



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

TESIS

VALORACIÓN DEL GRADO DE MADURACIÓN ÓSEA EN RELACIÓN CON EL ESTADO NUTRICIONAL

Para obtener el grado de

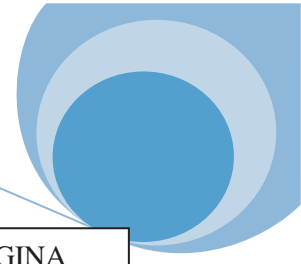
ESPECIALISTA EN ORTODONCIA

PRESENTA:

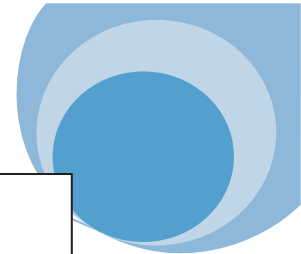
RUBICELA ZAVALA HERNÁNDEZ

ASESOR DE TESIS: C.D.E.O. MA. DE LA LUZ VARGAS PURECKO
ASESOR METODOLÓGICO: O.F.B. HÉCTOR RUIZ REYES

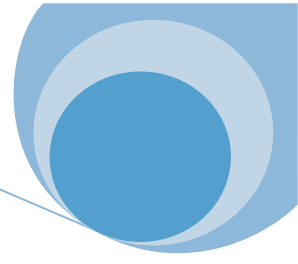
MORELIA, MICHOACÁN
MÉXICO
2011



	PAGINA
1. RESUMEN	5
2. INTRODUCCIÓN	7
3. ANTECEDENTES	9
3.1 Antecedentes Generales	
3.2 antecedentes Específicos	24
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	27
5. JUSTIFICACIÓN	28
6. HIPÓTESIS	29
7. OBJETIVOS	
7.1 Objetivo general.	30
7.2 Objetivos específicos.	30
8. MATERIAL Y MÉTODOS	
8.1 Características del universo de estudio	31
8.2 Clasificación del estudio	31
8.3 Criterios de elegibilidad	
8.3.1 Criterios de inclusión	31
8.3.2 Criterios de no inclusión	32
8.4 Metodología	32



8.5 Análisis estadístico.	36
9. RESULTADOS	38
10. DISCUSIÓN	47
11. CONCLUSIONES	51
12. BIBLIOGRAFÍA	52
13. ANEXOS	
13.1 Hojas de captación	57
13.2 Tabla de peso y talla del niño mexicano	61
13.4 Hoja de consentimiento informado	63



DEDICATORIAS

A mi hija Amie que desde que llegó a mi vida la llenó de amor y felicidad, te AMO mi nena, eres lo mejor que me ha pasado en la vida!!!

A mis padres J. Jesús y Ma. Luisa, gracias por todo el amor y apoyo incondicional que siempre he recibido de ustedes, definitivamente sin ustedes esto no hubiera sido posible. Gracias por darme la felicidad de tener una familia, los amo!!!

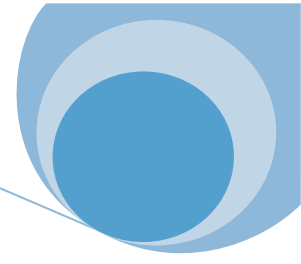
AGRADECIMIENTOS

Gracias Dios por darme salud y bienestar para poder llegar a esta nueva etapa de mi vida.

A mis compañeros de grupo que a pesar de ser tan diferentes logramos siempre convivir en armonía y compartir muchos momentos de alegría, Pachis, Dany, Araceli, Hugo, Sinuhé, Richy y Emmanuel gracias por todo.

Gracias Anita, Liany, Claudia, Omar que cuando más los necesite estuvieron ahí para apoyarme y ayudarme a seguir adelante, infinitamente gracias por su amistad, los quiero mucho.

A mis profesores, solo tengo palabras de agradecimiento: Dra. Vargas, Dra. Liz, Dra. Rosario, Dr. Vidal, Dr. Ramón, Dr. Iván gracias por su apoyo y por sus grandes enseñanzas que he recibido de ustedes a lo largo de todo este tiempo y que son las armas que tengo para enfrentarme a la vida como especialista.



1. RESUMEN

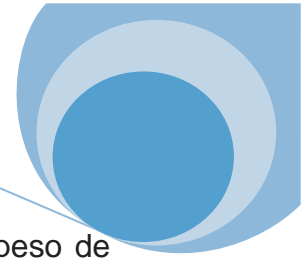
ANTECEDENTES: La edad cronológica no siempre permite valorar el desarrollo y maduración somática del paciente, por lo que se recurre a determinar la edad biológica. Esta se calcula a partir de la edad ósea, dental y morfológica o del momento de maduración sexual. Por lo general, la edad ósea se valora con una radiografía de la mano, que se considera el reloj biológico.

La desnutrición retarda el crecimiento y afecta el tamaño de las partes, altera las proporciones corporales, las condiciones y reacciones bioquímicas por deficiencia de aminoácidos que deben sintetizarse a partir de proteínas alimenticias, la calidad y textura de algunos tejidos, y afecta otros procesos fisiológicos como la velocidad de crecimiento puberal. De esta manera, la desnutrición origina alteraciones en el desarrollo general del individuo: psicológico, adaptación social, salud sistémica, esquelética, entre otras, que nos permite deducir su posible relación con las alteraciones craneofaciales.

OBJETIVO: El propósito del presente trabajo tuvo como objetivo valorar y comparar el grado de maduración ósea mediante el método de Björk en niños de 8 a 10 años de edad provenientes de una escuela rural y una escuela urbana.

MATERIAL Y METODOS: Fue seleccionada una muestra de 25 niñas y 25 niños de la escuela primaria rural Octavio Paz y 11 niños y 5 niñas de la escuela primaria urbana Latino de Morelia, se les tomó una radiografía carpal de la mano izquierda, se pesó y midió a cada uno de los niños de ambas escuelas, se comparó la radiografía carpal con la reproducción del atlas siguiendo el método de Björk. Para la comparación de los estadios de maduración ósea entre las dos poblaciones se realizó la prueba estadística ji-cuadrada (X^2) a una significancia de 0.05.

RESULTADOS: Se observaron diferencias significativas entre ambas poblaciones, siendo los niños de la escuela rural Octavio Paz la que presentó mayor peso con una media de 32.22 kg. y una menor estatura con una media de 1.33 mts., comparada

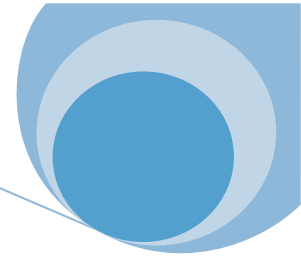


con la población de la escuela urbana Latino de Morelia con un media de peso de 31.53 kg. y una media de estatura de 1.35mts. según la tabla de peso y talla del niño mexicano del Dr. Scope, en la población estudiada 68% del sexo masculino y el 60% del sexo femenino se encuentra en el rango de peso alto, sin embargo, esta población rural presenta peso bajo en un 16% en el sexo masculino y un 8% en el sexo femenino.

En la evaluación de las radiografías carpales comparadas con la tabla de Björk, encontramos que en la escuela Octavio Paz el 18% del total de la población no alcanza el 1^{er} estadio de maduración, el 14% se encuentra en el 1°, el 14% en el 2°, el 32% en el 3°, el 10% en el 4° y el 4% se encuentra en el 5° estadio de maduración respectivamente y en la escuela Latino de Morelia el 37.5% se encuentra en el 1° estadio, el 6.25% en el 2°, el 31.25% en el 3° y el 25% en el 4° estadio de maduración. Al realizar la prueba estadística de ji-cuadrada en las dos poblaciones observamos que existe diferencia significativa a una $P < 0.05$, por tanto, los periodos de crecimiento según Björk se comportan de distinta manera en la población proveniente de la escuela rural Octavio Paz con respecto a la población de la escuela urbana Latino de Morelia.

CONCLUSIONES: Durante el presente estudio se observó que la población de la escuela primaria Octavio Paz presenta mayor peso y menor estatura que la escuela primaria Latino de Morelia, mientras que el 18% de la población de la escuela Octavio Paz presenta un atraso en la maduración ósea en comparación con el resto de la población y del análisis de 66 radiografías se observó que el sexo femenino presenta una maduración ósea más adelantada que el sexo masculino, sin embargo, en nuestro estudio ambos sexos inician el periodo de maduración ósea a la misma edad.

Evaluar el grado de maduración ósea en los pacientes sometidos a tratamientos de ortopedia, ortodoncia ó cirugía, resultó ser una herramienta de gran utilidad para conocer el momento de desarrollo esquelético en el que se encuentra el paciente previo al tratamiento.



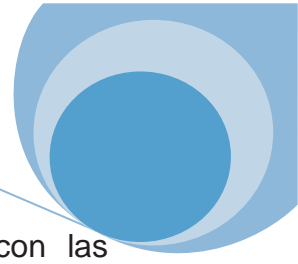
2. INTRODUCCIÓN

El crecimiento y la maduración en el ser humano, es el resultado de la interrelación genético-ambiental, la cuál determina que en la población general existan niños con diferentes ritmos de crecimiento y maduración: tardíos, promedio y tempranos. La edad ósea constituye el indicador de madurez biológica más útil para caracterizar ritmos o “tempos” de maduración durante el crecimiento, ya que otros indicadores tradicionalmente utilizados, se limitan a ciertas etapas de la vida y muestran gran variabilidad, en especial durante la pubertad.¹

El estudio del crecimiento y desarrollo tienen un especial atractivo ya que es un periodo de gran actividad en el cual cada niño y adolescente tiene su propio ritmo de crecimiento, que no es un simple reflejo de su edad cronológica.² La edad biológica de un individuo indicará qué parte del proceso de maduración se ha conseguido, mientras que la edad cronológica, indicará cuánto tiempo ha vivido. La edad cronológica por si misma no puede ser usada como identificador de los estadios del desarrollo desde la adolescencia a la edad adulta.³

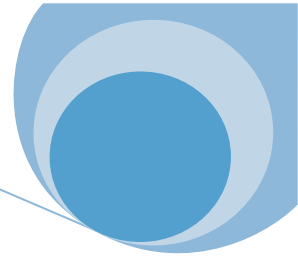
Tal vez la nutrición sea un factor determinante del crecimiento más importante después de los factores genéticos. El programa genético solo logra su completa expresión fenotípica cuando los factores endocrinos, ambientales y entre ellos especialmente los nutricionales se encuentran en condiciones óptimas. Las deficiencias nutricionales durante estas fases críticas pueden dar lugar a retardos de crecimiento que pueden no ser recuperados posteriormente.⁴

La desnutrición retarda el crecimiento y afecta el tamaño de las partes, altera las proporciones corporales, las condiciones y reacciones bioquímicas por deficiencia de aminoácidos que deben sintetizarse a partir de proteínas alimenticias, la calidad y textura de algunos tejidos, y afecta otros procesos fisiológicos como la velocidad de crecimiento puberal. De esta manera, la desnutrición origina alteraciones en el desarrollo general del individuo: psicológico, adaptación social, salud sistémica,



esquelética, entre otras, que nos permite deducir su posible relación con las alteraciones craneofaciales.⁵

La edad cronológica no siempre nos permite valorar el desarrollo y la maduración ósea de nuestro paciente, por lo que debemos recurrir a determinar la edad biológica. Esta se calcula a partir de la edad ósea, dental y morfológica o del momento de maduración sexual. Por lo general la edad ósea la valoramos con una radiografía de la mano que se considera el “el reloj biológico”. La madurez ósea la determinamos hasta el noveno año de vida por el grado de mineralización de los huesos de la muñeca (carpo) y, posteriormente por el desarrollo de los huesos metacarpiano y falanges. Para la interpretación de la radiografía se han utilizado varios análisis entre ellos el análisis de Björk que es uno de los más utilizados en ortopedia maxilar para determinar el grado de maduración ósea.⁶ En el área de la ortodoncia, algunos tratamientos se ven favorecidos si se realizan cuando el individuo alcanza un crecimiento óseo determinado; por lo tanto, es muy importante determinar de manera fiable la edad ósea, lo cual nos proporcionará datos confiables para poder trabajar de manera más adecuada y de ésta forma asegurar el éxito de nuestro tratamiento. Por lo que, el propósito del presente trabajo tuvo como objetivo valorar y comparar el grado de maduración ósea mediante el método de Björk en niños de 8 a 10 años de edad provenientes de una escuela rural y una escuela urbana.



3. ANTECEDENTES

3.1 ANTECEDENTES GENERALES

ANATOMIA DE LA MANO Y LA MUÑECA.

La mano está formada por 27 huesos repartidos en tres grupos: el carpo, el metacarpo, y los dedos.

- Huesos del carpo.

Son ocho y están dispuestos en dos filas transversales:

Fila proximal: comprende de lateral a medial escafoides, semilunar, piramidal y pisiforme.

Fila distal: en sentido latero medial el trapecio, trapecoide, grande, ganchoso.

- Huesos metacarpianos.

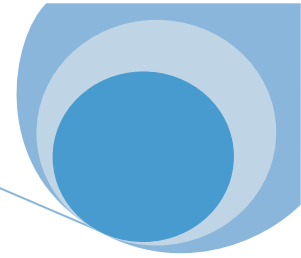
Constituye el esqueleto de la palma y del dorso de la mano. Está formado por cinco huesos: los metacarpianos. Estos huesos se articulan aproximadamente con los huesos de la 2 fila del carpo. Se denominan: primero, segundo, tercero, cuarto, quinto metacarpianos.

Partiendo del pulgar el 5° dedo.

Estos son huesos largos, presentan una diáfisis y dos epífisis y dos puntos de osificación: uno proximal para extremidad superior y la diáfisis y otro distal para la extremidad distal Inferior. Si bien el cartílago se encuentra en la extremidad distal del hueso, el 1er metacarpiano es la excepción.

- Huesos de los dedos.

