

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ESCUELA DE POST-GRADO

MAESTRIA EN
ODONTO ESTOMATOLOGIA



COMPARACIÓN DE LA MADURACIÓN ESQUELÉTICA
EN ESTUDIANTES EUTRÓFICOS Y OBESOS DE 9 A 15
AÑOS DE EDAD. AREQUIPA 2007-2008

Tesis presentada por:

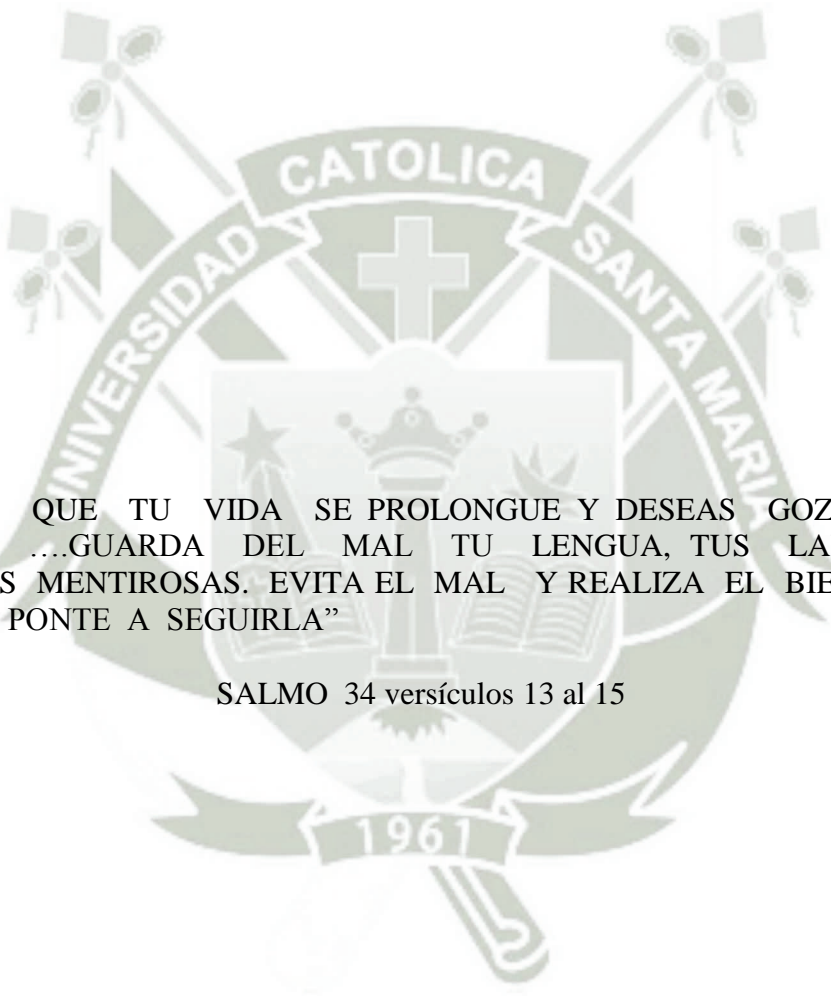
Bachiller : C.D. Gustavo Ramiro Rojas Manrique

Para optar el Grado Académico de Magister en :

Odonto-estomatología

Arequipa –Perú

2009



QUIERES QUE TU VIDA SE PROLONGUE Y DESEAS GOZAR DIAS FELICES? ...GUARDA DEL MAL TU LENGUA, TUS LABIOS DE PALABRAS MENTIRASAS. EVITA EL MAL Y REALIZA EL BIEN, BUSCA LA PAZ Y PONTE A SEGUIRLA”

SALMO 34 versículos 13 al 15

DEDICATORIA

A DIOS PADRE DE QUIEN PROCEDEMOS Y A QUIEN REGRESAMOS ,
SENTIDO DE MI VIDA.

A MI ESPOSA MARIA ISABEL Y A MIS HIJOS ARTURO ,DAVID ,
ALEJANDRO Y JOSUE A QUIENES AMO CON TODO MI CORAZON

A MIS HERMANAS CHARO Y PATTY Y A MIS SOBRINOS MARIA
ALEJANDRA Y RODRIGO.

A MIS PADRES CONSTANTINO Y ZOILA , QUE YA PARTIERON Y A LOS
CAULES TRATO DE HONRRARLOS CON MI VIDA.

A NUESTROS PACIENTES Y ESTUDIANTES DE QUIENES APRENDEMOS
Y A QUIENES ENSEÑAMOS.

A LOS ESTUDIANTES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DE CAYMA , YA
QUE SIN SU COLABORACION NO SE HUBIERA LLEVADO A CABO ESTA
INVESTIGACION

INDICE

RESUMEN	5
SUMARY	6
INTRODUCCIÓN	7
CAPITULO UNICO : RESULTADOS	8
DISCUSION.	32
CONCLUSIONES.	34
RECOMENDACIONES.	35
BIBLIOGRAFIA.	36
ANEXOS	39
ANEXO 1 PROYECTO DE INVESTIGACION.	40
ANEXO 2 FICHA DE OBSERVACION.	81
ANEXO 3 CONSENTIMIENTO INFORMADO.	82
ANEXO 4 INDICADORES DE MADURACION ESQUELETICA.	83
ANEXO 5 LOCALIZACION DE LOS IME EN LA CURVA DE LA VELOCIDAD DE ESTATURA.	84
ANEXO 6 SITIOS ANATOMICOS DE LOS INDICADORES DE MADURACION ESQUELETICA.	85
ANEXO 7 ICONOGRAFÍA.	86
ANEXO 8 MATRIZ DE SISTEMATIZACION.	92

RESUMEN

El presente estudio tuvo como propósito evaluar los estadios de maduración esquelética según el método de Fishman, en dos grupos de estudiantes de 60 c/u pareados por edad, sexo y estado nutricional como son obesos y eutróficos, en las edades comprendidas de los 9 a 15 años de centros educativos del distrito de Cayma en el año 2007.

Evaluando ambos grupos de estudiantes por medio de las radiografías carpales de la mano izquierda observando si existe diferencias entre los estadios de maduración esquelética entre estudiante nutricionalmente obesos y eutróficos seleccionados por la especialista del área licenciada en nutrición del Minsa.

Mediante la técnica de observación radiográfica se realizó la evaluación de los estadios de maduración esquelética a ambos grupos, las radiografías fueron tomadas en un Centro Radiológico Especializado y por el mismo operador, procesadas de manera automática, y analizadas por un especialista que es investigador principal.

Para el análisis estadístico se utilizó. La Estadística descriptiva: Frecuencia absoluta y porcentajes; Media y Desviación estándar. Estadística analítica: Chi cuadrado, U de Mann Whitney para comparar los estadios de maduración esquelética y correlación de Spearman. T para muestras independientes.

Los resultados muestran que los estudiantes con estado nutricional obeso presentan Estadios de maduración esquelética más avanzados en relación al grupo de eutróficos ($P < 0.05$), también se demostró una correlación moderada entre estadios de maduración esquelética e índice de masa corporal ($R = 0.448$ $P < 0.05$) y que el pico de crecimiento puberal se presenta más temprano en los estudiantes Obesos que presentaron un promedio de 10.94 años con una desviación estándar de 1.71; respecto del grupo de estudiantes Eutróficos, el promedio en este grupo es de 12.33 años con desviación estándar de 1.42; la diferencia se corroboró con un $t = 2.161$ ($P < 0.05$). Demostrando la influencia del estado nutricional sobre los estadios de maduración esquelética.

Palabras claves: Maduración esquelética .

SUMARY

The present study had the purpose to evaluate the stages of the skeletal maturing according to the method of Fishman, in two groups of students of 60 each and paired to age, gender and nutritional stage such as fat and eutrophic, at the age of 9 and 15 in schools from the district of Cayma in 2007.

Evaluating both groups of students by means of carpal x-rays in the left hand observing if there are some differences between the stages of skeletal maturing between overweight students and eutrophic students chosen by the specialist of the field graduated in nutrition from MINSA.

By means of the x-ray observation method, the evaluation of the stages of skeletal maturing was carried out to both groups. The x rays, were taken in an X-Ray Specialized Center and for the same operator processed immediately and analyzed by an expert that is a main researcher.

For the statistic analysis, the descriptive statistic was used: Absolute Frequencies and Percentages, Deflection Standard and Medium Frequency. Analytical Statistic: Square Chi, U of Mann Whitney to compare the stages of skeletal maturing and relationship of Spearman. T for individual samples.

The results show that the students with obesity nutritional stage show stages of skeletal maturing more developed in relation to the group of eutrophic (PO.05), it was also demonstrated a moderated correlation between stages of skeletal maturing and index of body mass ($R=0.448$ PO.05) and that the growing pick of pubic is shown in an early stage in obese students who presented an average of 10.94 years old with a standard deviation of 1.71, respecting to the eutrophic students, the average of this group is of 12.33 years old with a standard deviation of 1.42, the difference was affirmed about the stages of skeletal maturing.

Key words : Esqueletal maduration .

INTRODUCCIÓN

El estado nutricional es un factor que influye en el desarrollo de una persona en general lo que tiene implicaciones en el tratamiento ortodóncico, ortopédico y quirúrgico de las alteraciones maxilo-mandibulares de los pacientes.

La intervención adecuada de un tratamiento en particular es analizada por el momento de desarrollo y alteración esquelética o dentoalveolar que presente, lo que nos lleva a la necesidad de conocer en que momento de desarrollo se encuentra un individuo, siendo los índices de maduración esquelética un método para evaluar el grado de maduración somática es que nos valemos de este método para analizar a nuestros pacientes considerando su estado nutricional. Algunos bien nutridos, otros obesos, desnutridos y por consecuencia observar diferencias en el crecimiento y desarrollo determinando una variación en el momento, tipo y duración de un tratamiento.

En la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, nos confrontamos con 2 problemas críticos, donde el tiempo adecuado de intervención es controversial, uno de ellos es cuando un paciente presenta una diferencia en el crecimiento mandibular y requerimos instalar un dispositivo ortopédico – funcional que nos ayude a la redirección del crecimiento mandibular, donde juega un factor importantísimo determinar el pico de crecimiento puberal, ya que ha sido demostrado una alta correlación entre este crecimiento somático y máxil – mandibular.

El presente trabajo de investigación evalúa si existe diferencias en la aparición de los estadios de maduración esquelética en dos grupos de estudiantes, con dos estados nutricionales obesos y eutróficos, y analizan la aparición del pico de crecimiento puberal mediante el análisis de Radiografías carpales mediante el sistema de Fihman.

CAPITULO UNICO

RESULTADOS



Tabla 1
EDAD Y SEXO DE LOS ESTUDIANTES

Edad	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	N	%	N	%	N	%
9	10	8.3	10	8.3	20	16.7
10	10	8.3	10	8.3	20	16.7
11	10	8.3	10	8.3	20	16.7
12	10	8.3	10	8.3	20	16.7
13	10	8.3	10	8.3	20	16.7
14	10	8.3	10	8.3	20	16.7
Total	60	50.0	60	50.0	120	100.0

Fuente: Radiografías obtenidas de estudiantes de C:E. de Cayma.

Prueba estadística: Chi-cuadrado de Pearson

$$X^2 = 0.000$$

P = 1.000 (No significativo)

La población de estudio estuvo conformada de manera simétrica entre varones y mujeres, e incluso de acuerdo a la edad de cada uno de los estudiantes para buscar conformar 2 grupos lo mas homogéneos posible pareados según sexo y edad.

Gráfica 1

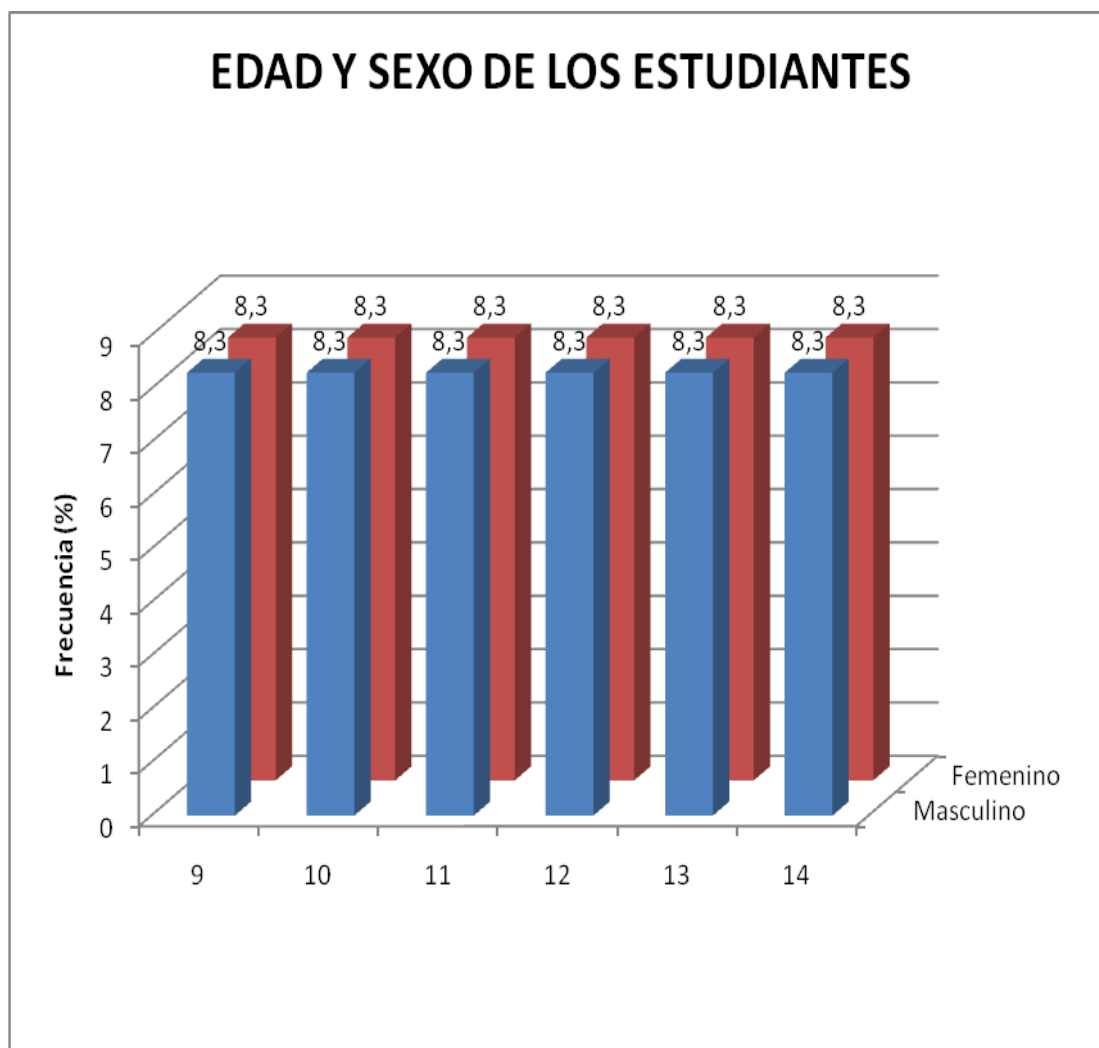


Tabla 2
Edad según estado nutricional

Edad (años)	Estado Nutricional				Total	
	Eutrófico		Obeso			
	N	%	N	%	N	%
9	10	8.3	10	8.3	20	16.7
10	10	8.3	10	8.3	20	16.7
11	10	8.3	10	8.3	20	16.7
12	10	8.3	10	8.3	20	16.7
13	10	8.3	10	8.3	20	16.7
14	10	8.3	10	8.3	20	16.7
Total	60	50.0	60	50.0	120	100.0

Fuente: Radiografías obtenidas de estudiantes de C:E. de Cayma.

Prueba estadística: Chi-cuadrado de Pearson

$$X^2 = 0.000$$

P = 1.000 (No significativo)

También se tuvo en cuenta que la edad de los niños en ambos grupos de estudio estuviera representada por un tamaño proporcional en cada una de las edades.

