarrollan las criptas; entre las 20 y 24 semanas, el intestino se elonga, se forman las estructuras identificables y se da la diferenciación tubular. Entre la 5ta. y 10ma. semana se da la herniación del intestino medio, dentro del saco embrionario a través del cordón umbilical efectuándose varios giros y en sentido contrario al reloj ingresa la cavidad abdominal.

A la 13ava. Semana se observa una luz bien definida; el transporte activo de glucosa a nivel de ileón se da entre la 8va. y 10ma. semana, y a nivel del yeyuno a las 20va. semana de gestación. El transporte de aminoácidos se da a partir de las 12va. semana, a los 7 meses de vida intrauterina el feto humano está capacitado para la digestión bioquímica y fisiológica.

El intestino delgado en el recién nacido mide 250 a 300 cms., medido desde el píloro a la válvula ileocecal, en el adulto mide 600 a 800cm., el intestino grueso mide en el recién nacido 60cms. en el adulto 120 - 150cm..

Desarrollo Funcional

Los esbozos de la succión aparecen a los 28 semanas de vida intrauterina, la succión - deglución inmadura aparece de 4 a 6 semanas de nacido. El bebé hasta el 2do mes presentan un intenso reflejo de búsqueda que le permite ubicar el pezón materno también posee un intenso reflejo de extrusión, que le hace botar todo sólido colocado en el tercio anterior de la lengua y un reflejo de deglución que funciona en los dos tercios posteriores de la lengua, orofaringe y el esófago, la inmadurez de la porción superior del esófago hace que sea frecuente la regurgitación de alimentos, por ello la alimentación debe ser líquida.

Entre las 9 y 12 semanas, el reflejo de búsqueda permanece igual, disminuye el de extrusión; esto permite que el tercio anterior de la lengua participe en el reflejo de deglución, también permite que aumente el uso rudimentario de la musculatura masticatoria y disminuya la frecuencia de regurgitación. Entre los 4 y 6 meses desaparece el reflejo de búsqueda, a la vez que madura completamente la deglución y aparece una masticación rudimentaria (esta completa su eficiencia alrededor de los 2 años), siendo el momento propicio de introducir alimentos semisólidos, aunque el aporte mayor de alimentos sea de consistencia líquida.

El proceso de digestión se inicia en la cavidad bucal, la ingestión se realiza principalmente por succión, en la que participa el músculo orbicular de los labios y el tercio anterior de la lengua, propulsando el alimento (que es líquido) hacia la parte posterior, donde es deglutido, mediante una compleja participación de

los músculos faríngeos, se cierra la epiglotis y se suspende momentáneamente la respiración y el alimento pasa al esófago a través del esfínter esofágico superior, que está relajado y llega al estómago a través del cardias (también está relajado).

El cardias adquiere su tonicidad normal alrededor de los 3 meses de vida (por ello hasta esa edad se puede presentar algún grado de reflujo).

El estómago, cumple una importante función, la de regular el flujo de su contenido hacia el duodeno, del modo siguiente: mientras el cuerpo y el fundus del estómago retiene alimento, el antro por medio de la peristalsis regulada, bombea permanentemente pequeñas cantidades de alimentos hacia el duodeno; en el lactante menor el paso del quimo al intestino delgado a través del piloro y gracias a la peristalsis avanza hasta el extremo distal, se realiza de un modo relativamente violento, (llamado reflejo gastrocólico) y por ello se emiten deposiciones varias veces al día y situaciones más frecuente en los niños amamantados.

En lo que se refiere a la función digestiva, al nacer el PH gástrico es neutro o levemente alcalino, a las 48 horas de nacido ha alcanzado la acidez que es normal hasta los 3 años, el mismo desarrollo lo comparte la Pepsina; (fermento segregado por las glándulas del estómago y actúa sobre las proteínas); por ello que la hidrólisis de proteínas ocurre principalmente en el duodeno a cargo de la tripsina (fermento elaborado por el páncreas) y la erepsina y la enterocinasa (fermento del jugo intestinal). Con estos datos se ha calculado que un recién nacido de 10 días, a pesar de

tener una capacidad digestiva limitada, puede digerir y absorber proteínas lácteas al 1.3% (1.95gr/kg/día), un niño de 4 a 6 meses puede digerir y absorber por completo proteína láctea al 2.5% (3,75 gr./kg/día), lo cual nos induce a concluir que la capacidad de digerir y absorber proteínas aumenta con la edad.

El lactante no absorbe inmunoglobulinas, el calostro y la leche materna ejercen su acción inmunológica en forma local, absorbiendo la mucosa los anticuerpos e iniciándose la respuesta inmunológica.

La digestión y absorción de lípidos, está determinada por la concentración de lipasa (fermento gástrico que actúa sobre las grasas desdoblándolos en ácidos grasos y glicerina) ácidos biliares y por la composición de la grasa ingerida. La mayor parte de la hidrólisis lipídica se da en el intestino delgado proximal y tiene una eficiencia del 50% con respecto a la del adulto; por los bajos niveles de lipasa pancreática, baja concentración intraluminal de ácidos biliares y reducido número de ácidos biliares; pese a estas limitaciones un recién nacido a término absorbe de 71 a 95% de la grasa ingerida, gracias a la lipasa gástrica y a la lipasa de la leche humana; las grasas vegetales se absorben mejor que las de origen animal y los triglicéridos de ácidos grasos insaturados mejor que de los ácidos grasos saturados.

Las enzimas del intestino delgado: maltasa, isomaltasa y sacarosa están presentes desde las 10 semanas de gestación, llegando al 70% de lo normal a las 28 semanas de vida intrauterina; en cambio la lactasa tiene una concentración baja antes de las 28 semanas

(7m) de gestación; el complejo enzimático sacarosa isomaltosa adquiere la forma adulta solo en el último trimestre del embarazo.

El recién nacido a término es capaz de hidrolizar en promedio 107gr. de maltosa, 72gr. de sacarosa, 46gr. de isomaltosa y 60gr. de lactosa por día. La absorción del calcio depende de su concentración, de la presencia de grasa y de vitamina D.

El hierro de la leche humana se absorbe mejor que el de la leche de vaca, un 50% es absorbido, ésta biodisponibilidad disminuye más o menos un 80% cuando se agregan otros alimentos, cualquiera que sea su naturaleza; un lactante sano (a término) no requiere agregados exógenos de hierro hasta los 6 meses de vida.

6.- MADUREZ ÓSEA

Mediante el proceso de osificación, el esqueleto membranoso y cartilaginoso del feto pasará a conformar los huesos del adulto calcificado y organizados, este proceso denota la edad ósea, que es un indicador de madurez, porque tiende a ocurrir con regularidad en orden definido e irreversible.

El proceso de osificación, atraviesa 3 etapas:

- 1.- Osificación de la diafisis, de los huesos largos y cortos se completa en el útero.
- 2.- Osteogénesis en las epífisis de estos huesos largos y redondos, comienza antes del nacimiento y esta completa en el momento en que se inicia la pubertad.

- 3.- Fusión de la epífisis y la diafisis, proceso comienza con la pubertad y señala el término del crecimiento.

Para comprender este proceso es necesario hablar de la osificación indirecta y directa; la primera:

- a) Osificación Indirecta: Llamada Endocondral; en la que la evolución del hueso pasa por los siguientes tejidos: mucoso - conjuntivo - cartilaginoso y óseo. En el estado mucoso, el futuro hueso está constituido por células del mesodermo, evoluciona al tejido conjuntivo muy blando, que reproduce más o menos la forma del futuro hueso.

El tejido conjuntivo, se transforma en cartílago y el futuro hueso adquiere progresivamente su forma pero con dimensiones pequeñas. El tejido cartilaginoso se destruye en forma progresiva y es reemplazado al mismo tiempo por sustancia ósea.

En este proceso de conversión de tejido cartilaginoso a tejido óseo se produce del siguiente modo: (tengamos presente que el cartílago no se transforma en hueso, es destruido por una especie de fagocitosis y reemplazado por tejido óseo).

Una prolongación del tejido conjuntivo penetra en el tejido cartilaginoso, con vasos capilares y con 2 tipos de células: células

ameboidales que digieren al cartílago y producen una cavidad del tamaño de un sistema de Havers.

Células Óseas (osteoblastos) en formación que tapizan la cavidad, se alimentan con el producto de la digestión del cartílago y segregan una primera capa de laminillas calcáreas, otras células tapizan la nueva cavidad hasta reducirla a la dimensión de un conducto de Havers, esta transformación (de tejido cartilaginoso a óseo) empieza en varios puntos llamados centros o puntos de osificación, de donde se extiende poco a poco hacia otras zonas; cuando las zonas osificadas se han soldado entonces el hueso no crece; a estos huesos de osificación indirecta se les llama huesos de cartílago.

b) Osificación Directa (Endoconjuntiva)

Es aquella en la que los huesos no pasan por el estado cartilaginoso (varios huesos de la cara y el cráneo); el tejido conjuntivo es invadido directamente por la sustancia ósea calcárea (que es segregada por las células del tejido conjuntivo) que se transforma en osteoblastos. El crecimiento de estos huesos en superficie se debe a que desde el punto óseo primitivo, formado en la masa conjuntiva, se va irradiando capas en todas las direcciones.

En el cráneo primitivo, los puntos de osificación que presiden la formación de cada hueso, proceden del centro hacia los bordes, en el cráneo del recién nacido, aún persiste la membrana conjuntiva, son las fontanelas como

los huesos de osificación directa; osifican a expensas de la membrana conjuntiva, se les llama huesos de membrana.

Crecimiento en Longitud (Huesos Largos: Pierna - Brazo)

El hueso crece en longitud a expensas de los cartílagos de conjunción, cuyas células se multiplican durante años, cuando la diáfisis se suelda con la epífisis (debido a la osificación del cartílago de conjunción) el hueso no puede crecer más.

Crecimiento en Espesor del Hueso

Se realiza a expensas de la cara externa del hueso: el “Periostio”, específicamente de la capa profunda del periostio: capa osteogena, que origina continuamente nuevas capas de tejido óseo, con las cuales el hueso aumenta su espesor, al mismo tiempo que las capas más profundas y antiguas del hueso, en contacto con la médula se destruyen y desaparecen regularmente. Con la edad el Periostio se vuelve más fibroso y cesa el desarrollo progresivo del hueso; en caso de accidentes recupera en parte su propiedad de producir nuevo tejido óseo.

Ahora abordaremos los Puntos de Osificación:

- En el recién nacido
 - Pie → cuboides
 - Rodilla → Epífisis del fémur y de la tibia.
- 1 año:
 - Pie → cuboides

- Rodilla → epífisis del fémur y de la tibia
- Hombro → cabeza del húmero → 3 meses
- Mano → uniforme → 4 meses
- Cadera → cabeza del fémur → 9 meses
- Pie → cuneiforme externo, epífisis tibia
- 2 años:
 - Hombro → Tuberosidad mayor
 - Codo → Eminencia menor
 - Pie → Epífisis peroné
- 3 años
 - Mano → Piramidal, epífisis metacarpiano, epífisis falanges.
 - Pie → cuboides, cuneiforme interno, epífisis metatarsianos.
- 4 años
 - Mano → semilunar
 - Cadera → trocante mayor
 - Rodilla → cabeza del peroné
 - Pie → calciforme medio, escafoides
- 5 años
 - Codo → cabeza del radio
 - Mano → trapecio escafoides
 - Rodilla → rótula
- 6 años
 - Hombro → unión de la cabeza del húmero y la tuberosidad
 - Codo → epicondilo interno del húmero
 - Mano → trapecioide, epífisis de cubito
- 7 años
 - Cadera → unión del isquión y el púbis
- 8 años
 - Pie → Epífisis del calcáneo

- 9 años
Codo → Tróclea olecranon
- 10 años
Mano → Pisiforme
Cadera → epífisis del trocante menor
- 11 años
Codo → epicondilo externo
Mano → estiloides del cúbito
Rodilla → tubérculo tibial

Transformaciones en la Estructura Osea Durante las Diversas Edades de la Vida

- a) **Etapla Fetal.-** Los huesos tienen una estructura intermedia entre fibras entrecruzadas (características del embrión) y láminas (características del tejido óseo de la vida extrauterina)
- b) **Primeros años de Vida Post - Natal.-** En esta etapa son muy activos los procesos de construcción, también los procesos de aposición laminar en la periferia de los huesos todo ello por acción de los osteoblastos, se incrementan los procesos de erosión y demolición del interior del hueso por reabsorción osteoclástica.
- c) **Al Final de la Actividad Infantil.-** Gracias a los procesos de construcción periférica y de destrucción central, se distinguen en los huesos largos 4 sistemas de laminillas, también a esta edad se dan un aumento del conducto medular.

- d) **Edad Juvenil y Adulto.-** La construcción periférica es intensa por ello la parte externa del hueso se halla más ancha y compacta; se amplía el conducto medular, por todo ello el hueso es capaz de soportar cargas más intensos.

- e) **En la Edad Senil (> 60 años).-** Predominan los procesos destructivos, iniciándose el proceso regresivo del tejido óseo. A medida que se envejece las lagunas de erosión osteoclasticas aumentan de tamaño y minan gravemente la solidez del hueso, ocasionando la osteoporosis senil que aligera la trama ósea de los huesos y los hace porosos, ligeros y frágiles, susceptibles a fracturas.

CAPÍTULO V

LA NUTRICION EN EL CRECIMIENTO

Desde Aristóteles se inducía que no todos los alimentos son adecuados para todas las personas, depende de su estado de salud, por lo que concedió la importancia de la relación entre alimentación y salud; y alimentación – enfermedad; la nutrición es un elemento básico de todos los aspectos de la salud.

La nutrición es esencial para el crecimiento normal para la conservación y reparación de los tejidos y para la recuperación después de una enfermedad u operación, todas las células de nuestro órgano necesitan un aporte adecuado de nutrientes.

Bien, vamos a pasar a desarrollar el capítulo de Nutrición iniciando con la temática de los nutrientes.

NUTRIENTES

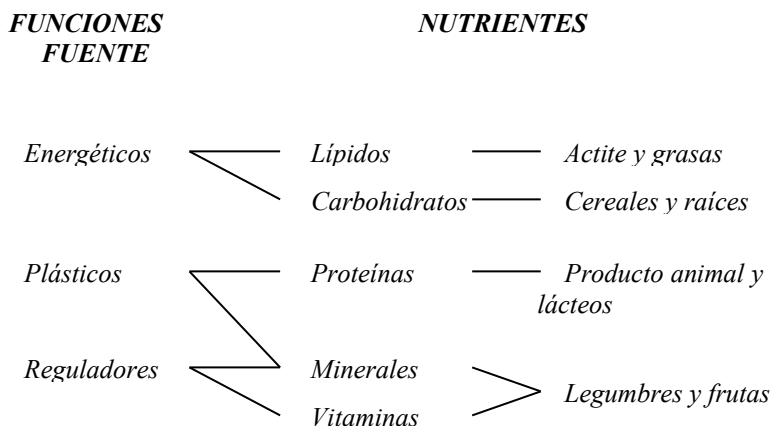
Se clasifican en 06 grupos:

- Agua
- hidratos de carbono
- proteínas
- lípidos
- vitaminas
- minerales

y cumplen básicamente 3 funciones (y algunas cumplen más de una función).

- **Función Energética:** Aportan calorías y son las grasas o lípidos, proteínas y los hidratos de carbono.
- **Función Plástica:** Que supone la formación de nuevos tejidos de las que son agentes principalmente las proteínas y algunos minerales.
- **Función Reguladora:** Que favorece la utilización adecuada de las sustancias plásticas y energéticas, recae en las vitaminas y algunos minerales.

Todas estas sustancias se encuentran combinadas de manera irregular en los alimentos en conclusión tenemos:



Energía

Los alimentos constituyen un tipo de energía potencial utilizable por el organismo, al ser transformado por el

organismo, libera la energía que contiene la cual es utilizada para el funcionamiento de los órganos, el movimiento corporal, para mantener la temperatura corporal, para crecer, sustituir los tejidos corporales y la reparación de los tejidos.

La caloría que es una unidad de medida del calor, se utiliza para expresar, cuantitativamente la energía que contienen los alimentos, que puede ser libera en el organismo.

La energía contenida en los alimentos varía de acuerdo con su composición:

- Los azúcares y los almidones dan 4 calorías por cada gramo
- Las grasas dan 9 calorías por cada gramo
- Las proteínas (emplea principalmente para formar tejidos, pueden ser utilizados también como energía) dan 4 calorías por cada gramo.

Del contenido de estas sustancias depende la cantidad de calorías que proporciona un alimento.

Funciones de la Energía en el Organismo

- En forma de calor mantiene la temperatura del organismo a nivel constante.
- Como energía “eléctrica”, transmite los mensajes a través de las fibras nerviosas, desde los centros nerviosos al resto del cuerpo y viceversa.
- En forma de energía dinámica y cinética (energía de movimiento) permite el funcionamiento del organismo y el trabajo muscular; el organismo requiere mayor cantidad d energía cuando debe reponer el desgaste que significan una actividad muscular intensa.

- En forma de energía de reserva o potencial que lo constituye las grasas, depósitos que se movilizan cuando el organismo lo necesita.

Necesidades Calóricas

Estas varían de acuerdo a la edad y a la temperatura del ambiente: en climas fríos las necesidades son mayores que en climas cálidos, el tipo de actividad: a mayor actividad muscular corresponde mayor requerimiento, el sexo: el hombre requiere mayor cantidad de calorías que la mujer. Teniendo en cuenta todos estos aspectos se ha considerado como promedio de requerimiento calórico según edad los siguientes (son cantidades que varían un poco según los autores).

- Niños menor de 1 año (sin distinción de sexo / actividad) requiere 110 calorías por kilogramo de peso/día (120cal/kg/día primer trimestre)
- Niños de 1 a 3 años, alcanza un promedio de 1350 calorías.
- Niños de 4 - 6 años, alcanza un promedio de 1750 calorías.
- Se requiere en el lactante 110 cal/kg/día en el segundo y tercer trimestre y 100 cal/kg/día en el cuarto trimestre, en los lactantes se considera para su alimentación su capacidad gástrica que raramente excede a 150ml.

CUADRO N° 02

NECESIDADES CALÓRICOS DIARIOS

SEXO Y EDAD	AGUA(ml.)	PESO EN Kg.	CALORÍAS
--------------------	-------------------	--------------------	-----------------

NIÑAS Y NIÑOS

06 – 08 meses	1067 ml.	8.8.	970
09 – 11 meses	1133 ml.	9.8	1030
01 año	1265 ml.	11.4	1150
02 años	1485 ml.	13.8	1350
03 años	1705 ml.	15.8	1550
04 – 06 años	1925 ml.	19.5	1750
07 – 09 años	2255 ml.	26.4	2050

HOMBRES

10 – 12 años	2,750	35.5	2500
13 – 15 años	3,135	50.1	2850
16 – 18 años	3410	62.5	3100
Adultos (hasta 40 años)	3190	62.9	2900

MUJERES

10 - 12 años	2475	36.4	2250
13 – 15 años	2695	49.4	2450
16 – 18 años	2530	53.5	2300
Adulto (hasta 40 años)	2255	51.5	2050

MUJERES EMBARAZADAS

16 – 18 años, 1er. Trimestre	2695	2450
16 – 18 años 2do y 3er. Trimestre	2915	2650
Mayor de 18 años 1er. Trimestre	2420	2200
Mayor de 18 años 2do. y 3erTrim.	2640	2400

MUJERES QUE AMAMANTAN

16 – 18 años	3135	2850
Mayor de 18 años	2860	2600

Nota: En el Cuadro No. 02, el requerimiento de agua se obtuvo de acuerdo al metabolismo de las calorías.

GASTO DE LA ENERGÍA

- 60% → Metabolismo Basal
- 30% - 34% → Crecimiento primer trimestre
- 10% → Crecimiento primer año
- 10% - 25% → Actividad física (Se incremento desde el nacimiento al primer año)
- 5% → Metabolización de los nutrientes
- 3% - 5% → Excretos, descamación cutánea.

1.- AGUA

Es el nutriente más importante, debido a que la función celular requiere en todos los casos un medio líquido, algo importante es considerar que el cuerpo de una persona delgada contiene más agua que el de un sujeto obeso. Los lactantes poseen el porcentaje más alto de agua respecto a su peso corporal y los ancianos el más bajo.

Para los niños es sumamente esencial, ya que aunque se sintetiza en diversas fases del metabolismo intermedio; esta es menor a la requerida por el organismo (1,1 a 1,5 ml. por cada caloría metabolizada), el niño presenta una mayor necesidad por su inmadurez bioquímica y por la mayor demanda metabólica condicionada por la velocidad de crecimiento.

Las necesidades de fluidos se cubren por la ingestión de líquidos y alimentos como frutas frescas y

verduras, y mediante el agua producida por la oxidación de los alimentos durante la digestión.

La ingesta de líquidos equivale a la eliminación de ésta mediante la excreción urinaria, la respiración y la sudoración, la sed es un mecanismo protector de la necesidad de líquido.

2.- PROTEÍNAS

Son sustancias complejas que contienen nitrógeno, hidrógeno, oxígeno, carbono y a veces azufre, fósforo y otros minerales. Se utilizan principalmente para la formación de tejidos (muscular, nervioso y óseo) hormonas y enzimas pero también puede quemarse en el organismo para producir energía.

Los aminoácidos, componente básicos de las proteínas desempeñan un papel fundamental en la síntesis de los tejidos durante los procesos de crecimiento, mantenimiento y reparación, son sustancias nitrogenados con propiedades individuales que los diferencia, capaces de combinarse entre si para formar una variedad casi ilimitado de proteínas en la naturaleza existe 300 aminoácidos diferentes, pero los seres vivos contienen 20 aminoácidos diferentes, para sintetizar sus proteínas, de los cuales 9 son esenciales para el ser humano: fenilalanina, leucina, isoleucina, metionina, lisina, treonina, valina, triptófano e histidina, ésta última es esencial durante el primer año de vida.

Las proteínas animales contienen aminoácidos esenciales en mayor cantidad y en las proporciones en que el hombre los necesita por ello son de mayor valor

nutritivo, se puede lograr una situación similar de un balance de aminoácidos esenciales, por combinaciones adecuadas de proteína o vegetales por ejemplo: fréjol con arroz.

Es importante recordar que la metabolización de una proteína da lugar a aminoácidos, nitrógeno (16%) y 4 cal.