Son móviles y se articulan a los metacarpianos. Todos los dedos excepto el pulgar poseen tres falanges, la primera o falange proximal, la segunda o falange medial y tercera, o falange distal. El pulgar se singulariza por tener solo dos falanges: una proximal y otra distal.



Al igual que los metacarpianos, las falanges tienen dos puntos de osificación solamente; uno para su extremidad superior y uno para su diáfisis y su extremidad inferior.⁷

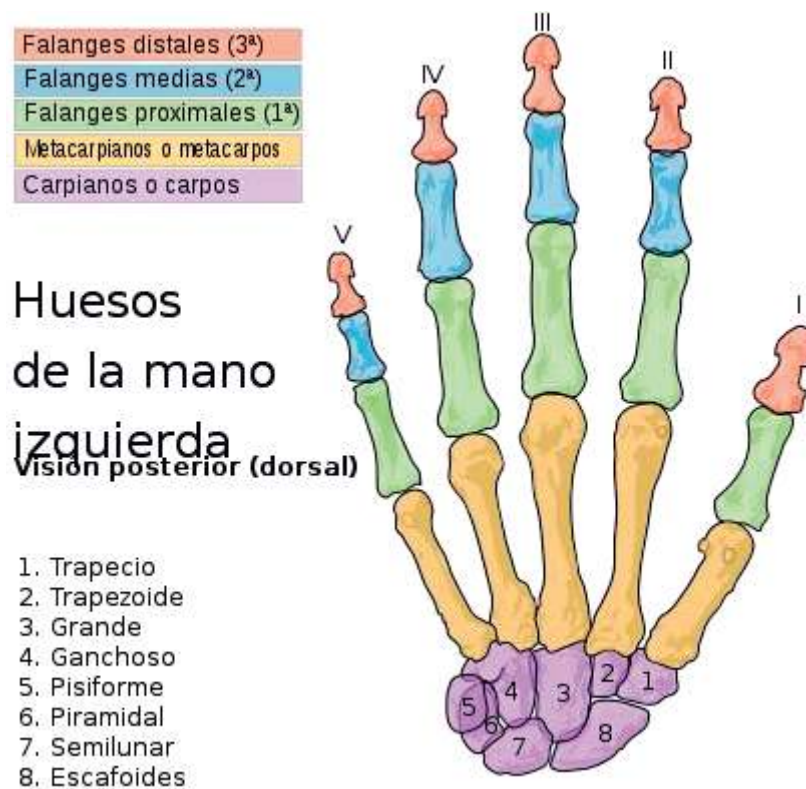
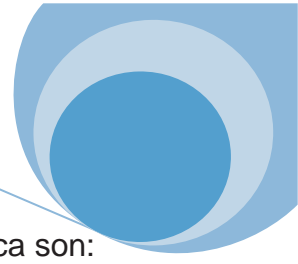


Fig. 1. Anatomía topográfica de la mano y muñeca. Emm Alva. Rehabilitación en fracturas de mano. Noviembre 2010. <http://emmalva.wordpress.com/2009706/06>.

Según Uribe Restrepo y cols. existen dos tipos diferentes de edad en el mismo individuo que pueden, o no coincidir en determinado momento de la vida.

La edad cronológica.

Se define como la fecha de nacimiento o la edad calendario de un individuo. Se basa en el tiempo real y la edad biológica se define como el registro progresivo del individuo hacia la madurez. Es una edad variable.⁸



Los indicadores de madurez biológica más utilizados en la práctica ortodóntica son:

- a) Edad morfológica se basa en la estatura y peso.
- b) Edad dental se basa en dos métodos de evaluación; el primero es la edad de erupción dental y el segundo incluye la puntuación del desarrollo del diente, desde su calcificación de la corona hasta la terminación de la raíz.
- c) Edad sexual se refiere al desarrollo de las características sexuales secundarias.
- d) Edad esquelética se determina por evaluación del desarrollo de los huesos desde la aparición de los centros de osificación hasta el cierre de la placa epifisiaria.⁹

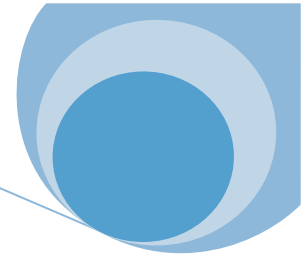
La maduración ósea ocurre en tres etapas:

- a) Maduración prenatal: se observa osificación de los cartílagos de la diáfisis, núcleos de las epífisis del fémur y tibia y de la cabeza del húmero y cuboides.
- b) Maduración postnatal: existe osificación de los huesos de carpo y tarso, epífisis de huesos largos y de la bóveda craneana.
- c) Maduración puberal: hay osificación de los cartílagos de crecimiento.

El conocimiento de esta secuencia ha permitido estandarizar la edad ósea mediante radiografías, desde antes del nacimiento hasta el final de la pubertad.

Las niñas tienen una edad ósea más adelantada para la edad cronológica en comparación con los varones, influyendo también patrones genéticos, raciales y otros. El mayor valor de la determinación de la edad ósea es de tipo pronóstico; es buen indicador del potencial de crecimiento.¹⁰

Los indicadores de maduración esquelética se miden a partir de la relación cambiante entre las diáfisis y epífisis, ya que estas pasan por diferentes etapas:



- Aparición de la epífisis.
- El ancho de cada epífisis, con respecto a la diáfisis.
- El grado de calcificación de la epífisis, con respecto a la diáfisis.
- El grado de fusión de las epífisis, con respecto a la diáfisis. ¹¹

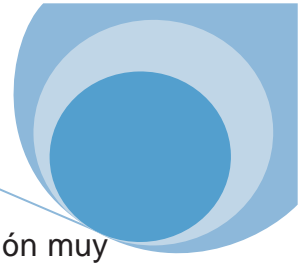
La edad ósea se valora con una radiografía de la mano, que se considera el reloj biológico. La madurez ósea se determina hasta el octavo año de vida por el grado de mineralización de los huesos del carpo y posteriormente, por el desarrollo de los huesos metacarpianos y falanges. ⁶

La edad esquelética se determina por evaluación del desarrollo de los huesos de la mano y la muñeca. El desarrollo de los huesos desde la aparición de los centros de osificación hasta el cierre de la placa epifisiaria tiene lugar en la mano y la muñeca a lo largo de todo el periodo postnatal; por consiguiente es un medio útil para evaluar la madurez biológica. En la mano y la muñeca se encuentran en total 51 centros diferentes de crecimiento óseo. ⁹

Los patrones de osificación se dan de manera ideal a nivel de las manos, ya que de los treinta huesos que componen cada miembro superior, veintinueve están involucrados en su radiografía: diáfisis, epífisis y extremo distal de cubito y radio, ocho carpianos, cinco metacarpianos y catorce falanges.

Ningún método es totalmente satisfactorio para expresar el grado de madurez, sin embargo el desarrollo esquelético es uno de los recursos más útiles para cuantificarla. Dado que los centros de osificación esquelética presentan un patrón de cambio en tamaño y forma, se les puede identificar y describir con base en radiografías, pero se tiene que tener en cuenta que la determinación de la edad ósea en la radiografía no siempre es exacta. ¹²

Grave sugiere que una medida confiable del desarrollo físico de un individuo la suministran los promedios de la edad esquelética observables en una radiografía de



los huesos de la mano. También hay estudios que indican que hay una relación muy cercana entre determinadas edades esqueléticas, los picos de crecimiento en estatura y cambios importantes en las dimensiones faciales.⁸

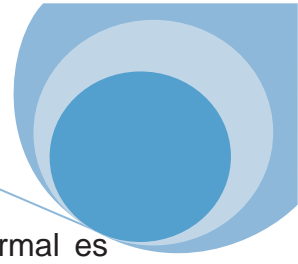
Es posible que podemos conocer la edad cronológica y la edad esquelética. Podemos utilizar una radiografía de la falange media del tercer dedo MP3. Con esta es posible que conozcamos la edad de la persona. Este método se usa solo en la pubertad y en la adolescencia. Se aplica en medicina forense porque es un método confiable, para conocer la edad aproximada.¹³

Los patrones de osificación de varios elementos esqueléticos son los que se usan para establecer la edad ósea. Son los indicadores del momento en que va a comenzar el empuje prepuberal, y de cuando llega al pico máximo así como cuando disminuye. Podemos hablar entonces de un ritmo de crecimiento, ya que los brotes de crecimiento prepuberal dependen del sexo y varían en relación con la edad cronológica. Estas variaciones determinan la velocidad y duración del proceso de crecimiento.

Por lo general, el brote de crecimiento puberal se inicia en las niñas entre los 10 y 12 años, y en los varones entre los 12 y los 14 años, con un margen de variación de 3-6 años. Se habla de Trastornos del Ritmo de Crecimiento cuando se produce una desviación de ± 2 años entre la edad cronológica y la biológica.¹⁴

En el sexo femenino el crecimiento rápido se produce a partir de los 9 años de edad generalmente dos años antes de la menarquía, junto con el desarrollo del botón mamario y los primeros indicios del vello púbico. Por el contrario, en el sexo masculino el crecimiento rápido comienza aproximadamente a los 11 años de edad, (en general dos años después de la mujer) acompañado del inicio de cambio de voz.¹⁵

El estudio de la osificación es un acercamiento a la edad biológica del individuo, pues tiene una correlación muy estrecha con la evolución biológica global de la



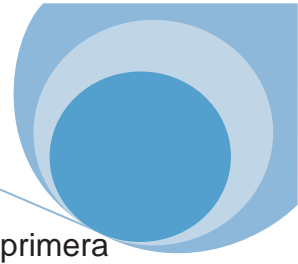
persona: edad cronológica, antropométrica, adquisición de fusiones. Lo normal es que la “edad ósea” (EO) no se aparte en más de 1 año de la edad cronológica, y que ambas estén adecuadas a los demás parámetros biológicos del crecimiento y desarrollo.¹⁶

Björk describió la relación existente entre la osificación de la mano y el punto máximo del crecimiento prepuberal en altura corporal y concluyó que la osificación del hueso sesamoideo se presentó un año antes de alcanzar el máximo pico de crecimiento prepuberal, también observó que cuando se ve por primera vez el hueso sesamoideo en las series longitudinales, se sabe que el individuo se está aproximando a la pubertad.⁸

Los huesos del carpo que podemos ver en la radiografía de la mano de un adulto joven no existe como tales en un recién nacido, ya que son de naturaleza cartilaginosa y posteriormente se van osificando. Los primeros en osificarse son el hueso grande y el ganchoso los cuales aparecen aproximadamente a los tres meses de edad tanto en varones como en mujeres; el hueso piramidal comienza su osificación aproximadamente a los dos años y medio en el varón; el trapecio comienza su osificación a los cuatro años y medio en la mujer y a los seis y medio en el hombre; el pisiforme comienza su osificación a los nueve años y medio en la mujer y a los diez en el varón.¹⁷

Hagg y Taranger en 1979, hicieron un estudio en niños donde utilizaron radiografías de mano y muñeca y se concluyó que si el hueso sesamoideo no aparece calcificado no se ha llegado al pico de aceleración del crecimiento y que si el hueso sesamoideo se observa calcificado se está en el periodo de aceleración del crecimiento.¹¹

Los huesos carpales fueron identificados por Lyser en 1683, quien los descubrió como huesos cortos, esponjosos, envueltos en una fina capa de hueso compacto.¹⁸



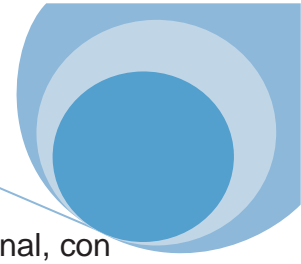
En 1759 el conde Philibert Gueneau de Montbeillard, realizó en su hijo la primera Investigación longitudinal sobre crecimiento desde el nacimiento hasta los 18 años para determinar el incremento anual de su estatura, graficando así, la primera curva de crecimiento, en este trabajo se identificó los diferentes picos de incremento estatural.¹⁹

Mackay en 1952, estudio una muestra de 602 niñas y 758 niños de una tribu de origen Bantu (Australianos), realizando comparaciones mensuales de radiografías carpales y demostró que el orden de aparición de los sitios de osificación era similar entre las diferentes poblaciones y también similar a lo encontrado por Flory et al. En 1936 en una población anglosajona.²⁰

Entre los primeros estudios radiográficos de la mano encaminados al análisis de la maduración biológica están los de Prior, quien fue uno de los primeros investigadores en percatarse de la importancia biológica de la variable densidad que distinguía en las radiografías de manos infantiles. En 1904 tras varios años de estudio estableció tres principios:

- 1.- Los huesos de la mujer se osifican antes que los del hombre.
- 2.- Independientemente de las variaciones (dentro de la normalidad) la osificación es simétrica.
- 3.- La variación en la osificación de los huesos es un rasgo hereditario.²¹

En 1929 el profesor Todd de la universidad de Medicina de Cleveland, comenzó a realizar estudios preliminares en la investigación del crecimiento y desarrollo. Mientras que los primeros estudios sobre la clasificación del hueso del carpo fueron realizados por el mismo autor en el año 1937 mediante radiografías tomadas a niños y niñas de distintas edades y basado en los resultados elaboró un atlas de maduración esquelética que sirve como patrón de comparación con el individuo a estudiar.²²

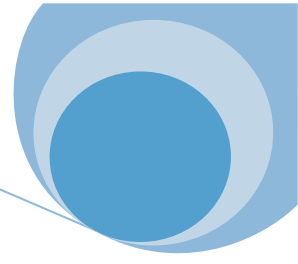


Helm 1978, estudio un grupo de 52 niños de ambos sexos, en forma longitudinal, con el objetivo de destacar las relaciones individuales entre la edad al principio de ciertas etapas de maduración esquelética de la mano y el momento del pico de crecimiento puberal máximo en altura corporal. Encontró que el inicio de la osificación del sesamoideo indica que se está aproximando al crecimiento prepuberal máximo y que el recubrimiento de la epífisis se presenta casi invariablemente, de modo simultáneo al crecimiento máximo o un año después, es decir que el periodo de crecimiento más intenso se presenta entre la osificación del hueso sesamoideo y el inicio de la fase de recubrimiento. Mientras que en 1982 se analizó un grupo de 212 niños desde el nacimiento hasta la edad adulta. Encontraron que hay una diferencia de dos años entre los hombres y las mujeres en el inicio, pico y el final del pico de crecimiento prepuberal.⁸

El Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humano (ENCDH), investigación que realizó FUNDACREDESA entre los años 1981- 1987, fue un estudio integral cuyo objetivo principal fue establecer la identidad del venezolano desde el punto de vista biológico, social y cultural y la muestra estudiada fue de 69.306 sujetos pertenecientes a familias de cinco estratos sociales, clasificadas según el método Graffar-Méndez Castellano. Entre sus objetivos se destacó el establecer valores de referencias de crecimiento y maduración físicas (sexual y ósea). La muestra tomada fue de 10.313 radiografías de muñeca y mano izquierda de niños y Jóvenes hasta los 19.99 años de edad y todos los estratos sociales.