Gráfica 2

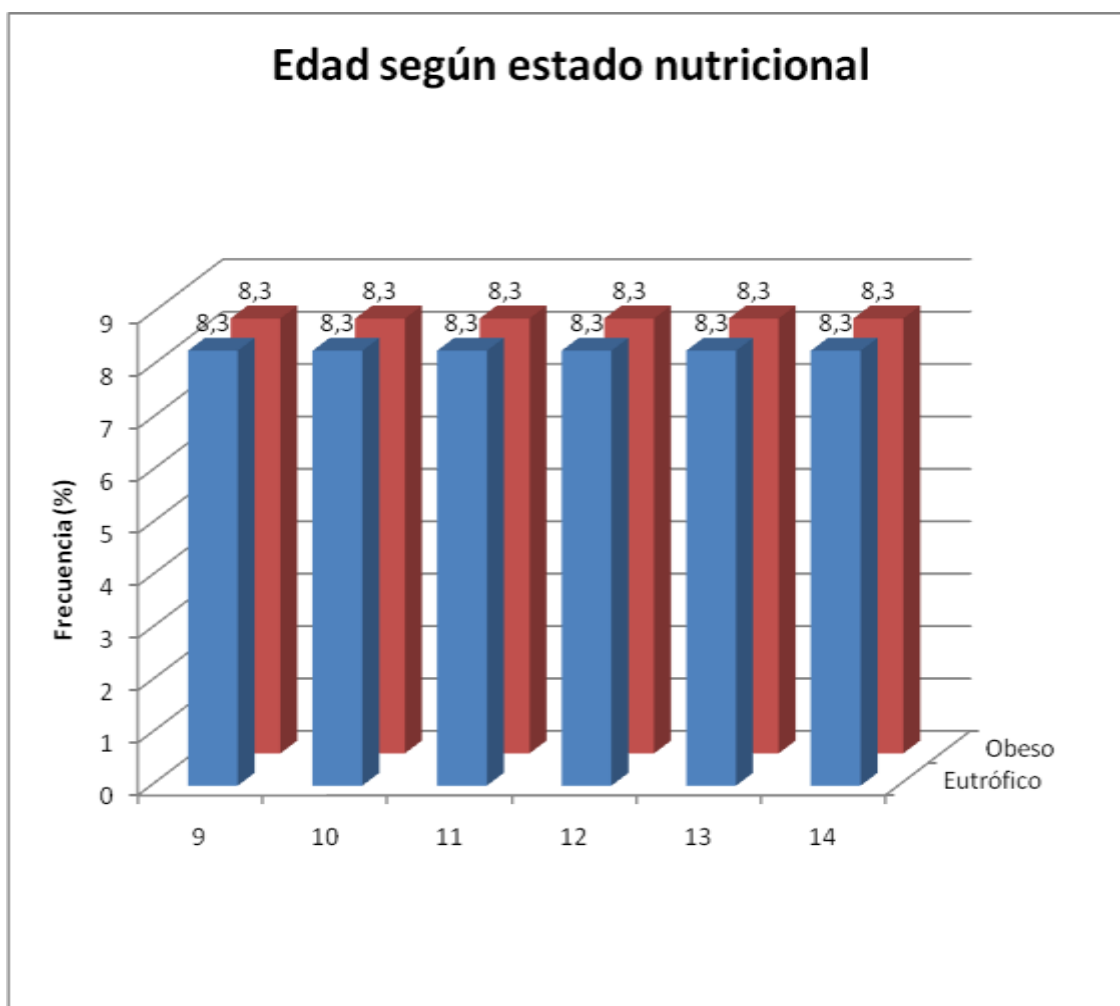


Tabla 3
Sexo según estado nutricional

Sexo	Estado Nutricional				Total	
	Eutrófica		Obeso			
	N	%	N	%	N	%
Masculino	30	25.0	30	25.0	60	50.0
Femenino	30	25.0	30	25.0	60	50.0
Total	60	50.0	60	50.0	120	100.0

Fuente: Radiografías obtenidas de estudiantes de C:E. de Cayma.

Prueba estadística: Chi-cuadrado de Pearson

$X^2 = 0.000$

P = 1.000 (No significativo)

De igual manera la proporción de varones y mujeres en cada grupo estuvo también equilibrada; con la mitad de estudiantes de cada caso.

Gráfica 3

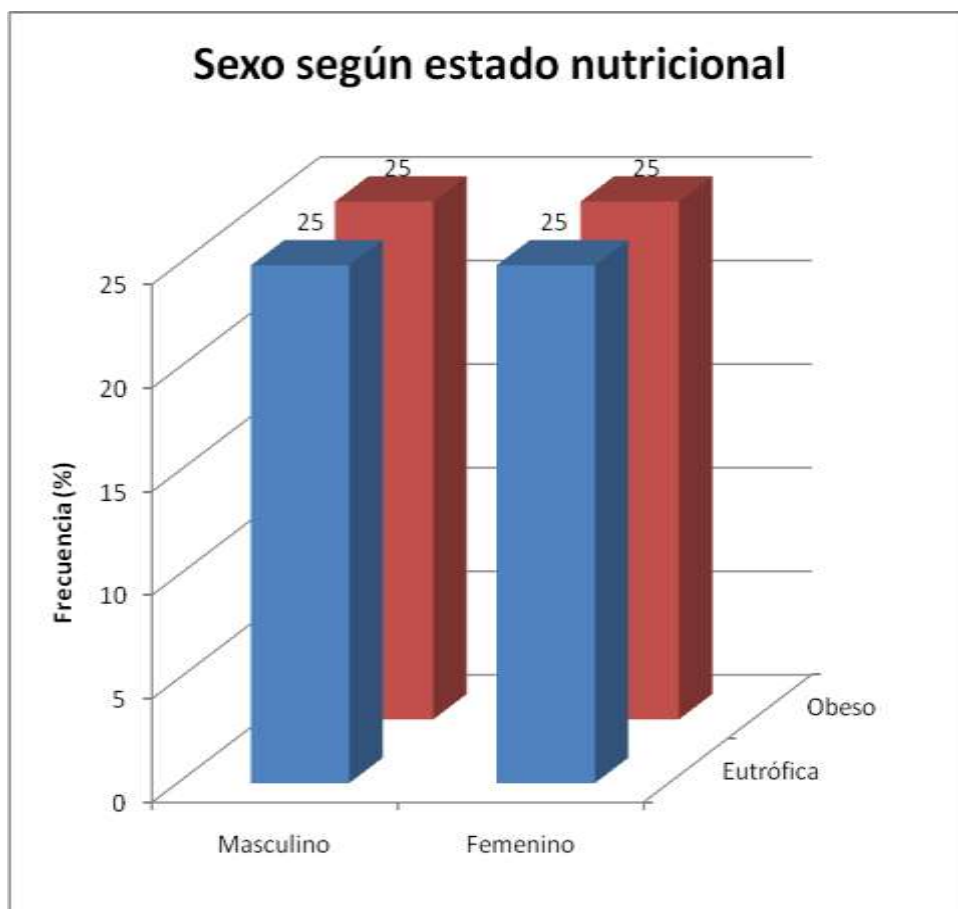


Tabla 4

TALLA DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN ESTADO NUTRICIONAL

Talla	Estado Nutricional				Total	
	Eutrófica		Obeso			
	N	%	N	%	N	%
1.20 - 1.30	3	2.5	1	0.8	4	3.3
1.30 – 1.40	13	10.8	14	11.7	27	22.5
1.40 – 1.50	21	17.5	17	14.2	38	31.7
1.50 – 1.60	18	15.0	19	15.8	37	30.8
1.60 – 1.70	4	3.3	7	5.8	11	9.2
1.70 - más	1	0.8	2	1.7	3	2.5
Total	60	50.0	60	50.0	120	100.0

Fuente: Radiografías obtenidas de estudiantes de C:E. de Cayma.

Prueba estadística: Chi-cuadrado de Pearson

$$X^2 = 3.818$$

$$p = 0.576 \text{ (No significativo)}$$

Se puede apreciar que la talla de los estudiantes es equilibrada entre los dos grupos a comparar.

Si p fuera significativo tendríamos una variable de confusión, como causa de variación del índice de masa corporal y no debida al estado nutricional.

Gráfica 4

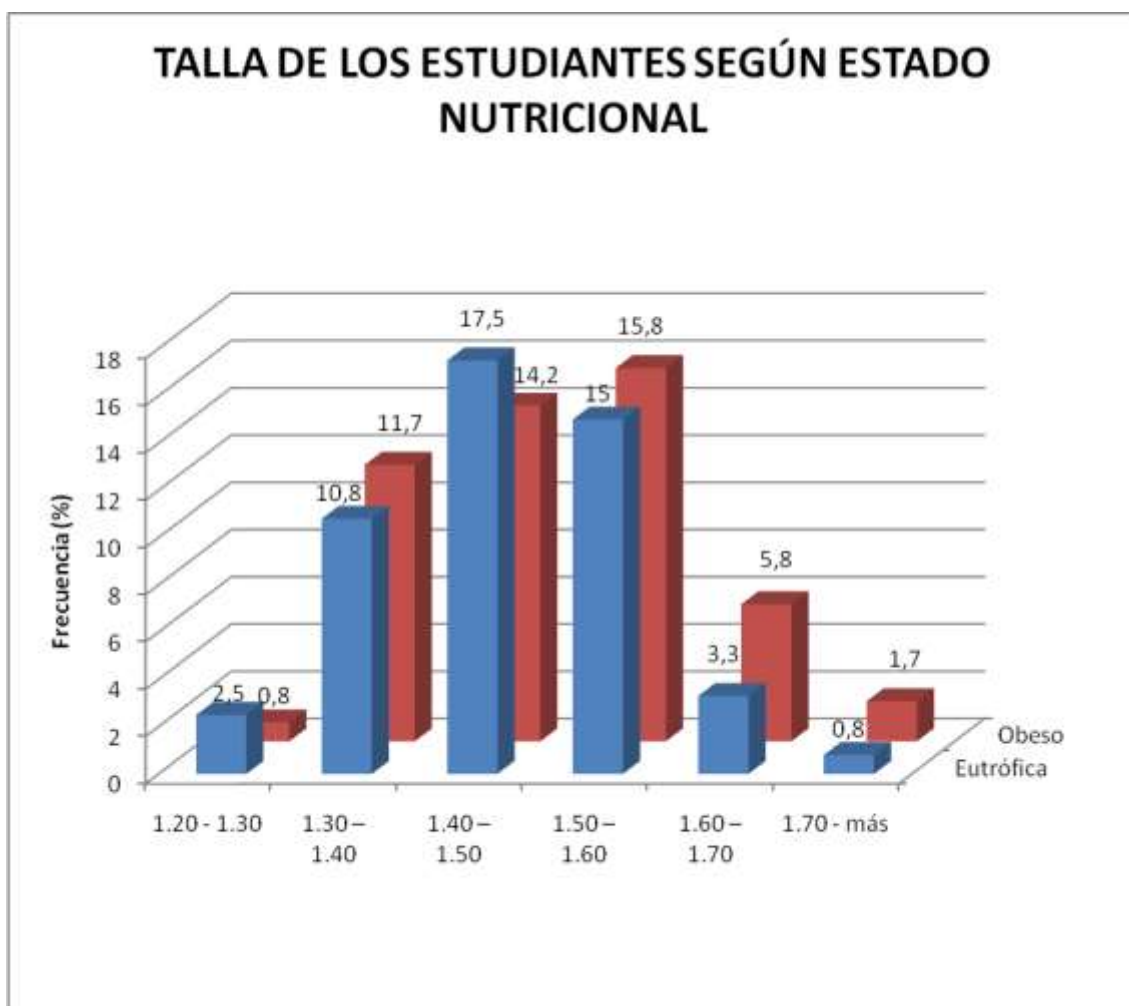


Tabla 5
ESTADÍOS DE MADURACIÓN SEGÚN ESTADO NUTRICIONAL

Estadio	Estado Nutricional				Total	
	Eutrófica		Obeso		N	%
	N	%	N	%	N	%
1	2	3.3	0	0.0	2	1.7
2	10	16.7	1	1.7	11	9.2
3	8	13.3	12	20.0	20	16.7
4	5	8.3	3	5.0	8	6.7
5	6	10.0	8	13.3	14	11.7
6	9	15.0	11	18.3	20	16.7
7	8	13.3	4	6.7	12	10.0
8	1	1.7	5	8.3	6	5.0
9	3	5.0	3	5.0	6	5.0
10	8	13.3	10	16.7	18	15.0
11	0	0.0	3	5.0	3	2.5
Total	60	100	60	100	120	27

Fuente: Radiografías obtenidas de estudiantes de C:E. de Cayma.

Prueba estadística: U de Mann-Whitney

Z = -2.069

p = 0.039 (Significativo)

En la presente tabla se puede observar que los estadios de maduración son más avanzados en el grupo de estudiantes obesos; respecto de los eutróficos. La diferencia es significativa ($p < 0.05$).

Gráfica 5

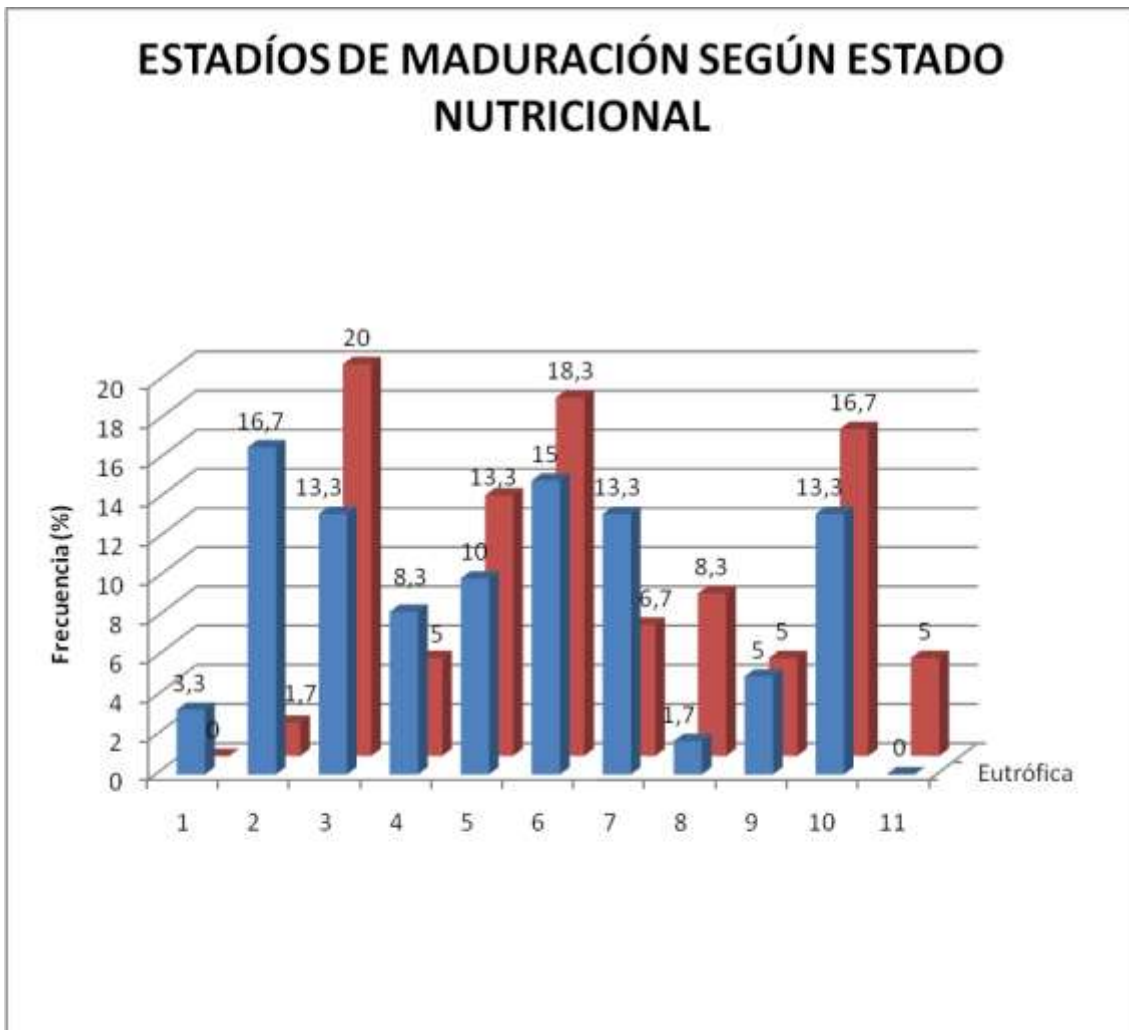


Tabla 6
ESTADÍOS DE MADURACIÓN SEGÚN SEXO EN EUTRÓFICOS

Estadio	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino		N	%
	N	%	N	%	N	%
1	2	6.7	0	0.0	2	3.3
2	6	20.0	4	13.3	10	16.7
3	5	16.7	3	10.0	8	13.3
4	4	13.3	1	3.3	5	8.3
5	3	10.0	3	10.0	6	10.0
6	5	16.7	4	13.3	9	15.0
7	1	3.3	7	23.3	8	13.3
8	1	3.3	0	0.0	1	1.7
9	1	3.3	2	6.7	3	5.0
10	2	6.7	6	20.0	8	13.3
Total	30	100.0	30	100.0	60	100.0

Fuente: Radiografías obtenidas de estudiantes de C:E. de Cayma.

Prueba estadística: U de Mann-Whitney

U = 280.500

p = 0.012 (Significativo)

En la presente tabla se puede observar que los estadios de maduración son mas avanzados en el sexo femenino dentro del grupo de eutróficos . La diferencia es significativa (p< 0.05).