La utilización de la proteína de la dieta para fines de crecimiento depende de su **valor nutricional** y este es función de:

- La Calidad Química: Para satisfacer los requerimientos, toda proteína debe suministrar la cantidad mínima requerido de cada aminoácido como por ejemplo: huevo, la carne y la leche.
- La Cantidad Total de Nitrógeno
- La Digestibilidad: Que condiciona la mayor o menor facilidad de hidrólisis de la proteína en el intestino de la que depende su absorción.
- Aporte Calórico: Que debe ser suficiente para cubrir las necesidades energéticas con el fin de evitar que las proteínas sean oxidadas en vez de que sirvan para la síntesis de tejido, por esta interdependencia entre metabolismo energético y proteico es mejor referirse para el contenido de una dieta al porcentaje de proteínas, que es la proporción entre las calorías proteicas y las calorías totales de la alimentación; por cada grano de proteína que se sintetiza se necesita 24 calorías como energía para la síntesis proteica.
- Fraccionamiento de la ingesta proteica, la retención nitrogenada mejora, en la medida en que se

fracciona su ingesta, investigaciones reportan que se puede triplicar la retención nitrogenada en escolares al fraccionar el mismo aporte calórico y proteico en 4 comidas diarias en vez de dos.

- Aporte de: vitaminas, minerales y ácidos linoleico.
- La mayoría de los alimentos contienen proteínas, pero de proporción y composición muy variables. Los azúcares y las grasas no contienen proteínas, los vegetales frescos son muy pobres en proteínas, la papa sólo tiene 1% de proteína, los alimentos de origen animal contienen proteínas en mayor cantidad: el queso, la leche, la carne, los huevos, los leguminosos en forma de semillas secas son ricos en proteínas, también son buena fuente los cereales secos, aun cuando durante la cocción fijan agua y la concentración de proteínas se reduce y no son proteínas completas porque le falta una o más aminoácidos esenciales.

Necesidades Proteicas

Adulto	→	1 gramo de proteína por kg. de peso por día.
Varones mayores de 15 años	→	56 gr./día
Lactante menor de 6 meses	→	2.2gr por kg. de peso por día.
Mujer	→	44 – 46 gr./día
Mujer embarazada	→	44 – 46 + 30 gr. → 74 – 76 gr./día
Mujer que lacta	→	64 – 66gr./día

Durante el primer año de vida el requerimiento de proteínas es:

Primer trimestre de nacido	→	2 gr / kg de peso / día
Segundo trimestre	→	1,85 gr / 1 kg. de peso / día
Tercer trimestre	→	1,65gr. / kg de peso / día

Cuarto trimestre

→ 1,5gr. / kg. de peso / día

TABLA N° 04

RECOMENDACIONES DIARIAS DE ENERGIA Y
PROTEINAS
PARA LACTANTES

<i>EDAD</i> <i>(MESES)</i>	<i>ENERGIA</i> <i>(Cal/Kg.)</i>	<i>PROTEINAS</i> <i>(g/Kg)</i>
0 – 1	125	2
1 – 2	115	2
2 – 3	110	2
3 – 6	100	1,85
6 – 9	95	1,65
9 – 12	100	1,5

Fuente: Informe del Comité de Expertos FAO/OMS/ONU

TABLA N° 05

RECOMENDACIONES DIARIAS DE PROTEINAS

<i>SEXO / EDAD</i>	<i>PESO EN Kg.</i>	<i>PROTEINAS EN GRAMOS</i>
<i>NIÑOS Y NIÑAS</i>		
6 – 8 meses	8.8	18
9 – 11 meses	9.8	20
1 año	11.4	24
2 años	13.8	28
3 años	15.8	30
4 a 6 años	19.5	33
7 – 9 años	26.4	39
<i>HOMBRES</i>		
10 a 12 años	35.5	48
13 a 15 años	50.1	60
16 a 18 años	62.5	65
Adulto (hasta 40 años)	62.9	60
<i>MUJERES</i>		
10 – 12 años	36.4	47
13 – 15 años	49.9	52
16 – 18 años	53.5	52
Adultos (hasta los 40 años)	51.5	45
<i>MUJERES EMBARAZADAS</i>		
16 a 18 años 1er. Trimestre		52
16 a 18 años 2do.y 3er. trimestre		67
Mayor de 18 años, 1er. Trimestre		45
Mayor de 18 años, 2do y 3er. Trim.		60
		75
		68
<i>MUJERES QUE AMAMANTAN</i>		
16 – 18 años		
Mayor de 18 años		

3.- **LÍPIDOS**

Son compuestos insolubles en agua, pero solubles en disolventes orgánicos como el etanol y la acetona; entre ellos se encuentran las grasas sólidas a temperatura ambiente. Los aceites, líquidos a temperatura ambiente, los lípidos están compuestos por carbono, hidrógeno y oxígeno pero la proporción de estos es diferente a la de los hidratos de carbono.

Los lípidos pueden ser simples, compuestos o derivados.

- Los Simples: Por ejemplo: monoglicéridos, diglicéridos y triglicéridos, son ester de glicerol y ácidos grasos.
- Los compuestos: Son lípidos simples combinados con una sustancia no lipídica, ejemplo: hidratos de carbono en los glucolípidos.
- Los derivados Lípidos: Son por ejemplo: colesterol, hormonas esteroideas y vitaminas liposolubles, se originan a partir de la descomposición de los lípidos simples o compuestos. Aproximadamente el 98% de los lípidos de los alimentos y el 90% de las del cuerpo humano presentan forma triglicéridos, los niveles altos de éstos en la sangre están relacionados con problemas cardiovasculares.

Un aspecto importante para considerar su consumo es saber que un ácido graso saturado contiene tanto hidrógeno como le permite su estructura, en cambio un ácido graso insaturado puede captar otro átomo de hidrógeno y un ácido graso poliinsaturado

puede captar más de un átomo de hidrógeno. Los ácidos grasos saturados, junto con otros factores van a aumentar los niveles de colesterol en sangre, los ácidos grasos insaturados tiene mínimo efecto sobre el colesterol plasmático.

Los ácidos grasos poliinsaturados parecen reducir los niveles plasmáticos de colesterol; los ácidos grasos generalmente no se encuentran en estado saturado, insaturado o poli insaturado puro. La mayoría de las grasas animales tiene una proporción alta de ácidos grasos saturados y la mayor de las grasas vegetales contienen una gran cantidad de ácidos grasos insaturados y poliinsaturados. Ejemplo: aceite de oliva, palta, etc.

La grasa constituye la forma de almacén de energía del organismo; la porción glicerol de los lípidos pueden transformarse en glucosa mediante la gluconeogénesis. Las células del organismo a excepción de los hematíes y las células nerviosas pueden oxidar los ácidos rasos para obtener energía.

El metabolismo de un gramo de lípido libera 9 calorías. Los lípidos pueden ser sintetizados a partir de aminoácidos e hidratos de carbono, a excepción de los ácidos grasos esenciales: linoleico y linolénico. La alimentación aporta habitualmente ácido linoleico (aceite de maíz entre otros), que es desaturado en el hígado a ácido gammalinoleico y este se convierte en ácido araquidónico: precursor biológico de las prostaglandinas y otros ácidos grasos como: eicosahexaenoicos y docosahexaenoicos, cuyas deficiencias durante el primer año de vida se han

asociados a problemas en la maduración del sistema nervioso central con daño de la visión y de desarrollo de la inteligencia.

La recomendación de la ingesta es de un 35% de la dieta debe ser en lípidos (ya que aportan la misma cantidad en calorías) de ellas un 2 a 4% de ácido linoléico. El ácido linoleico es un poliinsaturado que se encuentra en la soya, el maíz, el aceite de algodón y los aceites de maní.

4.- HIDRATOS DE CARBONO

Son compuestos que constan de carbono, hidrógeno y oxígeno y se obtienen principalmente a partir de los alimentos vegetales, la única fuente animal importante es la lactosa de la leche (azúcar láctea).

Se clasifican en función de sus unidades de azúcares o sacáridos; un monosacárido es un azúcar simple por ejemplo: glucosa (dextrosa), galactosa y fructuosa, los disacáridos poseen dos unidades, ejemplo: lactosa y maltosa. Si se une dos monosacáridos forman un disacárido y agua, durante la digestión sucede el proceso inverso un disacárido capta agua y se divide en dos azúcares. Los polisacáridos, están formados por muchas unidades de azúcares, son insolubles de agua, ejemplo: glucógeno se sintetiza a partir de la glucosa, se almacena en el hígado y en los músculos, (es la forma como el organismo almacena los hidratos de carbono).

Las plantas almacena los HC en forma de almidón, este se consume y se utiliza mejor cocidos,

durante la digestión, se descompone primero en dextrosa, luego en la maltosa y finalmente en glucosa.

La metabolización de 1 gr. de HC produce 4 calorías; el metabolismo de las HC puede dar lugar a tres resultados:

- Catabolismo: Origina energía, anhídrido carbónico y agua
- Anabolismo: Origina glucógeno para almacenamiento
- Conversión en grasa (tejido adiposo) para su almacenamiento.

Los HC constituyen: la principal fuente de energía y son necesarios para metabolizar lípidos y ahorrar proteínas, para mantener el equilibrio ácido – básico del organismo se necesita diariamente al menos desde 50 a 100 gr. de hidratos de carbono (2 panes diarios). En la dieta el aporte de calorías debería representar en los HC un 45 – 60% (otros autores consideran un 55 a 60%).

5.- MINERALES

Son elementos inorgánicos esenciales para el organismo por su papel de catalizar en las reacciones bioquímicas; se diferencian en macronutrientes cuando las necesidades diarias son de 100mg. o superiores y microminerales, cuando son menores de 100mg.

Como se dijo líneas arriba cumplen funciones catalíticas y de regulación metabólica: hierro en la cadena respiratoria, fosfatos en las enzimas: bomba de sodio y potasio, calcio y contracción muscular; y

estructurales: Hierro y cobre en la hematopoyesis y yodo en las hormonas tiroideas, cinc en la insulina y la respuesta inmune, calcio y fluor en la mineralización de huesos y dientes. Las cantidades requeridas son muy pequeñas (mg. o ug) y una alimentación variada generalmente aporta todo lo necesario salvo situaciones especiales.

5.1.- SODIO, CLORO Y POTASIO

El sodio es el principal catión del líquido extracelular y el potasio el más importante del líquido intracelular.

El sodio participa principalmente en el mantenimiento del equilibrio osmótico y del volumen de agua corporal, en tanto que el potasio participa más en las funciones enzimáticas intracelulares. El gradiente de concentraciones de sodio y potasio a través de la membrana celular determina el potencial eléctrico de dicha membrana y de este modo la excitabilidad celular y la conducción de los impulsos nerviosos el contenido corporal de sodio y su concentración en los líquidos orgánicos están bajo control homeostático.

Fuentes del Sodio: está presente en la mayor parte de los alimentos, además de la sal de sodio con que se condimentan estos. La leche humana contiene 7 mEq/L y la leche de vaca 21mEq/L. No es necesario adicionar la sal a la dieta del lactante (cuando se inicia la ablactancia y se

adiciona alimentos no lácteos entonces si se agrega sal a ellos).

El Potasio: También existe en una gran variedad de alimentos, la deficiencia sobreviene en el caso de pérdidas excesivas por diarreas, deshidratación, uso de diuréticos y en el catabolismo celular intenso como es el caso de la desnutrición.

El Cloro: Es el anión más importante en el mantenimiento del equilibrio hidroelectrolítico, también es necesario para la síntesis del ácido clorhídrico; las pérdidas generalmente van paralelo a la del sodio, excepcionalmente en caso de vómitos intensos donde se pierde mas cloro.

5.2.- MAGNESIO

Después del potasio, es el catión intracelular más importante, participa en el mantenimiento de los potenciales eléctrico, en las membranas de músculos y nervios y en la estructura de sistemas enzima y el esqueleto, contribuye a la función de las vitaminas del complejo B, utilización del calcio, potasio y proteínas y la metabolización de hidratos de carbono. Las deficiencias se asocian a enfermedades gastrointestinales, mala absorción y después de prolongada alimentación parenteral total.

Fuentes: La leche humana contiene 40mg/L y la de la vaca 120mg/L; la recomendación de su aporte es de 50mg/día. La concentración

extracelular elevado de Mg. deprime la actividad del sistema nervioso y la contracción de los músculos.

5.3.- CALCIO Y FOSFORO

En los vegetales el calcio es un constituyente esencial de la célula, en los animales es el esqueleto en que está en su mayoría formado por él. En el hombre el 99% del calcio está en el esqueleto a los que da firmeza y los dientes, el 1% restantes está circulante y cumple funciones en la coagulación sanguínea, la contractilidad muscular y del miocardio, la excitabilidad de los nervios periféricos. Cantidades excesivos en el líquido extracelular provoca un paro cardíaco y deprime la actividad intelectual, la carencia provoca descarga eléctrica de las fibras nerviosas dando lugar a un cuadro de Tetania.

Las fuentes del calcio son los alimentos de origen animal y vegetal, en las que existe en forma de sales orgánicas; el calcio de origen animal es más fácil de ser absorbido, las condiciones que ayudan su absorción son: cantidad suficiente de vitamina “D” en la dieta, cantidad optima de fósforo (para el lactante se recomienda una proporción de calcio y fósforo de 1,5:1) y un medio intestinal ácido el cual es favorecido por la presencia de la lactosa o azúcar de la leche, también es importante un aporte de aminoácidos; su absorción se reduce por la presencia de fitatos y oxalatos (presente en la

espinaca, espárragos, achicoria, ciruelos secos, sandía, cacao, té negro, etc.).

Los lácteos son alimentos ricos en calcio, prioritariamente los quesos duros, frescos, la cuajada, la leche. La leche humana contiene menos cantidad de calcio que la leche de vaca, pero su absorción es mucho mayor un 60%, en tanto que en las fórmulas lácteas no supera el 25% al 30%.

El requerimiento de Calcio: Un adulto no requiere mas de 0.5gr. diarios; para cubrir ello por ejemplo: necesitaría ingerir medio litro de leche entera o medio kilo de frijoles, varía las necesidades según la edad y como su función principal es formar el esqueleto, su requerimiento es mayor durante los periodos de crecimiento (feto hasta la adolescencia).

Fósforo: La leche humana contiene poco fósforo 150 a 175mg/L en comparación a la leche de la vaca: 1000 mg/L, la absorción es mejor en el caso de la leche humana 85% y de 60 – 75% en la leche de vaca, la absorción a partir de la alimentación mixta es de 50% - 70%. Entonces diremos que la leche humana proporciona suficiente fósforo para el lactante, con excepción del prematuro que se encuentra en fase de crecimiento rápido. Los requerimientos de fósforo para la mineralización ósea son de 1 gr. por cada 2 gr. de calcio retenido y para el fósforo tisular de 1g. por cada 17gr. de nitrógeno

retenido. La proporción adecuada de calcio y fósforo para el lactante es de 1,5:1.

5.4.- HIERRO

El hierro de origen animal es más fácilmente absorbible, pero esto es determinado principalmente por la cantidad total de hierro existente en el organismo, así las personas que tienen suficiente cantidad de hierro absorben menos que las que tienen deficiencia.

Para ser absorbido el hierro debe ser transformado en forma ferrosa; esto ocurre por acción del jugo gástrico, que contiene ácido clorhídrico, para esta conversión colabora también el ácido ascórbico o vitamina C, lo que reducen su absorción son los fitatos y oxalatos y la falta de ácido clorhídrico.

El 30% de hierro total se encuentran en depósitos corporales y el resto 70% en la hemoglobina, mioglobina y en una variedad de enzimas, cuando la ingesta es insuficiente, disminuyen los depósitos y luego tardíamente bajan los niveles de hemoglobina.

El hierro en nuestro organismo, se encuentra formando parte de la hemoglobina, ésta es un pigmento respiratorio que es formado por una proteína; la globina y el grupo “hem” que es el que contiene el hierro, este pigmento tiene como función específica transportar el oxígeno de los pulmones a los tejidos y también transporta el

bióxido de carbono (CO₂) desde los tejidos hasta los pulmones.

El requerimiento de hierro es poco, pero su absorción es baja ya que generalmente solo se absorbe alrededor del 10% del hierro ingerido, por ello es necesario que se consuma por lo menos diez veces la cantidad que se requiere. Debe cubrir las pérdidas diarias que son relativamente fijas: 1 mg. diario, mantener la concentración de hemoglobina en niveles normales y aportar lo necesario para la expansión de la masa hemoglobínica que ocurre paralelo con el crecimiento.

Los lactantes a término requieren 1mg/kg/día a partir del tercer mes, los prematuros o los de bajo peso al nacer requieren 2mg/kg/día. Se recomienda 1,5mg./kg/día durante el primer año, los niños sanos de 1 a 3 años deberán consumir 15mg. diarios.(ver tabla Nro. 06)

Las fuentes de hierro son principalmente las carnes, seguida de las leguminosas y las verduras de hojas verdes, la morcilla, hígado, hojas comestibles, yema de huevo.

TABLA N° 06

**RECOMENDACIONES DIARIOS DE HIERRO Y
CALCIO**

Sexo y Edad	Peso en Kg.	Hierro en Miligramos	Calcio en Miligramos
NIÑOS Y NIÑAS			
6 a 8 meses	8.8	10	550 (lo aporta la leche materna)
9 a 11 meses	9.8	10	550
1 año	11.4	10	450
2 años	13.8	10	450
3 años	15.8	10	450
4 a 6 años	19.5	10	450
7 a 9 años	26.4	10	450
HOMBRES			
10 a 12 años	35.5	10	650
13 a 15 años	50.1	18	650
16 a 18 años	62.5	9	550
Adultos (hasta 40 años)	62.9	9	450
MUJERES			
10 a 12 años	36.4	10	650
13 a 15 años	49.4	24	650
16 a 18 años	53.5	28	550
Adultos (hasta 40 años)	51.5	28	450
MUJERES EMBARAZADAS			
16 a 18 años 1er. Trimestre		28	550
16 a 18 años 2do y 3er. Trimestre		28	1200
Mayores de 18 años 1er. Trimestre		28	450
Mayor de 18 años 2do. y 3er. Trimestre		28	1100
MUJERES QUE AMAMANTAN			
16 a 18 años		28	1200
Mayor de 18 años		28	1100

5.5.- VITAMINAS

Son sustancias que se encuentran en los alimentos en cantidades pequeñas y muy necesarios para la vida, se conocen 14 vitaminas.

Se han dividido en vitaminas hidrosolubles y liposolubles, atendiendo a su propiedad de solubilizarse con agua o en grasa. Las hidrosolubles son las vitaminas C y el complejo vitamínico B, y son sensibles a los cambios de temperatura, por ello de preferencia deberán consumirse crudos, cocidos al vapor o en poco agua por tiempos mínimos, no se acumulan en el organismo, al ser suministrado en dosis superiores a lo recomendado, pues el exceso se elimina por el riñón o vías metabólicas alternativas, cumplen funciones de coenzimas.

Las vitaminas liposolubles D, E, K, A, son almacenables en el organismo, la sobredosis implican riesgo de toxicidad, no es necesario su ingesta diario, a excepción de la vitamina D, que se adquiere por acción de los rayos solares sobre la piel y la vitamina K, sintetizadas por la vitamina del colon (pero si se destruyen los bacilos del colon por la administración de grandes cantidades de antibióticos entonces habría una carencia de vitamina K), las otras vitaminas E, A, deben ser suministradas en la dieta. El procesamiento el almacenamiento y la preparación de los alimentos tienen menos efectos sobre estas vitaminas. Otras vitaminas como la vitamina "A" se pueden ingerir como

provitamina “caroteno” luego es transformada en el organismo en vitamina “A”.

5.5.1.- VITAMINA “A”:

Es una sustancia orgánica se encuentra en la naturaleza en 2 formas: como vitamina “A” “Activa” o “Retinol”, y como pigmentos carotínicos o carotenos, para su absorción necesita la presencia de grasas que actúan como transportadores, factores que puedan efectuar la absorción de las grasas: falta de bilis, hepatitis, insuficiencia pancreática, etc., puede afectar indirectamente la absorción de esta vitamina. Los carotenos (vegetales) se transforman en vitaminas “A” activa, y en esta forma pueden ser absorbida; es almacenada la vitamina A en el hígado. Se conserva en los alimentos cocidos, no se destruyen por las temperaturas de cocción y no son solubles en agua, pasan al medio de cocción graso.

Fuentes: Como retinol se encuentra en los alimentos de origen animal, especialmente en los órganos que sirven de depósito, como el hígado. Los carotenos, se encuentran en los vegetales, depositados en ciertas partes de las plantas, ejemplo: hortalizas de color verde intenso, frutas como la papaya, el melón, la calabaza, zapallo, zanahoria.

Funciones: Es indispensable para el crecimiento normal del niño, participa en mantener la normalidad del tejido epitelial (glándulas, piel, pelo, uñas u mucosas, especialmente la de las vías respiratorias, la superficie de los ojos, etc.).

Es indispensable para el proceso visual, para la visión con luz poco intensa (nocturna), es necesaria la acción de la rodopsina (pigmento visual) que se forma por la combinación de vitamina A con una proteína. Participa en la utilización de las sustancias proteicas.

Su Carencia: Produce incapacidad para la reproducción (acompañada de atrofia del epitelio germinal del testículo a veces cese del ciclo sexual femenino), queratinización de la cornea, opacidad corneal y ceguera resaltante.

Los requerimientos varían con la edad y el estado fisiológico del individuo, aumento gradualmente durante la época de crecimiento hasta llegar a la adolescencia, también en el caso de la madre gestante y la que amamanta, se mide el requerimiento en ug. (milésima de mg). Un ug. de retinol es equivalente a 3.3. unidades internacional (U.I).

El contenido de vitamina A en los alimentos es muy pequeño, por ello es

necesario escoger bien los alimentos para satisfacer nuestras necesidades. Los alimentos de origen animal contienen vitamina A activa o retinol, especialmente el hígado, la grasa de leche y la yema del huevo. Los carotenos se encuentran principalmente en los vegetales de color verde intenso o amarillo, frutas amarillas. Ejemplo: la zanahoria.

5.5.2.- TIAMINA B₁

Todos los alimentos naturales la contienen excepto cuando han sido muy refinados, como los aceites, los cereales desgerminados y pálidos. Por su solubilidad pasa al medio de cocción, la reacción del medio también lo afecta, si este es ácido no se destruye tanto, si es alcalino la destrucción es grande, por ello la adicción de bicarbonato sódico a los vegetales durante su cocción aumenta la destrucción de esta vitamina.

Las funciones que cumple: Es indispensable para la normalidad del sistema nervioso, participa en la normalidad del tubo digestivo, tanto en la actividad muscular, como en la actividad secretora, forma parte de las enzimas o fermentos que intervienen en la utilización de los carbohidratos y de muchos aminoácidos. La carencia induce a una degeneración de las vainas de mielina de las fibras nerviosas del sistema nervioso

central y sistema nervioso periférico, parálisis por degeneración de las haces fibrosas de la médula, indigestión, estreñimiento grave, anorexia, la atonía gástrica y la hipoclorhídria.