El análisis de las radiografías determinó que los estratos sociales altos tenían una maduración ósea más adelantada que la de los estratos sociales bajos, así mismo observó una maduración más temprana en los sujetos provenientes de áreas urbanas que en la de los sujetos provenientes del área rural.

De igual manera el ENCDH determinó que los venezolanos, especialmente durante la etapa de pubertad, muestran grandes diferencias en su maduración cuando se les compara con las referencias utilizadas internacionalmente, ya que se comportan como maduradores tempranos.²³

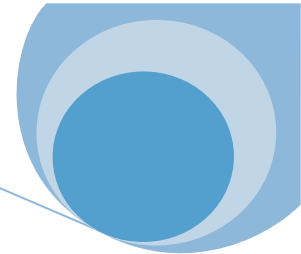


Leite y Heloísio en 1987, estudiaron cargramas de veinte mujeres tomados cada año entre los diez y dieciséis años, y de quince hombres tomados cada año, entre los doce y los dieciséis años. Los autores observaron que la osificación del primero, el segundo y el tercer dedo de la mano se pueden utilizar como indicadores de maduración esquelética. Destacan que la menarca nunca se presentó antes del pico de crecimiento prepuberal en las mujeres y que en los hombres el cambio de voz es muy cercano al pico de crecimiento, considerando que este indicador sea confiable.⁸

Estudios hechos en la India por Gupta señalan que la aparición temprana del sesamoideo cubital es considerado el indicador más confiable y el más utilizado para determinar el pico de crecimiento puberal.

Sus resultados mostraron correlación significativa entre el estadio de calcificación G en caninos y la aparición del hueso sesamoideo en niñas, recomendando estos indicadores para determinar el pico de crecimiento puberal en la práctica odontológica, sin embargo estos resultados no son aplicables a niños debido a que al momento de aparición del sesamoideo cubital, el cierre apical ya era manifiesto.²⁴

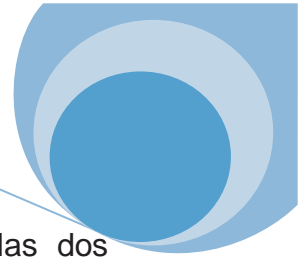
Oscar Ramos Portocarrero y cols. realizaron en el año 2005 un estudio para determinar el momento de aparición de los estadios de maduración esquelética en niños peruanos entre 8 y 16 años de edad del distrito de Tambo de Mora-Chincha. Fueron tomadas radiografías carpales a 180 sujetos (90 varones y 90 mujeres). Se subagruparon en números de 10 sujetos por edad y sexo. Se utilizó el método de Fishman para determinar el momento de aparición de cada estadio. La edad promedio para el inicio de la curva de crecimiento fue 9-18 años de edad en varones y 8 años de edad en mujeres. El pico de máximo de velocidad de crecimiento puberal (PMVCP9 en mujeres fue a menor edad que en los varones, la edad promedio para el estadio 6 (PMVCP en mujeres) fue los 10,83 años a diferencia de los varones donde la edad promedio para el estadio 7 (PMVCP en varones) fue de 13,95 años. Existió una alta correlación entre el estadio de maduración esquelética y estatura como también estadio de maduración esquelética y edad ($p = 0.001$).²⁵



Emy Karina y cols. realizaron un estudio cuyo objetivo fue evaluar si el método Martins–Sakima y el método Grave y Brown son útiles para el estudio de los arranques puberales del crecimiento en niños con el labio y paladar hendido. Un total de 132 radiografías de la mano-muñeca de los pacientes 7 a 17 años fueron analizadas, incluyendo hombres y mujeres. Seis radiografías de cada edad y género fueron empleadas. Estos métodos fueron aplicados a evaluar las etapas de la osificación de la mano-muñeca y de la formación epifisaria, por la representación grafica. El método de Martins–Sakima y el método de Grave y Brown revelaron que el inicio, el pico y las etapas finales de los arranques puberales del crecimiento ocurrieron entre 9 a 10, 12 y 15 años, respectivamente, en el género femenino. En el género masculino, demostraron edades medidas similares: 12, 14 y 16 años para la Inicial, el pico y las etapas finales del crecimiento pubertad, respectivamente. La prueba de Pearson demostró que la correlación es altamente significativa ($r=0.99$ y $p = 0.001$) entre los dos métodos que estudió. En conclusión, los métodos aparecían altamente significativos y correlacionaron perceptiblemente en lo que concierne al análisis de niños con labio y paladar hendido.

El análisis de Martins y de Sakima se basa en la etapa de la osificación carpal y se relaciona con el crecimiento puberal máximo de la altura según un grafico, describiendo cada etapa de la osificación de los huesos de la mano y la muñeca, las etapas epifisarias y los compara a la etapa del crecimiento.²⁶

En muchos de los trabajos consultados para la valoración de la madurez esquelética encontramos que la mano de elección es la mano izquierda. Pero por su parte Dreizen y cols. hicieron un estudio para comparar la maduración esquelética de la mano derecha e izquierda en 450 niños de la clínica de nutrición de Hospital Hillman, Birmingham, Alabama. En la primera grafica, “algunas partes homologas de, los dos lados, mostraron diferencias considerables en el desarrollo, pero de acuerdo con los resultados de este estudio, para el propósito practico, las discrepancias de maduración ósea entre las dos manos es insignificante pero constituyen un error en la determinación de la edad esquelética.



En sus resultados encontraron diferencias entre la edad esquelética de las dos manos; en el 13% la diferencia fue de 3 meses y el 1.5% más de 6 meses.²²

Varios autores han determinado indicadores del grado de maduración y estos son los parámetros que han utilizado para identificar los estadios de crecimiento:

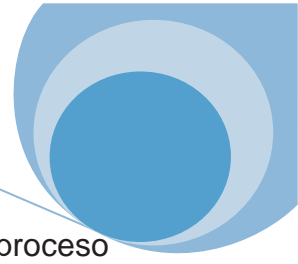
- Característica de Maduración Sexual (Fishman 1979; Hagg y Taranger 1980, 1982)
- Edad Cronológica (Taranger y Hagg 1980)
- Desarrollo dental (Hagg y Matson, 1985; Sierra 1987; Coutinho et al. 1993)
- Estatura (Tanner et al. 1976) peso (Green 1961);
- Desarrollo Esquelético (Grave y Brown, 1976; Travesi, 1977; Fishman, 1982; Muclas 1990);
- Desarrollo Vertebral (Lampaeskin; 1972; Vilar et al. 1994; Hazle y Farman, 1995; Garcia-Fernandez et al. 1998).

En la actualidad de los atlas más utilizados en el mundo para la valoración de la edad ósea son los siguientes: Greulich-Pyle sencillo y fácil de utilizar, tiene un método de predicción de la edad ósea. Su inconveniente es que las valoraciones entre años enteros son difíciles de precisar.

TW1 (Tanner-Whitehouse): Más exacto, cada hueso de la mano y de la muñeca se clasifica en 9 estadios a los que se asigna una puntuación. Sumando esta se obtiene la madurez esquelética con precisión de mes a mes.

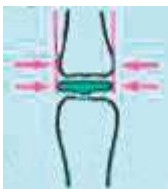
YW2 (Tanner-Whitehouse modificado): Es utilizado actualmente tras haber modificado las puntuaciones y separados los grupos por sexo.²⁷

Tanner y cols. describieron 3 métodos de maduración ósea, utilizando la mano y muñeca: carpo (emplea solamente los 7 núcleos del carpo), RUS (13 núcleos: Radio Cúbito y los huesos cortos de la mano) y 20 huesos (los 7 del carpo más los 13 del RUS), siendo el RUS el más empleado.²⁸



En ortopedia maxilar se ha utilizado el análisis de Björk (1972), que divide el proceso de maduración de los huesos de la mano en 9 estadios evolutivos entre el octavo y los 17 años de edad. Las características de osificación se detectan a nivel de las falanges, huesos del carpo y radio. Los estados de crecimiento de los dedos se valoran según la relación entre la epífisis y la diáfisis.

Primer estadio: la diáfisis tiene la misma anchura que la epífisis. Este comienza aproximadamente 3 años antes del brote de crecimiento puberal.



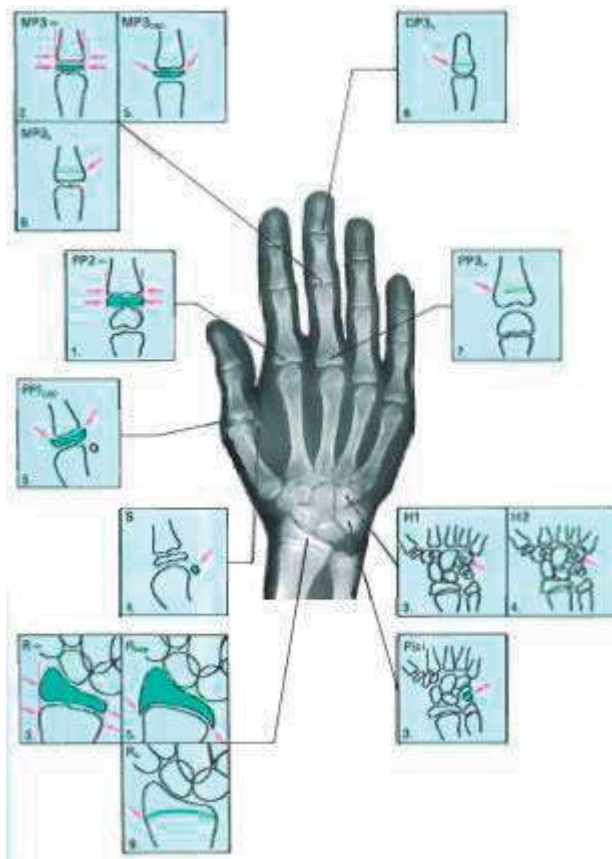
Segundo estadio (estadio de capuchón): donde la diáfisis rodea a la epífisis a modo de capuchón. Coincide con el brote máximo de crecimiento puberal, y se corresponde con el quinto estadio de maduración del esqueleto de la mano.



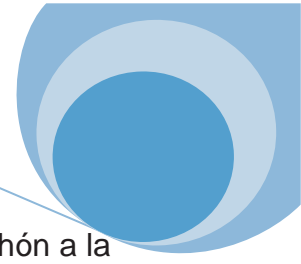
Tercer estadio (estadio de U) (U= unidad): donde la diáfisis se osifica con la epífisis. indica la culminación del brote de crecimiento puberal y se corresponde con el sexto, séptimo, octavo y noveno estadios de maduración de la mano.¹²



Según el análisis de la radiografía de la mano de Bjork, Grave y Brown, 1972, encontramos los siguientes estadios de maduración.



- 1.- (PP2=): La diáfisis de la falange proximal del dedo índice (PP2), muestra la misma anchura que la epífisis. (=). Este estadio comienza aproximadamente 3 años antes del brote de crecimiento puberal.
- 2.- (MP3=): La diáfisis de la segunda falange del dedo medio (MP3) muestra la misma anchura que la epífisis. (=).
- 3.- (PiSi): Osificación visible de hueso pisiforme.
(H1): Osificación de la apófisis uniforme del ganchoso.
(R=): anchura equivalente de la diáfisis y epífisis del R.
- 4.- (S): Inicio de la mineralización del sesamoideo.
(H2): Osificación avanzada del ganchoso.



5.- (MP3 cap): PICO DE CRECIMIENTO: La diáfisis rodea a modo de capuchón a la epífisis, a nivel de la segunda falange del dedo medio. (PP1 cap): En el radio.

6.- (DP3 u): Fusión visible de la diáfisis y epífisis de la falange distal del dedo medio.

7.- (PP3 u): Fusión visible de la diáfisis y epífisis de la falange proximal del dedo medio.

8.- (MP3 u): Fusión visible de la diáfisis y epífisis de la segunda falange del dedo medio.

9.- (R u): Osificación completa de la diáfisis y epífisis del Radio. Al llegar a este estadio, termina la osificación de todos los huesos de la mano y el crecimiento óseo.²³

Método de Sauvegrain.

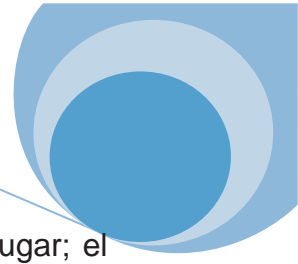
Consta de una radiografía del codo para periodos cortos: niñas entre 9 y 13 años y niños de entre 11 y 15 años.

Métodos de Risser.

En este método se utiliza la radiografía de la cresta iliaca (cadera) es válida para chicas de entre 13 y 16 años y chicos entre 15 y 18 años. Presentan un peligro de radiación en las gónadas y requiere prueba previa de embarazo en las chicas puesto que presenta un serio riesgo.²³

Método de Lamparski.