Gráfica 6



Tabla 7
ESTADIOS DE MADURACIÓN SEGÚN SEXO EN OBESOS

Estadio	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino		N	%
	N	%	N	%		
2	1	3.3	0	0.0	1	1.7
3	7	23.3	5	16.7	12	20.0
4	3	10.0	0	0.0	3	5.0
5	5	16.7	3	10.0	8	13.3
6	5	16.7	6	20.0	11	18.3
7	2	6.7	2	6.7	4	6.7
8	1	3.3	4	13.3	5	8.3
9	2	6.7	1	3.3	3	5.0
10	4	13.3	6	20.0	10	16.7
11	0	0.0	3	10.0	3	5.0
Total	30	100.0	30	100.0	60	100.0

Fuente: Radiografías obtenidas de estudiantes de C:E. de Cayma.

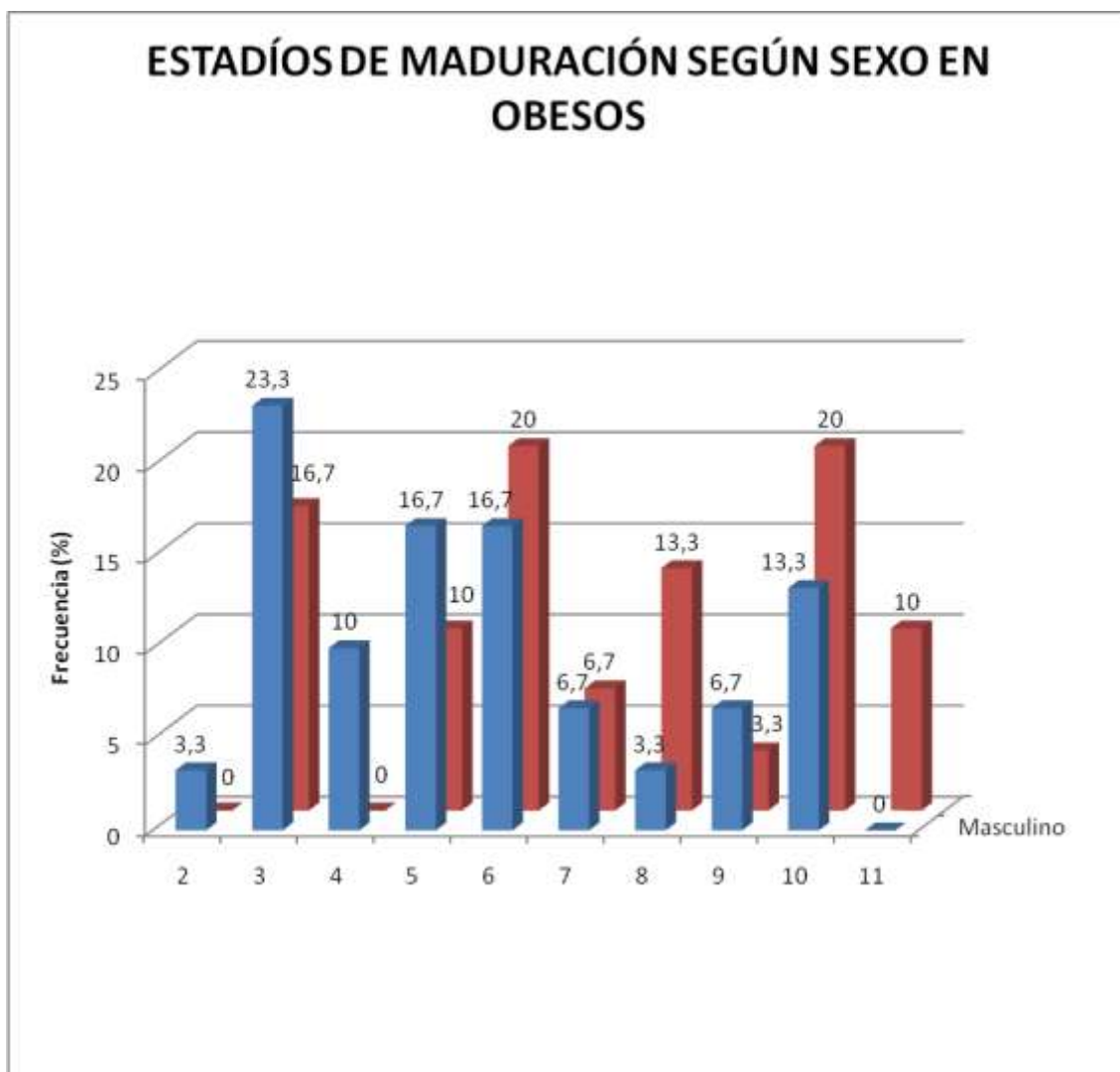
Prueba estadística: U de Mann-Whitney

U = 305.000

p = 0.030 (Significativo)

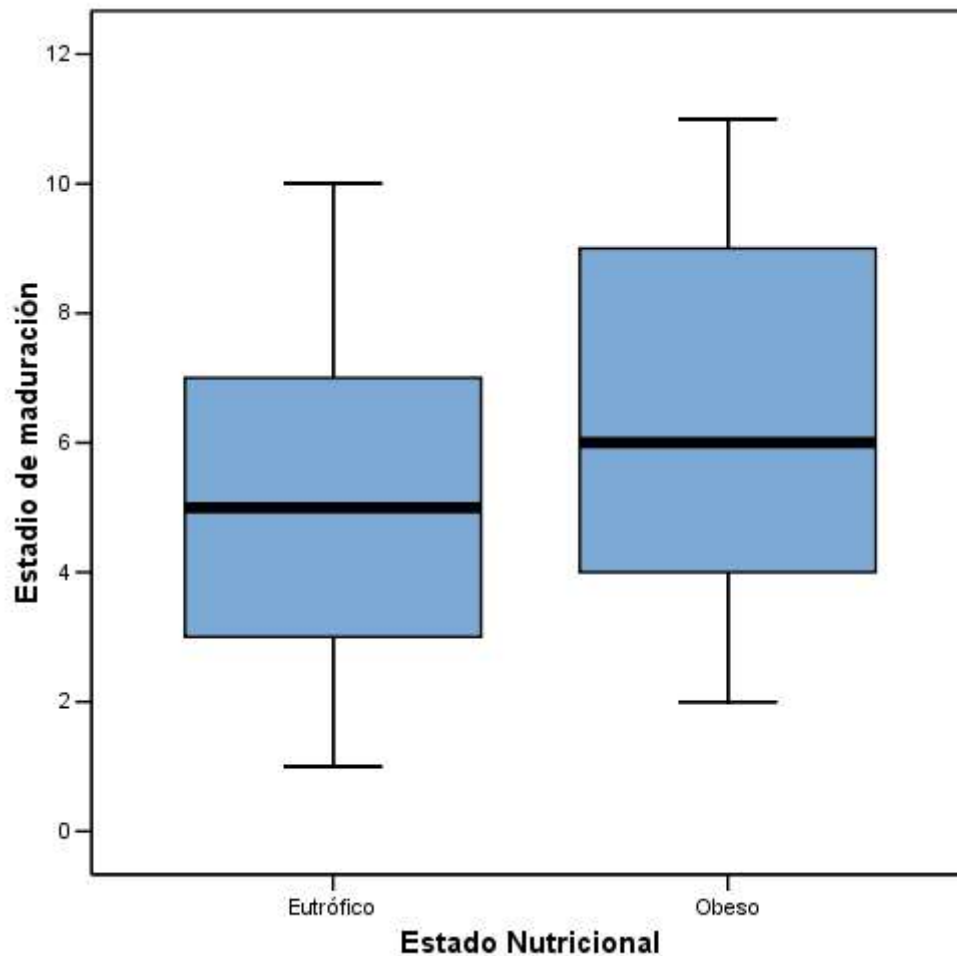
En la presente tabla apreciamos que el sexo influye en los estadios de maduración esqueléticos, apreciándose que en el grupo femenino estos estadios están más avanzados.

Gráfica 7



Gráfica 8

ESTADÍOS DE MADURACIÓN SEGÚN ESTADO NUTRICIONAL



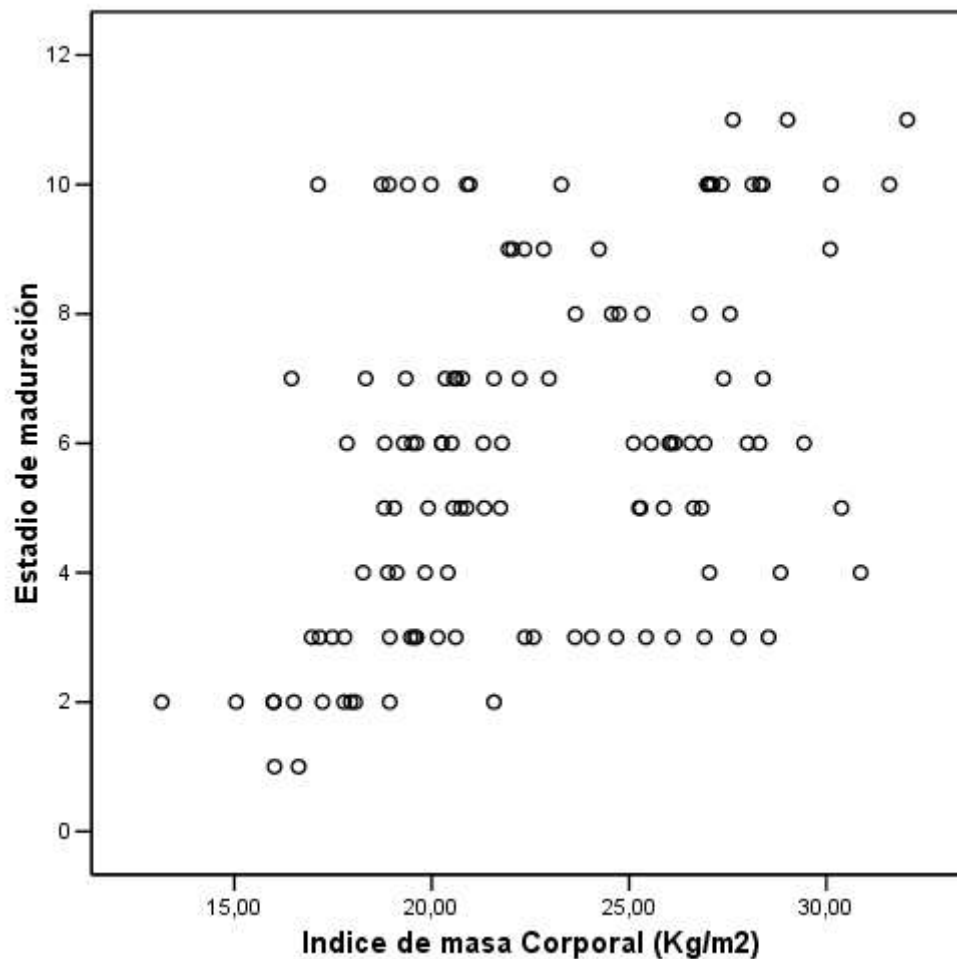
Prueba estadística: U de Mann-Whitney

$Z = -2.069$

$p = 0.039$ (Significativo)

De manera gráfica observamos que la mediana para la maduración en los estudiantes obesos corresponde a un estadio más avanzado, que para los estudiantes eutróficos. Siendo las diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$).

Gráfica 9
CORRELACIÓN ENTRE EL INDICE DE MASA CORPORAL IMC Y EL
ESTADÍO DE MADURACIÓN



Prueba estadística: Correlación de Spearman

$r = 0.448$

$p = 0.000$ (Significativo)

El diagrama de dispersión nos muestra que mientras mayor es el índice de masa corporal de los estudiantes, mas avanzado es también el estadio de de maduración; siendo la correlación significativa ($p < 0.05$).

Tabla 8

PICO DE MADURACIÓN SEGÚN ESTADO NUTRICIONAL

	Estado Nutricional		Total
	Eutrófico	Obeso	
Número de casos	12	12	24
Promedio	12.33	10.94	11.63
Desviación Est.	1.42	1.71	1.69
Edad Mínimo	10.01	9.07	9.07
Edad Máxima	14.09	14.02	14.09

Fuente: Radiografías obtenidas de estudiantes de C:E. de Cayma.

Prueba estadística: T para muestras independientes

$t = 2.161$

$p = 0.042$ (Significativo)

El pico de maduración en los estudiantes eutróficos se da a los 12.33 años en promedio, mientras que en los obesos se presenta a los 10.94 años en promedio; siendo que las diferencias son significativas ($p < 0.05$). Podemos concluir en que la maduración en los estudiantes obesos se presenta a edades más tempranas que en los eutróficos.

Gráfica 10

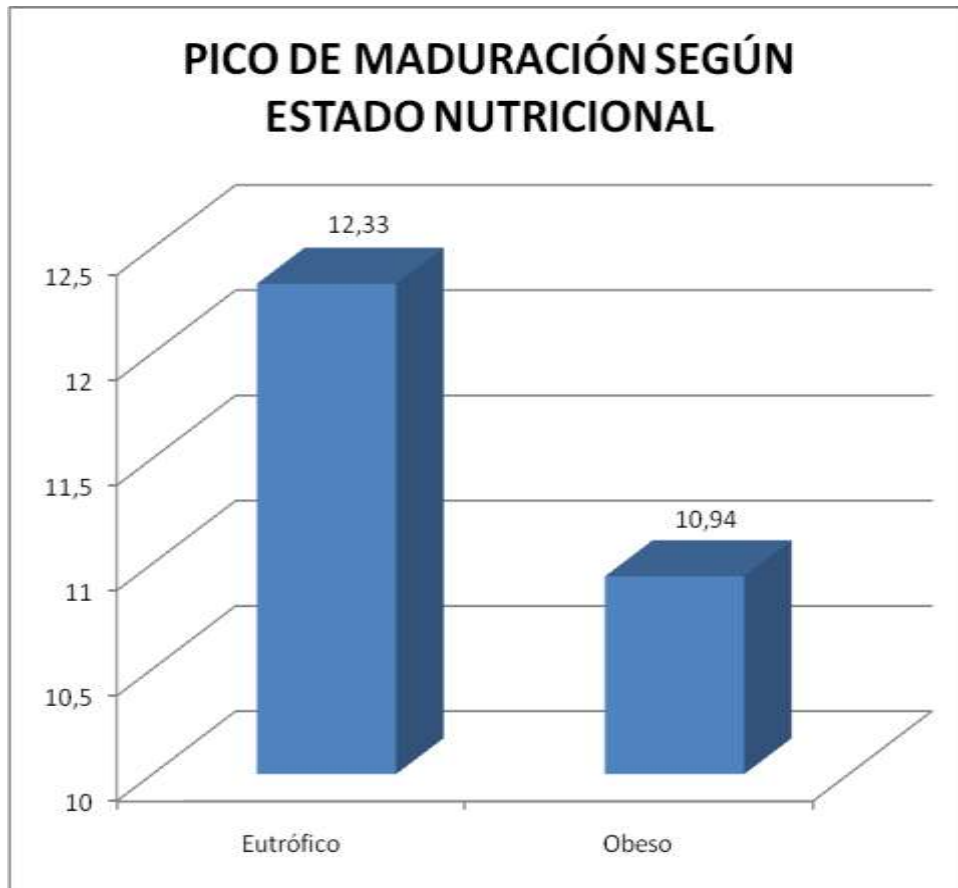


Tabla 9

PICO DE MADURACIÓN SEGÚN SEXO EN EUTROFICOS

	Sexo		Total
	Masculino	Femenino	
Número de casos	8	4	12
Promedio	12.72	11.54	12.33
Desviación Est.	1.06	1.89	1.42
Edad Mínimo	11.09	10.01	10.01
Edad Máxima	14.09	14.01	14.09

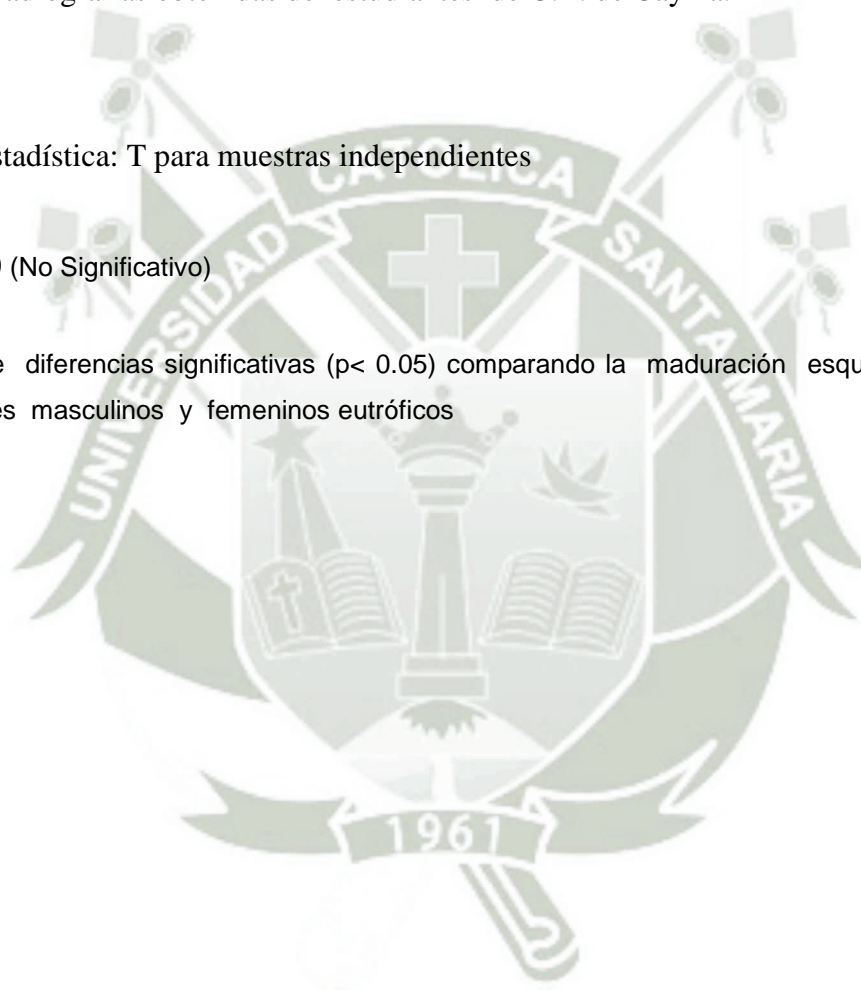
Fuente: Radiografías obtenidas de estudiantes de C:E. de Cayma.