Al igual que la vitamina A, su requerimiento varía con la edad y el estado fisiológico, y aumenta durante la época de crecimiento. Los requerimientos se calculan basándose en la cantidad de calorías recomendadas.

Las fuentes buenas de Tiamina son: el hígado y la carne de cerdo, el hígado de res, pan integral, las leguminosas tiernos y la yema de huevo, cereales integrales, maní, carnes, vísceras, lentejas.

5.5.3.- RIBOFLAVINA B₂

Se encuentra en forma activa en los alimentos y está distribuido en forma escasa en la naturaleza, la mayoría de los alimentos la contienen en cantidades pequeñas; es termoestable a temperaturas normales de cocción pero es afectada por la luz, que la destruye rápidamente, es soluble en agua y pasa al líquido de cocción, si el medio es ácido, la destrucción es mínima, si es alcalino la destrucción es mayor.

Funciones: Es indispensable para el crecimiento normal forma parte de las

enzimas o fermentos que intervienen en los procesos de la respiración de los tejidos, desempeña un papel importante en la utilización de la energía y de las proteínas, participa en la conservación de integridad epitelial (piel y las mucosas).

Su Requerimiento: Varía según la edad y el estado fisiológico, para un adulto se requiere un mg. diario para satisfacer sus necesidades.

Los alimentos ricos en riboflavina son: la leche y sus derivados, los huevos y las vísceras, en especial el hígado y algunas hojas verdes.

5.5.4.- NIACINA O ACIDO NICOTÍNICO

Se encuentra en forma activa en los alimentos, su distribución en la naturaleza es variable, algunos alimentos la contienen en cantidades altas, pero generalmente es escaso. Casi no se destruye a temperaturas normales de cocción y no le afecta la luz, pasa en parte al líquido de la cocción, como es soluble en agua no se almacena significativamente en el organismo, por ello es necesario su consumo diario, se encuentra en forma activa en los alimentos o se puede formar a partir del Triptófano (aminoácido esencial).

Básicamente cumple las siguientes funciones: forma parte de las enzimas o fermentos que intervienen en los procesos de la respiración de los tejidos, regula la utilización de la energía, participa en la normalidad del tejido epitelial y especialmente piel y mucosas es indispensable para la normalidad del sistema nerviosa.

El Requerimiento: Se mide en mg. y varía según la edad y el estado fisiológico su requerimiento está relacionado con el contenido del aminoácido esencial triptófano (que se encuentra en buena concentración en alimentos de origen animal). Los requerimientos se calcula sobre la base de la cantidad de calorías. Entre los alimentos ricos en Niacina tenemos: el atún, las carnes rojas y vísceras (hígado, corazón y riñones), el maní, los frijoles y los cereales integrales.

5.5.6.- ÁCIDO ASCÓRBICO O VITAMINA C

Se encuentra en los alimentos de origen vegetal, especialmente en las frutas, la leche de una madre bien alimentada contiene: ácido ascórbico en cantidades apreciables, el calor la destruye, por ello es preferible consumir los alimentos que la contienen crudos o no demasiado cocidos, pasa al líquido de cocción, en contacto con el aire el ácido ascórbico se oxida y pierde su actividad, también se destruye en presencia

del alcohol etílico. Participa en la formación de sustancias que une las células (estas sustancias constituyen el cemento de los tejidos), es indispensable para la utilización de ciertas sustancias derivadas de las proteínas, para la formación del colágeno, proteína que se necesita para que las heridas puedan cicatrizar.

Al igual que las anteriores vitaminas su requerimiento está sujeto a la edad, el crecimiento y los estados fisiológicos de la persona (en la Tabla N° 07 se presenta todos los requerimientos vitamínicos).

Se encuentra el ácido ascórbico especialmente en las frutas, sobre todo en los cítricos, en las hojas de los vegetales, patatas, col, tomates, brócoli, fresas, melón, naranja, etc.

Su deficiente aporte produce que las células de las epífisis proliferen, pero no depositen colágeno entre ellos y los huesos se fracturen fácilmente en el punto de crecimiento al no estar osificado, y éste no podrá cicatrizar por que sus osteoblastos no podrán formar nueva matriz ósea.

La deficiencia también conduce a que las paredes de los vasos sanguíneos se tornen muy frágiles porque no se forma los fibrillas del colágeno y no se cimenta correctamente, entonces se rompen fácilmente, escorbuto

extremo: lesiones gingivales, aflojamiento dental, infecciones bucales, hemorragia cerebral, eses sanguinolentas.

5.5.7.- VITAMINA E

Sustancia liposoluble, son los llamados tocoferoles, constituyen sus fuentes el aceite de germen de trigo, de maíz, los vegetales verdes, lechuga, alfalfa y en pequeña cantidad el hígado y la leche. Actúa sobre la normalidad del sistema nervioso y sistema muscular. Su ausencia provoca una degeneración del epitelio germinal del testículo (causa infertilidad en animales menores), induce a una reabsorción fetal después de la concepción en las hembras, es considerada la vitamina antiesterilidad.

Su carencia también impide el crecimiento normal, causa a veces degeneración de las células del túbulo renal y de las células musculares, se altera la función de las mitocondrias, los lisosomas y de la membrana celular.

TABLA No. 07

REQUERIMIENTOS VITAMINICOS DIARIOS

Sexo y Edad	Retinol Micro Gramo	Tiamina Miligramo	Riboflavina (mg)	Niacina (mg)	Ácido Ascórbico (mg)
NIÑOS Y NIÑAS					
6 a 8 meses	300	0.4	0.5	6.4	20
9 a 11 meses	300	0.4	0.6	6.8	20
1 año	250	0.5	0.6	7.6	20
2 años	250	0.5	0.7	8.9	20
3 años	250	0.6	0.9	10.2	20
4 – 6 años	300	0.7	1.0	11.6	20
7 – 9 años	400	0.8	1.1	13.5	20
HOMBRES					
10 a 12 años	575	1.0	1.4	16.5	20
13 a 15 años	725	1.1	1.6	18.8	30
16 a 18 años	750	1.2	1.7	20.5	30
Adultos (hasta 40 años)	750	1.2	1.6	19.1	30
MUJERES					
10 a 12 años	575	0.9	1.2	14.8	20
13 a 15 años	725	1.0	1.3	16.2	30
16 a 18 años	750	0.9	1.3	15.2	30
Adultos (hasta 40 años)	750	0.8	1.1	13.5	30
MUJERES EMBARAZADAS					
16 a 18 años 1er.Trim.	750	1.0	1.3	16.2	30
16 a 18 años 2 y 3Trim.	900	1.1	1.5	17.5	50
> 18 años 1er. Trim.	750	0.9	.2	14.5	30
> 18 años 2 y 3 Trim.	900	1.0	1.3	15.8	50
Mujer lactante 16 a 18 años	1100	1.1	1.6	18.,8	50
> 18 años	1100	1.0	1.4	17.2	50

NUTRICIÓN SEGÚN GRUPOS ETAREOS

1.- MADRE GESTANTE Y MADRE LACTANTE

El bebe cuando nace ya vivió 9 meses, y los requerimientos nutritivos que necesitó lo demandó de su madre, por ello la alimentación de la madre gestante es un aspecto principal que vigilar y orientar.

Durante el embarazo el peso de la madre aumenta aproximadamente en 20%, ello corresponde a una ganancia de 12.5 kg., entre la 10ª y 20ª semana de gestación, se acumulan grasa y otros nutrientes, que proporcionan una reserva a ser utilizada en la lactancia, en países como el nuestro en sub desarrollo; la madre de la clase media y baja sólo llegan a ganar un promedio de 5 a 7 kg durante el embarazo por la ingesta de una dieta pobre en calorías y por continuar con actividades laborales hasta el último mes de gestación.

Existe una relación directa entre la alimentación de la madre y el peso del niño, e incluso la calidad y cantidad de la leche materna.

NECESIDADES ALIMENTARIAS

- En el primer trimestre, en el que el crecimiento del niño es relativamente pequeño, las necesidades nutricionales ligeramente se incrementan.
- En el 2^{do.} y 3^{er.} trimestre, el crecimiento del feto aumenta gradualmente, se calcifican sus huesos y se forman sus reservas, por lo cual sus requerimientos son mayores: como lo demuestra la tabla N° 8

TABLA No. 08

MADRE GESTANTE: REQUERIMIENTO

Sustancias Nutritivas	16 a 18 años		> 18 Años	
	1er. Trim	2 y 3 Trim.	1er. Trim.	2 y 3 Trim
Calorías	2450	2650	2200	2400
Potasio (gr.)	52	67	45	60
Calcio (mg.)	550	1200	450	1100
Hierro (mg.)	28	28	28	28
Vitamina A, mg. retinol	750	900	750	900
Tiamina mg.	1.0	1.1	0.9	1.0
Riboflavina mg.	1.3	1.5	1.2	1.3
Niacina mg.	16.2	17.5	14.5	15.8
Acido Ascorbico mg.	30	50	30	50

La madre que amamanta debe aumentar la cantidad de alimentos que recibe, especialmente la leche, carne o huevos, vegetales verdes y amarillos y frutas, sus requerimientos son los siguientes:

TABLA No. 09

MADRE QUE AMAMANTA: INGESTA DIARIA

Sustancias Nutritivas	16 – 18 Años	> 18 Años
Calorías	2850	2600
Proteínas (gr.)	75	68
Calcio (mg.)	1200	1100
Hierro (mg.)	28	28
Vitamina A ug. Retinol	11000	1100
Tiamina mg.	1.1	1.0
Riboflavina mg.	1.6	1.4
Niacina mg.	18.8	17.2
Ácido Ascórbico mg.	50	50

La mujer embarazada durante el primer trimestre experimenta una serie de trastornos de tipo anoréxicos, nauseosos, vómitos, lo cual en muchos casos no permite una ingesta normal de su dieta acostumbrada; la dieta debe ser normal que contenga alimentos de los tres grupos básicos: leche, carne o huevos, vegetales y frutas granos y raíces. Se debe procurar que la alimentación sea preparada en forma sólida, concentrada para que ocupe poco volumen y el alimento sea mejor aceptado, en pequeñas porciones, se recomienda 6 medias comidas que tres comidas completas.

Ejemplo: De una dieta del Primer Trimestre.

Leche	1 a 2 vasos
Queso	30 gr
Carne	1 porción de 90 gr.
Vegetales verdes y amarillos	1 porción de 60 gr.
Frutas	1 porción de 120 gr.
Leguminosas	1 porción de 45 gr (peso en crudo o 90 gr peso cocido)
Cereales:	
Pan o tortillas	5 unidades
Arroz o pastas	90 gr. (peso cocido)
Papa, yuca, camote o plátano	1 porción (120 gr)

Esta dieta corresponde a una mujer de estatura y peso mediana, con actividad moderada, si es alta y con mayor actividad agregar mayores cantidades de alimentos, puede sustituirse 30 gr. de carne por un huevo, y también puede reemplazar un vaso de leche por 30 gr de queso o viceversa.

En el 2º y 3er. Trimestre se incrementará la cantidad de alimentos:

- Leche	3 vasos
- Queso	30 gr
- Carne	1 ½ porción = 135 gr
- Vegetales verdes/amarillos	2 porciones = 120 gr
- Frutas	2 porciones = 240 gr
- leguminosa	1 porción de 45 gr. (crudo) 90 gr (cocido)

Cereales:

- Pan o tortilla	5 unidades
- Arroz o pastas	90 gr (peso cocido)
- Raíces, tubérculos o plátano	2 porciones o sea 240 gr

Distribuida en cuatro o más comidas, variar en el tipo de alimento, la forma de preparar, la sal debe consumirse muy poca, para evitar retenciones.

En la madre que lacta como observamos en la tabla N° 9, el requerimiento nutricional es muy grande y resulta a muchas de ellas difíciles de comer todo lo que necesita, por ello es recomendable evitar la ingesta de preparados líquidos.

La madre deberá ingerir en poco volumen concentraciones altas de nutrientes, por ejemplo: combinar los cereales con carne y vegetales, las raíces y los vegetales con salsa o rellenas, los refrescos pueden ser preparados con leche, más fruta o cereales.

Ejemplo de una dieta:

- Leche	4 vasos
- queso	60 gr
- Carne	2 porciones de 180 gr = 360 gr
- Vegetales verdes/amarillos	3 porciones de 180 gr = 540 gr
- Frutas	3 porciones de 360 gr = 1080 gr
- Leguminosas	2 porciones de 45 gr (crudo) o 180

gr (cocido)

Cereales:

- Pan o tortillas 6 unidades
- Arroz o pastas 90 gr (cocidos)
- Raíces, tubérculos o plátano 2 porciones de 120 gr = 240 gr

Dividido en 4 o 6 comidas, según los hábitos de la madre, se recomienda comer los vegetales cocidos, ya que se disminuye su volumen, esta dieta se mantendrá hasta que el bebé cumpla 6 meses, a partir que disminuyen las mamadas, se reduce la alimentación de la madre, hasta alcanzar la dieta normal al completarse el destete.

El control del peso durante el embarazo y la lactancia nos indica si el incremento del peso está dentro de los valores esperados y que la dieta está bien, de lo contrario habría que reajustarla aumentándola o disminuyéndola.

Es importante expresar algunos puntos importantes a ser considerados en la mujer que lacta, por ejemplo: La producción láctea en las primeras semanas alcanza un promedio de 500 ml diarios, luego incrementa a 850 ml diarios durante el resto de la lactancia.

Considerar que dentro del embarazo la madre bien alimentada acumula grasa corporal que la puede utilizar como energía en las primeras semanas de lactancia entonces la dieta puede contener menos calorías.

La producción de la leche materna oscila entre 650 ml y 1200 ml, con un promedio de 850 ml diarios. En 100 ml de leche materna se tiene 1.23 gr de proteínas, 4.62 gr de grasa y 6.94 gr de carbohidratos, entonces aporta 73 Kcal, por lo cual en 850 ml se estaría aportando 620.50 calorías, para cubrir ello la madre requerirá un promedio más de 750 calorías procedentes de alimentos.

Necesidades de proteínas es de 0.52 gr por Kg/día o un suplemento de 17 gr (mujer embarazada consume entre 45 – 50 gr diarios)

En 100 ml. de leche materna se tiene 3.4 mg de calcio, en los 850 ml habría 28.2 mg por lo que el consumo de calcio debe incrementarse en 500 mg, haciendo un total de 1000 mg, que debe consumir la madre gestante.

Yodo: La leche materna es pobre en yodo: en 850 ml de leche se tiene 50 ug de yodo al día. Lo cual con el consumo de mayor cantidad de alimentos se cubre.

Retinol: El contenido de retinol o Vitamina A es apreciable 49 ug en 100 ml, lo que en 850 ml hacen 416 ug al día. Por lo cual debe incrementarse a la dieta de la mujer no embarazada que es de +- 800 ug, unos 400 ug haciendo un total de 1200 ug (que será el consumo de la mujer que amamanta).

Tiamina: 100 ml de leche materna se tiene 14 ug, en 850 ml se tendría 119 ug, por ello se recomienda incrementar en la dieta de 1.2 a 1.5 mg. diarios.

Riboflavina: En 100 ml de leche materna se tiene 37 ug, en 850 es 314 ug, por ello el incremento de su consumo 0.3 mg (la leche de vaca contiene 190 ug en 100 ml).

Niacina: En 100 ml tenemos 0.18 mg de niacina por lo que en 850 ml se tendría 1.54mg diarios aportados en la leche, y por ello se recomienda una ingesta de 18 mg.

Ácido Fólico: 100 ml de leche materna se tiene 1.3 ug en 850ml, se tiene 11 ug diarios, pero al incrementarse el metabolismo del ácido fólico en la lactancia al igual que en el embarazo, se recomienda un aumento de 200 ug, que haría un total de 400 ug al día.

Ácido Ascórbico: En 100 ml se tiene 4 mg, en 850 ml se tiene 36 mg, por lo cual la mujer lactante debe ingerir diariamente de 45 a 60 mg .

LACTANCIA MATERNA

La Organización Mundial de la Salud recomienda una lactancia materna exclusiva por 6 meses y seguir amamantando con la adición de alimentos sólidos hasta el segundo año, pero lamentablemente pocas mujeres logran cumplir con esta recomendación por diferentes motivos de trabajo y la publicidad.

Composición

La composición de la leche materna varía según la etapa de la lactancia: el calostro, la leche de transición, la leche madura y la leche del destete son

diferentes, varía también durante el día, durante una mamada y entre mujeres.

Calostro

Se produce los primeros 5 a 7 días post parto, su volumen es de 2 a 20 ml. por mamada haciendo un total de 100ml/día en los primeros 3 días y cubre los requerimientos del recién nacido, si este recibe entre 8 y 12 mamadas en 24 horas, su valor energético promedio es de 67 Kcal/100ml. Y su color amarillo se debe al betacaroteno, contiene mas sodio, potasio, cloro, proteínas, vitaminas, hidrosolubles y minerales que la leche madura, pero menor contenido de grasa y de lactosa, es rico en inmunoglobinas, especialmente en Ig A y contiene el máximo número de linfocitos,

Leche de Transición

Es la leche que se produce entre la segunda y tercera semana post parto, se caracteriza por ser de mayor volumen, tener una mayor cantidad de lactosa, grasa, vitaminas hidrosolubles y calorías, disminución de la concentración de los inmunoglobinas y proteínas en relación al calostro.

Las madres con partos prematuros producen por algunos meses una leche con mayor cantidad de proteínas, ácidos grasos, calorías, calcio, fósforo, sodio, cloro, hierro, Ig A y lactoferrina, lo que coincide con los mayores requerimientos del prematuro.

Leche Madura

El volumen promedio entre 600 a 900ml/día, con un promedio de 850ml./día (que se establece entre el 10 y 14 día) durante los primeros 6 meses post parto, los lactantes sanos consumen un promedio de 700 – 800ml./día, contiene en un 88% agua y su osmolaridad es de 286mOsm, semejante al plasma, lo que permite cubrir los requerimientos de agua de un lactante sano con lactancia a libre demanda, en cualquier tipo de clima, cubre los requerimientos de vitaminas del lactante y su proporción y biodisponibilidad de minerales es optima para el niño. El principal hidrato de carbono es la Lactosa 6.8g/100ml (la leche de vaca 4.9gr/100ml), la síntesis de Lactosa en la glándula mamaria es el regulador del volumen de leche producida, éste disacárido esta compuesto por glucosa y galactosa, esta última es esencial para la formación de galactolípidos, indispensables para el desarrollo del S.N.C. Los oligosacáridos, cuya concentración es diez veces mayor que en la leche de vaca, estimulan el crecimiento el lactobacilo bífico e inhiben la adhesión de bacterias a las superficies epiteliales, se explicará con mayor detalle más adelante.

Los Lípidos

Aportan el 50% de las calorías de la leche humana y su concentración es muy variable, depende de frecuencia y duración de las mamadas; a mayor frecuencia, mayor cantidad de grasa y dentro de una mamada va aumentando, con los sucesivos, reflejos eyectolácteos que contraen las fibras mioepiteliales y descargan las gotas de grasa a la leche. La grasa se

absorbe fácilmente porque contiene la enzima Lipasa, la primera leche de la mamada se llama leche delantera, tiene un contenido de grasa de solamente 1 a 2% y está diluida, esta leche deja apaciguar la sed del niño, luego viene la leche trasera que puede contener 3 a 4 veces más grasa.

Más del 98% de la grasa se encuentre en forma de triglicéridos, y además de tener una alta proporción de ácidos grasos esenciales: Linoleico y Linolénico, también contiene el ácido graso poliinsaturado como el Araquidónico y Docosohexanoico, que no están presentes en la leche de vaca ni pueden ser sintetizados en suficiente cantidad por el lactante y son importantes para el desarrollo del tejido nervioso y la retina.

Las Proteínas

Están contenidas en un 0.9gr/100ml. Están compuestos por un 30% de Caseína y un 70% de proteínas del suero (la leche de vaca contiene 80% de caseína y 20% de lactoalbumina del suero). La principal caseína de la leche humana es la B-Caseína que forma un floculado suave de fácil digestión que favorece el vaciamiento gástrico, contiene aminoácidos como la fenilalanina y tirosina, en una concentración muy baja, lo cual es bueno porque el recién nacido y en especial el prematuro no lo puede sintetizar, otro aminoácido importante es la Taurina que tiene un rol de neurotransmisor en el cerebro y la retina. La principal proteína del suero es la α - lactoalbumina, que además de tener un alto valor biológico actúa como parte de la enzima Lactosa Sintetaza, catalizando la síntesis de Lactosa determinante del volumen de leche.

Otro aminoácido como la Lactoferrina se une al hierro e inhibe la multiplicación de bacterias digestivas dependientes del Fe, la lisozima es un factor antimicrobiano inespecífico.

Inmunoglobulinas

La Ig A es la principal del Calostro y la Leche Madura, la especificidad de los anticuerpos Ig A reflejan la exposición de la madre a los gérmenes del medio que la rodean (no son destruidos por las enzimas digestivas). Existen más de veinte hormonas activas con diferentes funciones, tanto a nivel de la glándula mamaria, como en la digestión y protección del niño. La concentración de la prostaglandina E₂ y F_{2α} es significativamente mayor a la del plasma, ejercen una función a nivel de la motilidad intestinal, una sustancia especial que no se encuentra en las formulas es el factor de crecimiento epidérmico, uno de los factores de crecimiento mas potentes que se han estudiado y que tienen efecto sobre la maduración de tejidos del feto y del recién nacido.

Sistema Inmunológico de la Leche Humana

El calostro contiene un gran número de leucocitos vivos, 90% de macrofagos y 10% del linfocitos (no son destruidos en el tubo digestivo del niño). Existe en la madre un sistema general de tejido linfático asociado a mucosas, y al tener contacto con gérmenes en un lugar (tubo digestivo o vías respiratorias) se activa la producción de anticuerpos Ig A por una progenie de linfocitos activados que migran a otros sitios, entre ellos a la glándula mamaria. La leche

humana también contiene una serie de factores antiinflamatorios con actividad antioxidante, es posible por ello que el niño amantado se protege de las infecciones sin presentar síntomas; no solo le proporciona inmunidad pasiva al niño, si no que, además estimula su propia inmunidad, ya que se ha observado entre niños amamantados una mayor respuesta de Ig A después de las vacunas, por ello también su riesgo de enfermar de IRA, EDAS, etc, son menores.