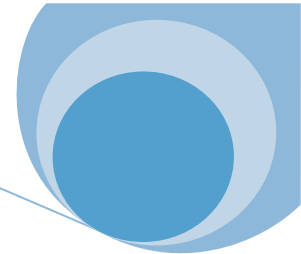
Lamparski identificó y utilizó características morfológicas que presentaban las vertebras en cada uno de los periodos estudiados, y con esto consiguió crear un “atlas descriptivo de radiografías estándar’s asignándoles 6 estadios. Para la determinación de estos periodos se utilizaron radiografías laterales de cráneo de la muestra seleccionada, observando las vertebras cervicales. 40 el autor observa que los indicadores de madurez de las vertebras son dos; el primero es el inicio y



desarrolló de una concavidad en el borde inferior del cuerpo y en segundo lugar; el incremento de la altura vertical total anterior del cuerpo causando un cambio desde una forma rectangular a cuadrangular (más alta que ancha).²⁹

Hernández y Cols. en 123 casos proponen su método basado en una radiografía lateral de pie y tobillo izquierdo. Es un método numérico y valora cinco núcleos de osificación (calcáneo, cuboides, tercera cuña, y las epífisis distales de tibia y peroné a los que se les da una determinada puntuación dependiendo de los criterio madurativos que cumplen. La suma de todos ellos nos dará la maduración ósea.³

Método de Sempé (1994) como método numérico se parece bastante el Tanner, si bien la existencia de un estudio más (grado K) permite calificar mejor los núcleos que según el método TW2 estarían entre G y H recoge además los denominados indicadores terciarios de maduración que corresponden a un proceso de osificación tardío que el de otros centros de la mano y por lo tanto puede ser de utilidad en la adolescencia. Estos indicadores son sesamoideo y el pisiforme.²⁷



3.2 ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

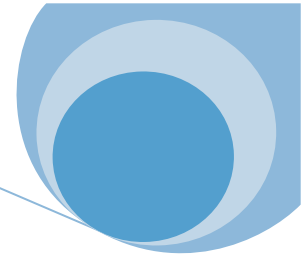
Uno de los objetivos principales del Proyecto Venezuela, investigación que realizó Fundacredesa en los años ochenta, fue el de establecer valores de referencia de la maduración ósea del venezolano.

Del análisis de 10.313 radiografías de muñeca y mano izquierda, de niños y jóvenes hasta los 19,99 años de edad y todos los estratos sociales, resultó que las niñas de los estratos sociales altos y los del medio urbano tienen una maduración ósea más adelantada.¹

Gladys Abreu Suarez y cols. realizaron un estudio con el objetivo de evaluar la repercusión del asma sobre el crecimiento y la maduración ósea, se efectuó un estudio transversal en 180 niños asmáticos de uno y otro sexo, entre 7 y 15 años de edad, atendidos en la consulta externa del Hospital Pediátrico Docente de Centro Habana, en los que predominaban los grados moderado y grave de la enfermedad. Se evaluó la talla para la edad y se comparó con el pronóstico de talla de acuerdo con la de sus padres y con la talla esperada, según la distribución de Gauss. La edad ósea se estimó mediante el método Tanner-Whitehouse (TW2) En la radiografía carpal. No se encontró afectación de la talla. La edad ósea correspondió a la edad cronológica así como la talla.³⁰

Se realizó un estudio observacional comparativo en 100 pacientes mexicanos entre 8 y 16 años, del servicio de ortodoncia del Hospital infantil de México, a todos se les tomó una radiografía carpal de la mano izquierda y un cefalograma lateral. Se clasificaron según los nueve estadios del análisis de Björk, se trazaron y midieron los senos frontales según el método de Erturk. El cual consistió en trazar toda la periferia del seno frontal, posteriormente se identificó el punto más alto denominado Sh y el punto más inferior Si, respecto al plano silla-nasion.

Se unieron estos dos puntos por medio de una línea y se ubicó la porción más ancha del seno frontal, perpendicular a la línea que une Sh y Si.



a) Se registró esta distancia a lo ancho del seno frontal.

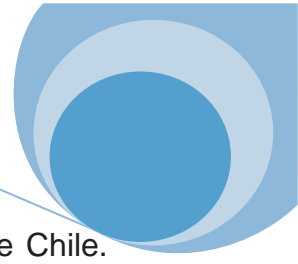
b) Se agregó la medición entre los puntos Sh y Si (largo del seno frontal). El largo del seno frontal fue la medición que ofreció mayor significancia. No se observaron diferencias importantes entre géneros. Se dividieron los nueve estadios en tres etapas denominadas A, B y C. Los promedios del largo del seno frontal en la etapa A, correspondientes a los estadios I, II y III de Björk, fueron de 24 mm. La etapa B involucró a los estadios del IV al VIII, con promedio de 26 mm y la etapa C que correspondió al estadio IX, registró como promedio 27.9 mm. Este estudio sugiere que el seno frontal es una estructura confiable al momento de relacionarla con los estadios de maduración, sin embargo aun no puede sustituir a la radiografía carpal y su análisis.³¹

Tristán Fernández Juan, y cols. realizaron un estudio en 2006. Los objetivos fueron verificar el grado de concordancia que muestra entre sí de los dos métodos más usados en la medición de la edad ósea (Sempé, Tanner- Whitehouse y Greulich y Pyle) y determinar el grado de concordancia de la edad ósea determinada mediante dichos métodos con la edad cronológica con los niños de nuestro medio.

Se han incluido un total de 100 casos (43 niñas y 57 niños, demostrado que los métodos de Sempé y el atlas de Greulich y Pyle son los más concordantes entre sí y en la comparación cronológica. Esta correlación se mantiene muy alta incluso en la comparación de los estadios asignados a los huesos individuales.

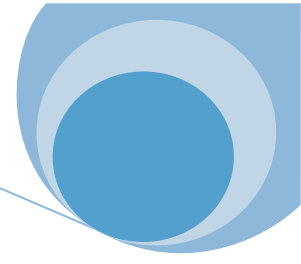
Resulta sorprendente que el método subjetivo de Greulich and Pyle ha resultado mejor estimador de la edad ósea que el método numérico de los mismos autores, ya que la progresión numérica es ordinal como casi la maduración esquelética fuese uniforme cuando en realidad no lo es.²⁷

Abraham Meneses López y Fredy Víctor Mendoza Canales en el año 2007, realizaron un estudio cuyo objetivo fue comparar las características craneofaciales de niños con desnutrición crónica y niños con estado nutricional normal. Previo procedimiento de calibración se seleccionaron niños de 8 a 12 años de edad clasificando su estado nutricional mediante el parámetro talla/edad, según las tablas



del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Chile. Se trazaron y midieron las características esqueléticas anteroposteriores, verticales, dentarias y de tejidos blandos. El Análisis de Varianza de una vía (ANOVA) y la prueba “U” de Mann Whitney muestran que los niños con desnutrición presentan una menor longitud de la base anterior del cráneo y menor tamaño de ambos maxilares que los niños con estado nutricional normal, la diferencia fue estadísticamente significativa.⁵

Fueron evaluadas 235 radiografías carpales (125 masculinos, 110 femeninos; 8 a 16 años), de sujetos que acudieron al Departamento de Ortodoncia del Hospital Infantil de México. Se utilizó el análisis de maduración ósea carpal propuesto por Björk. Los resultados obtenidos en este estudio fueron que el sexo femenino presenta etapas de maduración ósea carpal a menor edad comparado con el sexo masculino. La diferencia mayor fue de 2.7 años (15.2 en hombres vs 12.4 en mujeres) para la etapa 7 y la mínima diferencia observada fue de 0.5 años para la etapa 9. Exceptuando la etapa 9, las diferencias de edades observadas entre femenino y masculino fueron estadísticamente significativas ($P < 0.05$).³²



4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Al realizar las revisiones de los pacientes que van a requerir un tratamiento ortopédico y ortodóntico se ha observado que no existe una concordancia con los parámetros de maduración establecidos por diferentes autores, se han reducido los tiempos de erupción y en la aparición de algunas características de maduración de manera temprana como son: caracteres sexuales primarios y secundarios entre ellos la disminución de la edad de la menarca, lo cual nos indica una reducción en la presencia del pico de crecimiento.

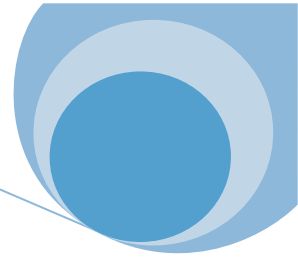
La edad cronológica no siempre valora el nivel de desarrollo y la maduración somática, por lo que se debe recurrir a determinar la edad biológica, calculándose esta a partir de la edad ósea, dental y morfológica (talla y peso).

Individuos de la misma edad, presentan diferentes grados de maduración, de allí la importancia de utilizar métodos más efectivos que permitan determinar el grado de maduración ósea de cada uno de ellos.

Tal vez la nutrición sea un factor determinante del crecimiento más importante después de los factores genéticos. El programa genético solo logra su completa expresión fenotípica cuando los factores endocrinos, ambientales y entre ellos especialmente los nutricionales se encuentran en condiciones óptimas. Las deficiencias nutricionales durante estas fases críticas pueden dar lugar a retardos de crecimiento que pueden no ser recuperados posteriormente.⁴

PREGUNTA CIENTÍFICA

¿El entorno socio-económico del niño tendrá una influencia significativa en la concordancia entre la edad ósea y edad cronológica?



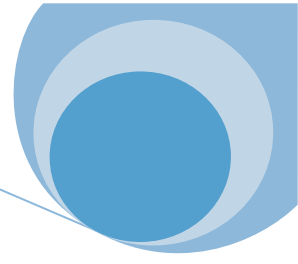
5. JUSTIFICACIÓN

El crecimiento pasa por diferentes etapas y en cada una ocurren modificaciones morfológicas que implican cambios en el organismo en general y craneofacial. La estimación del estadio de crecimiento para un sujeto determinado es importante para el ortodoncista no solamente cuando deseamos demostrar la etiología y patogenia de una dismorfosis sino también cuando queremos conocer el potencial de crecimiento aún disponible, este aspecto; esencialmente terapéutico y diagnóstico nos permite conocer el fenómeno del crecimiento con el que se cuenta y las posibilidades para aprovecharlo y /o modificarlo.

En el área ortodóntica, algunos tratamientos se ven favorecidos si se realizan cuando el individuo alcanza un crecimiento óseo determinado; por lo tanto, es muy importante determinar de manera fiable la edad ósea, lo cual nos proporcionará datos confiables para poder trabajar de manera mas adecuada y de ésta forma asegurar el éxito de nuestro tratamiento.

Se tiene la falsa idea de que un niño de nivel socioeconómico bajo tendrá un nivel de desnutrición y por consecuencia un nivel de maduración ósea deficiente o retardado sin antes valorar su grado de maduración por medio de una radiografía carpal, también es necesario pesar y medir a los niños para verificar que su talla y peso se encuentran dentro de las normas ya establecidas.

Se conoce que el estado nutricional del niño afecta su desarrollo integral, ello afecta directamente el desarrollo óseo maxilofacial, medir y pesar a un niño en nuestra consulta y verificar que su talla y peso concuerden con su edad cronológica sería ideal para detectar si el niño se encuentra desnutrido o no y tomar entonces una radiografía carpal y ver el estado de maduración ósea que presenta para tener así el mejor diagnóstico seguido del mejor tratamiento.



6. HIPÓTESIS

Hipótesis de trabajo:

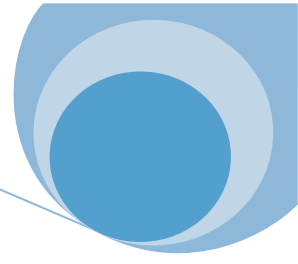
El estado nutricional y el nivel socioeconómico son factores que influyen en el desarrollo del grado de maduración ósea del niño.

H₁: Los niños provenientes de la escuela urbana presentarán un grado de maduración ósea más acorde a su edad cronológica a comparación de los niños provenientes de una escuela rural.

H₁: $A \neq B$

Hipótesis nula: los niños provenientes de la escuela rural (A) y los niños provenientes de una escuela urbana (B) presentarán el mismo grado de maduración ósea de acuerdo a su edad cronológica.

H₀: $A = B$



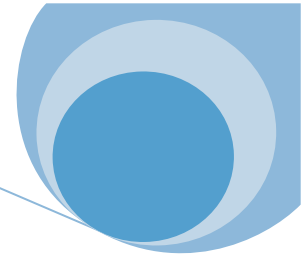
7. OBJETIVOS

7.1 Objetivo general:

Valorar y comparar el grado de maduración ósea mediante el método de Björk en niños de 8 a 10 años de edad provenientes de una escuela rural vs. escuela urbana.

7.2 Objetivos específicos:

- 1.- Obtener radiografía carpal (mano izquierda) de niños entre 8 y 10 años de edad.
- 2.- Determinar la edad esquelética de cada uno de los niños comparando la radiografía con el atlas de maduración carpal de Björk.
- 3.- Comparar la edad esquelética de los niños de ambos grupos de población.
- 4.- Comparar los grados de maduración de los niños de la escuela Octavio Paz de nivel socioeconómico bajo respecto a los niños de la escuela Latino de Morelia de nivel socioeconómico alto.



8. MATERIAL Y MÉTODOS

8.1 Características del universo de estudio.

Para este estudio participaron dos escuelas de la ciudad de Morelia de niveles socioeconómicos diferentes. Se realizó el estudio con 66 alumnos de dichas instituciones entre los 8 y los 10 años de edad, el mayor número de estos alumnos fueron de 8 años con un total de 29 representando el 43.9% de la muestra total. El 54.5% de la muestra fue del sexo masculino y el 45.5% del sexo femenino.

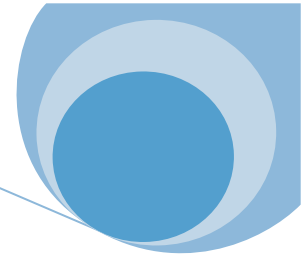
8.2 Clasificación del estudio.