Prueba estadística: T para muestras independientes

$t = 1.407$

$p = 0.190$ (No Significativo)

No existe diferencias significativas ($p < 0.05$) comparando la maduración esquelética entre estudiantes masculinos y femeninos eutróficos



Gráfica 11

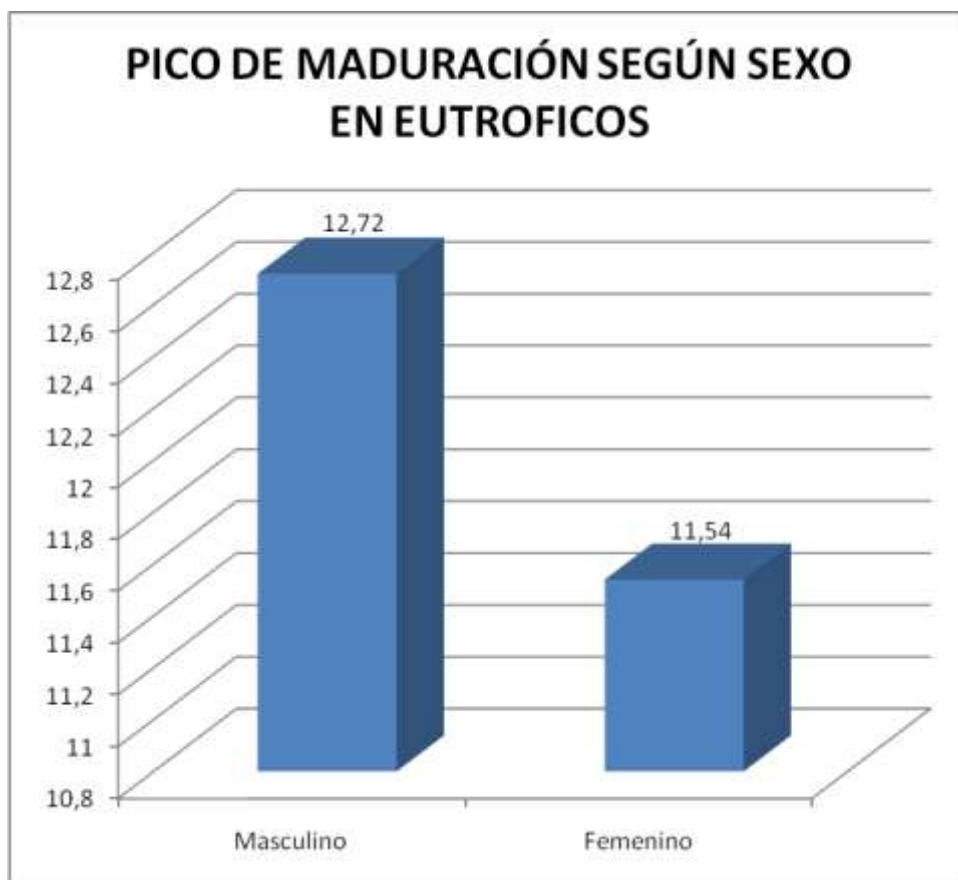


Tabla 10
PICO DE MADURACIÓN SEGÚN SEXO EN OBESOS

	Sexo		Total
	Masculino	Femenino	
Número de casos	9	3	12
Promedio	11.45	9.42	10.94
Desviación Est.	1.67	0.57	1.71
Edad Mínimo	9.11	9.07	9.07
Edad Máxima	14.02	10.07	14.02

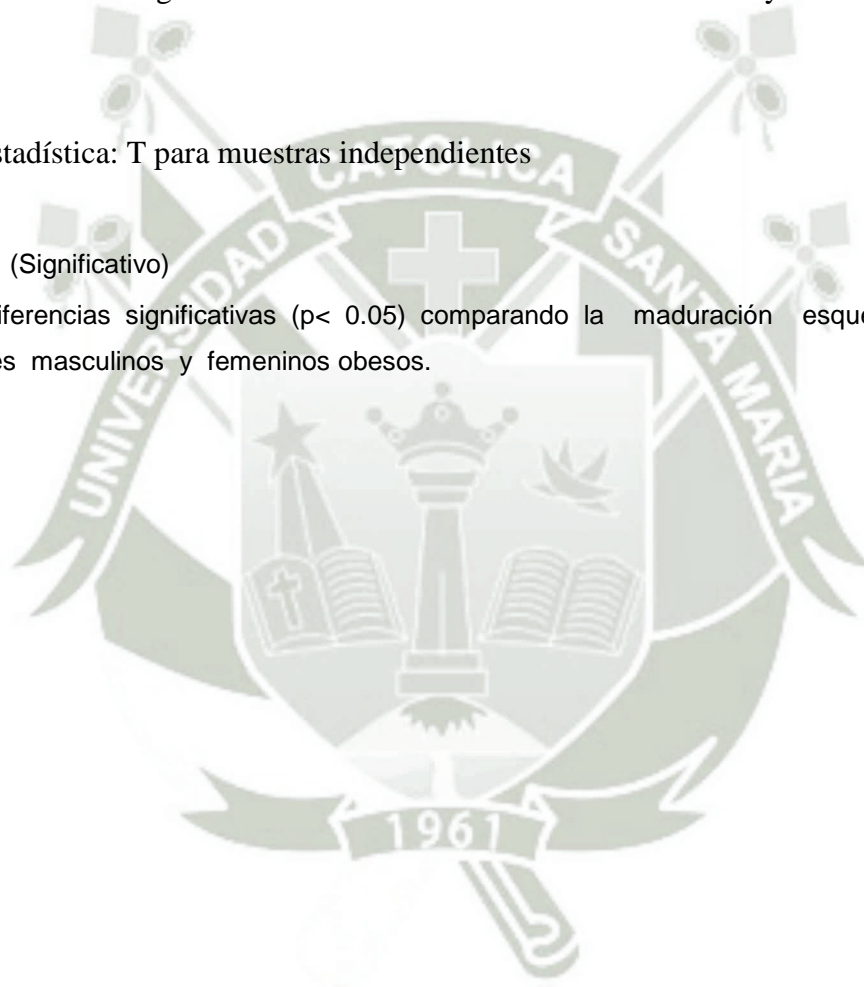
Fuente: Radiografías obtenidas de estudiantes de C:E. de Cayma.

Prueba estadística: T para muestras independientes

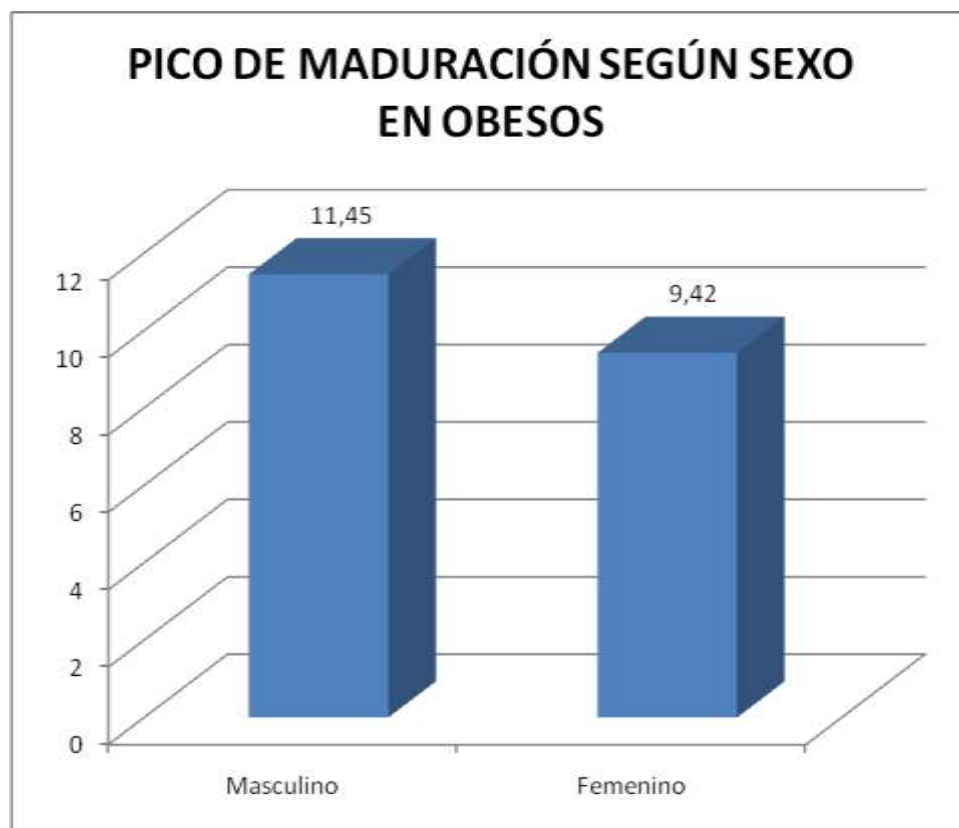
$t = 3.145$

$p = 0.011$ (Significativo)

Existe diferencias significativas ($p < 0.05$) comparando la maduración esquelética entre estudiantes masculinos y femeninos obesos.



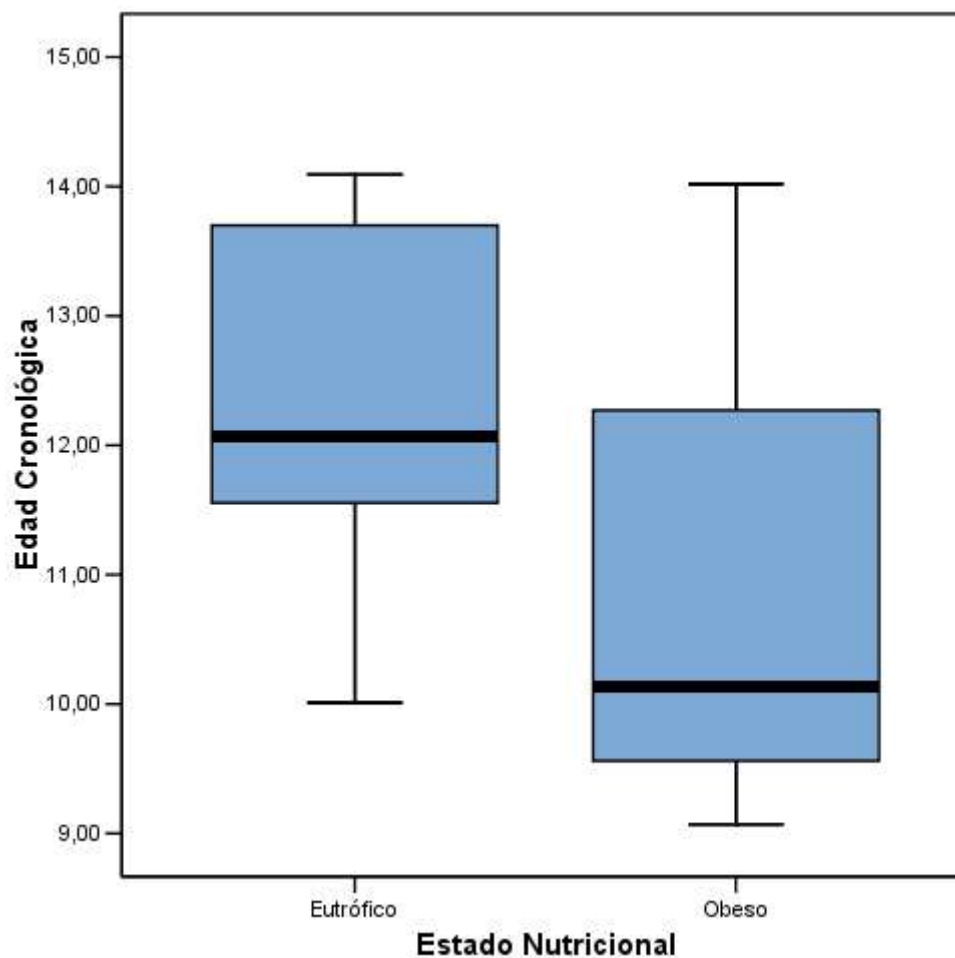
Gráfica 12



COMPARACION DE LA MADURACIÓN ESQUELÉTICA EN ESTUDIANTES
EUTRÓFICOS Y OBESOS DE 9 A 15 AÑOS DE EDAD. AREQUIPA 2007

Gráfica 13

PICO DE MADURACIÓN SEGÚN ESTADO NUTRICIONAL



Prueba estadística: T para muestras independientes

$t = 2.161$

$p = 0.042$ (Significativo)

De manera gráfica podemos observar que el pico de maduración es más precoz en los estudiantes obesos respecto de los eutróficos.

DISCUSION.

Al analizar la maduración esquelética en escolares obesos y eutróficos observamos gran variación de estadios de maduración en cada grupo de edad así para determinar el estadio de maduración esquelética más frecuente se observa una conducta bimodal y en ciertas ocasiones trimodal, esto mismo lo observamos en el trabajo de Sandra pastor quien evalúa la relación de madurez esquelética con la desnutrición crónica.

Es importante notar que los estadios de maduración se presentan a menor edad en el sexo femenino que el masculino, tanto en el grupo de obesos como en el grupo de eutróficos. Esta misma conducta se observa en los estudios de Hidalgo , Reyes y Pastor , quienes trabajaron con muestras de niños y adolescentes eutróficos a excepción de Sandra pastor quien trabajo con desnutridos crónicos, pero observando la misma conducta.

En cuanto al momento del pico máximo de crecimiento considerando a los eutróficos femeninos tenemos una edad promedio de 11.54 años, cercano a los hallazgos de Hidalgo 11.58 años, Reyes 10.83 años y en varones 12.72 cercano a los valores de Hidalgo 13.57, y Reyes 13.45 años, valores alejados de los encontrados por Fishman 14.38 años.

En el grupo de obesos masculinos observamos que los varones tienen una edad mucho menor para alcanzar el pico máximo de crecimiento (estadio 6) con una edad promedio de 11.45

En tanto que en el grupo de los obesos femeninos tenemos una edad de 9.42 años siendo distintos a los encontrados por Hidalgo 11.58 años, menor al promedio reportado por Fishman 12.06 años y similar a la encontrada por Reyes 10.83 años y distante del valor para la muestra de Desnutridos crónicos 12.22 años reportada por Pastor.

Padrón al analizar sus 60 niños manifiesta que no encuentra diferencias ni en la talla y la maduración ósea de uno y otro sexo. Sin embargo para Dalmus los niños con Obesidad tienen un acelerado crecimiento, talla alta y más rápida su maduración esquelética, concordando con lo mencionado por Izaguirre I quien analiza mas de 8000 radiografías comparando estratos sociales, determina que niños con estratos sociales altos y del medio urbano tienen una maduración ósea adelantada.

Concordamos con Treviño ya encuentra que la edad ósea es mayor que la cronológica y considerando el sexo femenino una diferencia de 4 meses y con el sexo masculino una diferencia de 1 año y 3 meses.

También se puede apreciar que la edad ósea en obesos presenta 10.5 meses más edad que los eutróficos.