Algo especial a resaltar es que las células de la leche materna pueden traspasar tolerancia inmunológica al niño reduciendo la probabilidad de rechazo a transplante de tejido materno, también ofrece protección contra enfermedades crónicas de inicio posterior: diabetes insulino – dependiente, linfoma y leucemia aguda, contiene el factor bífido, un carbohidratos que contiene nitrógeno y que es necesario para el crecimiento de una bacteria: “lactobacilo bífido”, esta bacteria domina la flora bacteriana de los intestinos y produce ácido láctico a partir de la lactosa, este ácido desestimula el crecimiento de bacterias dañinos y parásitos y vuelve a las heces ácidas, por último estudios revelan que la inmunoglobulina “A” es la sustancia que ofrece protección contra las alergias.

Producción de la Leche

Para entender este mecanismo pasaremos primero a revisar sucintamente la anatomía de la mama:

El pezón contiene numerosas fibras musculares lisas que se contraen a ser estimulados, originando la

erección del pezón, en la areola crecen durante la gestación y la lactancia, las glándulas Montgomery (glándula sebácea) cuya función es la de lubricar y proteger al pezón y a la areola, bajo la areola se ubican las dilataciones de los conductos galactóforos, llamados senos lactíferos que acumulan leche y el niño debe exprimir al mamar. Cada conducto galactóforo (15 a 20 por mama) se ramifica en conductos más finos que terminan en lobulillos formados por entre 10 y 100 alvéolos mamarios. Los alvéolos mamarios están compuestos por las células secretoras de leche y envueltos por células mioepiteliales que las exprimen durante el reflejo eyectolácteo (también contienen vasos sanguíneos que las alimentan). El tejido glandular está rodeado de grasa y tejido conjuntivo de sostén, entre los lóbulos mamarios. El crecimiento de los conductos es estimulado por los estrógenos, hormona del crecimiento y cortisol; y el crecimiento de las acinos por los estrógenos, hormona del crecimiento, prolactina, cortisol y progesterona. Las principales hormonas que determinan modificaciones en la mama durante el embarazo son la progesterona, estrógeno, lactógeno placentario y prolactina.

Durante las primeras veinte semanas de gestación hay producción de conductos y acinos, aumento del flujo sanguíneo con neoformación de capilares alrededor de los lobulillos y mayor pigmentación del pezón y areola, con desarrollo de las glándulas de Montgomery, durante la segunda mitad del embarazo, disminuye el número de mitosis y la mama continua creciendo debido a la vascularización y presencia de calostro en los alvéolos. Durante los primeros tres días después del parto las mamas están

blandas y secretan calostro; al disminuir los niveles de las hormonas placentarias: estrógenos y progesterona, a niveles que no inhiben la acción de la prolactina, comienza la producción de la leche. Para la mantención de la producción de leche se requiere el estímulo de la succión, por medio de un reflejo neuro hormonal, el estímulo de la succión, inhibe la secreción de dopamina y determina la secreción de prolactina (por las células lactotropas de la hipófisis anterior) que estimula la producción de leche. Las células alveolares tienen un potencial máximo de producción de leche a los 30 minutos después de iniciarse una mamada, en presencia de los máximos niveles de prolactina con una reducción de la presión intramamaria y en ausencia de una proteína presente en la leche residual, que se va activando al pasar las horas y que actúa inhibiendo la producción de leche a nivel local, por ello se hace necesario e indispensable un vaciamiento frecuente y total de la mama, para establecer, mantener y recuperar la lactancia.

Una succión frecuente cada 3 a 4 horas de día y noche otorgan un 99.5% de protección frente a nuevos embarazos durante los 6 primeros meses, post parto.

El estímulo de la succión desencadena también la secreción de la hormona oxitocina (producida en la hipófisis posterior), ésta hormona hace que las células musculares alrededor de los alvéolos se contraigan de forma que la leche se dirija al pezón. El útero a partir de las 20 semanas de gestación y las fibras mioepiteliales de la mama tienen receptores para la oxitocina, por ello la succión del pezón estimula la contracción e

involución uterina; el estrés y el dolor pueden inhibir el reflejo eyectolácteo; por ello es necesario evitarlo.

La leche pasa el niño por la combinación de dos mecanismos, el reflejo eyectolácteo y por el masaje de ordeña que efectúa la lengua del niño sobre la aréola y los senos lactíferos contra el paladar: los masajea hacia adentro, luego comprime la aréola con movimiento ondulares que evacuan la leche a la región posterior de la boca, para ser deglutida, recordar que el niños debe tomar toda la aréola, quedando los labios superiores e inferiores invertidos. La frecuencia del amamantamiento debe ser a libre demanda con lapsos no superiores a cada 3 horas (otros autores recomiendan cada 4 horas) para mantener un estímulo permanente de la hipófisis, en la producción de prolactina, por lo tanto de leche, la duración de cada mamada debe ser la necesaria para vaciar al menos una mama, unos 10 a 15 minutos, de modo que el niño reciba tanto la leche del inicio rico en lactosa, como la del final rica en grasa, el niño no requiere mas que la leche materna como alimento; se sabe que se está alimentando adecuadamente cuando moja y ensucia alrededor de seis pañales en 24 horas (en las madres que utilizan los pañales descartables, este control no es funcional), la madre percibe las mamas blandas después de amamantar y el niño queda tranquilo entre mamadas, el mejor indicio de que la lactancia está siendo bien manejada es el incremento del peso del niño y que la madre encuentre un pañal mojado cada vez que lo cambia, cada 4 horas habitualmente.

Un aspecto importante a considerar es que la lactancia es recuperable, si por alguna razón el niño fue destetado, la madre puede producir la leche con una

reinducción de la lactancia. Otros aspectos a considerar son:

- Al inicio es necesario estimular al niño, vaciándole una o dos gotitas de leche materna luego el mamará.
- Si el pecho está muy duro y lleno, es necesario una descarga mecánica para descargar y el niño pueda succionar con mayor facilidad.
- El lactante no necesita interrumpir la respiración para tragar.
- Para facilitar la succión es importante introducir el pezón lo más profundo posible en la boca del niño que coja toda la aréola, esto también protege al pezón de agrietamiento.
- El reflejo de la producción y salida de la leche es un reflejo condicionado por lo que éste puede ser iniciado por la presencia del niño, la hora habitual de su alimentación o la manipulación del seno y lo inhiben, el dolor, distracciones, los conflictos emocionales y la vergüenza.
- Lo recomendable del inicio de la lactancia es lo más pronto posible del parto, siempre y cuando la madre tenga las fuerzas necesarias para amamantarlo.
- Se recomienda que en los primeros 3 días el tiempo de la mamada no exceda los 7 minutos, para evitar el agrietamiento del pezón, luego incrementar hasta 10-12-15 minutos.
- La producción de leche en el 2do. día alcanza los 100ml., en la segunda semana 500ml., después de 14 días, después del parto se cuenta con 700 a 800ml. al día, (por ello algunos autores recomiendan dar líquidos glucosado al niño durante los primeros días, para satisfacer sus necesidades de agua

solución glucosada al 5%, 2 o 3 onzas de la solución después de que haya mamado).

- Al final del primer mes el niño ha establecido su propio régimen (frecuencia) alimenticia.
- La menstruación no afecta ni la calidad ni la cantidad de leche secretada y no produce ninguna reacción del niño.
- Ningún alimento consumido por la madre tiene efecto en el niño, no se puede medicinar al niño a través de la leche que mama, porque ninguna droga alcanza concentraciones terapéuticas en la leche y menos aún en forma constante.

Antes de continuar con el tema de nutrición según los grupos etéreos, es necesario tocar el tema de incremento de peso según edades, porque el incremento de peso y talla son los indicadores de una adecuada alimentación y por ende de un crecimiento óptimo.

INCREMENTO DE PESO: SEGÚN EDADES

RN peso al nacer de 2800 gr. a 3200gr.

- | | | |
|---|---|--|
| 6 meses | → | Duplica el peso del nacimiento: 5,600gr. a 6,400gr. |
| 12 meses | → | Triplifica el peso del nacimiento: 8,400gr. a 9,600gr. |
| 2 años | → | Cuadruplica el peso del nacimiento: 11,200 a 12,800gr. |
| A partir del 2 ^{do.} año hasta la pubertad | → | Aumenta por año: 2 a 3Kg. |
| Adolescencia | → | El varón incrementa su peso en 20Kg.
La mujer incrementa su peso en 16Kg. |

El peso definitivo se alcanza después de la talla definitiva.

Formula para el cálculo de peso en edades de 2 a 6 años

$$\text{Edad} \times 2 + 8$$

Formula para cálculo de peso en edades de 6 años – 12 años

$$\text{Edad} \times 3 + 3$$

Considerar que duran el primer año de vida se da el segundo crecimiento más veloz (el primero es el intranatal), por ello la ganancia de peso se calcula también del siguiente modo:

- Primer semestre → 20 a 30 gr. diarios
- Segundo semestre → 15 gr. diarios
- Tercer semestre → 10 gr. diarios
- Cuarto semestre → 5 gr. diarios

INCREMENTO DE TALLA

- RN → Promedio de talla de 50cm.
- 12 meses (1 año) → Tiene un incremento durante el primer año de vida del 50% de su talla inicial = 75cm.
- 2 años → El incremento con respecto a su talla

- inicial es de 75% obteniendo una talla de $\pm 87.5\text{cm}$.
- 4 años → Duplica su talla inicial obtiene una talla 100cm.
 - Pre-escolar (3 a 5 años) → Incrementa su talla por cada año 5 a 6cm./año
 - Escolar (6 a 12 años) → Incrementa también de 5 – 6cm./año
 - Pubertad → El varón incrementa su talla en $\pm 20\text{cm}$.
La mujer incrementa su talla en $\pm 16\text{cm}$.

La mujer obtiene a los 16 años el 98% de su talla definitiva

El varón obtiene a los 18 años el 98% de su talla definitiva.

Es importante también considerar que:

- De 0 a 1 año → El incremento de talla es de 2 cm. x mes
- De 1 – 4 años → El incrementos de talla es de 10cm. x año
- De 4 – 15 años → El incremento de talla es de 5 cm. x año.

2.- ALIMENTACIÓN DEL NIÑO EN EL PRIMER AÑO PRE ESCOLAR – ADOLESCENTE

Después de haber abordado al detalle la lactancia materna sus propiedades contenidos fisiología pasamos a tratar la inclusión de la alimentación no láctea en el niño y el destete.

- El destete es el proceso por el cual el lactante se acostumbra gradualmente a la dieta del adulto, a la que debe llegar entre el primer y segundo año. La introducción a los alimentos debe ser gradual, acostumbrado al lactante a la consistencia, sabores, calores, olores, etc. La leche materno de una mujer bien nutrida proporcionará los requerimientos nutritivos del bebé hasta los 4 a 6 meses, después de esa edad se hace necesario incluir alimentos que proporcionen sobre todo vitamina C, hierro y vitamina A.
- Considerar que el lactante no tiene dientes (no completos) por lo que la consistencia será de dieta líquida, semi líquida, blanda, semi sólida y sólida, por otro considerar que los alimentos tengan una temperatura cerca a la temperatura corporal (la que la leche materna tiene y el bebé está acostumbrado a ella).
- Toda madre primero se pregunta como introducir los alimentos de destete, e aquí algunas recomendaciones:
 - Iniciar al lactante con purés (fruta, papa, zapallo, etc.) una o dos cucharitas.
 - De preferencia darle los alimentos después de amamantarlos para que siga mamando con hambre y fuerza, si no lo acepta darle antes.
 - El alimento que acepta darle con mayor frecuencia.
 - Si se puede alimentar solo, dejarlo, pero siempre supervisando la cantidad necesaria de la ingesta.
 - Al inicio solo se dará de comer una vez al día, luego se incrementa a 2 y hasta cuatro veces.
- Formas de preparar los alimentos.

- **Jugos:** Jugo colado, si es muy ácido darle diluido, se va incrementando poco a poco, puede ser jugo de piña, tomate, ciruela.
 - **Cures:** de frutas carnosas, se inicia con una cuchara y se incrementa hasta llegar a 6 a 8 cucharadas, puede ser de plátano, papaya, manzana cocida. Debe colocarse la cucharadita en la parte posterior de la lengua, para facilitarle su deglución, al principio lo puede devolver poco a poco aprenderá a tragarlo.
 - **Papillas:** Son combinaciones de leche con diferentes cereales, no deben ser secas que dificulte su deglución.
 - El huevo darlo por cucharaditas, bien cocido con yema, si está muy seca se agrega mantequilla o aceite para suavizarla.
 - Los purés de vegetales, se inicia con las verduras amarillas y verdes, primero el de zapallo bien maduro, cocerlo en el caldo, agregarles lecha y mantequilla; también puede ser de zanahoria, espinaca, acelga bien triturado o licuado.
 - Se puede dar de poco a poco a partir de los 6 meses, leche de vaca, diluido y bien hervido por lo menos 10 minutos.
 - La carne y yema de huevo puede darse en días alternos.
 - En la papilla de cereales puede usarse la leche que dejo del biberón (si tomara biberón aunque no es lo recomendable).
 - Darle agua hervida tibia / fría cada vez que tenga sed entre comidas.
- No guardar lo alimentos mas de 2 horas a temperatura ambiente en clima cálido, climas frío hasta 5 horas.

- Darle alimentos de preferencia recién cocidos, lavados y pelados.

TABLA No. 10

NECESIDADES NUTRICIONALES

Nutrientes	Nacimiento – 2meses	3 a 6 meses	7 a 12 meses
Calorías (kcal)	120/kg. Peso	110 cal/kg.	100 cal/kg.
Proteínas (gr)	2.2/kg.	Peso 2.0/kg.	1.8/kg.
<i>VITAMINAS</i>	1500	1500	1500
A (UI)	400	400	400
D (UI)	5.0	5.0	5.0
E (UI)	35.0	35.0	35.0
C (mg.)	50.0	50	100
Acido fólico (ug.)	5.0	7	8
Niacina (mg.)	0.4	0.5	0.6
Riboflavina (mg.)	0.3	0.4	0.5
Tiamina (mg.)	0.2	0.3	0.4
B6 (mg.)	1.0	1.5	2.0
B12 (ug)			
<i>MINERALES</i>	0.4	0.5	0.6
Calcio (gr.)	6.0	10.0	15
Hierro (mg.)	25	40	45
Yodo (ug.)			

La utilización de la energía durante los primeros meses de edad es en su mayoría para sustentar el metabolismo basal, seguido para la actividad y finalmente para el crecimiento, la leche humana otorga 75Kcal/100ml.

Proteínas: El recién nacido a los 6 meses duplicará su peso al nacimiento y triplicará a los 12 meses y para este debe recibir de 1.5 a 2.0 gr. de proteínas por Kg., de peso al día. La leche de vaca contiene 3 veces mas proteína que la leche humana, la proteína de ambas leches es la caseína (se encuentra en el cuajo) y la lactoalbumina (suero), en la leche de vaca predomina la caseína por ello es necesario diluirla, ya que la leche de vaca cruda tiende a producir un cuajo duro y grande en el estómago del lactante. El lactante necesita mayor cantidad de aminoácidos esenciales por unidad de peso corporal que un joven, ya que el lactante está construyendo sus tejidos a mayor velocidad. La histidina un aminoácido esencial favorece la ganancia de peso e impiden la formación de erupciones escamosas en la piel, (se encuentra en la elevada concentración en la proteína de la hemoglobina: globina).

Calcio: El lactante recibe 40 a 60mg. de calcio por kg. de peso corporal por/día cuando es alimentado con leche humana, la leche de vaca otorga 170mg. de calcio por kg. de peso por día. La OMS recomienda de 500 a 600mg. diarios para los bebés menores de 12 meses.

Hierro: Los niños de madres bien alimentados nacidos a término con buen peso nacen con reserva de hierro hasta los 3 meses o 6 meses, los niveles de hemoglobina al nacer son de alrededor de 22gr. por 100ml. de sangre, a los 3 meses decrece a 10.5 a 11.5gr. por 100ml. La OMS define que un nivel de hierro por debajo de 10.8gr. Por 100ml. es un indicador de anemia para niños entre 6 meses y 4 años de edad. Las recomendaciones para un bebé nacido a término hasta los 6 meses es de 6

a 10mg./diarios y desde los 6 a 12 meses es 15mg./diarios, para un bebé con bajo peso al nacer (menos de 2500gr.) es 2mg. por kg. de peso corporal por día.

Yodo: Madres adecuadamente alimentadas producen $\pm$ 850ml. de leche por día y pueden proporcionar entre 60 y 120mg. de yodo lo cual cubre su requerimiento.

Sodio: El requerimiento diario durante el primer año de vida es de 4 a 8 mEq.

Vitamina “A”: son cubiertas las necesidades con la lactancia materna exclusiva, asumiendo que el bebé consume 850ml. por día y la concentración de vitamina A es de 170 ui/100ml.

Vitamina “K”: Los lactantes muestran hipotrombinemia entre el segundo y sexto día de vida, para luego normalizarse en la segunda semana de vida y esto se debe a que la flora intestinal ha desarrollado totalmente y es capaz de producir vitamina K.

Tiamina: 100ml. de leche tiene una concentración de 0.016mg. de tiamina, la leche debe proporcionar 0.14 en 850ml/día.

Riboflavina: La FAC/OMS recomienda para bebés de 6 a 12 meses de edad 0.5mg. por día.

Niacina: La leche humana contiene $\pm$ 1.47mg. de Niacina por litro; el requerimiento recomendado por la FAO/OMS para niños de 6 a 12 años es de 5.4mg. por día.

Vitamina B6: Al nacer el niño contiene altas concentraciones de Piridoxina; la leche humana contiene 0.01 a 0.02mg. por 1000ml. incrementando hasta 0.1mg. por 1000ml. Las necesidades de piridoxina están relacionados a la ingesta de proteínas.

Digestión de los Alimentos en los Lactantes

La amilaza, la enzima que divide el almidón no está presente hasta los dos meses y medio o tres meses y medio de edad; el lactante tiene muy baja acidez gástrica; baja actividad de la amilaza pancreática e intestinal.

El PH de jugo gástrico varía con la edad, en los lactantes de 1 a 2 meses es cerca de 6; de 6 a 11 meses baja a 4.8 en jóvenes es de 2.5. En el grupo de las enzimas proteolíticas del jugo gástrico, la Pepsina es la responsable de la formación del cuajo que actúan en un (ph 5.3). La actividad proteolítica del jugo pancreático es muy elevada, de igual modo la actividad lipolítica, mientras que la actividad aminolítica es baja en lactantes de 1 a 3 meses, al 5^{to}. mes la actividad se incrementa.

El recién nacido tiene un tracto intestinal estéril aproximadamente 2 días después de nacer, las bacterias se hacen presente en el tubo intestinal, predominando el lactobacillus bifidus si el lactante es alimentado con leche humana, además se observan el bacillus lactio aerogenos y el bacillus coli, en el infante alimentado con leche de vaca hay predominio por el bacillus coli.

La capacidad de deglutir voluntariamente se desarrolla completamente entre 10 – 12 semanas de edad por ello la deglución debe ser estimulado por la succión.

Hasta mas o menos 3 meses no se secreta la cantidad de saliva necesaria para facilitar la deglución de los alimentos sólidos. El sentido del gusto y las enzimas que digieren los hidratos de carbono, no están totalmente desarrollados hasta que el lactante tiene 3 a 4 meses.

Alimentación Sólida

La edad adecuada para introducir la alimentación sólida va a depender del grado de maduración de la función motora y enzimática del aparato digestivo, y otras variables sociales a cargo de quien está al cuidado del niño, si recibe lactancia natural o artificial etc. Los 4 meses es una edad adecuada si la madre trabaja fuera de casa, si la madre está en casa y al cuidado del bebé, puede atrasarse 1 a 2 meses, hay que tener presente que, si se inicia a los 6 meses, el acostumbamiento a la nueva alimentación será un poco más lento y difícil, además por ser un niño con mayor demanda de hambre, acostumbrado a la rápida saciedad que logra con la leche; el Ministerio de salud recomienda a los 6 meses.

- a) Se inicia la alimentación sólida con los purés de papas, zapallo o zanahoria, acelgas o espinacas, luego se va agregando otros vegetales blancos como la papa, zapallito italiano, rojos como la betarraga o verdes como la alcachofa.

- b) La coliflor y el brócoli pueden causar flatulencia, es mejor postergar su consumo a estos purés se le agrega aceite vegetal al tiempo de servir, ofrecer al niño con una cucharita (2 o 3) tocando el labio superior y el niño abrirá la boca para recibir la comida se va incrementando la cantidad hasta llegar a media taza (100gr.) recién en este momento la alimentación sólida puede reemplazar al biberón o a la mamada de medio día.
- c) Se puede añadir cereales finos (sémola). Entre los 8 a 9 meses, algunos autores recomiendan a los 7 meses, agregar carnes en cantidad de 1 cucharada sopera medianamente llena (30 a 40gr.), se prepara junto con los vegetales. Luego se agrega cereales gruesos: arroz, avena, fideos pequeños.
- d) Algunos recomiendan que, a partir de los 6 meses, otros a partir de los 8 meses agregar leguminosas: lentejas, garbanzos, arvejas dos veces por semana, siempre pasados por el colador. Inicialmente mezclan en partes iguales con el puré de vegetales y mas tarde se administra como una ración de almuerzo (1 taza de 200gr.) esta preparación no necesita agregado de carnes.
- e) La cena (comida vespertina) puede iniciarse entre los 6 a 9 meses, (reemplazando el biberón o mamada) el almuerzo deberá ser entre los 7 y 10 meses. (comida diurna).

Iniciar entre los 6 a 9 meses la administración del huevo duro, una cuarta parte de huevo (yema y clara) dos veces por semana y en vez de carne, luego aumentar a medio huevo, $\frac{3}{4}$ y uno entero.

Si hay tolerancia se puede agregar la yema cruda al puré e vegetales en el momento de servir y la clara se puede hacer un merengue también se puede dar como tortillas.

Frutas, son bien tolerados deben administrarse desde el inicio de la alimentación sólida, como postre tamizados y maduras.