- 1.- Clínico: Por el manejo diagnóstico radiográfico
- 2.- Observacional: porque no se manipuló ni modificó el comportamiento de los resultados.
- 3.- Comparativo: porque se realizó en dos poblaciones diferentes.
- 4.- Transversal: porque los datos fueron capturados en un momento específico de maduración de los pacientes (su edad cronológica).
- 5.- Descriptivo: se realizó en una población.

8.3 Criterios de elegibilidad.

8.3.1 Criterios de inclusión.

- Niños de 8 a 10 años de edad.
- Niños que pertenezcan a una escuela rural.
- Niños que pertenezcan a una escuela urbana.
- Niños con radiografía carpal.
- Niños que presenten hoja de autorización firmada por sus padres.



8.3.2 Criterios de no inclusión.

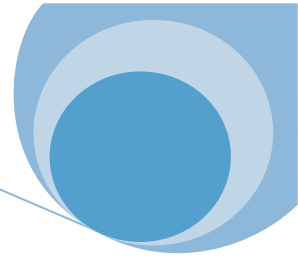
- Niños sin radiografía carpal.
- Niños que no presenten hoja de autorización firmada por sus padres.
- Niños con problemas de crecimiento evidentes.
- Niños que abandonaron el estudio.

8.4 Metodología.

1. Se seleccionaron dos escuelas de nivel socioeconómico diferente y se solicitó autorización para que los alumnos de 8 a 10 años de edad participaran en el estudio. Una vez que los padres firmaron la hoja de consentimiento informado, se procedió a medir, pesar y solicitar la toma de una radiografía carpal a cada uno de los niños.



2. La escuela primaria Octavio Paz reunió los requisitos señalados en los criterios de inclusión por ser considerada de nivel socioeconómico bajo. Se revisaron las hojas de autorización firmadas por los padres y se procedió a medir y pesar a los 50 niños que formaron parte del estudio y que estuvo integrada por 25 niñas y 25 niños. Para obtener el peso se utilizó una balanza marca “Gama Sonic” y la estatura con un metro fijado a la pared.

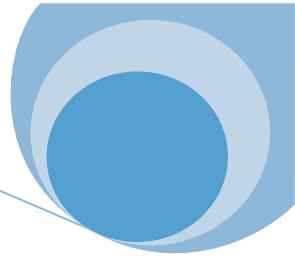


3. Los niños fueron trasladados a las instalaciones del C.U.E.P.I. para la toma de la radiografía carpal. La radiografía fue tomada en el gabinete radiográfico de esta institución con un aparato marca Yoshida modelo Panaura c100 y radiografías marca Kodak.



4. Se siguió el mismo procedimiento en escuela primaria “Primaria Latino de Morelia” considerada de nivel socioeconómico alto, se midieron y se pesaron a los 50 niños que formaron parte del estudio y que estuvo integrada por 25 niñas y 25 niños, igualmente fueron pesados con una báscula marca “Gama Sonic” y se fijó un metro en la pared para obtener su estatura. En este caso se les solicitó que acudieran al gabinete radiográfico “Ortomax” para la toma de la radiografía carpal, solo acudieron 16 alumnos y 34 alumnos abandonaron el estudio.

Los 100 niños fueron medidos y pesados con la misma báscula y metro en las mismas condiciones.

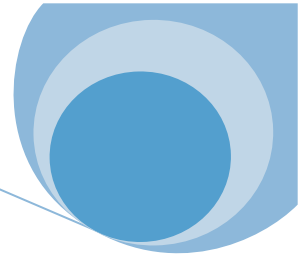


5. Los datos de los niños fueron concentrados en las hojas de captación, en donde fue anotado su nombre, edad, peso y talla.



6. Una vez obtenidas las radiografías se realizó el análisis de cada una de ellas en el negatoscopio colocando la radiografía con el pulgar hacia la derecha.





7. Se colocó un asetato sobre la radiografía para realizar los trazos.

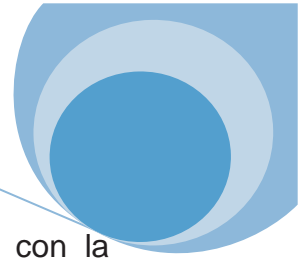


8.- Se realizó la comparación de las radiografías con la reproducción del atlas, siguiendo el método de Björk que inicia el análisis valorando las características de osificación que se detectan a nivel de las falanges, huesos del carpo y radio. Los estados de crecimiento de los dedos se valoraron según la relación entre las epífisis y la diáfisis.



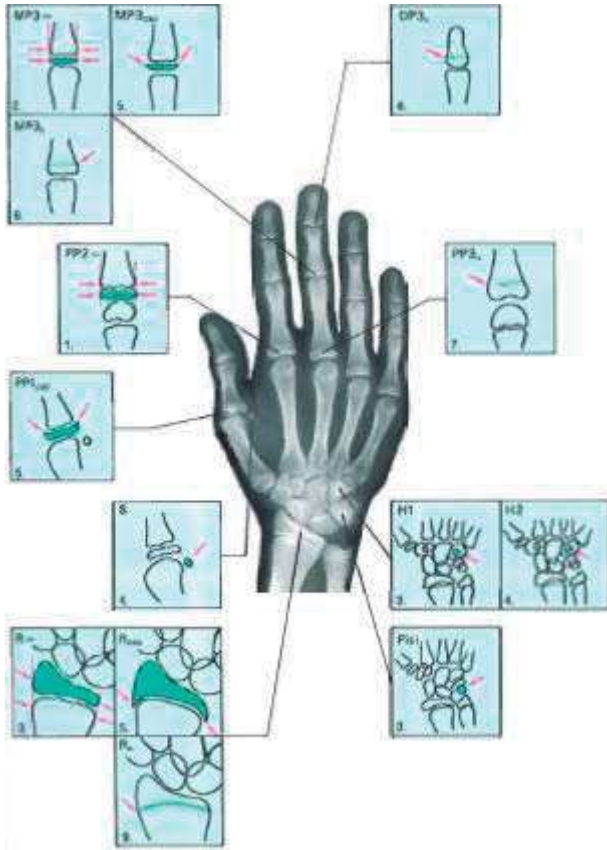
Se distinguen tres estadios de osificación de las falanges:

- a) Primer Estadio= la epífisis tiene la misma anchura que la diáfisis.
- b) Segundo Estadio= estadio de capuchón (cap); la diáfisis rodea la epífisis a modo de capuchón.



c) Tercer Estadio= Estadio de U (U=unidad) la epífisis se osificación con la diáfisis.

Los dedos se denominan con las cifras 1 al 5 a partir del pulgar, para valorarlos con los índices de maduración a nivel de las falanges.

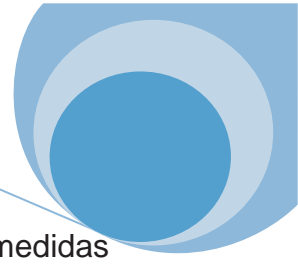


9.- se obtuvieron los resultados de la edad ósea aproximada de cada uno de los niños.

10.- se realizó la comparación de la edad ósea obtenida con respecto a la edad cronológica de los niños.

8.5 Análisis estadístico.

1.-Se realizó la estadística descriptiva de los resultados obteniendo los porcentajes de la población por sexos en una grafica de pastel donde el 55% de la población es del sexo masculino y el 45% del sexo femenino.

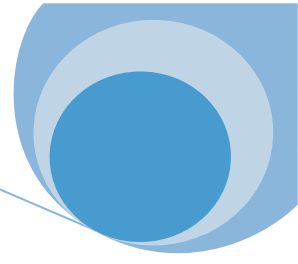


2.-También se calcularon medidas de tendencia (media aritmética) y medidas de dispersión (desviación estándar) para las siguientes variables: edad, peso y talla de las dos poblaciones.

3.- Se realizaron tablas de distribución de frecuencias e histogramas.

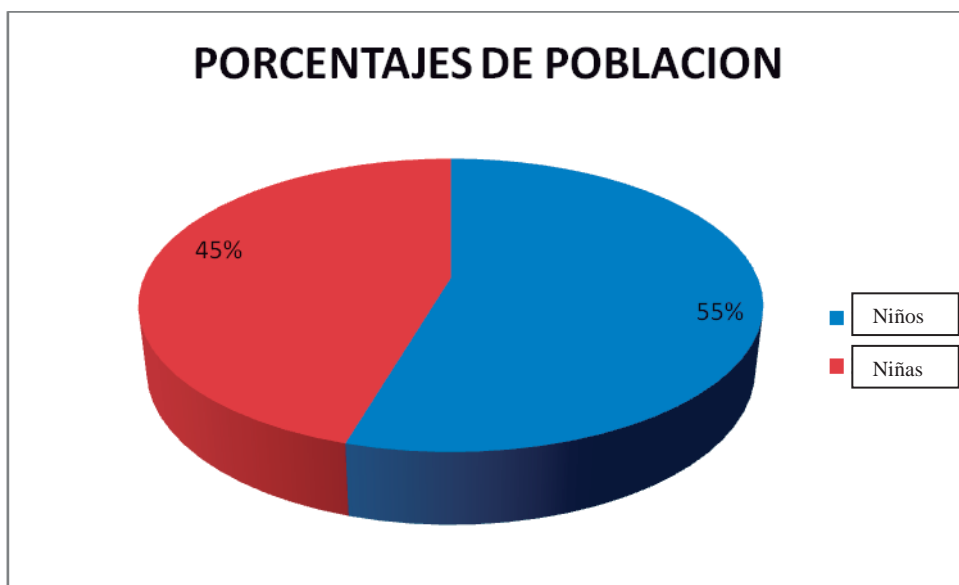
4.- Se representaron los estadios de maduración ósea según Björk por medio de una tabla de distribución de las dos poblaciones.

5.- Para la comparación de los estadios de maduración entre la población de la escuela Octavio Paz con respecto a la población de la escuela Latino de Morelia se realizó la prueba estadística de ji-cuadrada, a intervalos de confianza del 95% y un nivel de significancia del 0.05.

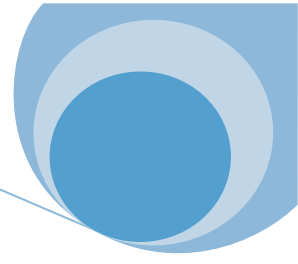


9. RESULTADOS

SE REPRESENTAN LOS PORCENTAJES DEL TOTAL DE LA POBLACION OBTENIENDO EL 55% DEL SEXO MASCULINO Y EL 45% DEL SEXO FEMENINO.



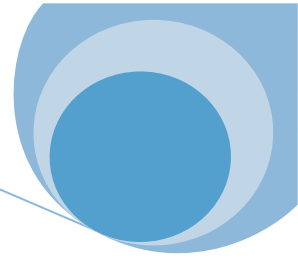
Grafica 1.



MEDIA Y DESVIACION ESTANDAR DE EDAD, PESO Y TALLA DE LAS DOS POBLACIONES DE ESTUDIO.

	Escuela Primaria Octavio Paz n=50			Escuela Primaria Latino de Morelia n=16		
	EDAD	PESO	TALLA	EDAD	PESO	TALLA
Media	8.74	32.22	1.33	8.87	31.53	1.35
des. Est.	0.77	8.63	0.058	0.71	7.31	0.06

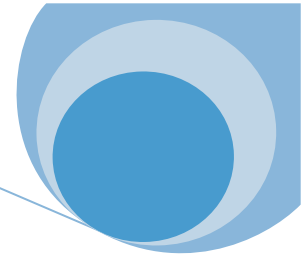
Tabla 1.



MEDIA Y DESVIACION ESTANDAR DE EDAD, PESO Y TALLA DE AMBAS POBLACIONES DE ESTUDIO DIVIDIDAS POR SEXO.

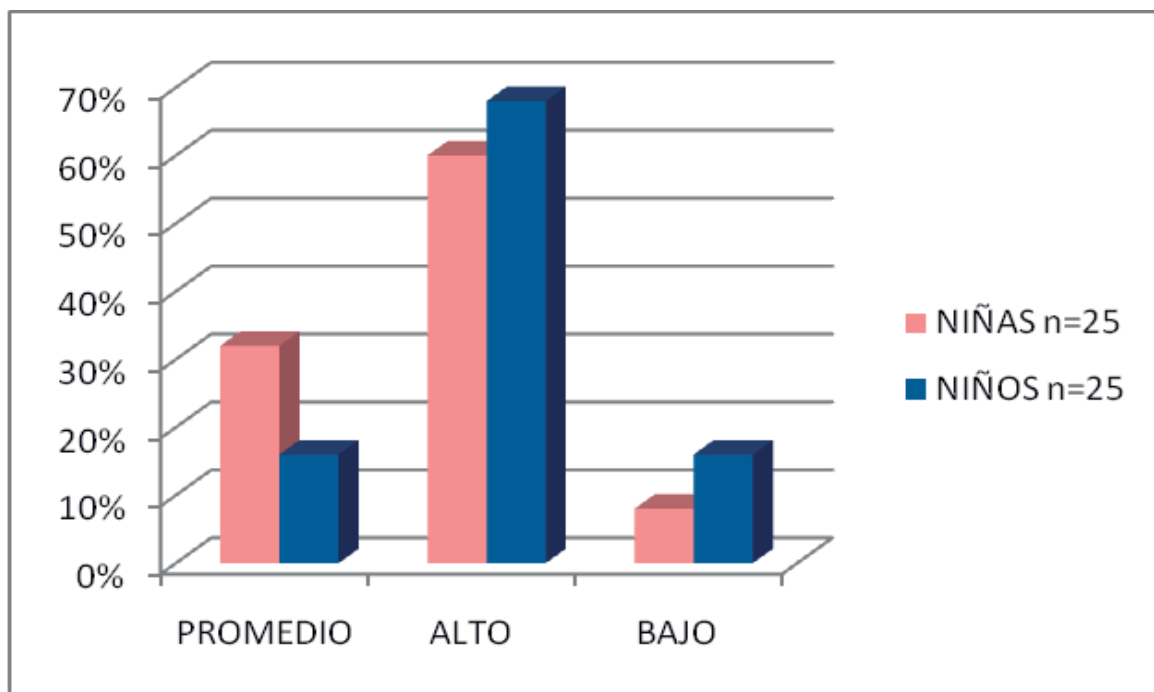
	Escuela Primaria Octavio Paz				Escuela Primaria Latino de Morelia			
	Sexo M n=25		Sexo F n=25		Sexo M n=16		Sexo F n= 5	
	Med ia	Desv. Est.	Media	Desv.Est.	Media	Desv. Est.	Media	Desv.Est.
EDAD	8.56	0.76	8.92	0.76	8.72	0.64	9.2	0.83
PESO	32.32	9.92	32.12	7.33	31.65	7.53	31.3	7.69
TALLA	1.3	0.053	1.35	0.057	1.34	0.045	1.36	0.081

Tabla 2

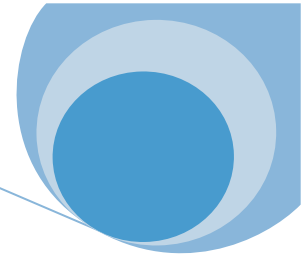


	SEXO FEMENINO	SEXO MASCULINO
P. PROMEDIO	32%	16%
P. ALTO	60%	68%
P. BAJO	8%	16%

PORCENTAJES DE PESO PROMEDIO, ALTO Y BAJO DE LA POBLACION DE LA ESCUELA PRIMARIA “OCTAVIO PAZ” DIVIDIDAS POR SEXO.