Burrows entre 1985 y 1988 obtuvo una muestra aleatoria simple de 9857 niños (4531 varones y 5326 mujeres) representativos de de las regiones de Chile con el objetivo de conseguir estándares antropométricos nacionales ,de esta manera se

seleccionaron todos las mujeres entre los 8 y 15 años(3913) y los varones entre 10 y 16 años (2994) por ser estos los rangos de edades en que se encuentran los sujetos en diferentes etapas del desarrollo puberal, se encontró en ambos sexos un amplio rango en la edad de partida de la pubertad, siendo entre los 8 y 14 años para las mujeres y entre los 10 y 16 años para los varones.

El IMC es considerado el mejor indicador antropométrico para diagnosticar el sobrepeso y la obesidad en los niños entre los 2 y 18 años, Chile acaba de incorporar los estándares de americanos de IMC del National Center for Chronic Disease-National Center for Health Statistics, que están estratificados por edad cronológica para evaluar niños entre los 6 y los 18 años, estos estudios incluyen una agrupación de 9 estudios transversales (66.772 niños de ambos sexos, blancos, negros, hispánicos y asiáticos).

Este proceso de crecimiento y desarrollo es dinámico y se encuentra influenciado por factores genéticos y medio ambientales, uno de ellos es el factor nutricional que acorde a los resultados en nuestra muestra .



CONCLUSIONES

PRIMERA.-Los Estadios de maduración esquelética en el grupo de estudiantes obesos están mas avanzados en el sexo femenino en comparación con el sexo masculino .

SEGUNDA.-Los Estadios de maduración esquelética en el grupo de estudiantes Eutróficos están mas avanzados en el sexo femenino en comparación con el sexo masculino .

TERCERA.-El pico de maduración esquelética se presenta en Eutróficos masculinos a los 12.7 años y en eutróficos femeninos a los 11.5 , en los obesos el pico se presenta en los masculinos a los 11.4 y en los femeninos a los 9.4 años.

CUARTA.-Los Estadios de maduración esquelética están mas avanzados en el grupo de estudiantes obesos respecto del grupo de estudiantes con estado nutricional eutrófico.

QUINTA.-Existe una correlación moderada entre Estadios de maduración Esquelética y el índice de masa corporal.

SEXTA.- Verificación de Hipótesis.

H1 : El pico de maduración esquelética es distinto en obesos y eutróficos siendo que se presenta a una edad mas temprana en el grupo de estudiantes obesos.

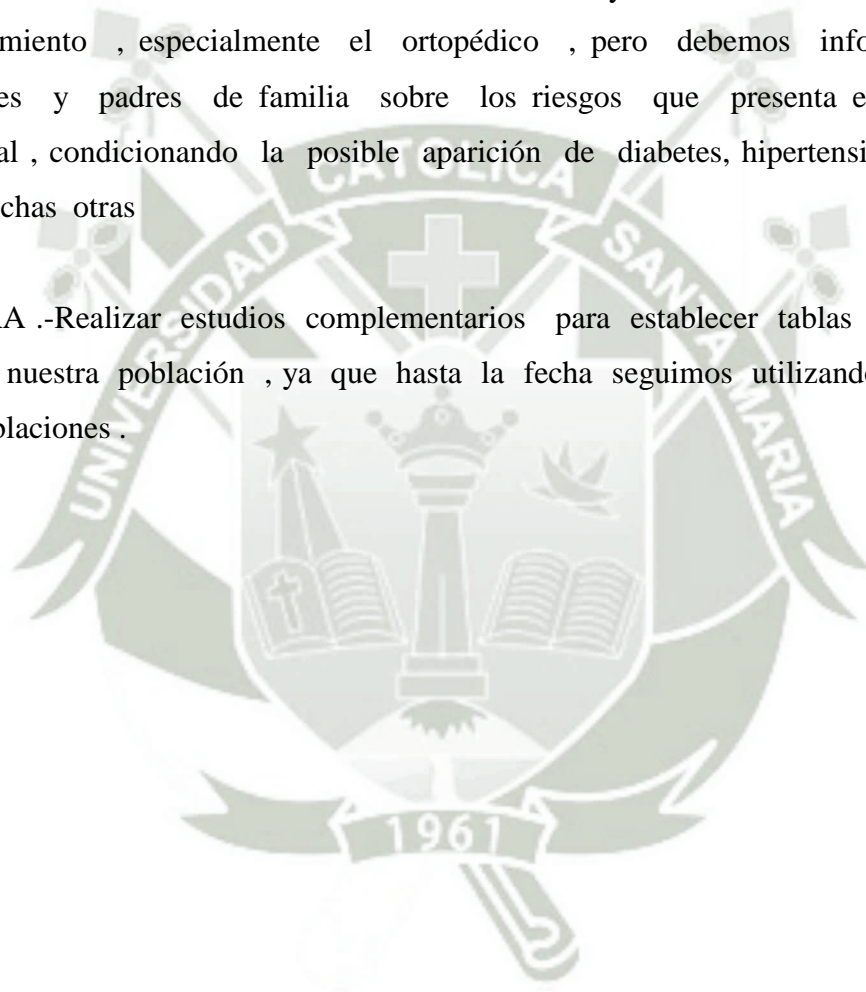
Rechazamos la hipótesis nula H_0 y aceptamos H_1

RECOMENDACIONES

PRIMERA : Tomar en consideración los hallazgos realizados , considerar la aparición del pico de crecimiento , en especial para los profesionales que día a día evalúan a los pacientes tomando decisiones en base solo a la edad cronológica sin considerar la variación de este parámetro por la influencia del estado nutricional

SEGUNDA .-El estado nutricional de obesidad influye en la decisión de iniciar un tratamiento , especialmente el ortopédico , pero debemos informar a los estudiantes y padres de familia sobre los riesgos que presenta este estado nutricional , condicionando la posible aparición de diabetes, hipertensión arterial entre muchas otras

TERCERA .-Realizar estudios complementarios para establecer tablas de talla y peso de nuestra población , ya que hasta la fecha seguimos utilizando tablas de otras poblaciones .

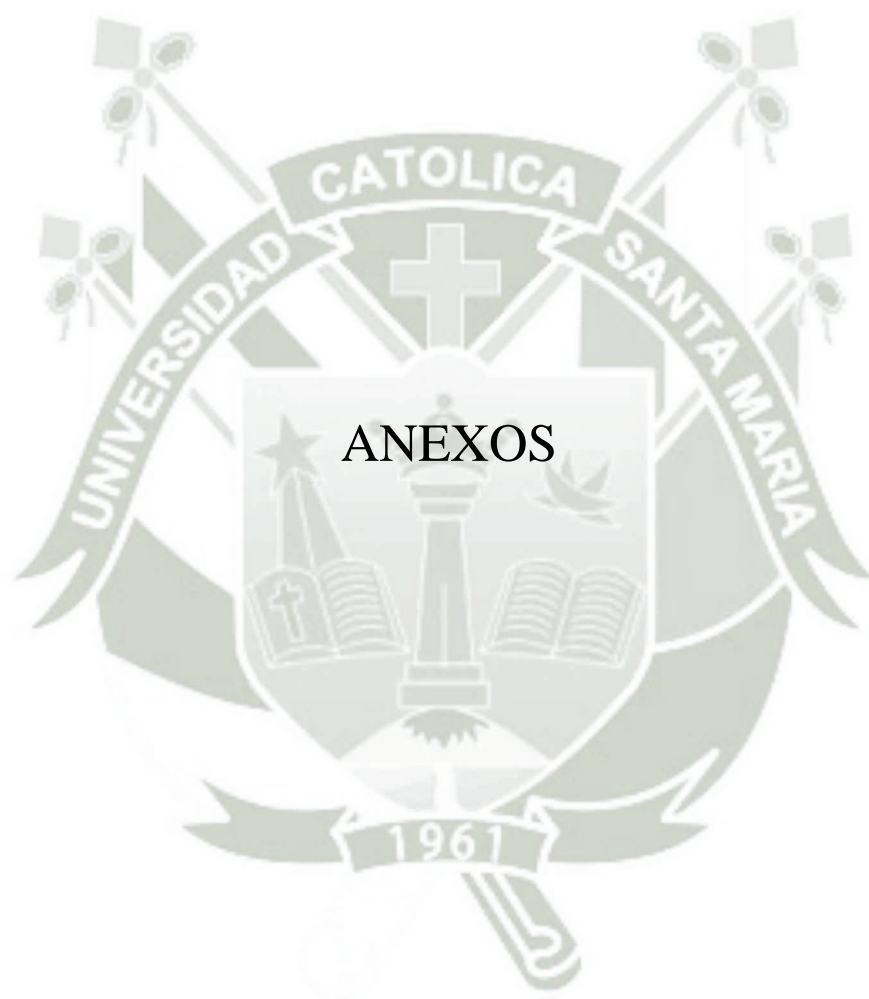


BIBLIOGRAFIA

1. BERGENSEN E. *The male adolescent facial growth spurt: Its prediction and relation to skeletal maturation. Angle orthod* 1972;42:319-38.
2. BISHARA S. *Ortodoncia Ira. Ed. Editorial McGraw-Hill Interamericana México* 2003.
3. BOGGIO F. *Fundamentos de Endocrinología. Pediatría.* 1989;5:106-113.
4. BOWDEN B. *Epiphysical changes in the handwrist area as indicator of adolescent stage. Aust Orthodont J.* 1976; 4:87-104.
5. CALERO R. J. *Asociación entre estado nutricional y Estadíos de maduración Esquelética según Fishman en sujetos de 8 a 16 años de edad, Cerro de Pasco UPCH* 2004.
6. DIETZ W. *Health Consequences of obesity in youth: Childhood predictors of adult disease. The Journal of Pediatrics* 1998; 101:518-525.
7. ENLOW D. *Crecimiento Maxilo-Facial. 1Ra. Ed. Editorial Interamericana. México.* 1992.
8. FISHMAN I. *Radiographic evaluation of skeletal maturation. A clinically oriented method on hand-wrist Film. Angle Orthod* 1982; 52: 88-112.
9. GARCIA Perez Alfonso *.Métodos avanzados de Estadística aplicada Tomo II Métodos robustos y de Muestreo UNED España* 2002.
10. GONZÁLES G. *La adolescencia en el Perú. Instituto de Investigaciones de altura UPCH.* 1994
11. GRABER T, Rakosi T, Petrovic A. *Ortopedia dentofacial con aparatos funcionales 2da. Ed. Editorial Mosby Madrid-España* 1998.
12. GRAVE K, Brown T. *Skeletal Ossification and the adolescent growth spurt. Amer. J. Orthodont.* 1976;69:611-619.
13. GREULICH W, Pyle S. *Radiographic atlas of Skeletal development of hand and wrist. 2nd. Ed. Stanford University Press Stanford.* 1959.
14. Helth On The Net Foundation: www.hon.ch.
15. HIDALGO C. *Determinación de la curva de crecimiento según Fishman en Peruanos de 9 a 16 años Lima UPCH* 1999.
16. KOPECKY G. fishman L. *Timing of Cervical headger treatment based on Skeletal Maturation. Am J. Orthod Dento F. Orthop* 1993;104:162-9.

17. LERMA S Jaime . *Correlación entre los estadios del índice carpal de maduración esquelética según Fishman con la edad cronológica en escolares de 7 a 17 años de edad, Juliaca Perú 2007*
18. MENESES L.A. *Influencia de la altitud geográfica y el estado nutricional sobre los indicadores de maduración esquelética en Peruanos de 8 a 16 años de edad.(tesis Doctoral) UPCH Lima-Perú. 2002.*
19. MOORE R. Moyer B. Du Bois L .*Skeletal Maduration and craneofacial growth. Am J. Orthod Dentofac. Orthop 1990;98:33-40*
20. MORRISON J, Barton B, Et al. *Sexual maturation and Obesity in 9 year old black and white girls. The Journal of Pediatrics 1994; 124:889-95.*
21. NELSON WE. *Evaluación de Crecimiento. en Pediatría 15va edición. Madrid. Mc.Graw-Hill-Interamericana. 1997 p.74-79.*
22. O'REILLY M. *A longitudinal growth study: Maxillary length at puberty in females. Angle Orthodont 1979;49:234-38.*
23. PADRÓN R. *Aspectos de la obesidad infantil .Revista cubana de pediatría 1976; 48-53*
24. PAJUELO J, Morales H. *La desnutrición crónica, el sobrepeso y obesidad en niños de 6 a 9 años en áreas urbanas del Perú. Diagnóstico 2001;40. : 202-209.*
25. PANCHERZ H, Hagg V. *Dentofacial Orthopedics in relation to somatic maturation. Am. J. Orthodont 1985; 88:272-86.*
26. PAREDES T. A. *Maduración Esquelética según Fishman en escolares eutróficos y con desnutrición crónica de 9ª 15 años de edad de instituciones educativas estatales Cayma –Arequipa 2006-2007.*
27. PASTOR S. *Evaluación de la Maduración Esquelética según Fishman en Peruanos con desnutrición crónica de 8 a 16 años de edad Lima UPCH 2004.*
28. QUING H, Kalberg J. *BMI in childhood and its Association with height gain, timing of puberty, and Final Height. Pediatric Research 2001; 49:3998.*
29. RAMOS P. O. *Evaluacion de los estadios de maduración esquelética según Fishman en niños de 8 a 16 años de edad del distrito de Tambo de Mora Chincha UPCH 2004*
30. ROSSNER S. *Childhood obesity and adulthood consequences Acta Pediátrica 1998;87:1-5.*
31. ROSSO P. *Aspectos biológicos del desarrollo en Pediatría Meneghello. 5ta. Edición Editorial Médica Panamericana Buenos Aires 1997.*

32. ROZOWSKI J. *El Problema de la Obesidad y sus características alarmantes en Chile. Revista Medica de Chile* 1997;125:1217-1224.
33. SHOKERY A, Canizo F, Beltran H. *La obesidad exógena; una causa de la pubertad temprana en los niños. Revista Cubana de Pediatría.* 2002; 74:233-39.
34. SPAGNOLI A. *The mechanism by growth Hormone brings about growth. The relative contributions of growth hormone and insulin-like growth factors. Endocrinol metalb.* 1996;81:4396-4399
35. TANNER JM , Whitehouse RH. *Assesment of esqueletal maturity and adult heigh (Tw2 method) London:Academic press* 1975
36. TESTUD L. Latarjet A. *Anatomía Humana. Edición reimpresión* 2001.
37. TORRELL R. J. *Métodos de Investigación en odontología ed. Masson ,Barcelona España* 2000.
38. TREVIÑO M P. *Comparación entre la maduración ósea y el estado nutricional en escolares de 9 a 15 años del cercado de Arequipa* 2003
39. URSI W. *Determinación de la maduración esquelética a través de radiografías carpales: su importancia en el tratamiento Ortodónico-Ortopédico en: Interlandi S. Ortodoncia Bases para la iniciación 1r. edición. Ed. Artes Medicas Sao-Paulo. Brasil* 2002. p: 145-458.
40. URSI W. Et al. *Sexual dismoiphsm in normal craniofacial growth. Angle Orthod.* 1993; 63: 45-47.



ANEXO 1: PROYECTO DE INVESTIGACION



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ESCUELA DE POST-GRADO

MAESTRIA EN
ODONTO ESTOMATOLOGIA



COMPARACION DE LA MADURACIÓN ESQUELÉTICA
EN ESTUDIANTES EUTRÓFICOS Y OBESOS DE 9 A 15
AÑOS DE EDAD. AREQUIPA 2007-2008

Proyecto de Tesis presentada por:

Bachiller : C.D. Gustavo Ramiro Rojas Manrique

Para optar el Grado Académico de Magister en :

Odonto-estomatología

Arequipa –Perú

2009

I PREAMBULO

En nuestro medio, se han desarrollado algunos estudios que analizan la influencia de la altitud geográfica y el estado nutricional sobre la madurez esquelética.^{1,2,3} Siendo la obesidad un estado nutricional que se debe a un incremento excesivo del peso corporal, realizado a expensas del tejido adiposo en la niñez y la adolescencia que puede duplicar el riesgo de padecer trastornos de salud a lo largo del ciclo vital y factor de riesgo para padecerla durante la vida adulta ⁴

La obesidad ejerce influencia en el crecimiento y desarrollo de un individuo al producir un inicio temprano de la pubertad, reflejado potencialmente por un incremento de la talla, además genera una aceleración de la maduración ósea ^{5,6} con implicancias en el tratamiento de pacientes en el área Odontológica ya que en alteraciones faciales y oclusales llamadas maloclusiones de Clase II 1ra división, se puede implementar un tratamiento ortopédico, donde el momento de inicio es crítico, también es aplicable para pacientes que van a ser tratados quirúrgicamente en los que espera el crecimiento activo haya cesado. ^{7,8}

Se ha visto un incremento en el número de niños que inician temprano la pubertad, y en algunos casos se ha relacionado con algún grado de sobrepeso, algunos trabajos presentan variaciones sobre el estado de nutrición y su relación con la maduración ósea ^{9,10}. El presente trabajo pretende analizar la influencia de la obesidad de niños y adolescentes sobre los índices de maduración ósea mediante el método de Fishman evaluada mediante radiografías carpales, siendo también de sumo interés ya que

¹ Meneses L.A. Influencia de la altitud geográfica y el estado nutricional sobre los indicadores de maduración esquelética .
UPCH Lima-Perú 2002

² Treviño M.P. Comparación entre la maduración ósea y el estado nutricional en escolares de 9 a 15 años Arequipa 2003

³ Paredes T. A. Maduración esquelética según Fisher en escolares eutrofos y con desnutrición crónica de 9 a 15 años de . .
edad Arequipa 2006-2007

⁴ Dietz W. Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. The Journal of Pediatrics. . .
1998 ;101 :518-525

⁵ Morrison J. et al. Sexual maturation and obesity in 9 year old black and white girls . The Journal of Pediatrics
1994;124:889-95.