Al año de vida el niño puede incorporarse al sistema de comidas de la casa, debe considerarse 4 comidas, si solo se come 3 comidas es conveniente mantener la mamada o el biberón nocturno por mas o menos 6 meses más, hasta que el niño esté en condiciones de recibir preparaciones de mayor consistencia, en mayor cantidad y con mayor espaciamiento. Una alimentación sólida debe aportar no menos de 1 caloría por gramo de preparación, lo cual significa que el valor calórico del almuerzo o cena debe estar entre 200 y 250 calorías. 8er cuadro Nro. 11)

TABLA No. 11

**SUGERENCIA DE UNA SECUENCIA DE INTRODUCCION
DE ALIMENTOS NO LACTEOS**

EDAD MESES	TIPO DE ALIMENTO	CANTIDAD
4 a 6 meses	• Frutas crudas o cocidas, tamizadas • Puré de vegetales y tubérculos con aceite vegetal y cereales finos (sémola)	50 gr. almuerzo, $\frac{1}{2}$ o $\frac{3}{4}$ de taza o 100-150gr. almuerzo
6 a 9 meses	• Mayor variedad de vegetales (palta, tomate) • Leguminosas en puré • Carne de vacuno, pollo y pescado • Cereales gruesos (arroz, fideo, avena) • Aceite vegetal (5ml. Por ración) • Fruta rallada gruesa o molida con tenedor	1 taza, 200 gr. en el almuerzo y cena. 1 fruta mediana en el almuerzo y la cena.
9 - 12	• Igualess ingredientes, pero en preparaciones de mayor consistencia (tortillas, budines, albóndigas) • Explorar tolerancia al huevo cocido duro. • Pan galleta y biscochos. • Fruta fresca o cocida con poca azúcar	1 taza o 200gr. en el almuerzo y cena. 100 gr. en el almuerzo y la cena.
12 a más	• Incorporar al sistema de comida de la casa, evitando los condimentos irritantes, alimentos elevados en grasas (mayonesa, carne de cerdo y cordero) y limitando el agregado de sal a 1gr. diario hasta los 3 años.	

3.- ALIMENTACIÓN EN NIÑOS DE 1 A 5 AÑOS

TABLA No. 12

**RECOMENDACIONES DE INGESTA DIARIA DE
NUTRIENTES EN EL PRE-ESCOLAR**

Nutrientes	12 a 23 meses	24 a 72 meses
Energía (cal/kg.)	100	90
Energía (cal. Totales)	1150	1600
Proteínas (gr./kg.)	1.2	1.1
Proteínas (g. totales)	16	18
Vitamina A (ug retinoso)	400	500
Vitamina D (UI)	400	400
Vitamina E (mg.)	6	7
Vitamina C (mg)	40	45
Tiamina (mg.)	0.7	0.9
Riboflavina (mg.)	0.8	1.1
Niacina (mg.)	9	12
Piridoxina (mg.)	1	1.1
Ciano cobalina (ug.)	0.7	1
Folatos (ug)	50	75
Calcio (mg.)	800	800
Fósforo (mg.)	800	800
Magnesio (mg)	80	120
Hierro (mg.)	10	10
Cinc (mg.)	10	10
Yodo (ug.)	70	90
Selenio (ug.)	20	20

En el caso de los pre escolares las demandas nutricionales han descendido un poco, porque su crecimiento ya no es tan acelerado, el incremento de peso es de 1.8 a 2.3kg. por año y la talla es e 5 a 6cm. por año.

- El primer año de edad pre escolar es más semejante funcionalmente al lactante por ello su mayor requerimiento.
- La ingesta recomendable de proteína para la edad de 12 a 23 meses es de 13gr./día y para los niños de 24 a 60 meses 18gr./día, otros autores consideran 24gr/día.
- El fraccionamiento es un factor decisivo para la mejor utilización de calorías y proteínas, por ello el pre-escolar debe recibir 4 comidas diarias (desayuno, almuerzo, merienda y comida) que aporte 20, 35, 20 y 25 % respectivamente, el tamaño de la ración para el desayuno y merienda es de 220 a 300ml., el almuerzo ira entre 400 – 550ml., y el de la comida entre 250 a 400ml.
- Para tener una guía se ha considerado la pirámide de lo alimentos, en cuyo vértice se ubica el azúcar, las grasas y los aceites, el segundo nivel más amplio la constituyen dos segmentos: los lácteos (leche, yogurt y quesos) y los productos: carnes, huevos, leguminosos secos, el tercer nivel tiene un segmento de frutas y vegetales, y el cuarto nivel esta representado por el pan, los cereales, las papas y las leguminosas frescas, lo que se basa es un consumo de cada tipo de alimento, en mayor cantidad los de la base y así consecutivamente, pero ello va a depender de la disponibilidad del alimento, del costo del estado salud, etc.

Requerimientos Nutricionales de Niños de 1 a 3 Años

- Necesita mínimo 450gr. diarios de productos lácteos para conseguir un aporte de proteínas, calcio, riboflavina y vitaminas A y B12, utilizar leche sin

desnatar hasta que el niño tenga 2 años, porque la grasa contiene ácido linoléico.

- Carnes 30 a 85 gr. diarios (proporciona hierro, cereales, pan)
- Cuatro raciones diarias de frutas y vegetales,
- Cuatro o más raciones del grupo del pan y los cereales (se puede utilizar pan integral o cereales enriquecidos).
- Uno a dos cucharaditas de margarina o mantequilla por su contenido de vitamina A.

Requerimiento Nutritivos de Niños de 3 a 6 Años

- Ganan un promedio de 2kg., de peso por año y 5 a 8 cm. de altura por año.
- Necesidades proteicas 24gr./diarios
- Requiere 450gr. de leche al día
- 30 y 85gr. de carne.
- 4 a más raciones de frutas y verduras.
- 4 a más raciones de cereales integrales.
- 1 a 2 cucharaditas de margarina o mantequilla.

Pautas de Alimentación para Niños Pre Escolares de 3 a 6 Años

- Escaso uso de azúcar y grasas.
- 2 a 3 porciones diarias del grupo de carnes, en los que es equivalente ingerir 4 cucharadas de cualquier tipo de carne 60gr. o ½ taza de leguminosas cocidas o 1 huevo.
- 3 a 4 porciones diarios de lácteos equivalentes a 180ml. de leche, 30gr. de queso, ¾ taza de yogurt o postre de leche, ¾ taza de sopa a base de leche.

- 2 porciones de frutas y 3 porciones de vegetales, que equivale a $\frac{1}{4}$ taza de fruta o vegetal cocido o en conserva, $\frac{1}{2}$ pedazo de fruta o vegetal crudo o $\frac{1}{4}$ de taza de jugo de fruta o de tomate.
- 6 a 8 porciones de pan y cereales: que equivale a 1 rebanada de pan, 1 panqueque, $\frac{1}{2}$ taza de cereal o arroz o fideos cocidos o $\frac{3}{4}$ de taza de cereal seco.
- Ejemplo: De alimentos que el pre escolar debe comer diariamente para cubrir sus requerimientos:
 - * Leche → 2 vasos
 - * Carne → 60gr.
 - * Vegetales verdes y amarillos → 60ml.
 - * Fruta → 150gr.
 - * Leguminosas → 30gr. (peso en crudo) o 60gr. (peso cocido)
 - * Cereales → 2 unidades
 - * Arroz o pastas → 60gr. (peso en crudo o 120gr. cocido)
 - * Raíces, tubérculos o plátano → 120gr.

4.- ESCOLAR

El incremento anual de la talla varía de 4.0 a 7.7cm., para niños de 6 a 14 años, y de 4.9 a 7.2cm. para niñas de 6 a 12 años, el incremento de peso varía de 2.5 a 6.6kg. en niños de 6 a 14 años, y de 2.3 a 5.2kg. en niñas de 6 a 13 años.

Otros autores refieren un incremento de talla promedio para varones y mujeres de 6cm. y de peso de 3 a 5kg. por año.

Requerimiento Nutricionales

- Nivel de ingesta proteica con una utilización proteica neta del 70%, para varones es de 1gr./kg/día para niños de 10 a 12 años, 0.9gr/kg. /día a los 18 años. En las mujeres es de 1gr./kg. /día entre 10 a 12 años y de 0.86/kg/día a los 18 años.
- Por el aumento de la masa esquelética y la mayor actividad física se requiere un aporte calórico de 1600 a 3000 calorías en la tabla de la FAO/OMS reportan 2140 – 3000. (ver tabla Nro.13)
- Proteínas: 30 a 60gr./día (debe incluir los 8 aminoácidos esenciales)
- Calcio: 0.8 – 1.4gr./diario
- Hierro: 10 – 18mg./diario

Vitaminas: día

A (ui)	:	2,500 - 5,000
Tiamina (mg.)	:	1.0 - 1.5
Riboflavina (mg.)	:	1.1 - 1.5
Acido Nicotínico (mg.)	:	11 - 20
Acido Ascórbico (mg.)	:	40 – 60
Vitamina D (ui)	:	400
Acido fólico (ug)	:	200 – 400
Vitamina B12	:	4 – 5

A esta edad el apetito es mayor y es un buen indicador de requerimiento, la ingesta que se recomienda incluye:

- 2 a 3 raciones del grupo de la leche
- 55 a 85gr. de carne

- 4 a 5 raciones de frutas y verduras, con una fuente diaria de vitamina C y una fuente de vitamina A en días alternos.
- 6 a más raciones de pan y cereales integrales o enriquecidos.
- 1 a 2 cucharaditas de margarina o mantequilla.

TABLA No. 13

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DIARIOS
DEL ESCOLAR Y ADOLESCENTE

Nutrientes	Niños y Niñas De 7-9	Hombres (años)			Mujeres (años)		
		10 a 12	13 a 15	16 a 18	10 a 12	13 a 15	16 a 18
Calorías	2250	2500	2850	3100	2250	2450	2300
Proteínas (gr.)	39	48	60	65	47	52	52
Calcio (mg.)	450	650	650	550	650	650	550
Hierro (mg.)	10	10	18	9	10	24	28
Vitamina A mg. retinol	400 0.8	575 1.0	725 1.1	750 1.2	575 0.9	725 1.0	750 0.9
Tiamina (mg.)	1.1	1.4	1.6	1.7	1.2	1.3	1.3
Riboflavina (mg.)	13.5 20	16.5 20	18.8 30	20.5 30	14.8 20	16.2 30	15.2 30
Niacina (mg.)							
Acido ascórbico (mg.)							

5.- ADOLESCENCIA

- La adolescencia involucra la aceleración del crecimiento de la pubertad, las necesidades calóricas aumentan enormemente para satisfacer el aumento de la demanda metabólica.
- Proteínas → en los varones 0.9gr./kg/día
En las mujeres 0.86/kg. /día

- Los requerimientos de calcio, hierro y cinc son mayores, derivados del aumento de masa esquelética y muscular y de la expansión del volumen sanguíneo, la ingesta recomendada es:
 - * Calcio → 1200mg/diarios
 - * Hierro → 18mg./días
 - * Cinc → 15mg./día
- Se requiere también a esta edad una mayor demanda de vitaminas que corresponde a la mayor demanda de energía, como son la tiamina, riboflavina y niacina, vitamina A,D,C y E, en función del aumento de la masa esquelética y del mantenimiento funcional de la mayor masa celular alcanza.
 - Hierro, 18mg./día; a partir de los 18 años en adelante, para el varón decrece a 10mg./día, en tanto que la mujer permanece en 18mg./día para compensar la pérdida de 0.5mg./día menstrual.
 - Calorías → 2000 a 2500 (las mujeres) kcal/día
 - 2500 a 3000 (los varones) kcal/día
 - Incremento de Yodo → por la mayor actividad metabólica.
- Los adolescentes deben consumir al menos 3 porciones de productos lácteos.
- 2 porciones mínimas de carne o huevo diario.
- 4 porciones de frutas y verduras con una fuente diaria de vitamina C y una fuente de vitamina A en días alternos.
- 6 a 11 raciones de cereales integrales y 1 o 2 cucharadas de margarina o mantequilla.

6.- JÓVENES Y ADULTOS DE MEDIANA EDAD

- A medida que finaliza el periodo de crecimiento se reduce las demandas de la mayoría de los nutrientes, el adulto maduro necesita nutrientes para las funciones energéticas, el mantenimiento y a la reparación. Las necesidades de energía generalmente decaen del 2 al 8% cada década a partir de los 20 años.
- Las mujeres adultas que toman anticonceptivos orales necesitan un aporte extra de ácido fólico, vitamina C, riboflavina, vitamina B6 y vitamina B12, las que utilizan dispositivos intrauterinos necesitan una cantidad adicional de vitamina C y hierro para compensar el aumento del flujo menstrual.
- Las recomendaciones para los jóvenes y adultos de edad media son: (con actividad moderada / intensa)
 - 2 a más raciones diarios de productos lácteos
 - 5 a más raciones diarias de verduras y frutas
 - 6 a más raciones diarias de cereales integrales
 - 1 a 2 cucharaditas de mantequilla

7.- ANCIANO

- El anciano que hace ejercicio necesita un aumento de ingesta de calorías, riboflavina y vitamina B6.
- Las mujeres postmenopausicas requieren mayor cantidad de calcio para evitar la osteoporosis.
- El gusto disminuye con la edad, las papilas gustativas que reconocen los sabores dulce y salado son los primeros que se deterioran, con la cual las sensaciones gustativas dominantes son los sabores amargo y agrio, la carencia del zin puede originar

una disminución de las sensaciones gustativas, las prótesis dentales aumentan las sensaciones gustativas amargas y agrias.

- La digestión se hace más lenta por disminución de la secreción gástrica.
- La cantidad de alimentos y nutriente son las mismas que para los jóvenes y adultos de presentación diferente.
- La dieta de los ancianos se caracteriza por tener poca proteína y calcio, y ser rico en pan, pasteles y cereales integrales, las cremas y sopas de verduras son buenas para ancianos con problemas de masticación.
- La dieta debe contener muy pocas grasas, mucha fibra y hierro, e incluir fuentes adecuadas de calcio, vitaminas B6 y B12 y riboflavina.

CAPÍTULO VI

DESARROLLO DEL LENGUAJE

El lenguaje constituye uno de los aspectos más importantes del desarrollo global del ser humano, su evaluación está estrechamente vinculada al desarrollo del pensamiento, por ello la importancia de conocer su base anatómica y sus características evolutivas.

Bases Anatómicas del Lenguaje:

1.- AREA DE BROCA

Es un área premotora situada inmediatamente por delante de la corteza, motora primaria y por encima de la cisura de Silvio.

Si se lesiona: no impide la vocalización, se expresará palabras incoordinadas. También existe una área cortical asociada que hace que la función respiratoria sea apropiada, de tal modo que una activación respiratoria de las cuerdas vocales pueda producirse simultáneamente con los movimientos de la boca y la lengua durante la locución. Los precisos patrones motores de control de la laringe, los labios, la boca, el aparato respiratorio y otros músculos accesorios del habla

se inician aquí; conocida como el área de formación de palabras.

2.- AREA DE WERNICKE

Área de comprensión del lenguaje, inteligencia, área general de interpretación. Esta situada por detrás de la corteza auditiva primaria, en la parte posterior de la circunvolución superior del lóbulo temporal.

Es la región mas importante del encéfalo para las funciones intelectuales superiores, ya que casi todas las funciones intelectuales superiores se basan en el lenguaje.

El área de Wernicke del hemisferio dominante esta estrechamente relacionada con el área auditiva primaria y con las áreas auditivas secundarias del lóbulo temporal esto es porque la primera introducción del lenguaje es a través del oído, posteriormente cuando se desarrolla la percepción visual del lenguaje por medio de la lectura, la información visual, probablemente es canalizada a través de la circunvolución angular, un área de asociación visual.

Función del Cerebro en la Comunicación:

2 aspectos de la comunicación.

- 1.- **Aspecto sensorial:** entrada del lenguaje que afecta a los oídos y a los ojos
- 2.- **Aspecto motor:** producción del lenguaje que implica la vocalización y su control.

La destrucción de partes de las áreas de asociación auditiva y visuales de la corteza puede abolir la capacidad de comprender la palabra hablada o escrito afasia receptiva auditiva y afasia receptiva visual o mas frecuentemente sordera para las palabras y ceguera para las palabras llamado dislexia.

Si se destruye el área de Wernicke y la parte posterior de la circunvolución temporal superior del hemisferio dominante, la persona será capaz de reconocer la palabra hablada o escrita, pero son incapaces de interpretar el pensamiento que se expresa.

Aspectos Motores de la Comunicación

El proceso del habla comprende dos etapas mentales principales:

- 1.- La formación en la mente de los pensamientos que se van a expresar y la elección de las palabras que se han de utilizar.
- 2.- Control motor de la vocalización y el propio acto de la vocalización.

La secuencia es:

- 1.- Recepción en el área auditiva primaria de las señales sonoras que codifican las palabras.
- 2.- Interpretación de las palabras en el área de Wernicke.
- 3.- Determinación en el área de Wernicke de los pensamientos y palabras que se han de decir.
- 4.- Transmisión de las señales desde el área de Wernicke al área de Broca, a través del fascículo arqueado.

- 5.- Activación en el área de Broca de los programas motores especializados que controlan la formación de palabras.
- 6.- Transmisión de señales adecuadas a la corteza motora para controlar los músculos del habla.

ETAPAS DEL LENGUAJE

1.- ETAPA PRE LINGÜÍSTICA – MENOR de 12m.

La primera expresión de comunicación es el llanto, a los 2 meses el bebé sonríe ante el rostro materno, ante su voz; los gritos, vagidos y otras vocalizaciones no tienen el carácter comunicativo.

2^{do.} mes:

Vocalizaciones → consonantes guturales: ga, ga, ja, ja, que expresan alegría.

Consonantes guturales, inga, inga, que expresan displacer

3^{er.} mes

Distingue entonaciones afectivas, aparece el balbuceo o agú o lalación → repetición de sonidos, mediante el redoblamiento de las sílabas en forma rudimentarias e imprecisas.

“El comunicó algo a alguien”: “agu ······ agu”

4^{to.} mes

Aumentado sus vocalizaciones preverbales, sus gesticulaciones y expresiones de saludo y despedida.

- Son vocalizaciones cercanas a la palabra.
- Tienen intensionalidad → comunicativa → con su mamá, que le entiende, lo interpreta y le contesta, se comunica también con objetos.

Las primeras vocalizaciones son: /a/, /ae/ /e/, luego expresa las consonantes:

- a) Labiales : ma – ma, pa – pa, ba – ba
- b) Dentales : da – da, ta – ta
- c) Velopalatales: ga – ga, ja – ja

El Balbuceo Es un primer intento de comunicación, aparece alrededor del 3^{er.} mes y se extiende al 8^{vo.} o 9^{no.} mes.

El lenguaje verbal no reemplaza a la comunicación gestual (que dura toda la vida) la sonrisa es una modalidad de comunicación.

Niño de 6 – 12 meses

La proto conversación entre la madre y el niño es muy importante para mantener y desarrollar el contacto social, no intercambian contenidos significativos; va en camino ha ser una verdadera conversación.

8 meses

Utiliza las señales vocales más la mirada: necesita la mirada para llamar.

Señala los objetos para que le den sino lo alcanza por si mismo.

7 – 10 meses

Pasa de la modalidad de demanda a una modalidad de intercambio “dar y recibir” volver a “dar y recibir los objetos”.

9 – 10 meses

- Vocalizaciones más variadas
- Aparecen las primeras palabras de dos silabas: silabas directas: mama, papa, tata, coca.

10 – 11 meses

- Primeras palabras
- El niño simplifica el lenguaje del adulto:
 - a) Síntesis de trozo del habla del adulto
 - b) Sustituciones: topa → sopa
Sustituye la fricativa “s” por la oclusiva “t”, que es de más fácil articulación
 - c) Supresiones: ta → en vez de decir puerta.

2.- ETAPA LINGÜÍSTICA

11 – 12 meses

- Las palabras hacen referencia a objetos, personas o situaciones-
- El desarrollo de la motricidad va de la mano con los otros aspectos y con el desarrollo del pensamiento, lenguaje y de la sociabilidad, incluso determina su desarrollo.
- El niño va desarrollando poco a poco la capacidad de utilizar un significante que comunique un significado.
- Al final del primer año comienzo el desarrollo léxico. El niño conoce de 3 a 5 palabras: mama, papa, tata, melo, dame, toma; que son punto de arranque del desarrollo léxico.
- El niño emplea iguales palabras que la del adulto, pero le otorga diferentes significados.
- La columna vertebral del desarrollo del lenguaje es la designación de objetos y acciones, por ello es importante referir la palabra hablada al objeto que representa para que el cerebro del niño las asocie.

12 a 24 meses

a)13 – 14 meses

Entiende, comprende y obedece cuando le pedimos un objeto familiar. Esta inmerso en la fase lingüística: el niño emite fonemas de una o dos sílabas: tata, peta.

Etapas Holofrástica: palabra frase.

- Emite frases de una sola palabra con varios significados, una palabra → se refiere a una serie de objetivos y acontecimientos.

16 – 17 meses

- Incremento en la denominación: sabe y utiliza el nombre de personas mas cercanas y emplea posesiva “mío”, “mía”. “mi”
- Comprende la negación y oposición del adulto, comprende la interrogación.
- Llega a decir unas 20 palabras desfiguradas o mal pronunciadas.
- Algunos niños emplean 2 palabras (refiere a objetos o acciones) la mayoría utiliza una palabra, que se refiere a muchos objetos, este proceso se le conoce como: Latitud Semántica.
- Aprende a decir “no” → ya que lo escucha muchas veces, no llores, no toques, es importante por que es una forma de oponerse a los deseos del adulto y necesaria para reafirmar su personalidad.

18 – 24 meses

- Pasan de la emisión de una palabra a 2 o 3 palabras.
- Suelen utilizar las siguientes clases gramaticales o
 - Sustantivo: objetivos y personas.
 - Verbo: acciones
 - Calificadores: Cualidades
- Establecen las siguientes relaciones entre clases gramaticales
 - 1) Entre dos nombres: coche nene (poseedor y objeto poseído)

- 2) Entre nombre y verbo: papa tudiando: (sujeto y verbo) Pela plátano (verbo y objeto)
- 3) Entre calificadores y adjetivos:
 - a) Calificador mas nombre: Linda nena
 - b) Calificador mas verbo: más comer
 - c) Calificador mas calificador: más gordo
- Adquiere una nueva capacidad: Evocación Simbólica, gracias al desarrollo de entender la presencia del objeto (desarrollo del pensamiento) gracias a ello ya no es necesario la presencia del objeto, hechos o situaciones concretos para evocarlos.
- Los gestos y a expresiones habladas comienza a referirse cada vez más a situaciones abstractas.

Símbolo:

La simbolización en el lenguaje se hace cada día más dominante y poderosa; el símbolo permite al lenguaje convertir lo implícito en explícito.

Vocabulario:

12 meses: 3 -5 palabras

18 meses – 21 meses: 96 palabras

21 meses – 24 meses: 154 palabras nuevas

24 meses el vocabulario de un niño oscila entre 275 – 300 palabras.

Niño 24 – 36 meses

- El niño pasa por la etapa “telegráfica” ya que solo utiliza nombres, verbos y adjetivos y elimina de su lenguaje los artículos, preposiciones y conjunciones.