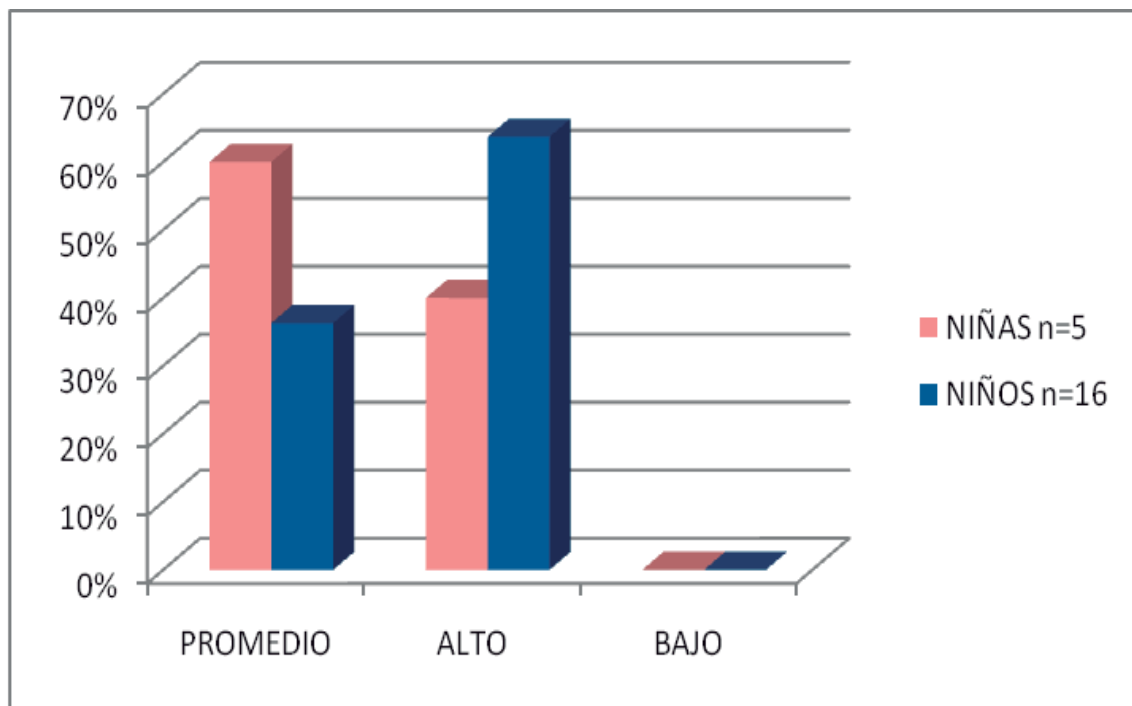


Grafica 2

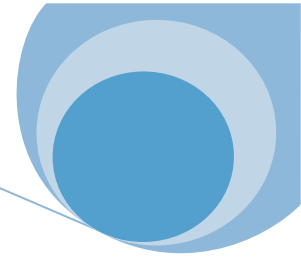


	SEXO FEMENINO	SEXO MASCULINO
P. PROMEDIO	60%	36.30%
P. ALTO	40%	63.70%
P. BAJO	0%	0%

•PORCENTAJES DE PESO PROMEDIO, ALTO Y BAJO DE LA POBLACION DE LA ESCUEL PRIMARIA “LATINO DE MORELIA” DIVIDIDA POR SEXO.



Grafica 3

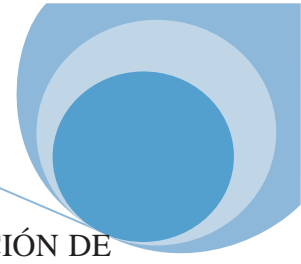


ESTADIOS DE MADURACIÓN ÓSEA DE LA TABLA BJÖRK DE LA POBLACIÓN DE LA ESCUELA PRIMARIA “OCTAVIO PAZ” CONSIDERADA DE NIVEL SOCIOECONÓMICO BAJO.

ESCUELA PRIMARIA OCTAVIO PAZ n=50

		PERIODOS DE CRECIMIENTO SEGUN BJÖRK									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
			PP2	MP3	Pisi H1 R	S H2	MP3 R PP1 cap	DP3u	PP3u	MP3u	Ru
Edad			10.6	12	12.6	13	14	15	15.9	15.9	18.5
Cronologica			8.1	8.1	9.6	10.6	11	13	13.3	13.9	16
8	8	6	2	6	1						
9	1	1	5	6	4						
10				4	4	2					
Edad Esqueletal para el sexo Masculino											
Edad Esqueletal para el sexo Femenino											

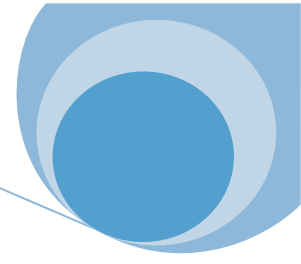
Tabla 3



ESTADIOS DE MADURACIÓN ÓSEA DE LA TABLA BJÖRK DE LA POBLACIÓN DE LA ESCUELA “LATINO DE MORELIA” CONSIDERADA DE NIVEL SOCIOECONÓMICO ALTO.

ESCUELA PRIMARIA LATINO DE MORELIA n=16										
PERIODOS DE CRECIMIENTO SEGUN BJÖRK										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		PP2	MP3	Pisi H1 R	S H2	MP3 R PP1 cap	DP3u	PP3u	MP3u	Ru
Edad Cronologica		10.6	12	12.6	13	14	15	15.9	15.9	18.5
		8.1	8.1	9.6	10.6	11	13	13.3	13.9	16
8		5	1							
9		1		5	3					
10					1					
Edad Esqueletal para el sexo Masculino										
Edad Esqueletal para el sexo Femenino										

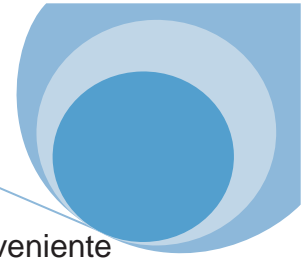
Tabla 4



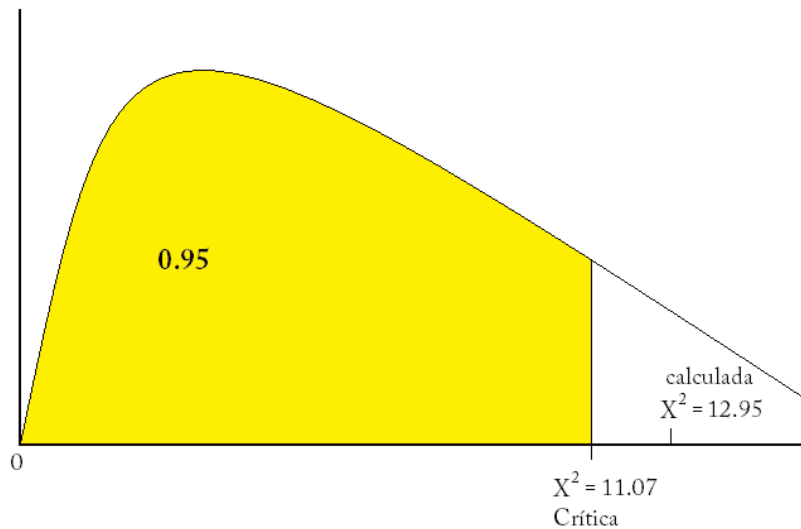
ESTADIOS DE MADURACIÓN ÓSEA DE LA TABLA BJÖRK DEL TOTAL DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO DIVIDIDA POR SEXO.

TOTAL DE LA POBLACION DE ESTUDIO n= 66										
PERIODOS DE CRECIMIENTO SEGUN BJÖRK										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		PP2	MP3	Pisi H1 R	S H2	MP3 R PP1 cap	DP3u	PP3u	MP3u	Ru
Edad Cronologica		10.6	12	12.6	13	14	15	15.9	15.9	18.5
		8.1	8.1	9.6	10.6	11	13	13.3	13.9	16
sexo femenino n= 30										
8		4	1	4	1					
9			2	6	3					
10			1	3	3	2				
sexo masculino n= 36										
8	8	7	2	2						
9	1	2	7	2	1					
10				2	2					
Edad Esqueletal para el sexo Masculino										
Edad Esqueletal para el sexo Femenino										

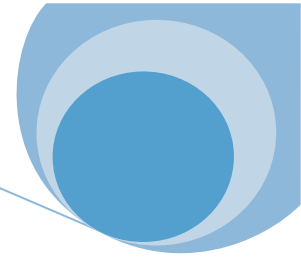
Tabla 5



Para la comparación de los estadios de maduración entre la población proveniente de la escuela Octavio Paz y la escuela Latino de Morelia se realizó la prueba estadística de ji-cuadrada (X^2), a una $\alpha = 0.05$, con g.l = 5.



Al realizar la prueba estadística de Ji-cuadrada en las dos poblaciones observamos que la X^2 calculada = 12.95 siendo un valor mas grande al compararlo con la X^2 crítica = 11.07, indicando que existe diferencia significativa a una $P < 0.05$, por lo tanto, los periodos de crecimiento según Björk (0, PP2, Pisi H1R, SH2, MP3 R PP1 cap) se comportan de distinta manera en la población proveniente de la escuela Octavio Paz con respecto a la población de la escuela Latino de Morelia.



10. DISCUSIÓN

El crecimiento y desarrollo es el resultado de interacciones genéticas con otros factores como las condiciones del medio externo, entre otros; que en determinadas circunstancias favorecen su deficiencia y lo retrasa. Los factores epigenéticos, entre ellos las hormonas relacionadas al periodo de crecimiento prepuberal y puberal parecen ser muy sensibles a las carencias nutricionales; ello explicaría el retardo en el crecimiento craneofacial durante la pubertad.³³ Por lo anterior el propósito de esta investigación fue evaluar la influencia del estado nutricional sobre el grado de maduración ósea en niños provenientes de dos escuelas del estado de Michoacán, lo cual permitirá conocer la etapa de maduración ósea en que se encuentran y así establecer un mejor plan de diagnóstico y tratamiento ortodóncico y ortopédico.

Evaluada la estatura y peso de los niños se observaron diferencias significativas entre ambas poblaciones siendo la población de la escuela “Octavio Paz” considerada de nivel socioeconómico bajo la que presentó mayor peso 32.22 kg y menor estatura 1.33 mts. que la escuela primaria “Latino de Morelia” considerada de nivel socioeconómico alto con un peso promedio de 31.53 y estatura de 1.35 mts, de estas dos poblaciones separadas por sexos, el sexo masculino presenta un peso mayor de 32.32 kg y menor estatura de 1.30 mts que la población del sexo femenino, Frisancho et al, demuestra que la influencia de factores ambientales como la nutrición, tiene gran influencia en el desarrollo corporal durante la niñez más que en la adolescencia; según el estado nutricional, revelan diferencias significativas en estatura, sugiriendo que bajo condiciones de malnutrición el control genético del crecimiento se encuentra disminuido.³⁴

En nuestro estudio encontramos que de acuerdo a la tabla de talla y peso del niño mexicano propuesta por el Dr. Scope nuestros niños se encuentran en el rango de peso alto en un 68% en el sexo masculino y un 60% en el sexo femenino y un 16% se encuentra en el rango de peso bajo.



En el estudio realizado por Giraldo y cols., en poblaciones donde el promedio de dieta es deficiente en proteínas, encuentran un retraso promedio de un año en sus indicadores de crecimiento prepuberal; por el contrario, los niños bien nutridos presentan mejores condiciones de edad ósea y estatura.³⁵ En nuestros resultados encontramos que los niños con menor peso presentan también menor talla que el resto de la población.

La comparación según el estado nutricional demuestra un atraso en la maduración ósea en los niños desnutridos dado que la desnutrición crónica es una de las causas principales en el retardo en el crecimiento corporal, es de suponer que también tiene influencia en el crecimiento craneofacial.³³ En nuestros hallazgos con respecto a la maduración ósea comparado con la tabla de Björk, en la población de la escuela primaria “Octavio Paz” encontramos 9 niños entre los 8 y 9 años de edad que representan el 18% del total de la población que no alcanzan el 1^{er} estadio de maduración, lo cual nos indica un retraso en la maduración ósea.