⁶ Rozowski J. El problema de la obesidad y sus características alarmantes en Chile Rev Medica de Chile 1997;125:1217-24

⁷ Graver T. Rakosi T. Ortopedia funcional con aparatos funcionales 2da Ed. Mosby Madrid-España 1998.

⁸ Bishara S. Ortodoncia Ed. McGraw-Hill Interamericana México 2003.

⁹ Pajuelo J. La desnutrición crónica, el sobrepeso y la obesidad en niños de 6 a 9 años en zonas urbanas del Perú
Diagnostico 2001;40:202-9

¹⁰ Shokery A. La obesidad exógena ; una causa de la pubertad temprana en niños .Rev Cubana de Pediatría 2002;74:233-39

contribuye para obtener valores propios en nuestra población nacional relacionando los indicadores de maduración ósea en relación a la edad cronológica ya que realizaremos la comparación en distintas ciudades de nuestra nación como las ciudades de Lima , Ica , Cerro de Pasco y Juliaca entre otros .



II .-PLANTEAMIENTO TEORICO

1. Problema de investigación.

1.1 Enunciado del problema.

Comparación de la Maduración esquelética en estudiantes obesos y eutróficos de 9 a 15 años de edad en el distrito de Cayma Arequipa 2007-2008

1.2 Descripción del problema.

a.-Área del conocimiento

Campo : Ciencias de la salud.
Área : Odontología.
Especialidad : Ortodoncia.
Línea : Crecimiento y desarrollo.

b.-Análisis y operacionalización de la variable

VARIABLE	INDICADOR	SUB -INDICADORES	CAREGORIA UNIDADES
MADURACION ESQUELETICA	a.- Ancho de epífisis igual a la diáfisis	.-Falange proximal dedo medio	1
		.-Falange medio dedo medio	2
		.-Falange medio dedo meñique	3
	b.- Osificación	.-Osificación del sesamoideo	4
	c.- Cubrimiento de la epífisis	.-Falange distal dedo medio	5
		.-Falange medio dedo medio	6
		.-Falange media dedo meñique	7
	d.- Fusión de la epífisis y la diáfisis	.-Falange distal dedo medio	8
		.-Falange proximal dedo medio	9
		.-Falange medio del dedo medio	10
		.-Fusión de la epífisis del radio	11
	PICO DE CRECIMIENTO	MUJERES EST. 4 Y 5 VARONES EST 5Y 6	AÑOS

C.- INTERROGANTES BASICAS

C.1 -¿Como se presentan los estadios de maduración esquelética en estudiantes obesos entre 9 y 15 años?

C.2.-Como se presentan los estadios de maduración esquelética en estudiantes eutróficos entre los 9 y 15 años?

C.3.-Cual será la edad promedio en la que se presente el pico de crecimiento en estudiantes con estado nutricional obeso y eutrófico?

C.4.-¿Existe diferencias entre los estadios de maduración esquelética en estudiantes con estado nutricional obeso y eutrófico entre los 9 y 15 años?

D.- TIPO DE INVESTIGACION.

Observacional, prospectiva, transversal, comparativa y de campo.

E.- DISEÑO: Comparativo –prospectivo.

F.- NIVEL : Comparativo.

1.3 Justificación del problema.

a) Relevancia científica

El presente estudio permitirá observar la aparición de los estadios de maduración esquelética en diferentes grupos etarios , dividiéndoles por genero y por un factor nutricional que es en este caso la obesidad, lo que permitirá comparar nuestros resultados con otras regiones de nuestro Perú teniendo valores para nuestra población.

b) Contribución académica.

Como ortodoncista y como docente manejo valores de maduración esquelética de otras realidades , mediante esta investigación pretendo obtener valores para las personas de nuestra población y así determinar el momento mas adecuado para indicar como tratamiento un dispositivo ortopédico que aunado al crecimiento activo logremos mejorar un problema óseo , actuando en el momento propicio , evitando tratamientos largos sin resultados satisfactorios brindando esta información a los alumnos que se están formando en la especialidad de Ortodoncia y alumnos de pregrado en general.

c) Factibilidad.

Teniendo los permisos pertinentes y contando con el presupuesto autofinanciado procedimos a ejecutar el trabajo.

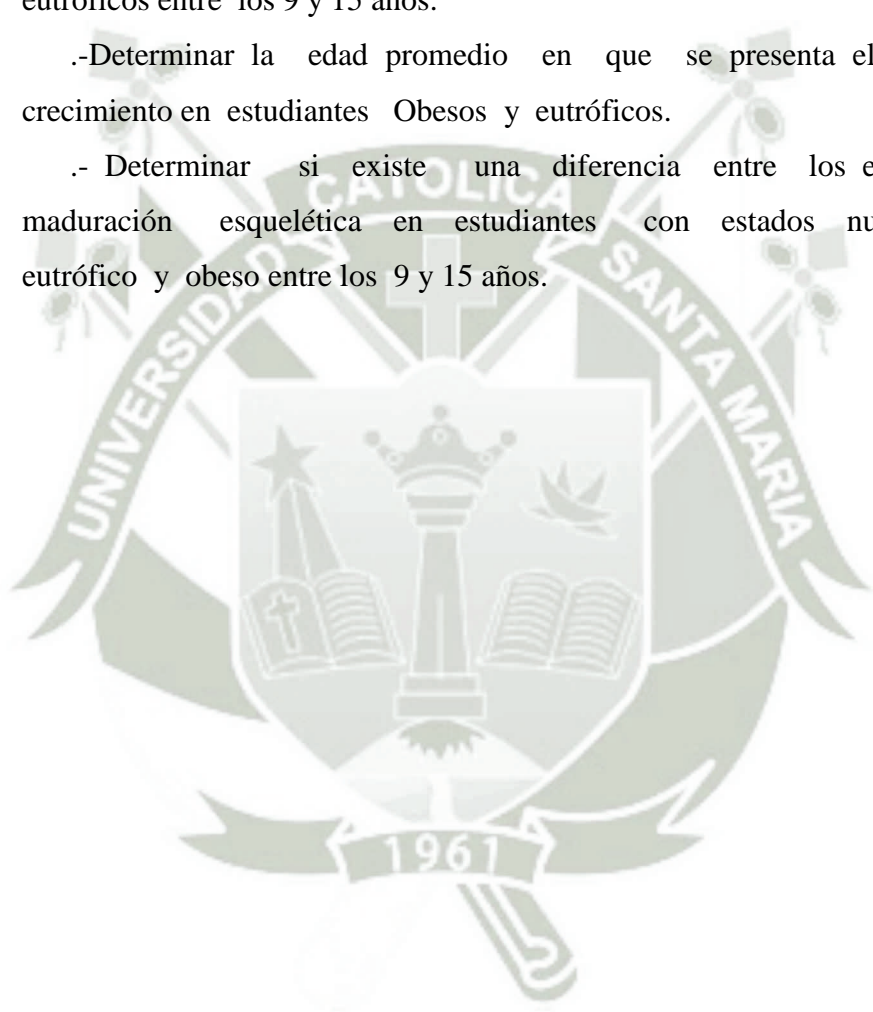
2.- OBJETIVOS.

.- Determinar los indicadores de maduración esquelética en estudiantes obesos entre los 9 y 15 años.

.-Evaluar los indicadores de maduración esquelética en estudiantes eutróficos entre los 9 y 15 años.

.-Determinar la edad promedio en que se presenta el pico de crecimiento en estudiantes Obesos y eutróficos.

.- Determinar si existe una diferencia entre los estadios de maduración esquelética en estudiantes con estados nutricionales eutrófico y obeso entre los 9 y 15 años.



3.- MARCO CONCEPTUAL

3.1. Crecimiento y desarrollo:

3.1.1 Definición

El crecimiento y desarrollo de un individuo son procesos biológicos simultáneos, dinámicos, evolutivos y prospectivos. Es un fenómeno continuo que se inicia en el momento de la concepción y culmina al final de la pubertad, período durante el cuál se alcanza la madurez en sus aspectos: físico, psicosocial y reproductivo. Esta transformación involucra cambios en el tamaño, organización espacial y diferenciación funcional de tejidos y órganos.

El aumento en el tamaño y masa corporal es el resultado de dos procesos: incremento total del número de células (hiperplasia) y aumento del tamaño de las mismas (hipertrofia), conocido como crecimiento. Los cambios en la organización y diferenciación funcional de tejidos, órganos y sistemas desde la concepción hasta llegar a la edad adulta son el resultado del proceso de desarrollo o maduración.¹¹

3.1.2 Factores determinantes del crecimiento:

a. Potencial genético:

Es el factor más importante que determina el crecimiento lineal y le procura a cada individuo un patrón de crecimiento y desarrollo específico, el cual puede ser modificado por factores ambientales.

En relación a la talla, los efectos genéticos se ven claramente ejemplificados al observar el patrón de crecimiento de los diferentes grupos étnicos, encontrándose el ejemplo más relevante al comparar la diferencia marcada de talla que existe entre individuos de origen nórdico y los pigmeos de Nueva

¹¹ Enlow D. Crecimiento Maxilo- Facial Ed. Interamericana México 1992

Guinea. Las diferencias familiares son tan evidentes como las diferencias que existen entre las razas. La influencia genética queda claramente establecida, al observar la similitud de talla que se da entre gemelos mono cigotos, la cual tiene una correlación de 0,94; en cambio en los gemelos dicigóticos esta correlación baja a 0,5.

El estudio de los coeficientes de correlación en familias, sugiere que los factores determinantes del crecimiento provienen de ambos progenitores y que cada uno de ellos tiene una influencia teórica de un 50% en la talla de los hijos. Estudios clínicos y de genética experimental, evidencian que la determinación de la talla es poli génica, participando genes ubicados tanto en los autosomas como en los cromosomas sexuales.¹²

b. Influencia ambiental

Determinada por diversos factores del ambiente físico particularmente importantes el nivel de educación e ingreso familiar, así como la composición y estabilidad de la familia entre otros. La interacción de todos ellos, crea las condiciones de riesgo para contraer enfermedades.

Los factores ambientales más importantes a considerar son: la nutrición y las enfermedades. Un buen ejemplo de la influencia de los factores ambientales sobre el crecimiento, está representado por la menor estatura que alcanzan adultos provenientes de niveles socioeconómicos bajos, en relación a los de estratos con mejores ingresos, dentro de una misma población. La deficiencia nutricional in útero puede acarrear un retardo permanente en el crecimiento, esta puede deberse a factores relacionados con la madre o con el feto.

La deficiencia nutricional importante durante la pubertad también produce un efecto retardador del crecimiento, relación peso/talla disminuida y edad ósea atrasada con respecto a la cronológica.

¹² Rosso P. Aspectos Biológicos del desarrollo en Pediatría 5ta edición Ed. Medica Panamericana Buenos Aires 1997.

Por otro lado cualquier enfermedad crónica puede interferir en el crecimiento y condicionar una talla baja final.

Los síndromes de mala absorción y las enfermedades inflamatorias crónicas producen un grave retardo del crecimiento, se acompañan de retraso de edad ósea importante. Las cardiopatías congénitas cianóticas con cortocircuito de izquierda a derecha. Los síndromes bronquial obstructivos crónicos. Especialmente cuando requieren de terapia con corticoides, pueden ser causa importante de detención del crecimiento, al igual que las nefropatías crónicas, las infecciones crónicas, especialmente la tuberculosis y las parasitosis masivas.¹³

El mecanismo por el cual las enfermedades afectan el crecimiento es probablemente multifactorial, incluyendo hipoxia tisular, aumento del gasto energético, disminución de ingesta, etc.

3.1.3 Periodos del crecimiento

a. Periodo de crecimiento post-natal.

Este periodo se caracteriza por desaceleración del crecimiento, posteriormente se incrementa durante la pubertad hasta que cesa por completo.

Se caracteriza por tres etapas:

- **Primera infancia.**

Abarca desde el nacimiento hasta los tres años de edad; se caracteriza por ritmo de crecimiento rápido durante los dos primeros años de vida, el primer año el niño crece 25 cm y 10 a 13 cm el segundo año, cayendo a 8 cm en el tercer año. Es una etapa de riesgo, sensible a las carencias nutricionales, infección y otras enfermedades (diarreas, enfermedades respiratorias, etc.)

¹³ Nelson W.E. Evaluación de crecimiento en pediatría 15va edición Ed. McGraw-Interamericana 1997 p. 74-79

- **Segunda infancia**

Comprende desde los tres años hasta el comienzo de la edad puberal, la velocidad de crecimiento se mantiene constante, alrededor de 5 a 6 cm por año y llega a un mínimo poco antes del brote de crecimiento de la adolescencia. Sin embargo desde el punto de vista de desarrollo se producen cambios muy importantes.

- **Etapas de aceleración o empuje puberal.**

El empuje puberal señala los grandes cambios que sufre el niño en su constitución somática y su desarrollo psicosocial. Es un periodo de rápidas transformaciones siendo las niñas las primeras en presentar este fenómeno denominado “estirón puberal” (puberal spurt), En el Perú esta aceleración del crecimiento se produce a los 12 años en el caso de las mujeres y en los varones a los 14 años. En este periodo se inician primeros cambios puberales: la producción de esteroides sexuales imprimen la aceleración del crecimiento.¹⁴

3.2 Pubertad

Antes de iniciar la pubertad se produce la culminación de la maduración del sistema nervioso, en este momento el hipotálamo produce la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), la cual inicia la maduración de la hipófisis anterior para secretar dos importantes hormonas: la FSH y la LH. Poco se conoce acerca de los mecanismos íntimos del proceso fisiológico puberal, cuales son los factores influyentes y como ellos e determinan el inicio de la pubertad.¹⁵

El sistema nervioso juega un rol importante en este proceso a través de los ritmos y relojes fisiológicos, pero no pueden dejarse de lado factores como la alimentación, el estrés y la acción del deporte y en lugar preferente la herencia. Los cambios que se producen en la pubertad incluyen; maduración de la amígdala, deterioro de la glándula pineal, secreción suprarrenal de andrógenos, reducción de la sensibilidad del hipotálamo a la testosterona o al estrógeno. La pubertad es uno de los eventos más importantes de la adolescencia, se caracteriza por incremento en la proporción de crecimiento y la aparición de diferencias somáticas y sexuales notables. Durante

¹⁴ Gonzales G. La Adolescencia en el Perú: Instituto de Investigación de altura UPCH 1994

¹⁵ Boggio F. Fundamentos de endocrinología Pediátrica 1989 pp 106-113

este periodo se producen cambios en los constituyentes corporales que se reflejan en el incremento de la talla y el peso.

3.3 Crecimiento durante la adolescencia:

El aumento de tamaño físico es una característica evidente del crecimiento en el adolescente.

La estatura y peso de los niños y niñas de 2 a 10 años es semejante; las niñas son más altas que los niños entre los 11 y los 13 años; a los 14 los varones son más altos que las mujeres. El peso muestra cambios semejantes.

La fase de aceleración del crecimiento llega a su fin cuando los adolescentes alcanzan las velocidades máximas de crecimiento. Ganando al final de este periodo 10.4 kg y 11 cm en el caso de los hombres y 8.7 kg, y 10 cm de altura en el caso de las mujeres.¹⁶

El nivel de crecimiento que ha alcanzado un niño antes del inicio del estirón, contribuye a la talla final que este alcanzará. Así al producirse un periodo de aceleración de crecimiento precoz, la velocidad de crecimiento será mayor pero la estatura al final del proceso de crecimiento será menor que en una niña normal.

En este periodo existe diferencias entre hombres y mujeres, ya que los hombres continúan creciendo al ritmo de pre pubertad hasta dos años después de que las niñas han iniciado su “estirón puberal”, por lo que alcanzan mayor estatura final.

Durante este periodo también se producen cambios constitucionales del cuerpo en los músculos, esqueleto, órganos internos y masa eritrocítica.