- El habla telegráfica, se rompe con la utilización de los artículos: el, la, los y las preposiciones “de” y “para” en sentido posesivo.
- Hacia los 3 años → emplea los verbos auxiliares “haber y ser”.
- Se da prevalencia al artículo determinado, sobre el indeterminado: un, una, unos, uno.
- En el 3^{er}. año aparecen las preposiciones de lugar (en, sobre, bajo, cerca de).
- Empieza utilizar la preposición “con” en sentido conmitativo, compañía, voy con papá, a utilización “Con” en sentido instrumental, es posterior, vocabulario a los 3 años → 896 palabras.

Existen teorías acerca del desarrollo del Lenguaje una de ellas es la **imitación**: que sostiene que el niño aprende el lenguaje que escucha y no inventa uno propio esta teoría es principalmente cierta, la imitación desempeña cierto papel en el desarrollo del lenguaje, pero no es éste el proceso central, otra teoría **del reforzamiento** sostiene que a los niños se les enseña el idioma directamente por sus padres a las personal que las rodea, es decir que el lenguaje es aprendido; ésta teoría se aplicaría a programas que tuviesen la intención de mejorar ciertos aspectos del lenguaje, pero parecen desempeñar papeles poco significativos en el proceso normal, una tercera teoría de lo **innato**, sostiene que tanto la capacidad para desarrollar el lenguaje como la forma general de éste se encuentran ya en el cerebro, es decir el lenguaje surge como parte del proceso de maduración; pero para ello como para cualquier potencial físico, requiere para desarrollarse un ambiente básico de apoyo.

Las teorías sostienen puntos de vistas lógicas que permiten el desarrollo del lenguaje, como Stan Kuczaj, dice: “el niño crea el lenguaje dentro de los límites establecidos por sus predisposiciones para procesar y organizarse, así como por la información que recibe” las teorías se complementan para que un niño llegue a hablar tiene que haber tres aspectos:

- a) Biológico: Predisposiciones de organización innatas
- b) Experiencia a las que se enfrenta.
- c) Las estrategias que utiliza el niño con la información que recibe.

CUADRO No. 03

ETAPAS DEL DESARROLLO DE LA COMUNICACIÓN Y EL LENGUAJE

EDADES	EXPRESION (EMISION)	COMPRESION (RECEPCION)
Primer Trimestre	- Llanto que se va haciendo cada vez más diferenciado: dolor, hambre, displacer - Búsqueda del pezón al inicio como acción refleja luego se va haciendo voluntaria. - Fijación de la mirada. - Sonrisa al principio refleja luego se torna en sonrisa soial. - Expresividad del rostro: placer, displacer, contacto visual. - Gorgogeos.	- Percibe el contacto corporal y se calma con él. - Reacciona ante sonidos fuertes inesperados (reflejo) - Se contagia con el llanto de otros niños - Se calma con la voz d la madre o detiene la succión. - Se muestra alerta ante voces similares a la de la madre - Audición, vuelve la cabeza hacia la fuente sonora (entre 80 y 60 decibeles)
Segundo Trimestre	- Expresa francamente placer y displacer con	- Anticipa la llegada por audición.

	vocalizaciones. - Risa - Se acompaña con juegos vocálicos - Ocupa turnos en el diálogo con la madre.	- Reconoce voces familiares - Busca la fuente sonora con la cabeza o con los ojos o con ambos. - Audición atiende 40 – 50 dB
Segundo Semestre	- Comienza a inhibir sonidos que no son de la lengua materna y refuerza la de ésta con la producción de fonemas, vocales y sílabos. Se acompaña con sus vocalizaciones. - Respeta turnos de diálogo (conversación). - Se expresa con el cuerpo, señala lo que quiere. - Utiliza un monosílabo con intención. - Emite las primeras palabras (como etiquetas).	- Diferencia francamente entonaciones (enojo, juego, ordenes, llamados). - Responde a su nombre - Identifica por su nombre a mamá, papá y familiares cercanos. - Entrega un pedido. - Responde a señales verbales “hace tortitas” decir “chau”. - Identifica la música y se mueve acompañándola.
Tercer Semestre	- Utiliza más palabras conocidas (mamá, papá, agua, etc.) - Se acompaña con gestos y ante acciones significativos. - Dice NO con la cabeza. - Imita producciones vocales. - Empieza a utilizar la entonación para dar sentido a la frase. - Yuxtapone dos palabras.	- Comprende situaciones de la vida diaria “te voy a bañar”, “vamos a pasear”, “quieres galletas”. - Identifica por el nombre objetos de uso común: zapato, peine, vaso, cuchara, etc. - Detiene la acción ante el NO. - Obedece consignas simples “dale a papá”, “dame la pelota”. - Comienza a entender relaciones verbales sobre objetos y personas no presentes.

		- Audición: responde a la voz cuchicheada.
Cuarto Semestre	- Sus producciones fonéticas son cada vez más aproximadas. - Utiliza el NO y organiza su elocución en frases por yuxtaposición o con una palabra y entonaciones diferente “mami, mame”, “ete no”. - Se acompaña con gestos y acciones para hacerse entender. - Rápida adquisición de vocabulario.	- Etapa de la representación. - Comienza a entender referencias a personas y objetos que están fuera de su vista. - Reconoce por su nombre objetos y acciones comunes representadas en imágenes. - Ejecuta consignas simples
De los 2 a los 3 años	- Aumenta su vocabulario y organiza frases simples, utiliza verbos: se cayó, se rompió, dame más. - Utiliza posesivos; mi, mío. - Se llama por su nombre. - Responde a preguntas sobre relaciones especiales diciendo “aca”. - Habla en media lengua (pero cada vez se le entiende mejor).	- Comprende consignas simples de selección y acción. - Comprende adjetivos referidos a tamaño: grande, chico. - Nociones espaciales: arriba, abajo, adentro, afuera. - Empieza a separarse del contexto situacional, puede comprender referencias y situaciones pasados “te acuerdas cuando fuimos al parque. ¿Qué vimos?”.
Tres años	- Usa la primera persona: yo, indica: tuyo. - Expresa relaciones de tamaño, color, posiciones de objetos, responde a preguntas:	- Comprende consignas con dos premisas y selecciona objetos dados sus características mas notables, - Disfruta con lo cuentos, entiende situaciones

	¿Cómo es ...?, ¿de qué color es ...?, ¿dónde está ...? - Formula preguntas: ¿por qué?, y oraciones negativas: “no puedo abrir”, “yo no se”, aprenden cantitos de memoria. - Mejora su producción fonológica.	simples verbalmente. - Puede esperar porque entiende que significa “después”. - Comprende y relaciona imágenes de causa y efecto. - Identifica objetos por el uso.
Cuatro Años	- Puede contar experiencias propias sin exactitud temporal. - Utiliza el plural. - Usa verbos en pasado. - Comienza el monólogo del juego (interiorización paulatina del lenguaje). - Anticipa verbalmente sus acciones: “voy a ir”. - Define por el uso. - Ha logrado todos los fonemas de la lengua.	- Comienza a comprender relaciones temporales (antes, después, mañana, hace mucho, cuando era chiquito) relacionadas con experiencias propias. - Relaciones de tamaño: mas grande, mas chico. - Obedece hasta cuatro órdenes consecutivas. - Franca comprensión de causa y efecto.
Cinco Años	- Logra todo los fonemas de la lengua, agiliza su articulación. - Puede expresar su experiencia pasada, verbalizar deseos e intenciones, hacer propuestas, formular cuestionamientos simples. - Relata en consecuencia una historia simple que ha escuchado. - Su gramática es más compleja, utiliza	- Comprende comparaciones de tamaño, textura, etc. - Comienza la clasificación (animales, frutas, etc.) y define por clase. - Comprende términos como: poco, mucho, algunos, todos y cantidades: 1, 2, 3... - Puede ejecutar secuencias de ordenes (4 o 5). - Comprende absurdos simples presentados verbalmente.

	nexos: y, para, porque, cuando, etc. - Utiliza palabras en su discurso cuyo significado no puede precisar.	
Seis Años	- Comienza a incorporar el código escrito, asociando con fonemas y grafía. - Aún regulariza algunos verbos irregulares. - Desaparece el monólogo durante el juego, ha interiorizado su lenguaje. - Habla con claridad; la riqueza del léxico depende del entorno sociocultural. - Explica significado de palabras.	- Comprende consignas complejas. - Puede completar frase con referencia a lugar, tiempo, cualidades de objetos. - Entiende: ni, entre, aunque. - Puede entender relatos y diferenciar realidad de fantasías. - Disfruta con los chistes y los juegos de palabras.

CAPÍTULO VII

TEORÍAS DEL DESARROLLO

Estudiar la teoría Psicosocial de Erikson y la teoría Psicosexual de Freud, para unos investigadores psicológicos indicaría el estudio de teorías del desarrollo, para otros el estudio de la personalidad, nosotros lo abordaremos dentro del estudio del desarrollo del personal social, del aspecto psicosexual y del desarrollo intelectual:

Primeramente, mostraremos una tabla que esquematiza teorías de diferentes aspectos del desarrollo.

TABLA No. 14

TEORIAS DE ASPECTOS DEL DESARROLLO

Aspecto	TEORIAS				
	Biológicas	Del Aprendizaje	Psicoanalíticos	Cognoscitivo	De los Papeles
Motivo para el desarrollo: lo intrínseco Vs. lo extrínseco.	Intrínseco	Extrínseco	Intrínseco	Intrínseco	Extrínseco
Influencias sobre el desarrollo: lo biológico Vs. lo ambiental	Esencialmente biológico, si bien el ambiente interviene alguna manera	Esencialmente ambiental aunque la biología influye hasta cierto punto.	Los instintos innatos conforman la conducta, pero el ambiente también opera un efecto significativo.	La interacción del niño con capacidades innatas y el ambiente.	Influencia principalmente ambiental a través de cambios en los expectativas de los papeles
Naturaleza del cambio en el desarrollo	Cualitativo y cuantitativo	Esencialmente cuantitativa	Esencialmente cualitativa	Esencialmente cualitativa	Esencialmente cualitativa
¿Hay etapas o secuencias?	Si, basado en la maduración.	No	Si, etapas secuenciales y parcialmente jerárquicas	Si, etapas jerárquicas.	Si, etapas secuenciales.
¿Congruencia con el paso del tiempo?	Si, tales como las características temperamentales.	Si o no, dependiendo de los reforzamientos.	Si, debido a que las primeras etapas establecen el patrón.	(No se toma ninguna posición)	No, dado que el papel exige el cambio.

TEORÍAS PSICOANALÍTICAS (Representantes Freud y Erickson)

Las teorías psicoanalíticas relacionados con el desarrollo de la personalidad, suponen que los procesos

internos son tan importantes como las experiencias externas en la conformación de la conducta.

Se considera a Sigmund Freud como el fundador del método psicoanalítico posterior a él se ubican las teorías propuestas por Erik Erikson.

Freud en un principio (ya que trabajaba con pacientes con desordenes de personalidad) trato de explicar las causas de las conductas anormales, en cambio Erikson, se centro en explicar la importancia del conocimiento en el desarrollo de la personalidad.

FREUD: Consideraba que la personalidad provenía de importantes raíces biológicas instintivas, el comportamiento de cada individuo, según él, se dirige fundamentalmente a la gratificación de una serie de instintos de los cuales el sexual es el más importante, la forma específica de gratificación buscada y las estrategias empleadas para obtenerla cambian con la edad, pero el impulso interno para lograr la satisfacción permanece constante a lo largo del curso de la vida.

Las teorías psicoanalíticas concuerdan en que el desarrollo de la personalidad ocurre en una serie de pasos o etapas; para Freud, se tiene 5 etapas psicosexuales, en cada etapa se concentra energía sexual, llamada libido, en una sola parte del cuerpo llamado zona erógena.

Sostiene además Freud que el orden en que las zonas erógenas adquieren relevancia esta regido por el proceso de maduración.

El infante tiene como zona erógena la boca, ya que es el punto más sensible del cuerpo, cuando el sistema nervioso se

desarrolla pasa la zona erógena a otra parte el cuerpo, centrándose la energía sexual en ellas; pasa al ano y luego a los genitales.

ERICKSON: Propone también una serie de etapas a los que llama psicosociales, destaca los instintos conscientes e inconscientes en el desarrollo de la personalidad, (requerimientos de los cambios físicos y culturales).

Define el desarrollo como una búsqueda prolongada de un sentido de la identidad maduro. En esta búsqueda cada persona se mueve en una secuencia fija de pruebas o dilemas, cada uno centrado en el desarrollo de una faceta particular de la identidad.

La primera prueba que propone Erickson es la de 12 a 18 meses de vida, es el desarrollo de un sentido básico de confianza, pero si los padres o tutores no son cariñosos y amables con el niño; éste desarrollará un sentido de desconfianza lo cual condicionará sus respuestas a todas las etapas posteriores, (en la tabla Nro. 15 se muestra todas las etapas).

Erickson, considera que el desarrollo continua a lo largo de todo el curso de la vida.

Aspectos que Comparten Erickson y Freud

- 1.- Ambos definen el desarrollo como resultado de la interacción de los instintos y patrones del niño con las respuestas de aquellos que lo rodean (respuesta de la agente).
- 2.- Los aspectos olvidados o no resueltos de etapas anteriores persistirán y afectarán la capacidad de la

persona para enfrentar las etapas subsecuentes, ya sea la maduración de las zonas erógenas o las exigencias de la cultura empujan al niño y al adulto a pasar a nuevas etapas, ello podría llevar a patrones anormales o desviados de la personalidad.

- 3.- Cada individuo pasa por una serie de etapas distintas en el curso del desarrollo; para FREUD están regidas por la maduración del Sistema Nervioso, para ERIKSON radica en los cambios de los requerimientos culturales y físicos.

TABLA No. 15

ETAPAS DE DESARROLLO PROPUESTO POR FREUD Y ERIKSON

EDAD	ETAPAS PSICOSEXUALES DE FREUD	ETAPAS PSICOSOCIALES DE ERIKSON
0 – 1	Etapa Oral: la boca es el receptor central de la estimulación, el destete es la tarea principal a lograr.	Confianza básica Vs. Desconfianza: El infante establece sus primeros lazos de confianza con sus padres o el encargado de su cuidado.
2-3 años	Etapa Anal: El ano es la zona erógena, el adiestramiento para controlar los esfínteres vesical y anal es la tarea principal.	Autonomía vs. Vergüenza, duda; el niño que empieza a andar y busca su independencia.
4-5 años	Etapa Fálica: Los órganos genitales son el centro de la estimulación, la identidad en el padre es la tarea más importante.	Iniciativa vs. Culpa: El niño se vuelve mas seguro el conflicto resultante puede llevar a un sentido de culpabilidad.
6-12 años	Etapa de Latencia: La energía sexual no es activa.	Diligencia (competencia) vs. Inferioridad: El niño debe aprender las capacidades culturales básicas como los relativos a las escuelas.
13-18	Etapa Genital: Los genitales	Identidad vs. Confusión de

años	actúan como centro de estimulación, la formación de una relación sexual madura es la tarea principal.	Papeles: El adolescente debe darse cuenta de quien es y quien será en futuro.
19-25 años	Ninguna etapa nueva.	Intimidad vs. Aislamiento: El adulto debe formar por lo menos una relación verdadera íntima.
26-50 años	Ninguna etapa nueva.	Generatividad vs. Estancamiento: El adulto enseña a menores de él, algunas actividades que él los hace bien
50 a más	Ninguna etapa nueva.	Integridad de Ego vs. Desesperación: El adulto debe recordar y valorar sus etapas anteriores y sentirse íntegro, con la tarea cumplida y deseoso de seguir desarrollándose, pero, si mira hacia atrás y ve que no le satisface sus etapas anteriores posiblemente entrará en una desesperación.

Teoría Cognoscitivas del Desarrollo

Estas teorías destacan la interacción de las personas con los objetos y el desarrollo del pensamiento. Una de los representantes más sobresalientes de esta teoría es Piaget (otros son Vygotsky y Werner). Este médico suizo, se sorprendió por las grandes regularidades que presenta el desarrollo del pensamiento en los niños, observó que todos los niños parecían pasar por el mismo tipo de descubrimientos secuenciales a cerca de su mundo, cometiendo los mismos tipos de errores y llegando a las mismas soluciones.

Piaget, supuso que la naturaleza del organismo humano consiste en adaptarse a su ambiente, lo cual lo hace un proceso activo y no pasivo, contraste con el punto de vista del

aprendizaje social sustentado por Vygotsky, Piaget no aceptó que el entorno modela al niño.

Sostiene que es el niño, como el adulto es el que dirige sus esfuerzos para entender su medio, ello mediante la exploración, manipulación y examen de los objetos y la gente en su mundo. Para entender el mundo, el niño y el adulto utiliza tres estrategias; la asimilación, la acomodación y la equilibración.

La Asimilación: los nuevos conceptos, imágenes, conocimiento lo incorporamos a nuestra estructura mental; por ejemplo: frente a una clase del desarrollo intelectual, que por primera vez escuchamos y hasta entonces manejábamos inteligencia, con coeficiente intelectual, y en clases nos hablaron sobre 7 inteligencias, entonces esta nueva información la asimilamos y ahora ya hablaremos de 7 inteligencias.

La Acomodación: es el segundo proceso que consiste en cambiar sus conceptos o sus estrategias en virtud de una nueva información que se ha asimilado, sigamos con el ejemplo: decíamos que antes de la clase solo relacionábamos inteligencia con coeficiente intelectual, ahora después de escucharla sabemos que no solo se trata de una sola inteligencia, a cambiado nuestra estructura mental, nuestro concepto de inteligencia gracias a la nueva información asimilada, obteniendo un nuevo esquema.

La Equilibración: Es el proceso básico autorregulador, resultante de un motivo fundamental para permanecer en “equilibrio”, el niño siempre está luchando para alcanzar una estructura mental total que abarque toda la experiencia que el ha tenido (todas las asimilaciones y acomodaciones del pasado). Algunas veces se trata de que los hechos se adapten a

la teoría, otros cambiamos nuestras teorías, este proceso de cambio de los supuestos básicos, es la equilibración.

Piaget ve al niño como constructor de una serie de teorías acerca del mundo, cada teoría que plantea parece responder a las exigencias del ambiente, pero frente a una nueva experiencia e información se desecha y se postula una nueva teoría hasta que en la adolescencia el joven llega finalmente a una teoría; que abarca casi todas sus experiencias.

Dado que los infantes empiezan en el mismo punto; debido a que los procesos de asimilación acomodación y equilibración son los mismos para todos los niños y los ambientes hacia los cuales son enfrentados son muy similares, la secuencia de teorías que ellas desarrollan son semejantes entre si; Piaget identifica cuatro etapas principales en este proceso de desarrollo; que se esquematiza en la tabla siguiente:

TABLA No. 16

**ETAPAS EN LA TEORIA COGNOSCITIVA DEL
DESARROLLO DE PIAGET**

EDAD	ETAPA
0-2 años	<u>Etapasensorio motora:</u> El infante interactivo con el mundo principalmente a través de sus sentidos y las acciones que pueda llevar a cabo sobre los objetos. No tiene la capacidad de representarse mentalmente objetos o personas por si mismos.
2-6 años	<u>EtapasPreoperacional:</u> El niño puede ahora representar las cosas internamente, pero sigue dirigiendo su atención a características externas de los objetos, de las personas: tamaño color, forma, textura, etc., utilizando estas características para clasificarlos, agruparlos, seleccionarlos en forma simple.
6-12 años	<u>Etapade Operaciones Concretas:</u> Descubre el niño toda una serie de reglas básicas acerca de los objetos, por ejemplo: que puede ser arreglados en diversos ordenes de pequeño o grande, lo grueso a lo delgado, también descubre que algunos aspectos de ellos permanecen constantes aun frente a un cambio externo, conservación, ejemplo: 2 vasos diferentes con contenido de volumen igual, el niño escolar también desarrolla la capacidad de elaborar operaciones mentales, complejas, como la resta, la suma a la clasificación simultánea de un objeto en dos o más categorías, ejemplo: una silla es un mueble y también es un objeto de madera.
12 años a más	<u>Etapade operaciones formales:</u> El adolescente desarrolla más capacidades de abstracción mediante la lógica deductiva y la inductiva, planteándose las decisiones y los problemas de una manera sistemática. Puede ahora tener ideas y pensar acerca de los objetos, así como imaginarse objetos o hechos que nunca ha experimentado en la realidad.

DESARROLLO SOCIAL

Brevemente expondremos el desarrollo social según edades:

0 a 2 meses: Se tiene la impresión que el infante de esta edad, viene programado para actuar, escuchar, ver, etc., de una forma programada. Tiene ciertas conductas de vinculación que producen la proximidad basándose en el olfato y el tacto. No se manifiesta una vinculación definitiva hacia un solo individuo.

2 a 8 meses: Se forma la primera vinculación central, el niño muestra ahora preferencia por uno o más adultos por sobre otros; muestra poco interés por los otros niños.

8 a 18 meses: La primera vinculación se extiende a los otros encargados de su cuidado, mas un considerable aumento en el interés por otros niños, las conductas de vinculación incluyen ahora moverse, exigir atención, el niño es más independiente.

2 a 6 años: Las vinculaciones primarias con los padres siguen presentes y son visibles, especialmente cuando el niño está en tensión. Sin embargo se aleja para desarrollar relaciones con sus compañeros. Se forman las maneras más primitivas de las primeras amistades y puede observarse ya la generosidad y el deseo de compartir al igual que la agresividad.

La elección del juego empieza a darse con el mismo sexo, con juguetes y juegos sexualmente estereotipados.

6 a 12 años: Los amibos se vuelven importantes, pero casi todos los grupos de compañeros están compuestos por miembros del mismo sexo. Los niños están explorando y

aprendiendo sus papeles sexuales en parte a través de la imitación de los modelos del mismo sexo. Las vinculaciones con los padres son menos visibles, pero siguen estando presentes. Las amistades individuales adquieren importancia especialmente para los niños. La amistad que establece se basan en un compartir e intercambiar.

DESARROLLO MORAL

El Pensamiento Moral es una consecuencia de la personalidad, de actitudes emocionales y de influencias cultivadas, la regla de oro es “no hagas a otros lo que no quieres que te hagan a ti”, este principio moral pide que nos pongamos en el lugar del otro para imaginar como podría sentirse esa persona, para los niños menores de 6-8 años le es muy difícil imaginarse la situación de la otra persona, porque son aún muy egocéntricos. Piaget y Kohlberg sostiene que los niños no pueden emitir juicio morales sólidos hasta cuando alcanzan un nivel alto de madurez cognoscitiva para ver los casos como las vería otra persona, para Selman el desarrollo moral está ligado al desempeño de un papel.