El ENCDH (Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humano), realizó una investigación en los años 1981-1987, para establecer la identidad del venezolano desde el punto de vista biológico, social y cultural. La muestra tomada fue de 10,313 radiografías de muñeca y mano izquierda.

El análisis de las radiografías determinó que los estratos sociales altos tenían una maduración ósea más adelantada que la de los estratos sociales bajos, lo cual también observó una maduración más temprana en los sujetos provenientes de áreas urbanas que en la de los sujetos de áreas rurales.²³ Los resultados del presente trabajo coinciden con esta investigación ya que la población de la escuela primaria “Latino de Morelia” considerada de nivel socioeconómico alto, nos muestra que el inicio del periodo de maduración se encuentra en 1^{er} estadio de maduración de la tabla de Björk, esta población no presenta retraso en la maduración ósea, ya que del análisis de 66 radiografías cárpales de mano izquierda de niños entre los 8 y 10 años de edad de los dos estratos sociales, permite concluir que el sexo femenino tiene una maduración ósea más adelantada que el sexo masculino, sin embargo



ambos sexos inician el periodo de maduración ósea a la misma edad, a diferencia de lo establecido en la tabla de Björk que indica que sexo masculino inicia el periodo de maduración dos años después que el sexo femenino.

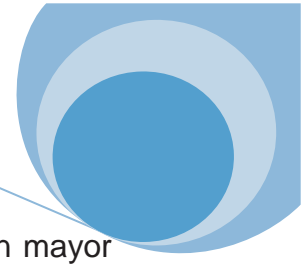
1. En el presente estudio se encontraron 8 niños de 8 años de edad y 1 niño de 9 años de edad de la escuela Octavio Paz que no alcanzan el primer estadio de maduración, en tanto que en la escuela Latino de Morelia no encontramos ningún caso. Lo que nos indica que el nivel socioeconómico tiene gran influencia en la nutrición de nuestros niños y por tanto en su maduración ósea ya que presentan un retraso en comparación con el resto de la población, cabe resaltar que estos niños se encuentran en peso bajo.

2.- En el estadio 1 PP2 (epífisis de la falange proximal del dedo índice muestra la misma anchura que la diáfisis) se encontraron 6 niños de 8 años de edad en la escuela Octavio Paz mientras que en la latino de Morelia se encontraron 5 de 8 años de edad no existiendo diferencia significativa.

Según la tabla de Björk en este estadio los varones tendrían una edad ósea de 10.6 años y las niñas 8.1 años, lo cual nos indica que los varones tienen una edad ósea adelantada de más de 2 años y que no concuerda con su edad cronológica.

3.- En el estadio 2 MP3 (epífisis de la segunda falange del dedo medio muestra la misma anchura que la diáfisis) En la escuela Octavio Paz encontramos 5 niños de 9 años de edad mientras que en la escuela Latino de Morelia observamos solo 1 niño de 8 años de edad.

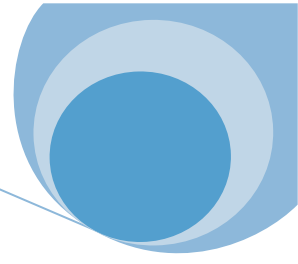
4.- En el estadio 3 PISI H1 R1 (Pisi=osificación del hueso pisiforme, H1= osificación de la apófisis unciforme del hueso ganchoso, R=anchura equivalente de la epífisis y diáfisis del radio) encontramos 6 niños de 8 años y 6 de 9 años de edad, mientras que en la escuela Latino de Morelia encontramos 5 niños de 9 años de edad, lo que significa, que tenemos 6 niños de 8 años de edad con una maduración ósea muy adelantada y según la tabla de Björk estos niños tendrían una edad ósea de 12.6



años en los varones y 9.6 años en las niñas, situación que se presenta con mayor frecuencia en la población de la escuela rural.

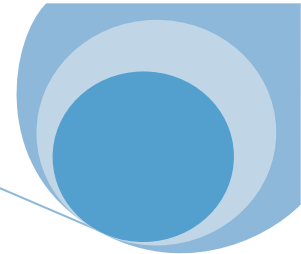
5.- En el estadio 4 S H2 (S=inicio de la mineralización del hueso sesamoideo, H2= osificación avanzada de la apófisis unciforme del hueso ganchoso) En la escuela Octavio Paz se observaron 4 niños de 9 años de edad y 4 niños de 10 años de edad, en la escuela Latino de Morelia se presentaron 3 niños de 9 años de edad y 1 niño de 10 años de edad, quienes presentaron edad ósea adelantada en mayor porcentaje en la escuela Octavio Paz, donde según Björk la edad ósea sería de 13 años para los varones y de 10.6 para las niñas.

6.- En el estadio 5 MP3 R PP1 cap (la diáfisis rodea en forma de capuchón la epífisis durante esta fase, misma que coincide con el brote máximo de crecimiento puberal) En la escuela Octavio Paz observamos 2 niñas de 10 años mientras que en la escuela Latino de Morelia no observamos ningún niño en este estadio. Según la tabla de Björk estas niñas tienen una edad ósea de 11 años, lo que nos indica que en dicha escuela se presentan niños con retardo en la maduración ósea así como también niños con maduración ósea adelantada, además de que se encontró un mayor porcentaje de niños con peso alto.



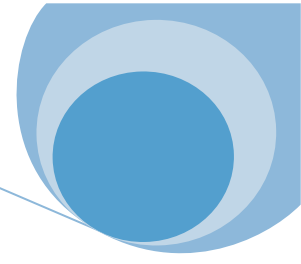
11. CONCLUSIONES

- En el presente estudio participaron 36 niños del sexo masculino y 30 del sexo femenino, de escuelas de nivel socioeconómico diferente en donde se esperaba que el estado nutricional de la escuela Octavio Paz, el grupo social (considerado bajo) al que pertenece esta escuela cabría esperar que los niños tuvieran una deficiencia nutricional y por tanto que presentaran un atraso en la maduración ósea, lo que efectivamente pudo constatarse ya que se presentaron niños con esta condición, así mismo presentaron mayor peso y menor estatura que los niños de nivel socioeconómico alto.
- La tabla de maduración de Björk establece que existen dos años de diferencia para el inicio del periodo de maduración de acuerdo al sexo, en nuestro estudio se pudo comprobar que ambos sexos presentan el inicio del periodo de maduración a la misma edad.
- Del análisis de 66 radiografías cárpales concluimos que el sexo femenino tiene una maduración más adelantada que el sexo masculino.
- Al realizar la prueba estadística de ji-cuadrada en las dos poblaciones observamos que existe diferencia significativa a una $P < 0.05$, por tanto, los periodos de crecimiento según Björk se comportan de distinta manera en la población proveniente de la escuela rural Octavio Paz con respecto a la población de la escuela urbana Latino de Morelia.

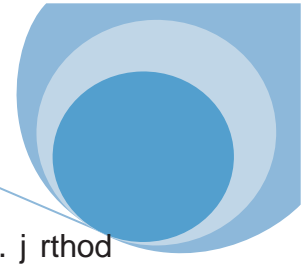


12. BIBLIOGRAFÍA

1. Izaguirre de Espinoza I., Macías de Tomei C., Castañeda de Gomez M. "ATLAS DE MADURACIÓN ÓSEA DEL VENEZOLANO" revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatria, 2003, vol.16-2. Venezuela
2. Meredith HV. RECENTS STUDIES ON GROWTH OF THE BODY AND FACE. am j orthod 1959(6):110-24.
3. Mourelle Martínez MR. CORRELACIÓN ENTRE LA MADURACIÓN DENTARIA E INDICADORES DE CRECIMIENTO ESQUELÉTICO EN PACIENTES ODONTOPEDIATRICO. {tesis} universidad complutense 2004. Madrid, España.
4. Martínez Costa C., Abella AM,, Brines J., SIGNIFICADO CLÍNICO DE LOS ÍNDICES NUTRICIONALES COMUNES. V congreso de la sociedad española de gastroenterología y nutrición pediátrica. an esp pediater 1998; supl.116:61.
5. Meneses López A., Mendoza Canales F.V., CARACTERÍSTICAS CEFALOMETRICAS DE NIÑOS CON DESNUTRICIÓN CRÓNICA COMPARADOS CON NIÑOS EN ESTADO NUTRICIONAL NORMAL DE 8 A 12 AÑOS DE EDAD. rev. estomatol. herediana v. 17 n.2 lima jul/dic. 2007.
6. Rackosi T., Irmtrud J. ATLAS DE ORTOPEDIA MAXILIAR: DIAGNOSTICO. editorial científica y técnica. 1992. Pp 102- 107.México.
7. Latarjet Ruiz L. ANATOMIA HUMANA. 1989. editorial panamericana. vol.1. México.
8. Uribe R., Gonzalo A., ORTODONCIA TEORIA Y CLINICA. editorial corporación para investigadores biológicas 2004. Medellin, Colombia.



9. Bishara S. ORTODONCIA. 2003. editorial mc graw hill, México.
10. Krogman W. THE MEANINGFUL INTERPRETATION OF GROWTH AND GROWTH DATA BY THE CLINICIAN. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1958; 44(2): 411-32.
11. Bambha JK., Denver MS. LONGITUDINAL CEPHALOMETRIC ROENTGENOGRAPHIC STUDY OF FACE AN CRANIUM IN RELATION TO BODY HEIGHT. j. am dent assoc. 1961; 63 (4): 776-99.
12. Björk, Grave y Brown. MADURACIÓN Y PREDICCIÓN DE TALLA. editorial diaz santos. 1991. Madrid, España.
13. Madhus S. RADIOGRAFÍA DE LA MANO PARA CALCULAR LA EDAD. rev. de actualización medico-legal. 2006; 6 (2): 12-15.
14. Faini E. INDICADORES DE MADURACIÓN ESQUELETAL, EDAD OSEA, DENTAL Y MORFOLOGICA. rev. cub. de ortod. 1988; 113 (2): 121-125. Cuba.
15. Bergersen E. THE MALE ADOLESCENT FACIAL GROWTH SPURT: IT'S PREDICTION AND RELATION TO SKELETAL MADURATION. Angle Orthod 1972, 42:319-38.
16. Fernandez Toral J. CRECIMIENTO Y DESARROLLO: PARTE I: EVALUACIÓN DE LA NORMALIDAD {tesis doctoral}. Universidad de Oviedo. octubre 2001.
17. Aguila J., Enlow D. CRECIMIENTO CRANEOFACIAL. ORTODONCIA Y ORTOPEdia. barcelona. editorial actualidades medico odontologicas. 1993.
18. Enciclopedia Britanica, editorial britanica. 1982;30:457



19. Grave R. B. CARPAL RADIOGRAFIC IN ORTODONTIC TREAT MENT. j rthod 1979;75 (1):27-45.

20. Bergersen EO. THE MALE ADOLESCENT, FACIAL GROWTH SPORT> ITS PREDICTION AND RELATION TO SKELETAL MADURATION. angle orthod 1972; 42 (3): 19-3.

21. Quiroz O. MANUAL DE ORTOPEdia FUNCIONAL DE LOS MAXILARES Y ORTODONCIA INTERCEPTIVA. Colombia editorial actualidades medico odontologicas. 2000.

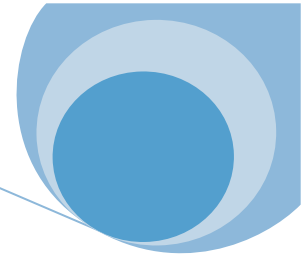
22. Greulich W., Pyle I. Radiografic ATLAS OF SKELETAL DEVELOPMENT OF THE HAND AND WRIST. 1959. Utanford University press, Stanford california.

23. Ceglia A. INDICADORES CE MADURACION DE LA EDAD OSEA, DENTAL Y MORFOLOGICA. rev. lat. de ortodoncia y odontopediatria. 25 de mayo del 2006; 4 (2): 20-25.

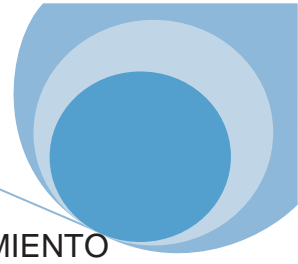
24. Valverde Montalvo R., y cols. CORRELACION ENTRE ESTADIOS DE CALCIFICACIÓN DE CANINOS Y SEGUNDAS PREMOLARES MANDIBULARES CON LA CURVA DE CRECIMIENTO PUBERAL MAXILAR Y MANDIBULAR rev. etmatol. Herediana. 2004; 14 (1): 1-2.

25. Ramos Portocarrero O., y cols. EVALUACIÓN DE LOS ESTADIOS DE MADURACION ESQUELETICA SEGÚN FISHMAN EN NIÑOS DE 8 A 16 AÑOS DE EDAD DEL DISTRITO DE TAMBO-CHINCHA. rev. estomatol, herediana. 2005; 15 (1): 5-10.