Esta etapa está marcada por la aparición de la menarquía que se produce en el estadio IV de la maduración sexual de Tanner. El pico de velocidad de crecimiento ocurre dos años antes de la aparición de la menarquía. La menarquía ocurre más tempranamente en niños obesos y se retrasa en la malnutrición.^(15,17)

¹⁶ Quing H. BMI in childhood and its association with height gain . Pediatric Reserch 2001;49:3998

3.4 Obesidad

3.4.1 Definición

Deriva del griego “Ob” Que significa exceso y “ edere” que significa comer, resulta de una acumulación excesiva de grasa corporal (Nelson pág. 50). El exceso de peso y de grasa corporal en la adolescencia se ha asociado con niveles plasmáticos elevados, insulina, hiperlipidemia e hiperlipoproteinemia, e hipertensión arterial, factores claramente relacionados con la morbilidad adulta debida a la obesidad. La obesidad o nutrición excesiva es una acumulación generalizada y excesiva de grasa en el tejido subcutáneo y en otros tejidos”

Los estudios revelan que la obesidad en la infancia conduce a una minoría de adultos obesos (10-30%). Por tanto no es predictor directo de obesidad en el adulto.

La línea que separa a la buena nutrición de la nutrición excesiva no es exacta; en la práctica, el diagnóstico se realiza según el aspecto del niño y no por un exceso de peso arbitrario. Las medidas empleadas por diferenciar obesidad o el sobrepeso en los adolescentes son el peso relativo, los índices estatura-peso, los perímetros corporales y el grosor del pliegue cutáneo, habitualmente tríceps.

El índice de masa corporal (IMC) definida como peso/superficie corporal (en kilogramos por metro cuadrado), es el índice más útil para definir selectivamente la obesidad en poblaciones de adolescentes porque presentan una correlación significativa, tanto con la gran subcutánea como con la corporal total ¹⁷

La lista de enfermedades que se asocia ala obesidad es larga , entre ellas tenemos:

Insuficiencia coronaria cardiaca, insuficiencia respiratoria , apnea del sueño , diabetes mellitas ,trombosis de venas profundas cálculos biliares, cáncer de próstata entre otras

¹⁷ Nelson W.E. Evaluación del Crecimiento en pediatría 15va edición Ed. Mc.Graw-Hill Interamericana 1997 pp 74-79

3.4.2 Etiología

Suele deberse a una ingestión excesiva de alimentos más que a un exceso de aporte alimenticio masivo. Los depósitos de grasa corporal aumentan cuando el aporte energético supera al consumo.

El apetito puede verse influido por un gran número de factores, tales como trastornos psicológicos, lesiones hipotalámicas, hipofisarias o cerebrales, y el hiperinsulinismo.

La predisposición genética, también esta presente, si bien predominan más los efectos medio-ambientales .

3.4.3 Epidemiología

Los estudios individuales han descrito mayor incidencia de obesidad en la infancia 27% entre los 6 y 11 años y 21% entre los 12 y 17 años en Estados Unidos.

La obesidad tiene mayor incidencia en zonas urbanas que en los rurales

3.4.4 Manifestaciones clínicas

La obesidad puede hacerse evidente a cualquier edad, pero parece ser más frecuente en el primer año de vida, a los 5-6 años y durante la adolescencia.

La adiposidad de la región mamaria de los niños suele tener el aspecto de mamas, el abdomen tiende a estar prominente y suele haber estrías blancas. Los genitales externos de los niños parecen desproporcionalmente pequeños, pero en realidad son de tamaño medio en la mayor parte de los casos. El pene suele estar hundido en la grasa pubiana.

La pubertad puede presentarse precozmente de forma que la altura final de los obesos puede ser inferior que la de los su edad que ha madurado más despacio.

El desarrollo de los genitales externos es normal en la mayoría de niñas, la menarquía no suele retrasarse, y puede adelantarse.

3.4.5 Diagnóstico.

En la práctica clínica el diagnóstico se realiza utilizando métodos simples y mundialmente consensuados. Todo paciente debe medirse en peso y talla valorándolos respecto a las tablas de población a las que pertenezca, se emplea el índice de masa corporal (IMC), también conocido como índice de Quetelet, que se define como el peso en Kg dividido por la talla en metros al cuadrado.

El Expert committee on Clinical Guidelines For Overweight in Adolescent Preventive Services (un cuerpo consultor de material child Health Bureau, de la American Academy of pediatrics y la American Medical Association) también recomienda utilizar el IMC (índice de masa corporal) para definir las poblaciones con obesidad y con sobrepeso.

Los adolescentes con IMC en el Percentil 95 o superior par su edad y sexo aquellos con un IMC mayor de 30 deben ser considerados como sobrepeso.^{18, 19, 20}

3.4.6 Obesidad y crecimiento

Una de las manifestaciones tempranas de la obesidad es *la aceleración del crecimiento* y esto podría alertar al pediatra especialmente en el periodo prepuberal.²¹

El resultado de un estudio mostró una relación positiva significativa entre el IMC y la velocidad de crecimiento, *es decir a mayor grado de obesidad hay mayor aceleración del crecimiento*. La edad ósea también se encontró acelerada en forma significativa comparado con la edad cronológica. Al acelerar la velocidad de crecimiento y la maduración ósea también se presenta pubertad temprana debido a una mayor conversión periférica a andrógenos y con tal motivo una menarquía precoz y esto puede tener implicaciones psicológicas, sociales y sobre la talla final.

¹⁸ Nelson WE Evaluación de Crecimiento en pediatría 15va edición Ed. McGraw-Interamericana 1997 p. 74-79

¹⁹ Rossner S. Childhood obesity and adulthood consequences. Acta Paediatrica 1998;87:1-5

²⁰ Health on the Net Fundation : www.hon.ch

²¹ Rossner S. Ob. cit

La etiología de esta aceleración del crecimiento por la obesidad no ha sido aún aclarada pero el aumento de los niveles de leptina y su interacción con los ejes puberales podrían jugar un papel importante.

*La obesidad exógena se asocia a la aceleración de la velocidad de crecimiento y en la maduración ósea. Esto se debe tener en cuenta tanto para la detección temprana de la obesidad y para evitar sobrestimación en la talla final de los niños obesos.*²²

3.4.7. Eutrófico^{23,24}

Procede del Griego “Bien nutrido” que lo consideramos dentro de los parámetros establecidos, considerando la utilización del IMC (índice de masa corporal).

$$\text{IMC} = \text{PESO} / (\text{ALTURA})^2$$

Con un índice entre 18.5 y 24.9 considerado saludable o eutrófico.

3.5 Relación del Pico de crecimiento de Estatura y el Cráneo – Facial

El aumento en la tasa de crecimiento en estatura durante el pico de crecimiento puberal, involucra también el esqueleto craneofacial.²⁵

Bjork demostró que la curva de velocidad de crecimiento en estatura de un individuo, es un instrumento adecuado para evaluar el crecimiento facial, debido a la proximidad entre el pico de crecimiento puberal en estatura y ciertas dimensiones, como la maxilar y la mandibular.²⁶

Una correlación importante entre el pico de crecimiento en estatura y el craneofacial, significa que la documentación sobre el crecimiento en la estatura puede ser utilizada para determinar la época de aumento del crecimiento, tanto en estatura como craneofacial.

²² Quing H. BMI in childhood and its Association with height gain, timing of puberty, and final height. *Pediatric Research* 2001; 49:3998

²³ Nelson WE.....Ob cit

²⁴ Health on The Net Fundation : WWW. Hon.ch

²⁵ Pancherz H. Dentofacial Orthopedics in relation to somatic maturation. *Am. J. Orthodont* 1985. . . . ;88:272-86

²⁶ Moore R. Skeletal Maturation and craneofacial growth. *Am J. Orthod Dentofac Orthop* 1990 ;98:33- 44

En la gran mayoría de los casos, el clínico tiene que realizar una evaluación transversal del estadio de maduración del individuo en una única observación. Además de esto, el crecimiento en estatura por si solo no es una indicación precisa de maduración esquelética, siendo necesaria la recolección de informaciones adicionales sobre el desarrollo dentario, el nivel de osificación esquelética y de las características sexuales secundarias.

A pesar que la mayoría de estudios comprueban una correlación positiva entre los picos de crecimiento en estatura y craneofacial se observaron opiniones diferentes en relación a la secuencia de los 2 eventos. Para Bergensen ²⁷ los 2 picos son coincidentes, mientras que para Fishman ²⁸ el pico de crecimiento ocurre después de la estatura, con un periodo que varía entre los 6 y 12 meses.

Durante el pico de crecimiento craneofacial la longitud mandibular y la altura de la rama aumentan cerca del 24% durante la adolescencia. En la época del pico de crecimiento la distancia Articular-Pogonión (Ar-Pg) llega a aumentar 5 mm en el sexo masculino y 3.5mm en el femenino.²⁹

3.6 Crecimiento puberal y el tratamiento ortodóncico.

La existencia de un pico de crecimiento cráneo-facial es de suma importancia, una vez que se confirman tasas de crecimiento sustanciales en esta época, el justifica el tratamiento ortodóncico/ortopédico para corregir discrepancias esqueléticas. Durante este periodo uno de los ejemplos mas evidentes de esta posibilidad es la decisión de cuando tratar una maloclusión de clase II. Este tópico es uno de los más controvertidos en la literatura ortodóncica. Algunos sugieren que el tratamiento se debe iniciar en la dentición decidua, otros en la dentición mixta mientras que hay otros que prefieren aguardar hasta la erupción de toda la dentición permanente.

²⁷ Bergensen E. The male adolescent facial growth spurt: its prediction and relation to skeletal maturation . Angle Orthod 1972; 42:319-38

²⁸ Fishman I. Radiographic evaluation of skeletal maturation. A clinically oriented method on hand-wrist film. Angle Orthod 1982;52:88-112

²⁹ Ursi W. Determinación de la maduración esquelética a través de radiografías cárpales: su importancia en el tratamiento ortodóncico-ortopedico pp 145-458en : Interlandi S Ortondoncia Bases para la iniciación Ed. Artes Medicas Sao -Paulo Brasil 2002

Las investigaciones realizadas muestran la obtención de resultados más satisfactorios durante un periodo razonable de tiempo, cuando el tratamiento es realizado durante el pico de crecimiento puberal. Panchers y Hagg³⁰ evaluaron los efectos de un aparato mecano-funcional (Herbst), en los periodos pre-pico y post-pico de crecimiento, observando que el grado de desarrollo somático influyó decisivamente el resultado del tratamiento. Un mayor crecimiento condilar dominó las correcciones ocurridas durante el pico de crecimiento, mientras que los movimientos ortodónticos dominaron la fase post-pico de crecimiento. Con relación a las fuerzas extrabuccales también se observaron resultados similares, una vez que Kopecky y Fishman³¹ demostraron claramente que los efectos más significativos eran producidos durante el pico de crecimiento puberal. Adicionalmente observaron que el estudio de desarrollo oclusal y la edad cronológica no presentaron ninguna correlación significativa con los resultados positivos del tratamiento. Cuando el tratamiento fue realizado durante el pico de crecimiento, el crecimiento mandibular fue más pronunciado que en los pacientes pre-adolescentes, principalmente en el sexo masculino, estos resultados corroboran las informaciones de Ursi y colaboradores³² en 1993, que obtuvieron tasas de crecimiento mandibular significativamente mayores en niños después de los 14 años de edad.

De estas informaciones se puede concluir que la determinación de la época para la instauración de terapias que tiendan a corregir discrepancias maxilo-mandibulares significativas, debe considerar el estadio de MADURACIÓN DEL PACIENTE ya que puede influenciar decisivamente el resultado del tratamiento consecuentemente, en los pacientes en crecimiento se torna necesario la determinación de la época más adecuada para iniciar el tratamiento. El objetivo principal debe ser aprovechar el pico de crecimiento puberal craneofacial, reduciendo el tiempo de tratamiento y tornándolo más eficiente.

³⁰ Panchers H. Hagg V . Dentofacial Orthopedics in relation to somatic maturation. Am J. Orthodont 1985; 88:272-86

³¹ Kopecky G. Fishman L . Timing of cervical headgear treatment based on skeletal maturation Am. J. Orthodont 1993; 104:162-9

³² Ursi W. Et al. Sexual dimorph in normal craniofacial growth . Angle Orthodont 1993; 63:45-7.

3.7 Maduración ósea

3.7.1. Anatomía de la Mano

La mano comprende toda la región desde la muñeca, que se articula con el antebrazo, hasta la punta de los dedos. Constituido por: a) el extremo distal de las diáfisis con sus epífisis del cúbito y radio; b) los huesos carpales, que constituyen la muñeca propiamente dicha; c) los metacarpos (cinco huesos que, extendidos en dirección a los dedos, constituyen el esqueleto de la palma de la mano); d) las falanges o huesos de los dedos, ubicados en forma tal de permitir su movimiento individual.

Los huesos de la mano metacarpos y falanges tienen las mismas estructuras que un hueso largo: diáfisis, epífisis, cartílago articular, periostio, cavidad medular y endostio. La diáfisis tiene forma de caña y está formada principalmente por hueso compacto, la epífisis tiene forma de bulbo que ofrece un amplio espacio para las articulaciones, está formada principalmente por tejido óseo esponjoso.³³

3.7.2. Osificación de los huesos de la Mano

Cuando el esqueleto comienza su formación antes del nacimiento, no existen huesos, sino cartílagos y formaciones fibrosas con forma de huesos. Estos “modelos de cartílago se transforman gradualmente en huesos reales cuando se sustituyen por matriz ósea calcificada. Este proceso de constante “remodelación” del hueso en crecimiento, según cambia de un hueso pequeño a las formas y proporciones de un hueso adulto, requiere de continua actividad de los osteoblastos formadores de hueso y de los osteoclastos destructores.

Existen dos tipos de osificación: osificación endocondral y osificación intramembranosa.

El crecimiento en longitud se efectúa por adición de hueso nuevo a la cara diafisiaria de la placa de crecimiento (osificación endocondral), que es una

³³ Testud L. Anatomía Humana 4ta edición Ed. Salvad reimpresión 2001

estructura en forma de disco intercalada entre la epífisis y la diáfisis, cuya región central está conformada por cartílago hialino.

La región periférica de la placa de crecimiento, zona de Ranvier, está constituida por células inmaduras con diferenciación condroblástica y osteoblástica, que contribuyen al crecimiento circunferencial de la placa de crecimiento y del crecimiento en longitud de la cortical diafisaria, respectivamente.

El crecimiento en espesor se produce por aposición concéntrica subperióstica de tejido óseo, ya que los osteoblastos de la capa interna del periostio depositan hueso directamente sobre la superficie externa de la cortical diafisaria. El crecimiento óseo depende de factores genéticos y está influenciado por factores sistémicos y locales.

Entre los factores sistémicos tenemos a las hormonas; algunas de ellas promueven el crecimiento, como la hormona de crecimiento; otras activan la maduración ósea, como las hormonas sexuales; en oposición a las anteriores el cortisol inhibe el crecimiento. Además participan en la formación ósea la hormona para tiroidea y la vitamina D. Estas hormonas modulan la función de las células óseas y cartilaginosas directamente o a través de factores locales (factores de crecimiento y citoquinas). Cuando el cartílago se ha osificado por completo, al crecimiento del hueso ha finalizado.^{34, 35}

3.7.3. Determinación de la edad esquelética en radiografías carpales

La relación entre el pico de crecimiento de la estatura y ciertos estadios de osificación en la mano y en el puño se encuentran bien establecido en la literatura. Estos estadios de osificación constituyen los indicadores de maduración somática más comúnmente usados, por su fácil determinación y eficiencia del método.

Cada hueso largo se inicia como un centro primario de osificación, pasa por un estadio de aumento y alteración de la forma del área osificada, adquiere epífisis y

³⁴ Fishman I. Radiographic evaluation of skeletal maturation. A clinical oriented method on hand wrist film *Angle Orthod* 1982;52:88-112

³⁵ Ursi W Determinación de la maduración esquelética a través de radiografías carpales pp 145-458 en Interlandi S. *Ortodoncia Bases para la Iniciación* Ed. Artes Medicas Sao-Paulo Brasil 2002

finalmente se vuelve “adulto” con la fusión epifisiaria. La maduración esquelética es evaluada por un número de centros presentes y el estadio de desarrollo de cada uno de ellos. Existe entretanto una gran variabilidad individual con respecto a las épocas en que estos centros primarios desarrollados que otros, o presentan el mismo número pero con mayores áreas ya osificadas, representando un estadio más avanzado de desarrollo esquelético. Del mismo modo diferencias similares se encuentran en la presencia, área y forma de las regiones osificadas hasta la maduración, con el funcionamiento de las epífisis.

La evaluación de la madurez ósea, es hecha normalmente comparándose con una radiografía carpal dada, con un atlas de patrones radiografías como Greulich y Pyle³⁶. Se procura entonces mayor coincidencia de los centros de osificación, forma, tamaño y estadio de desarrollo de las epífisis, para determinar el grado de maduración de un individuo.

Los patrones son dados de manera separada para dos sexos, ya que las niñas se encuentran más desarrolladas desde el nacimiento. Al nacimiento las niñas están más avanzadas en cuestión de semanas, en la infancia en meses y en la adolescencia en cerca de 2 años, de forma general los niños presentan entre el 70% al 80% de la edad esquelética carpal de los niños de la misma edad cronológica.