Según Piaget: Divide el desarrollo de moral en dos etapas

- 1.- **La Moralidad de la Prohibición:** Llamado también moralidad heterónoma (coincide con las etapas preoperacional y de las operaciones concretas del desarrollo cognitivo) en esta etapa los niños tiene una idea estricta sobre los conceptos morales, creen que las reglas no pueden ser cambiados que la conducta es correcta o es incorrecta, que cualquier ofensa merece un castigo severo(a menos que el/ella sea la ofensora).

- 2.- **La Moralidad de la Cooperación:** Llamada también moralidad autónoma, corresponde al periodo de desarrollo intelectual de Operaciones Formales, se caracteriza por la flexibilidad moral, consideran que no hay patrón de moral absoluto e inmodificable, si no que las personas cada una de ellas pueden formular sus propios códigos de lo correcto e incorrecto, elaboran juicios considerando las intenciones que hay detrás de esa conducta y aplicando el castigo de una manera más acertada. A continuación mostramos un cuadro que establece algunas diferencias de estas etapas.

CUADRO No. 04

ETAPAS DEL DESARROLLO MORAL SEGÚN PIAGET

	Etapa I	Etapa II
Conceptos Morales	Moralidad de la Cohibición	Moralidad de la Cooperación
Punto de Vista	El niño ve un acto como talmente correcto o incorrecto y piensa que todo el mundo lo ve de la misma manera. Los niños no pueden ponerse en el lugar de otros.	Los niños pueden ponerse en el lugar de otros. No son dogmáticos en sus juicios, si no que ven que es posible mas de un punto de vista.
Intención	El niño juzga los actos en términos de consecuencias físicas, no de la motivación que se encuentra detrás de ellos.	El niño juzga los actos por las intenciones, no por las consecuencias.
Reglas	El niño obedece las reglas porque son sagrados e inalterables.	El niño reconoce que las reglas son hechas por la gente que la gente, puede cambiarlas. Los niños se
Respeto por la		

autoridad		consideran asimismo tan capaces de cambiar las reglas como cualquier otro.
Castigo	El respeto unilateral conduce a sentimientos de obligación para obrar de acuerdo con los estándares de los adultos y para obedecer sus reglas.	El respeto mutuo por la autoridad y por los grupos de referencia les permite a los niños evaluar sus propias opiniones y habilidades y juzgar a las otras personas en forma objetiva.
Concepto de Justicia	El niño siente que el castigo en si define lo incorrecto de un acto, es buen acto si no lo castigan y es malo si lo castigan. Favorece el castigo severo.	El niño favorece el castigo suave que compensa a la víctima y ayuda al culpable a reconocer porque un acto es incorrecto, conduciéndolo a corregirse.
	El niño confunde la ley moral con la ley física y cree que cualquier accidente físico o desgracia que ocurra después de un mal comportamiento, es un castigo de Dios o de otra fuerza sobrenatural.	El niño no confunde la desgracia natural con el castigo

SELMAN, es otro psicólogo que al estudiar el desarrollo de la moral, considera importante el desempeño de un papel, es decir asumir el punto de vista de otra persona; ya que la moralidad implica la consideración del bienestar de otras personas, dividió el desarrollo del desempeño de un papel en 5 etapas:

Etapas 0 (4 a 6 años) los niños son egocéntricos piensan que su propio punto de vista es el único posible y juzgan de acuerdo con esta creencia.

Etapas 1 (6 a 8 años) Los niños se dan cuenta de que otras personas puedan interpretar una situación de manera diferente,

se dan cuenta de la importancia de la intención y que puede haber diferentes puntos de vista.

Etapas 2 (8 a 10 años) Los niños desarrollan conciencia recíproca, no sólo sabe que otra gente tiene sus propios puntos de vista, ahora se da cuenta de que los demás saben que él o ella tiene su punto de vista particular.

Etapas 3 (10 a 12 años) Los niños pueden imaginar la perspectiva de una tercera persona, tomando en cuenta varios puntos de vista diferentes.

Etapas 4 (adolescencia o etapas posteriores) Las personas se dan cuenta de que ponerse en el lugar de la otra persona no siempre resuelve las disputas, simplemente algunos valores rivales no pueden ser comunicados.

KOHLBERG

De sus investigaciones concluye que existe correlación entre el nivel de razonamiento moral y el cognoscitivo de cada persona, describió 3 niveles de razonamiento moral.

Nivel 1: Moralidad Preconvencional (4 a 10 años), los juicios del niño se basan en las fuentes de autoridad que están cerca de ellos y que son físicamente superiores a él (principalmente los padres).

Los patrones que él utiliza son externos, basado en lo que otros harán como resultado de su conducta, no se basa su conducta en lo que el cree que es correcto. En la primera etapa de este nivel:

Etapas 1: La orientación de castigo y obediencia, se caracteriza por la confianza en las consecuencias físicas de su acción, si es

castigado la conducta es incorrecta, equivocada; si no, es correcta. Su obediencia a los adultos se basa en su tamaño y poder obvio no en la autoridad o posición moral.

En la Etapa 2: Orientación Instrumental – Relativista, en lugar de sólo evitar el castigo, el hace cosas por lo que es recompensado y evita aquellos por las que es castigado. Se preocupa por otras personas solo si ellos lo benefician en algo, su actuar se basa en la idea de recompensas y castigos.

Nivel 2: Moralidad Convencional (10 a 13 años). Los grupos reemplazan a los padres como fuente de autoridad. El grupo de referencia puede ser la familia, la nación o solo la pandilla en la escuela, pero lo que el grupo define como correcto lo es a los ojos del niño púber. La autoridad ya no es expresada sólo externamente en la recompensas y los castigos, en lugar de ello el niño lleva en la conciencia la idea de lo el grupo piensa que es correcto e incorrecto. Dentro de este nivel se ubica.

La Etapa 3: Orientación niño bueno /niña buena, en la que los niño creen que la buena conducta es cualquier cosa que agrada a las otras personas, además el niño empieza a hacer juicios con base en las intencional al igual que en la conducta externa.

En la Etapa 4: Orientación de la Ley y el orden; gira hacia los grupos sociales más grandes en busca de sus normas, se concentran en cumplir con su deber, respetar a la autoridad y seguir las reglas y leyes.

Nivel 3: Moralidad con principios (desde los 13 años a finales de la adolescencia o nunca) en este último nivel se da:

La 5^{ta}. Etapa, en la que se suscita dos cambios.

- La fuente de autoridad ya no es el grupo como una entidad externa, sino más bien un grupo en el que el adolescente es miembro.
- Aceptan y siguen reglas, formulan nuevas reglas, desafían y cambian. Las reglas, las leyes y las regulaciones se ven como formas importantes de asegurar la justicia, pero las personas que operan en este nivel también ven momentos en los que las reglas, leyes y regulaciones necesitan ser ignoradas o cambiadas; se incluye una sexta etapa.

Etapas 6: La de la Orientación de Principios Éticos Universales; la gente que razona de esta manera asume la responsabilidad personal por sus propias acciones, con base en principios fundamentales y universales, como el aspecto sagrado de la vida humana, esta etapa es muy ambiciosa y muy difícil de cumplirla. En conclusión diremos que el razonamiento moral de los tres investigadores coinciden en tener como característica la secuencialidad y la universalidad, aunque la cultura tiene una gran influencia para su desarrollo, además no se da una correcta correlación entre razonamiento moral y conducta, pero existe una alta correspondencia.

CAPÍTULO VIII

DESARROLLO MOTOR

Previo al desarrollo del tema, preemítanme hacer una breve síntesis referente al sistema piramidal y extrapiramial: El sistema Piramidal, el aquel que comunica directamente la corteza motora con la médula espinal, por ello también la llaman vía Córtrico Espinal, Guyton, (2001). Es la más importante de la corteza motora a la que se le atribuye los movimientos precisos y rápidos de mano y dedos especialmente, es decir responsable de la conducta motora fina.

El sistema Extrapiramial, filogenéticamente más antiguo que el Piramidal, comprende vías que pasan por los ganglios basales, la formación reticular del tronco encefálico (bulbo raquídeo, protuberancia y mesencéfalo), los núcleos rojos. Tiene relación con la conducta motora gruesa, la postura y la motricidad automática. Ahora si entramos al tema, que ha sido abordado sucintamente en los primeros capítulos.

Las habilidades motrices del niño varían enormemente con la edad y se hacen cada vez más complejas a medida que crece, en este capítulo vamos a explicar la forma en que los movimientos se modifican con el tiempo y sobre las bases neurológicas en que se sustentan.

Cuando las estructuras físicas crecen o evolucionan, aparecen nuevas entidades funcionales (desarrollo), no son simple adición de lo observado o alcanzado anteriormente si no la creación de una nueva función que tiene sus propias características, por ello la importancia de que se conjugue elementos internos (orgánicos-crecimiento) y externos (alimentación-estimulación-medioambiente) que permitan el desarrollo de todas las capacidades motrices, ya que el surgimiento de una de ellas no predice que necesariamente surja la siguiente.

1.- EL DESARROLLO MOTOR EN EL FETO

Durante los 9 meses de gestación, la talla de la célula fecundada aumenta de 5000 a 6000 veces (de 0,1mm a 500mm.) y el peso más de 3 mil millones de veces (3000 gr. en el nacimiento). Spermann (1921), gracias a sus estudios realizados demostró que las estructuras ya presentes, realizan una función orgánica que origina la aparición de las estructuras previstas para la etapa siguiente.

Antes del 40 a 45 días (1 ½m.) no hay actividad, entre las 40 y 60 días se tiene una motilidad, producida por la acción del peso o modificaciones del medio psicoquímico.

Después de los 60 días se inician las uniones neuromusculares y gracias a ellas se van a transmitir los influjos nerviosos a los músculos, tengamos presente que las células musculares son funcionales antes que las células nerviosas.

En el feto menor de 9 semanas:

Su corazón late (es decir funciona los músculos de corazón), una estimulación cutánea del feto provoca una reacción de los mecanismos neuro-musculares, estas respuestas motrices globales y estereotipadas continúan siguiendo una dirección céfalo-caudal. Después de las 9 semanas surgen las respuestas específicas y aumentan progresivamente, mientras que las respuestas globales desaparecen.

Feto de 9 a 16 semanas:

Los estímulos estresantes (shock exteriores, ejemplo: caída de la madre) exteriores provocan en el feto contracciones musculares.

Después de las 13va. semana, las respuestas localizadas predominan en el rostro. Estimulaciones repetidas pueden provocar respuestas diferentes que tienden a reagruparse en secuencias funcionales por decir: después de una estimulación facial, al cerrarse la boca se asocia un movimiento de deglución y más tarde los movimientos de la cabeza y de la lengua. La estimulación plantar de pie provoca la extensión dorsal del pie.

Feto de 6 meses a 9 meses:

El feto a partir de los 6 meses tiene una gran proeza a su favor: la viabilidad, aunque sus alvéolos pulmonares no están totalmente desarrollados (falta de el agente tensio-activo) es posible que si nace pueda sobrevivir en la incubadora.

Poseen una hipotonía general muscular a excepción de los miembros inferiores, una motilidad espontánea o provocada mas presente en el tronco que en los miembros porque la maduración de los músculos del tronco son primeras a la de los músculos del mentón, también poseen reacciones a las estimulaciones luminosas, auditivas, táctiles, dolorosas y gustativas.

Es en el último trimestre en el que se dan asombrosas conquistas motoras y la adquisición de reflejos primarios. Los movimientos, al hacerse más localizados, pierden su carácter brusco, el tono muscular aparece a nivel de los miembros superiores hacia el 7mo. mes, la excitabilidad pasiva disminuye netamente. Al 9^{no}. mes, el tono en flexión es generalizado y los reflejos primarios están completamente desarrollados: reflejo de presión, el reflejo de la marcha automática es relativamente lento.

Diversas investigaciones sobre el Desarrollo Motor han demostrado que la organización de los movimientos se hacen según las leyes céfalo-caudales y próximo-distales, y que la motilidad evoluciona desde respuestas globales a respuestas musculares locales y diferenciadas.

La Ley Céfalo-Caudal: Indica que la organización de las respuestas motrices se efectúa desde la cabeza hacia la pelvis, primero se mueve la cabeza, el cuello y luego el tronco.

La Ley Próximo-Distal: Indica que la organización de las respuestas motrices, a nivel de los miembros, se efectúa desde la parte más próxima del cuerpo a la parte

más separada, el control del hombro se efectúa antes que el de la mano, a demás es importante tener presente que las reacciones motrices pasan de una forma global a una localizada, todos estos cambios y progresos se deben a la Maduración del Sistema Nervioso, del cual la Mielinización es un aspecto, recordemos que “la maduración es un proceso fisiológico, genéticamente determinado, por el cual un órgano o un conjunto de órganos llega a una madurez que permite el ejercicio de su función, (por lo cual es conocido) con el máximo de eficacia”.

LA MIELINIZACION

Desde el 7mo. mes de vida intrauterina, los 10 millares de fibras nerviosos, que forman la estructura de la corteza cerebral, están presentes pero no funcionan, para ello es necesario la formación de una vaina de mielina al rededor del axón, las fibras no mielinizadas son capaces de conducir el influjo nervioso pero a menor velocidad que las fibras mielinizadas.

Los procesos de mielinización se efectúan según las leyes céfalo-caudal y próximo - distales y mas desarrollados en las fibras matrices que en las fibras sensitivas, por ello el músculo responde primero a excitaciones centrales, antes de responder a excitaciones externas.

La Mielinización de las neuronas de la corteza comienza en el 4to. mes de vida intrauterina y se culminará en la adolescencia, (a los 4 años está ya muy avanzada). La mielinización se efectúa en el sentido de la satisfacción de las necesidades vitales del ser

humano, por ejemplo es vital, el desarrollo de la succión, por ello las estructuras implicadas en ella, es una de las primeras en desarrollarse: su centro nervioso, las vías de conducción aferentes y eferentes, aparato receptor y efector, todo ello se desarrolla en conjunto.

Al momento del nacimiento la mielinización únicamente está muy avanzada en las partes subcorticales (mesencéfalo, regiones bulbo - espinales) y se va extendiendo poco a poco a las zonas corticales.

En la corteza cerebral, las zonas primeras a mielinizarse es el Área de la Corteza Motora Primaria (lóbulo frontal) luego viene el Área Sensitiva Somestésica (lóbulo parietal), el Área Visual Primaria (lóbulo occipital) y el Área Auditiva Primaria (lóbulo temporal).

En el área Motriz de la corteza, primero se mielinizan las neuronas que controlan los movimientos de los brazos y de la parte superior del tronco, después se mielinizan las neuronas que controlan las piernas, de igual modo sucede en la Corteza Sensitiva.

Hacia el 3^{cer.} mes de vida extrauterina, el Área de la Corteza Motora Primaria (llamada también el área 4 de Brodman, donde se representa la motricidad del cuerpo humano según el mapa de Penfield y Romussen), casi ha alcanzado el estado de madurez, también lo ha hecho el área de la visión y la audición simple (pero no han madurado aún nivel de función interpretativa).

Entre los 11 y 12 meses los procesos de mielinización están muy avanzados en los lóbulos temporales (área

auditiva) y occipitales (área visual primaria), menos en los lóbulos frontales (corteza motora primaria) y parietales. Las áreas motrices están siempre ligeramente avanzadas con respecto a las áreas sensitivas (en el área motora las zonas de las piernas están aún retrasadas con respecto al tronco y brazos).

A lo largo del segundo año las áreas sensitivas alcanzan el nivel de las áreas motrices, el número y tamaño de las dendritas de numerosas neuronas aumentan estableciendo uniones cada vez más numerosas con las zonas subcorticales y entre las áreas corticales.

Entre los 3 a 5 años la mielinización corresponde al ejercicio del lenguaje y de los sistemas intelectuales que llegan a su maduración completa, las fibras que unen el cerebelo a la corteza cerebral y que son necesarias para el control voluntario de la motricidad fina acaban igualmente de mielinizarse, y a partir de este momento se hace posible las operaciones de coordinación sensorio-motriz en el tiempo y en el espacio.

Existe una relación estrecha entre la maduración de las estructuras y la aparición de la función tanto sobre el plano motor como el del intelectual, la sucesión de las etapas del desarrollo motor o el de la inteligencia dependen de la maduración progresiva y de la organización de la corteza cerebral, la mielinización de las células nerviosas se efectúa según un orden determinado, permitiendo la aparición progresiva de funciones cada vez más complejas.

2.- LOS MOVIMIENTOS DEL RECIEN NACIDO

El recién nacido tiene una actividad motriz global e inadaptada representada por los reflejos que fue abordado en detalle en el capítulo de recién nacido.

3.- EVOLUCIÓN DEL TONO MUSCULAR

El tono muscular constituye la contracción muscular de fondo, sobre el cual se superpone la actividad motora, interviene en el mantenimiento de las actitudes y posturas (ya que la ausencia del tono muscular en los músculos, no permiten adoptar posiciones).

Existe el tono de eje corporal o axial que interviene en el mantenimiento de la postura y el tono de los miembros que permite el desarrollo de las actividades motrices.

En el nacimiento el tono axial está menos desarrollado que el tono de los miembros, en los que hay una hipertonía de los flexores sobre los extensores, produciendo la actitud característica el niño en reposo, miembros flexionados. La evaluación de la hipertonía se realiza por la medida del grado de extensibilidad, en algunas articulaciones: puño, codo, ángulo poplíteo, y la búsqueda del balanceo (pasividad de un miembro buscado por el movimiento de balanceo). En el neonato los miembros son solidarios del tronco y la cabeza es independiente.

El tono muscular juega un papel importante en las actividades motrices propioceptivos (en relación con el propio cuerpo) y exteroceptivas (en relación con el mundo exterior), la evolución general va de la

hipertonía en flexión del neonato, hasta el tono normal en extensión, fundamental en la posición erecta y para la marcha. A nivel de los miembros inferiores, la extensión máxima es obtenida entre los 15 y 18 meses, para volver a la flexión ligera a los 3 años, en los miembros superiores la evaluación es más uniforme.

- Hacia el tercer mes, el tono de los músculos del cuello es suficiente elevado para permitir al niño controlar los movimientos de la cabeza y mantenerla en el plano de la espalda cuando se le tira de las manos para llevarlo a la posición de sentado.
- 8 meses.- El niño domina la posición sentado, lo que supone el paso progresivo de la cifosis dorsal global al enderezamiento de la columna vertebral favorecido por el aumento del tono de los músculos paravertebrales.
- 9 meses.- A esta edad el logro mayor del niño es la posición de pie, el niño puede mantenerse sólo en esta posición con la ayuda de sus dos manos, el tronco está aun un poco inclinado hacia adelante, no hay lordosis lumbar, esta se adquiere entre los 10 y 12 meses, edad en la que el niño puede tenerse de pie sin sostén; y dará algunos pasitos.
- 3 años.- En esta edad la hiperextensibilidad característica del niño disminuye progresivamente y alcanza su estado normal de extensibilidad hacia los 7 años.

4.- DESARROLLO DE LA PRESION

Como dijimos más adelante el niño presenta prensión como un acto reflejo desde el nacimiento hasta los 9 y 10 meses, pero no es un acto voluntario, ya que ésta

necesita una coordinación oculo manual y un dominio de los músculos oculo - motores.

Existen 4 etapas esenciales en la prensión:

- 1.- Localización visual del objeto
 - 2.- Aproximación de la mano
 - 3.- Prensión
 - 4.- Exploración del objeto
-
- Hacia el 3er. o 4to. mes, el niño fija y sigue con la mirada un objeto que se cruza ante sus ojos o entra en contacto con sus manos, cuando pasan por su campo visual; el niño no tiende aún sus manos hacia el objeto, ya que no asocia la visión del objeto con la mano que le permite capturar el objeto, esta relación se establece al azar, el niño coge un objeto por el reflejo de prensión y lo lleva a su campo visual, al establecerse esta relación: vista - mano, permite al niño que cuando ve un objeto (localización visual del objeto) efectuar movimiento de las manos para alcanzar el objeto.
 - Este desarrollo de la presión pone en evidencia el cumplimiento de la ley del desarrollo: próximo - distal.
 - Hasta el 6to mes el niño realiza un barrido del brazo, guiado por el hombro.
 - Después y hasta el 8^{vo}. mes combina el barrido con una extensión del codo, se produce una aproximación parabólica.
 - Después de los 8 meses, el niño efectúa una aproximación directa al objeto.
 - Los autores no se ponen de acuerdo en la edad que ocurre la prensión voluntaria y el surgimiento de la

prensión en pinza. Explicaremos con un poco más de detalle, este proceso:

- La presión del objeto se hace hacia el 5to mes (otros sostiene que es desde el 4to. mes) por la acción combinada de los brazos y las manos colocados en aro. Entre el 5 y 6to. mes la prensión es cúbito - palmar, (participando sobre todo los cuatro últimos dedos y la parte de la mano situada al lado del auricular).
- Entre los 7 y 8 meses el niño coge el objeto de forma palmar; después arrastra con los dedos o entre los dedos y la palma de la mano, hacia el 8 mes (otros autores sostiene que es al 10^{mo}. mes), aparece la pinza digital el objeto es cogido por el pulgar y el índice. La exploración del objeto concierne a lo que va hacer el niño con el objeto.
- En el 10^{mo}. mes, el niño todo lo investiga con el dedo índice extendido, ya es capaz de coger fichas o migas con el índice y el pulgar, hablamos de la pinza; es capaz de golpear los cubos entre si.
- Fin del 11^{vo}. mes.- El niño es capaz de escoger y sujetar los objetos más diminutos gracias al índice y al pulgar que forman una tenaza: el índice está flexionado y el pulgar extendido. Deja caer fichas en un recipiente, apuntando con precisión, coge con el índice y el pulgar la ficha y la sostiene, luego la deja caer abriendo los dedos, para realizar esta función ha logrado el control de los músculos de los dedos (los flexores y extensores están finamente graduados) y la coordinación de ambos grupos musculares.
- Fin del 12^{vo}. mes, es capaz de sostener por un breve período de tiempo dos cubos a la vez con una mano; esto exige gran capacidad de adaptación de la mano a los objetos.

- | | | |
|----------|---|--------------------------|
| 1, 2 | → | aproximación de la mano. |
| 3 | → | toma cúbito palmar |
| 4 | → | palmar |
| 5, 6, 7 | → | radio - palma |
| 8, 9, 10 | → | pinza digital |

5.- LA MARCHA

El niño para desplazarse primero lo hace por reptación después gatea (marcha cuadrúpeda) cuando el tono axial es elevado; la marcha bípeda necesita el control del equilibrio de los miembros inferiores y la adquisición de una fuerza suficiente para mantener temporalmente el peso del cuerpo sobre una pierna.