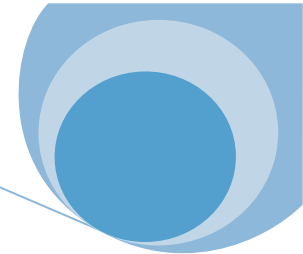
26. Emy karina y cols. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS PREDICTORES PUBERALES DE LOS ARRANQUES DE CRECIMIENTO UTILIZANDO EL MÉTODO DE MARTINS-SAMIKA Y GRAVE Y BROWN. j. appl.sci oral. 2005; 13 (1): 12:17



27. Fernandez Juan T., y cols. ANÁLISIS DE LOS MÉTODOS RADIOLÓGICOS QUE PREDICEN LA EDAD OSEA DE LOS NIÑOS DESDE EL PUNTO DE VISTA ANTROPOLOGICO {tesis doctoral}, granada 2005. rev. antropo. 12(1): 93-102.
28. Björk. PREDICTION OF ANE OF MAXIMUM PUBERAC GROWTH IN BODY HEIGHT. angle orthod 1967;37(2):134-43.
29. Ortiz M., y cols. MÉTODO DE MADURACIÓN ÓSEA DE LAS VERTEBRAS CERVICALES EN PACIENTES DEL DIPLOMADO DE ORTODONCIA INTERCEPTIVA. rev. latinoamericana de ortodoncia y ortopedia. 20 agostos de 2007. 5;(2):79-80.
30. Abreu Suarez G., y cols. CRECIMIENTO Y MADURACIÓN ÓSEA EN NIÑOS ASMATICOS. revista cubana aliment nutr. 1995; 9 (2): 2-8
31. Farías Palafox A. RELACIÓN EXISTENTE ENTRE EL TAMAÑO DEL SENO FRONTAL CON LOS ESTADIOS DE MADURACIÓN ÓSEA. rev. odontológica mexicana. marzo 2007; 11(11)12-19.
32. GRADO DE MADURACIÓN ÓSEA CARPAL EN NIÑOS DE 8 A 16 AÑOS DE EDAD Y SU IMPORTANCIA PARA EL MANEJO ORTODONTICO. Bol Med Hospital infantil, 54(7): 317-322 1997. México.
33. Barreto J. MALA NUTRICIÓN POR DEFECTO: HISTORIA, ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS. Rev. Cubana Med. 1999; 38 (1):3-6.
34. Frisancho R. NUTRICIONAL INFLUENCES ON HUMAN GROWTH AND MATURATION. Am J Phys Antropol. 1978;21174-91.



35. Giraldo G, Palacio N, Alvarez M. ESTUDIO LONGITUDINAL DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO GENERAL EN UN GRUPO DE INDIVIDUOS DEL VALLE DE ABURRA-COLOMBIA. Revista CES Odontología 1991;4:2-9.

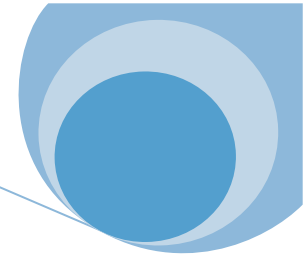


13. ANEXOS.

13.1 HOJA DE CAPTACIÓN

ESCUELA PRIMARIA “OCTAVIO PAZ” NIÑOS

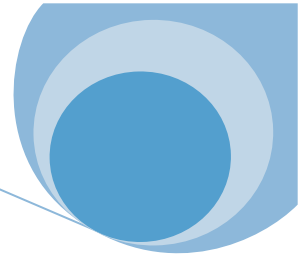
	NOMBRE	EDAD	PESO	TALLA	RADIOGRAFIA
1	Brandon Salinas Luna	8	28	1.29	PP2
2	Mauro B. Codemo Sambrano	8	40	1.32	PP2
3	Alonso Juarez Morelos	8	28	1.28	PP2
4	Hian A. Lopez Gama	9	27	1.35	MP3
5	Luis Angel Rodriguez Hurtado	8	22.5	1.25	No alcanza 1er
6	Eduardo Rodriguez Hurtado	9	29	1.33	MP3
7	Angel Rodriguez Hurtado	8	23	1.19	PP2
8	Bryan Daniel Guitierrez García	8	29	1.32	Pisi,H1 y R
9	Julian A. Zamudio Camargo	8	26	1.31	No alcanza 1er
10	Francisco Torres Villa	8	39	1.38	Pisi, H1 y R
11	Alexis Emmanuel Alto Lopez	8	26	1.33	No alcanza 1er
12	Daniel Torres Velazquez	8	25.5	1.26	No alcanza 1er
13	Bryan Manuel Torres Rodriguez	8	20	1.23	No alcanza 1er
14	Alan Cabrera Rodriguez	8	25	1.27	No alcanza 1er
15	Sergio Uriel Lara Arroyo	9	43	1.44½	Pisi, H1 y R
16	Angel E. Andrade Romero	8	26	1.28	No alcanza 1er
17	Carlos M. Escobedo Martinez	8	33	1.36	MP3
18	Jorge Altair Gonzales Jardines	9	23	1.31	No alcanza 1er
19	Eleazar Robles Cabrera	10	36	1.45½	Pisi, H1 y R
20	Raul Nuñez Garcia	10	64	1.52½	S y H2
21	Erik Joshua Gomez Olalde	8	40	1.35	MP3
22	Sebastian Lopez Tafolla	10	41	1.41	Pisi, H1 y R



23	Juan Daniel Villagomez Corona	9	36	1.39½	No alcanza 1er
24	Jose Kevin Rodriguez Macias	9	30	1.33½	PP2
25	Atanacio Najera Jaimes	10	48	1.35	Pisi, H1 y R

NIÑAS

	NOMBRE	EDAD	PESO	TALLA	RADIOGRAFIA
1	Alejandra Carriedo Rueda	8	24	1.29	PP2
2	Maria Sofia Gonzalez Salazar	9	27	1.33	MP3
3	Citlally Gpe. Moreno Pineda	8	24	1.29½	Pisi, H1 y R
4	Delia Teresa Linares Hdez.	8	25	1.28½	PP2
5	Yoselin Perez Carrillo	8	35	1.39½	Pisi, H1 y R
6	Ana Karen Orgaz Alvarado	8	28	1.25	Pisi, H1 y R
7	Ara Marian Vargas Avila	8	36	1.33	MP3
8	Mayra Xcaret Flores Ruiz	8	34	1.34	Pisi, H1 y R
9	Cinthy V. Rodriguez Lopez	8	23½	1.31½	S y H2
10	Ma. Isabel Rodriguez Erisiga	9	35	1.39	Pisi, H1 y R
11	Duilia Samairany Sagrero	9	35	1.37	MP3
12	Alexia Corona Hernandez	9	30	1.39	S y H2
13	Karla Razo Rangel	9	25	1.27	Pisi, H1 y R
14	Elishá M. Sanchez Mejia	9	35	1.32	Pisi, H1 y R
15	Daniela Gutierrez Almada	9	28	1.37	S y H2
16	Lizeth Corona Hernandez	9	29	1.39	Pisi, H1 y R
17	Gabriela Altamirano Alvarez	9	27	1.30	S y H2
18	Karla A. Madrid Sanchez	9	33	1.29	Pisi, H1 y R



19	Aurora E. Vega Oseguera	10	54	1.48	MP3 PP1 y R cap
20	Dariana Cardenas Morelos	10	40	1.37½	Pisi, H1 y R
21	Michelle A. Soto Raya	10	28	1.36	Pisi, H1 y R
22	Mariana A. Villa Gomez	10	48½	1.43	S y H2
23	Gemma Angelica Santoyo G.	10	34	1.35	MP3 PP1 Y R cap
24	Mercedes Trujillo Zepeda	9	33	1.43	Pisi, H1 y R
25	Mariana Razo Rangel	10	32	1.35	S y H2



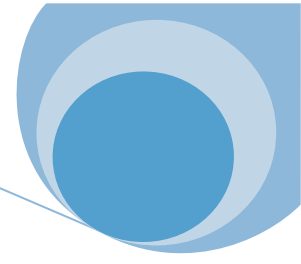
ESCUELA PRIMARIA “LATINO DE MORELIA”

NIÑOS

	NOMBRE	EDAD	PESO	TALLA	RADIOGRAFIA
1	Moises Montoya Montes de Oca	8	26	1.29	PP2
2	Manuel Javier Farias Zuñiga	8	33	1.29½	PP2
3	Cesar Alberto Ramos Delgado	8	29	1.36	MP3
4	Mauricio Mancera Olivares	9	27	1.35	MP3
5	Carlos Axel Pintor Hernandez	9	48.5	1.41	Pisi, H1 y R
6	Fernando Farias Zuñig	9	40	1.41½	MP3
7	Gustavo Herrera vega	9	36	1.34½	MP3
8	Felipe Alvarez Pimentel	9	27	1.32	MP3
9	Juan Luis Villegas Garduño	9	40	1.46½	Pisi, H y R
10	Nestor Daniel Jimenez Candido	9	27½	1.38	PP2
11	Jose Herrejon	8	26	1.29	PP2

NIÑAS

	NOMBRE	EDAD	PESO	TALLA	RADIOGRAFIA
1	Sandra Aida Aguilar Salgado	8	21	1.25½	PP2
2	Mariela Lizeth Grajales Muñoz	9	38	1.44½	S y H2
3	Alejandra Zamora Huerta	9	26	1.31	MP3
4	Agueda Garnica Luna	9	36	1.43½	Pisi, H1 y R
5	Nayeli Gonzalez Rangel	8	21	1.40	PP2



13.2 Tabla de talla y peso del Niño Mexicano *

(Revisada y aprobada por la Academia Mexicana de Pediatría)

Niños**Niñas**

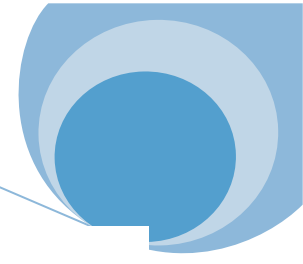
Peso en Kilogramos

Peso en Kilogramos

Edad	Bajo	Promedio	Alto	Talla en cm. $\pm 6\%$	Bajo	Promedio	Alto	Talla en cm. $\pm 6\%$
Al nacer	2.8	3.1	3.4	50	2.8	3.1	3.4	50
1 mes	3.6	4.0	4.4	53.5	3.6	4.0	4.4	53.5
2 meses	4.5	5.0	5.5	56.5	4.5	5.0	5.5	56.5
3 meses	5.1	5.7	6.2	59	5.1	5.7	6.2	59
4 meses	5.6	6.3	6.8	61	5.6	6.3	6.8	61
5 meses	6.3	7.0	7.7	63	6.3	7.0	7.7	63
6 meses	6.6	7.4	8.2	64	6.6	7.4	8.2	64
7 meses	7.0	7.8	8.6	65	7.0	7.8	8.6	65
8 meses	7.2	8.2	8.8	66	7.2	8.2	8.8	66
9 meses	7.6	8.4	9.3	67	7.6	8.4	9.3	67
10 meses	7.7	8.7	9.6	68	7.7	8.7	9.6	68
11 meses	8.0	8.9	9.8	69	8.0	8.9	9.8	69
12 meses	8.3	9.2	10.1	70	8.3	9.2	10.1	70

2 años	10.8	12.0	13.2	80	10.8	12.0	13.2	80
3 años	12.6	14.0	15.4	90	12.6	14.0	15.4	90
4 años	14.4	16.0	17.6	100	14.4	16.0	17.6	100
5 años	16.6	18.0	19.8	106.5	16.6	18.2	19.8	106.5
6 años	18.2	20.0	22.0	113	18.2	20.0	22.0	112
7 años	19.8	22.0	24.2	118	19.8	22.0	24.2	117
8 años	22.1	24.5	26.9	123	21.8	24.2	26.7	123
9 años	24.3	27.0	29.7	127.5	24.1	26.8	29.5	127.5
10 años	27.0	30.0	33.0	132	27.4	30.4	33.4	133.5
11 años	29.8	33.1	36.4	139	31.2	34.7	38.2	141
12 años	33.0	36.6	40.2	142	35.5	40.5	44.5	150
13 años	34.0	38.0	41.8	147	41.6	46.2	50.8	154

*Una variación del 6 por ciento en la talla puede considerarse dentro de los límites normales.



INSTITUTO LATINO DE MORELIA, A. C.
"Educación de calidad con calidez"

Morelia, Mich., a 09 de noviembre de 2009.

**C. Padres de familia de
Los alumnos de 3º y 4º.
Presentes.**

Por parte de la UMSNH, la Dra. Ma. de la Luz Vargas Purecko jefa de la división de estudios de Posgrado de la facultad de Odontología está desarrollando un proyecto de investigación que tiene como objetivo conocer el grado de maduración ósea en relación con el estado nutricional en niños que oscilan entre los 8 y 10 años. Lo único que solicita la doctora es su autorización para medir y pesar a sus hijos el próximo viernes 13 de noviembre a partir de las 8:00 horas aquí en el ILM, y ese día la doctora les hará llegar a ustedes una orden para que a su hijo (a) se le realice una radiografía de la mano izquierda en ORTOMAX de manera gratuita, el martes 17 de noviembre o miércoles 18 de noviembre de 16:00 a 20:00 hrs., horario flexible para que puedan ustedes llevar a su hijo (a) a la hora que consideren más conveniente.

La doctora establece el compromiso de darles a conocer la valoración diagnóstica a la brevedad posible.

Les pido manden el talón debidamente llenado dando con ello respuesta a la solicitud mencionada.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para enviarles un cordial saludo.

Atentamente

Profra. Martha Cecilia Sánchez López

Morelia, Mich., a 9 de noviembre de 2009.

Autorizo (sí) (no) para que a mi hija (o) _____
_____ del grado _____ grupo _____ la (o) pesen y
midan como parte de la investigación de maduración ósea por parte de la
UMSNH.

Nombre del padre o tutor

Firma

PRIMARIA

Río Cutzi No. 543 Col. Félix Ireta C.P. 58070 Tel. 312.51.15

www.institutolatino.edu.mx

ESCUELA PRIMARIA "OCTAVIO PAZ"
C.C.T. 16DPR5324M.
Z.ESCOLAR 263 SECTOR 29.
TURNO MATUTINO

ASUNTO: PERMISO.

C. PADRES DE FAMILIA.

EL QUE SUSCRIBE: PROF. PEDRO GUTIERREZ BARRIOS DIRECTOR DE LA
ESCUELA. SE LE SOLICITA A USTED SU AUTORIZACION DE SU HIJO
(A) _____ GRADO _____
GRUPO _____ PARA _____
LOS DIAS MIERCOLES 14 Y JUEVES 15 DE OCTUBRE DEL 2009. EN EL
LUGAR _____, AV. SAN JUANITO
ITZICUARO CON LA DOCTORA RUVISELA ZABALA HERNANDEZ.

NOMBRA Y FIRMA DE AUTORIZACION.