Los autores no se ponen de acuerdo respecto a los estadios, la clasificación varía de uno a otro autor, nosotros vamos a exponer los estudios de Shirley (1931) quien sostiene que el desarrollo locomotor se clasifica en 5 etapas esenciales:

- a) Control postura de la parte superior del tronco (20 semanas - 5m.); el niño levanta el pecho, se sienta con ayuda, extiende las piernas.
- b) Control postural del tronco (25 - 31 semanas) (6m - 8 meses), se sienta solo, se pone de pie con ayuda, rueda de lado.
- c) Esfuerzos activos de desplazamiento (35 - 40 sem.) (9m. - 10 meses) avanza sobre el vientre.
- d) Desplazamiento por reptación (42 a 47 sem. 10 ½ m - 12 m.) repta, permanece de pie con ayuda de los objetos, marcha con ayuda, tira de los objetos para enderezarse.

- e) Control postural y coordinación de la marcha 62 a 64 sem. (15 1/2 m - 16 mes) permanece de pie solo, marcha solo. El niño debe controlar el equilibrio de su cuerpo en una posición antes de poder progresar hacia una nueva actitud. El dominio de la posición erecta y de la locomoción depende del equilibrio, el cual reposa sobre información vestibulares y plantares.

Desde que el niño es capaz de marchar, aumenta muy rápidamente su velocidad de desplazamiento y la longitud de sus pasos así como el ángulo de elevación de las piernas disminuyen; la facilidad de desplazamiento se traduce por la utilización decreciente de los brazos para el mantenimiento del equilibrio y por la reducción del cuadrilátero de sustentación. Estudios han encontrado como edad media de la marcha para los varones de 13,4 meses y para las niñas 13,6 meses.

La morfología, la herencia y el medio influyen en el momento de la adquisición de la posición y de la marcha.

Los Pasos: entre los 9 y 10 meses, el niño puede dar algunos pasos cuando se le mantiene en pie sujeto por las axilas. El apoyo en el suelo se hace con el pie plano, los primeros pasos son inseguros, las piernas separadas, el pie se eleva mucho, el cuerpo se inclina hacia adelante y los brazos separados, (el niño está siempre preparado a recuperar su centro de gravedad); progresivamente la longitud y anchura de los pasos se hace uniforme y la transferencia del peso del cuerpo se hace desde el talón a los dedos.

La velocidad de la marcha alcanza los 170 pasos por minuto a los dos años, pudiendo correr a esta edad. A los 3 años se hace automática, con una longitud, amplitud y altura de peso relativamente uniformes incluyendo el balanceo alternativo de los brazos. A los 4 años la marcha del niño se parece a la del adulto.

Equilibrio estático de pie, se adquiere entre los 5 - 6 años, a los 2 años estando sus talones juntos, el niño no puede permanecer mas de algunos segundos y no puede mantener el equilibrio en un sólo pie, a los 3 años podrá mantenerse de pie con uno solo y será capaz de andar sobre una línea recta de tres metros sin separarse de esta.

6.- CORRER

Para esta actividad es necesario adquirir la fuerza para recibir el peso del cuerpo sobre una pierna, después del impacto de la otra. La adquisición del peso a la carrera se hace hacia los 2 años, pero con dificultad para pararse bruscamente o para girar. Mayor dominio de la carrera se da entre 4 - 5 años, el niño controla mejor la iniciación, la parada y los cambios de dirección; a los 5 a 6 años utilizan bastante bien la carrera en el juego.

7.- TREPAR

Los movimientos utilizados por los niños de 12 meses para subir una escalera se parecen a los que utiliza para reptar por el suelo. El niño es capaz de subir escaleras sin ayuda a los 31 meses (2 años y 7 meses) el descenso sin ayuda es posterior a los 49 meses (4 años y 1 mes).

En general se puede decir que la seguridad de subir se da antes del descenso, el niño sube escaleras primero con ayuda y luego lo hace solo.

8.- SALTAR A PIES JUNTOS Y AUN SOLO PIE

En el salto hay un período de vuelo provocado por el impulso de uno o de los dos pies con recepción sobre una o dos piernas. En el salto de un sólo pie, es la pierna de impulso que sirve también para la recepción.

El salto aparece en principio bajo la forma de pasos hacia abajo cuando el niño pasa de una posición elevada a una posición más baja. Hacia los 27 meses (2 años y 3 meses) el niño puede saltar hasta una altura de 30cm. con un pie; el salto con los dos pies aparece a los 34 meses (2 años y 10 meses). Una buena coordinación se establece a los 6 años.

9.- DAR UNA PATADA A LA PELOTA

Hacia los dos años el dominio del equilibrio es suficiente para que el niño se mantenga sobre una pierna dando una patada a la pelota, al principio no lleva la pierna atrás para tomar impulso. Hacia los 6 años el niño balancea toda la pierna, con intervención de los brazos para el mantenimiento del equilibrio y retrasa la pierna.

10.- LANZAR

Este movimiento aparece cuando el niño suelta un objeto, a los 6 meses el niño sentado puede lanzar, siendo su gesto tosco, al año puede orientar el lanzamiento sin hacer intervenir aún el tronco y las

piernas. La distancia y la dirección se precisa durante el 2^{do.} año, a los 6 años ya la tiene como habilidad. La distancia de lanzar a los 2 ½ año, pasa de 1,20 metros a 1,50 metros, para una pelota de 22 cm. de diámetro, a los 6 años la distancia es de 5 metros a 5,20 metros.

11.- ATRAPAR

A los dos años, el niño atrapa fácilmente un objeto parado; atrapar un objeto en movimiento es mucho más difícil pues se requiere la comprensión de las relaciones espacio - tiempo; un ejercicio consiste en lanzar una pelota al niño sentado en el suelo con las piernas abiertas; la pelota será parada por las piernas al principio, después con las manos. Una pelota lanzada al aire presenta más dificultades, pues es sometido a la ley del peso mientras que una pelota lanzada sobre el suelo tiene un trayecto rectilíneo.

A los 3 años el niño con los brazos extendidos hacia adelante, no efectúa ningún esfuerzo para desplazarse o atrapar el balón, no ajustándose a su trayectoria.

Si se lanza la pelota directamente hacia los brazos su rigidez impide que la atrape; progresivamente el niño relaja los brazos y aprieta la pelota contra su pecho; aparece la sincronización después de ligeros desplazamientos del cuerpo para ponerse bajo la trayectoria de la pelota; las manos son puestas en posición. A los 5 ½ años, los codos son colocados cerca del cuerpo, las manos forman un cesto tocándose por los pulgares según que deban atrapar una pelota lanzada desde arriba hacia abajo. Cuanto mayor sea el tiempo

que demora la pelota en llegar al niño, éste tendrá mayor oportunidad de atraparla.

12.- HACER REBOTAR LA PELOTA

La relación tamaño de la pelota /tamaño de la mano, es importante hacia los 27 meses (2 años y 3 meses) le es posible al niño rebotar una pelota de 22 cm. de circunferencia a una altura que puede alcanzar los 39cm. a 90cm. A los 3 ½ años puede alcanzar un rebote de altura 1,25m. a 1,50m. A los 6 años se puede utilizar una pelota de 40cm. de circunferencia, que puede hacer rebotar de 60 a 90cm. de alto.

Algunas veces nos hemos preguntado ¿a qué edad es prudente sentarlo al bebé con ayuda o solo?, ¿si es bueno el uso del andador?, ¿colocarlo de pie a los 6 meses?, entre otras preguntas; a pesar de haber desarrollado el tema de evolución de la psicomotricidad el desarrollo del tono muscular, la marcha, la prensión nos reportan datos de como y cuan complejo es este proceso, pero no responden a las interrogantes mencionadas, por ello creemos que es necesario abordar la evaluación del movimiento del menor de un año, de posiciones de boca abajo, boca arriba, de costado.

EVALUACION DEL MOVIMIENTO EN ELMENOR DE UN AÑO

a) Evaluación Normal del Movimiento boca – abajo

El recién nacido en esta posición encoge lo brazos a los lados del tronco y mantiene los puños cerrados, las

piernas están separadas y encogidos, los pies levantados, debido al gran encogimiento de las piernas, la pelvis está levantada del lecho. Para respirar el niño vuelve la cabeza a ambos lados lo que lo hace con todo su cuerpo.

A partir del tercero o cuarto mes, el niño empieza a mantener el equilibrio requisito para ello es que ambos codos estén por delante de la línea de los hombros, disminuya el fuerte encogimiento de la pelvis y el peso recaiga sobre el abdomen (a los 3 meses el niño desplaza su peso del pecho al abdomen).

Es a los 3 meses en la que el niño adquiere este movimiento que se llama “apoyo codos - pelvis” y solo a partir de esa posición puede el niño mover libremente la cabeza.

A los cuatro meses levanta un brazo, se apoya en el codo yacente y desplaza el peso hacia un lado (la base debe ser plana y estable; el suelo con cubiertas).

A los 6 meses, extiende el codo y se apoya sobre las palmas de las manos y se produce el desplazamiento del peso del cuerpo hacia la pelvis, a esta posición se le llama “apoyo mano - pelvis”.

A los 7 meses, gracias al apoyo de los brazos el niño se desplaza hacia atrás, si al hacerlo extiende todo el cuerpo, las manos y los muslos soportan el peso, el niño aprende a coger el peso sobre las piernas, entrena el desplazamiento lateral del peso con la posición de apoyo “una mano - pelvis”.

A los 8 meses, al desplazarse hacia atrás es capaz de levantar la pelvis del suelo, descubre el “apoyo mano - rodilla”, pero para el gateo todavía le falta el desplazamiento lateral de peso, este movimiento lo entrena boca abajo haciendo “girar el cuerpo sobre el eje” gira a la izquierda y derecha sobre su ombligo, una vez que domina el desplazamiento del peso hacia el lado y hacia atrás, desarrolla el movimiento hacia adelante.

A los 9 meses, el niño se arrastra, con ayuda del brazo flexionado y apoyándose de lado en el codo, arrastran el cuerpo hacia adelante; las piernas todavía intervienen poco.

A los 10 meses, el niño descubre la “posición cuatro patas”, estando así se columpia longitudinalmente cambiando el peso de las manos a los pies; así entrena su sentido del equilibrio para el gateo y comenzará a gatear y descubre el “apoyo mano - pie”: se apoya en las manos y en los pies y eleva las nalgas (trasero) avanza como un oso, con los brazos y piernas extendidas sobre las palmas de las manos y los pies, partiendo de esta posición es como se levanta.

Por lo descrito se ha visto la importancia del libre movimiento estando boca abajo, con él aprende a incorporarse, apoyarse en los brazos; a cargar el peso en las piernas, a gatear y después a levantarse, a través del apoyo mano - pie.

b) La Posición Boca Arriba como condición para Sentarse

La posición boca arriba guarda una relación con la posición sentada

- A los 3 meses, aprende el lactante sostener sobre la espalda, lleva ambas manos delante del rostro (juego

mano - mano) flexionando al mismo tiempo ambas piernas (los talones pueden tocar el lecho o estar elevados en el aire.)

- A los 4 meses, la posición de espalda es un apoyo para los movimientos de brazos y piernas. Adquiere una posición de sentado hechado: la nuca y el torso están extendidos, ambas piernas separados, vueltas hacia afuera y flexionadas.
- A los 5 meses, la posición anterior se perfecciona, se toca los muslos se mira los pies, se diría que la posición sentada es completa, pero el tronco no se puede torcer, debido a su seguro apoyo en el lecho.
- A los 6 meses, el niño tumbado de espaldas se coge continuamente los pies y juega con ellos, al hacerlo levanta el trasero del lecho, extendiendo su columna lumbar, los músculos de su abdomen se fortalecen. Hay que tener presente de no sentarlo a esta edad porque privaríamos al niño de su ejercicio abdominal y se comprimiría innecesariamente la columna vertebral (área lumbar) que cuando está hechado se extiende de forma óptima.
- 7 meses, la posición de espaldas tiene gran importancia para que el niño conozca sus propio cuerpo primero conoce sus manos, luego sus muslos y finalmente sus pies que los descubre con la boca, descubre el juego “ojos - boca - mano”, luego el juego “ojos - manos - boca - pies” en el que se desplaza el peso del niño a la cabeza, al hacerlo se extiende activamente sobre todo la columna lumbar, ojo, si en esta edad lo sentamos sin apoyo, la columna vertebral se comprimiría, sobre todo

la lumbar, provocando deformaciones. Tumbado de espaldas entrena los músculos sobre todo para sentarse posteriormente.

A los 7 meses ha aprendido todas las habilidades que puede aprender de espaldas, entra en la fase de movimiento de avance e incorporación.

- Fin del 8^{vo}. mes, gira sobre ambos costados o sobre su propio eje; y descubre la posición de costado, en esta posición se apoya en el codo mientras juega con el brazo libre, la pierna de abajo está extendida, mientras se apoya en la pierna de arriba encogida; mantiene el tronco en equilibrio sobre costado “asiento oblicuo”. Desde la posición boca abajo se incorpora sobre el costado para sentarse. Hay que tener presente que si tenemos mucho tiempo sentado al niño, lo privamos de aprender movimientos importantes sobre el abdomen, la espalda o el costado: boca abajo, no practicará la musculatura de extensión de su espalda, boca arriba le falta el entrenamiento de los abdominales y el desplazamiento del peso hacia la cabeza, de costado se le priva del fortalecimiento de la parte lateral del torso.

Cualquier patología óseo - muscular que pudiera tener el niño se multiplica si se adopta la posición vertical por ejemplo en las sillas transportadoras de bebé, el niño adquiere la posición oblicua del respaldo, hace que esté sentando; el peso del cuerpo no se puede desplazar a la cabeza si no que concentra en la columna vertebral que aún no está lista para soportar todo el peso, el encogimiento de la pierna que es importante tampoco se da más bien se practica un estiramiento perjudicial para esta edad.

- Fin del 9^{no}. mes: Al jugar de costado, se incorpora cada vez más, ahora ya no se apoya sobre el codo, si no sobre la mano, el tronco se aproxima a la posición natural de sentado. En sus primeros intentos de gatear se desplaza de costado hacia una posición “sentado oblicuo”, ambas piernas están flexionadas, la pelvis y el cinturón escapular están contrapuestos. El peso del cuerpo reposa sobre la parte inferior, se apoya en los brazos.
- Fin del 10^{mo}. mes: El gateo pasando por el asiento oblicuo se sienta lateralmente; ojito, ojito, hay que dejar que el niño decida cuando sentarse, el 90% de los niños lo hace a los 10 meses.
- Fin del 11^{vo}. mes: El niño adquiere la postura sedente erguida; a esta edad el niño ya tiene los requisitos para sentarse sin apoyo: se sienta ya seguro con la espalda erguida y las piernas ligeramente flexionadas; juega en esta posición por breve tiempo; ahora si el niño puede sentarse por el tiempo que el quiera y se le puede transportar sentado.

c) Posición de Costado requisito para Caminar

- A los 4 meses, el niño ya es capaz de rodar sobre su costado, pero aún sin desplazamiento del peso manteniendo los brazos y piernas delante del cuerpo.
- A los 5 meses, a la posición de costado, se le añade un movimiento pélvico lateral, se torna en un movimiento muy activo e intencional. El brazo y la pierna superior, tratan de girar hacia el otro lado sobre el centro de gravedad de cuerpo; los músculos abdominales

(oblicuos) tiran fuerte hacia arriba de la mitad superior de la pelvis; la cabeza y la parte inferior del cuerpo permanecen en el suelo, con la postura oblicua de la pelvis empieza la diferenciación de las piernas, la pierna de arriba se mantiene flexionada, la de abajo se estira cada vez más.

- A los 6 meses, se aprecia tumbado el niño el modelo de caminar, cuando gira sobre el costado para pasar de estar boca arriba a boca abajo.
- A los 7 meses, el niño puede girarse con la misma facilidad hacia ambos lados, cambia continuamente el lado de apoyo y el movimiento, según hacia a donde gire, el niño entrena sus piernas para caminar.
- A los 8 meses: Al girar de boca abajo a boca arriba, el niño lleva a cabo un contramovimiento de los cinturones escapular y pelviano, un giro de la columna vertebral, se trata del contramovimiento automático que llevamos al caminar. Al girar sobre el abdomen siguiendo el eje del cuerpo (eje = línea vertical que pasa por el ombligo), el niño descubre la posición lateral, a menudo se queda de costado, apoyándose en el codo inferior mientras juega con el brazo libre, la pierna inferior yace extendida y soporta el peso, la superior está flexionada delante del cuerpo, para apoyarse, el torso se mantiene en equilibrio; así el niño sigue practicando el automatismo del caminar, ojo, ojito, considerar si se pone pasivamente de pie al niño (andadores) y se provoca un estiramiento forzado demasiado temprano (el lactante sano solo extiende las rodillas a los siete meses) y la consecuencia podría ser que el niño se ponga de puntillas o apoye mal el pie, los

niños sólo se ponen de pie, cuando han practicado tumbados para hacerlo. Si colocamos al niño al andador, los privamos de importantes movimientos como “levantarse para estar de pie” y una vez de pie “mantener el equilibrio”, siendo estas importantes requisitos para mantener luego el equilibrio al andar.

- Fin del 9^{no}. mes, el niño ya no limita sus intentos de gateo al suelo, si no que quiere subir por la pared o por otros objetos, con un brazo se apoya, con el otro se levanta, flexiona ambas piernas, así descubre la posición de rodillas.
- Fin del 10^{mo}. mes, Levanta una pierna del suelo al gatear, se sostiene en una pierna, el pie y las dos manos; se trata de un ejercicio previa al caminar, se pone de rodillas (no poner al niño zapato, unas medias gruesas será mejor). Partiendo de la posición de rodillas, adelanta una pierna, se agarra con los brazos y se pone de pie, se mantiene así apoyándose en algo.
- Fin del 11^{vo}. mes: Su equilibrio en pie se hace cada vez mas seguro, por ello se atreve a dar los primeros pasos en el sitio y después al costado, al hacerlo desplaza su peso alternativamente hacia ambas piernas, pero necesita aún de las manos como apoyo (sobre la pared).
- Fin del 12^{avo}. mes: Algunos niños caminan sin apoyarse. Los zapatos deben llevar refuerzo en el talón y tener una suela flexible, sobre todo deben ser de su talla, estar descalzo es un buen factor, porque permite que el pie se fortalezca al entrar en contacto sus músculos con el suelo.

BIBLIOGRAFÍA.

- BEE Helen L. y MITCHEL Sandra K. **“EL DESARROLLO DE LA PERSONA” en todas las etapas de su vida,** Edit. Harla, Edic. 2da. 1993.México.
- BROADRIBB, Violet **“ENFERMERÍA PEDIÁTRICA”.** Edit.Harla, Edic. 1,991, México
- CAMERON Margaret y HOFVANDER, Yngve **“MANUAL PARA ALIMENTACIÓN DE INFANTES Y NIÑOS PEQUEÑOS”,** Edit. “Pax México”, Edic. 1,989 Mexico.
- FARRE MARTI, José y CURELL GUERRA, Jorge. **“PSICOLOGIA DEL NIÑO Y DEL ADOLESCENTE”,** Edit. “Oceano México”, Edic. 1,998. Mexico
- FERNANDEZ CONCHA, Diego y HAUSTEIN , Delia **“REHABILITACIÓN DEL DESNUTRIDO A NIVEL DEL HOGAR”.** Edit.AID, Edic. 1,994, Perú.
- GIL MARTINEZ, Ramón. **“VALORES HUMANOS Y DESARROLLO PERSONAL”,** Edit. Escuela Española, Edic. 1,998. España.

- GILBERTO ANGEL M. y
MAURICIO ANGEL R. **“INTERPRETACIÓN
CÍNICA DEL
LABORATORIO”** , Edit.
Panamericana Colombia.
Edic. 2, 000.
- GUYTON, M.D. Arthur y
HALL, Ph.D. John E. **“TRATADO DE
FISIOLOGÍA MÉDICA”**,
Edit. EMcGraw- Hill
Interamericana, Edic. 2001.
México.
- GUZMAN BARRON Celia y
otros **“NUTRICIÓN HUMANA”**,
Edit. SAN MARCOS, Perú .
Edic 1,989.
- INSTITUTO NACIONAL DE
REHABILITACIÓN MINSA **“ESQUEMA DEL
DESARROLLO DEL
NIÑO”**. Edit. CONCYTEC,
Edic. 1,991, Perú
- LANGMAN, Jan **“ EMBRIOLOGÍA
MÉDICA”**, Edit.
Panamericana, Edic. 1982
Buenos Aires Argentina.
- LLADO, Miguel A. **“LA CUARTA EDAD”**,
Edit. Banco Central de
Reserva del Perú Fondo
Editorial. Lima, Perú.
- MEDELLIN C. Gladys, y
CILIA T. Esther. **“CRECIMIENTO Y
DESARROLLO DEL SER
HUMANO”**, Edit. O.P.S.

- MENEGHELLO R., Julio Edic. 1995. Colombia.
“**PEDIATRIA**”, Tomo I y II
Edit. Mediterraneo. Chile,
Edic 1985. Pp. 1473.
- MINISTERIO DE
EDUCACIÓN “**ESTRUCTURA
CURRICULAR BASICA
DE EDUCACIÓN
INICIAL**”, Edit.Ministerio
de Educación. Edic. 1987
Lima Perú.
- MINISTERIO DE SALUD “**MANUAL
SIMPLIFICADO DE
ATENCIÓN EN SALUD
INFANTIL**”, Edit. Ministerio
de Salud. Edic. 2001 Perú.
- PAPALIA Diane y
WENDKOS O. Sally. “**PSICOLOGIA DEL
DESARROLLO**”, Edit.
McGRAW- HILL/
INTERAMERICANA, Edic.
5ta. 1993. México.
- PIAGET Jean. “**SEIS ESTUDIOS DE
PSICOLOGIA**”, Edit.Seix
Barral. Barcelona . España..
- SHAPIRO E. Lawrence. “**LA INTELIGENCIA
EMOCIONAL DE LOS
NIÑOS**”.Edit.Grupo Zeta,
Edic. 1,998, Argentina.

- SILBERG, Jackie. **“JUEGOS PARA DESARROLLAR LA INTELIGENCIA DEL BEBÉ”**, Edit. Paidós Ibérica. Edic. 1998 Barcelona España.
- SILBERG, Jackie. **“JUEGOS PARA DESARROLLAR LA INTELIGENCIA DEL NIÑO DE 1 A 2 AÑOS”** Edit. Paidós Ibérica. Edic. 1998 Barcelona España.
- WALDO E. Nelson. Y otros. **“TRATADO DE PEDIATRÍA”**, Tomo II Edit. SALVAT, Edic. 1981. México Pp. 878.
- ZUKUNFT HUBER, Barbara **“EL DESARROLLO SANO DURANTE EL PRIMER AÑO DE VIDA”** . Edit.