Las alteraciones epifisiarias, con crecimiento, ancho, proyección y fusión, constituyen características en los huesos largos, se identifican en ellos, una zona radiolúcida separando la epífisis de la diáfisis, llena de cartílago primario de crecimiento.

En los huesos muy jóvenes se visualizan las epífisis, con el pasar del tiempo se observa el desarrollo de un pequeño punto de osificación en la región central de la diáfisis, que se expande lateralmente hasta que se vuelve un poco mas larga que la diáfisis, constituye el estadio de cubrimiento. A partir de este estadio, el cartílago va siendo substituido por la fusión ósea, iniciándose en la porción central y continuando lateralmente, eliminado toda la imagen radiolúcida.

³⁶ Greulich W , Pyle S. Radiographic atlas of skeletal development of hand and wrist . 2da edicion Ed. Stanford University 1959

Al final del crecimiento longitudinal de un hueso esta caracterizado radiográficamente, por la desaparición del cartílago epifisiario. Los estadios secuenciales de aumento en ancho, proyección y fusión epifisaria, ocurre de forma semejante en todos los dedos, de manera ordenada de los falanges distales, después en los proximales y finalmente en los medios ³⁷

La aparición del sesamoideo (del aductor o pulgar), generalmente precede de 9 a 12 meses, o coincide con el pico de crecimiento puberal de estatura ³⁸ por lo tanto, si el sesamoideo no presenta señales radiográficas de mineralización, muy probablemente, el individuo no alcanzo todavía el pico máximo de crecimiento somático.

Existen métodos innumerables para determinar el estadio de maduración esquelética, siendo los más antiguos los que preconizaban la toma de radiografías del tobillo, codo, pelvis y hombro, exponiendo al paciente a una cantidad considerable de radiación. La tendencia actual utiliza radiografías de mano y muñeca (carpal), diversos métodos han sido relatados en la literatura como el de Greulich-Pyle de 1959, Tanner y Whitehouse entre otros, Fishman 1982, Silva utilizando radiografías de la columna vertebral para establecer el estadio de desarrollo somático del individuo.

3.8 Sistema de evaluación de maduración esquelética de Fishman ³⁹

Este sistema utiliza cuatro estudios de maduración ósea, encontrados en seis sitios anatómicos localizados en los dedos pulgar, medio y meñique. En estos seis sitios se localizan once indicadores de maduración esquelética (IME) cubriendo todo el periodo de desarrollo adolescente. La secuencia de 4 estadios de osificación avanza con el aumento en el ancho de los epífisis seleccionadas, la osificación del hueso sesamoideo, la proyección de los epífisis sobre los diáfisis y finalmente su fusión.

³⁷ Bowden B. Epiphysical changes in the handwrist area as indicator of adolescent stage. Aust Orthodont J. 1976; 4:87-104

³⁸ Ursi W .Determinacion de la maduración esquelética a través de radiografías cárpales .Ortodontia Bases para la iniciacao 2002 pag 145-458

³⁹ Fisman I . Radiographic evaluation of skeletal maturation .A clinically oriented method on hand-wrist film. Angle Orthod 1982; 52: 88-112

- c.1.) Aumento en el ancho de la epífisis:** El proceso de alargamiento de la epífisis en relación a la diáfisis es un proceso continuo y progresivo. La epífisis aparece inicialmente como un pequeño centro de osificación en el centro de la diáfisis. Ella se desarrolla lateralmente y cuando alcanza el ancho de la diáfisis, se considera aplicable como un indicador de maduración esquelética. (Anexo 4)
- c.2. Proyección:** Ocurre en la fase de transición entre el alargamiento de la epífisis y su fusión con la diáfisis. En este estadio, los bordes redondeados de la epífisis comienzan a quedar en ángulo agudo en dirección de la diáfisis. Se considera alcanzando este estadio como la primera señal de abrazamiento de la diáfisis por la epífisis (Anexo 4)
- c.3.) Fusión:** Después de la proyección, se sigue con la fusión entre la diáfisis y la epífisis. Se inicia en el centro, progresando lateralmente hasta que ocurra la unión total de las dos porciones. Este estadio es considerado aplicable como un indicador de maduración esquelética. Cuando no se observa ninguna señal de línea de fusión. (Anexo 4)
- c.4.) Osificación del sesamoideo:** La osificación del sesamoideo aparece inicialmente como un centro de osificación redondeado medialmente a la unión de la epífisis y diáfisis de la falange proximal del pulgar. Progresivamente se torna mayor y más denso se considera como aplicable como un indicador de maduración esquelética a la menor señal de osificación.

Los indicadores de maduración esquelética se pueden agrupar cronológicamente de la siguiente manera: (Anexo 6)

- a) Ancho de la epífisis igual a la diáfisis
 - Dedo medio: Falange proximal (1)
 - Dedo medio: Falange media (2)
 - Dedo meñique: Falange media (3)

- b) Osificación
 - Sesamoideo del pulgar (4)

- c) Proyección de la epífisis
 - Dedo medio: Falange distal (5)
 - Dedo medio: Falange media (6)
 - Dedo meñique: Falange media (7)

- d) Fusión de la epífisis y la diáfisis
 - Dedo medio: Falange distal (8)
 - Dedo medio: Falange proximal (9)
 - Dedo medio: Falange media (10)

Una sistematización de esta secuencia, puede facilitar la evaluación, con este abordaje, algunos estadíos clave son observados inicialmente, en vez de procurar por los indicadores en orden secuencial.

El primer paso es determinar si ocurrió o no la osificación del sesamoideo. Si la respuesta es negativa, el indicador de Maduración Esquelética estará relacionado al ancho de la epífisis en relación con la diáfisis y no a la proyección o a la fusión. Si la respuesta es positiva, el estadío aplicable estará relacionado a la osificación del sesamoideo, a la proyección o a la fusión de la epífisis.

Después de determinar el estadio de maduración esquelética en que se encuentra el paciente, se busca en el gráfico del anexo 2, su localización en la curva de

crecimiento, de acuerdo con el sexo. Se consideran los estadios con mayor velocidad de crecimiento los localizados entre los numerales 4 y 7, antes de esto, el paciente presenta, seguramente, tasas menos significativas, lo que ocasionaría un mayor tiempo de corrección por causa de menor eficiencia del tratamiento.

En los estadios por encima del ocho, el paciente se encuentra prácticamente al final del crecimiento, pudiéndose esperar poco en términos de incrementos significativos.

Alcanzando el estadio 11 (once) fusión del radio se considera prácticamente terminado el crecimiento, constatar esto es de fundamental importancia en los pacientes indicados para cirugía Ortognática.

4.- ANALISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Correlación entre la edad cronológica e indicadores de maduración esquelética de la mano en peruanos de 9 a 16 años UPCH Lima-Perú 2000

HIDALGO S. Caridad⁴⁰

Resumen:

Propone correlacionar los indicadores de maduración esquelética con la edad cronológica y talla , El estudio se llevo a cabo usando una muestra de 217 radiográficas carpales tomadas al azar de un banco de radiografías que mantiene el Servicio de Post-grado de ortodoncia de la Facultad de la Universidad Peruana Cayetano Heredia

La división de edad cronológica fue en rangos de 6 meses, empezando a partir de los 9 años.

Se encontraron correlaciones altamente significativas entre la edad cronológica y los indicadores de maduración esquelética para hombres $r=0.81$ para mujeres $r=0.83$ se trabajo con un $p= 0.001$.

El pico máximo de crecimiento puberal ocurre en las niñas años 11.11 años y en los varones a los 13 .14años , así mismo el grupo estudiado tiende a empezar 9.3 a

⁴⁰ Hidalgo S.C. Correlación entre la edad cronológica e indicadores de maduración esquelética de la mano en peruanos de 9 a 16 años UPCH Lima-Perú 2000

9.6 meses antes que el grupo reportado por Fishman y terminan su crecimiento a edades más tempranas.

Asociación entre estado nutricional y estados de maduración esquelética según Fishman en sujetos de 8 a 16 años de edad en Cerro de Pasco 2002

CALERO JULIO RAYMUNDO⁴¹

Resumen:

El propósito fue evaluar los factores nutricionales y género sobre los momentos de aparición de los estadios de maduración esquelética en una población a 4340 metros sobre el nivel del mar, la muestra 360 individuos fue dividida en números iguales por género y estado nutricional de normal y desnutrición crónica .

Los resultados evidencian que las mujeres tienen estadios más avanzados que los varones y que los desnutridos están significativamente $P= 0.05$ retrasados en los momentos de aparición de los estadios de maduración ósea respecto de sus pares bien nutridos.

Se calculo para un nivel de confianza de 99.99% ($p<0.01$)

El error del método fue determinado para un valor $\leq 0.05\%$. la selección de la muestra y el recojo de datos, así como la interpretación radiográfica, fue supervisada por el investigador principal, el grupo auxiliar que participo en el proyecto fue sometido a un proceso de calibración que incluye evaluación de confiabilidad y el grado de concordancia $>$ al 90% ($K=1$)

⁴¹ Calero J.R Asociación entre el estado nutricional y estados de maduración esquelética según fishman en sujetos de 8ª 16 años Cerro de Pasco 2002

Evaluación de la Maduración Esquelética según Fishman en Peruanos con desnutrición crónica de 8 a 16 años de edad Lima 2004

Pastor A. S.⁴²

Resumen:

El propósito fue evaluar el momento de aparición de los indicadores de maduración esquelética según Fishman en sujetos con desnutrición crónica la muestra fue de 188 sujetos 95 mujeres y 93 varones de 8 a 16 años seleccionados por la relación talla para la edad por debajo de 2 desviaciones estándar según el instituto nacional de Chile.

.-El inicio de la curva de crecimiento para varones fue de 9 años y para las mujeres de 8 años.

.-El pico de velocidad de crecimiento en mujeres se presenta a los 12 años y para los varones a los 15 años.

Influencia de la altitud geográfica y el estado nutricional sobre los indicadores de maduración esquelética en peruanos de 8 a 16 años 2002

Meneses L.A.⁴³

Resumen:

El propósito fue evaluar la influencia de los factores nutricionales, altitud geográfica y sexo sobre los momentos de aparición de los estadios de maduración ósea, la muestra fue de 1440 personas divididas según estado nutricional con desnutrición crónica y el otro grupo bien nutridos en cuatro ciudades: Lima, Huancayo, Cusco y Cerro de Pasco.

.-Los resultados muestran que las mujeres presentan estadios más avanzados respecto a los varones en edades similares.

.-La desnutrición crónica afecta a los niños, quienes muestran un retraso en la aparición en los indicadores de maduración esquelética.

⁴² Pastor A.S. Evaluación de la Maduración Esquelética según Fishman en Peruanos con desnutrición crónica de 8 a 16 años de edad Lima 2004

⁴³ Meneses L.A. Influencia de la altitud geográfica y el estado nutricional sobre los indicadores de maduración esquelética en peruanos de 8 a 16 años 2002

.- Los varones y mujeres de las alturas están significativamente $P=0.05$ retrasados en la aparición de los estadios de maduración ósea respecto de sus pares de Lima

Maduración Esquelética según Fishman en escolares eutróficos y con desnutrición crónica de 9ª 15 años de edad de instituciones educativas estatales Cayma –Arequipa 2007

Paredes T. Amparo ⁴⁴

Resumen:

El propósito del estudio es evaluar si el estado nutricional influencia sobre la maduración esquelética, se trabajo con 200 individuos, 100 varones y 100 mujeres, distribuidos en grupos pares acorde al estado nutricional.

.- Se aprecia que existe una influencia del estado nutricional sobre la maduración esquelética ya que los individuos con desnutrición crónica mostraron retraso en la aparición de los estadios de maduración esquelética.

.-El pico de crecimiento puberal en los individuos eutróficos se presenta en los varones a los 13 años y en las mujeres a los 11 años.

.-El pico de crecimiento puberal en los individuos con desnutrición crónica se presenta en los varones a los 14 años y en las mujeres a los 12 años.

⁴⁴ Paredes T. Amparo. Maduración Esquelética según Fishman en escolares eutróficos y con desnutrición crónica de 9ª 15 años de edad de instituciones educativas estatales Cayma –Arequipa 2007

Correlación de la maduración esquelética determinada por medio del método fishman con la edad cronológica

LERMA JAIME 2007⁴⁵

Trabajo realizado en la ciudad de Juliaca a 3825 mts en escolares de 7 a 17 años con una muestra de 100 estudiantes 50 varones y 50 mujeres divididos en grupos atareos y sexo.

Resultados:

Existe correlación estadísticamente significativa $r= 0.97$ y $r=0.98$ ($p< 0.01$) entre los estadios de maduración esquelética y la edad cronológica tanto para mujeres y varones respectivamente.

Las edades promedio de aparición de los estadios de maduración ósea ,los podemos apreciar en el cuadro resumen detallado a continuación.

⁴⁵ Lerma S.J. *Correlación entre los estadios del índice carpal de maduración esquelética según Fishman con la edad cronológica en escolares de 7 a 17 años de edad, Juliaca Perú 2007*

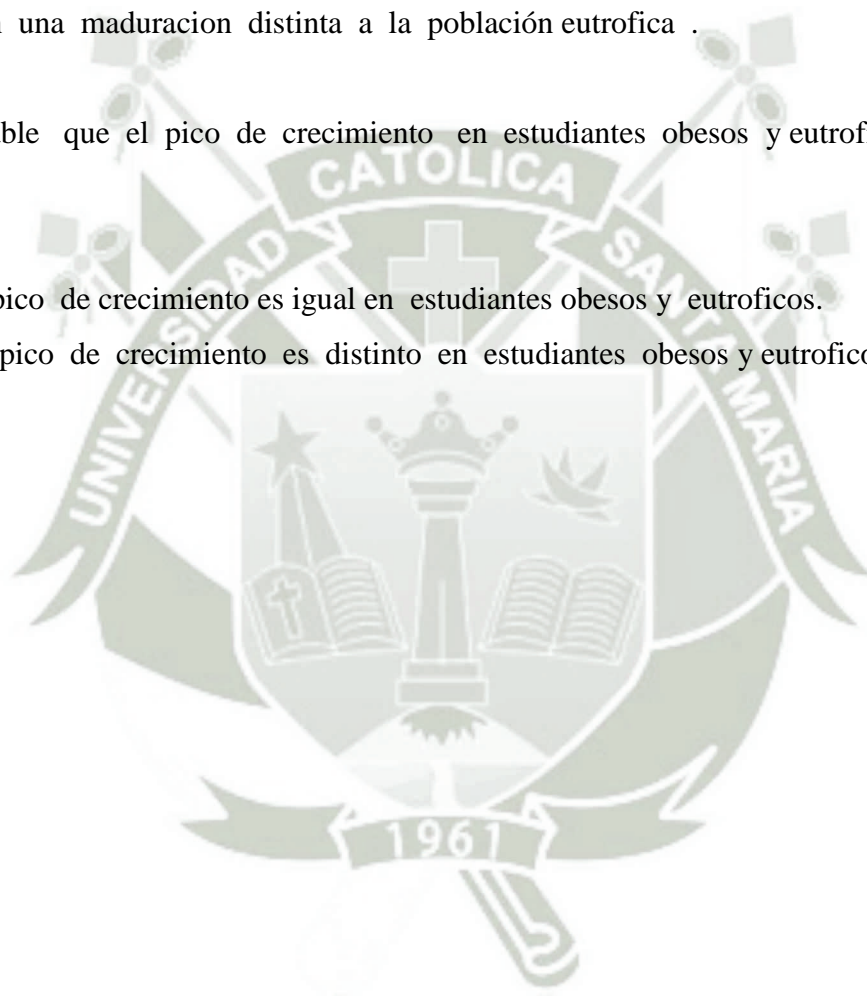
5.-Hipótesis.

Dado que se ha observado en la práctica clínica, que los adolescentes obesos presentan una maduración distinta a la población eutrófica.

Es probable que el pico de crecimiento en estudiantes obesos y eutróficos sea distinto.

H₀ El pico de crecimiento es igual en estudiantes obesos y eutróficos.

H₁ El pico de crecimiento es distinto en estudiantes obesos y eutróficos.



III PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TECNICAS , INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACION

1.1 Técnica.

a.- Precisión de la técnica.

Se utilizara la observación radiográfica carpal para recoger la información de la variable maduración esquelética.

b.- Esquema.

Variable	Técnica	Procedimiento	Instrumento
Maduración esquelética	Observación radiográfica	Toma de radiografía carpal	Ficha de observación.
Estado Nutricional	Observación	Tallado y pesado	Tallimetro y balanza

MADURACIÓN ESQUELETICA : Variable cualitativa, politómica de tipo ordinal medida en escala de intervalos .Se determinaran por medio de los indicadores de madurez esquelética de Fishman del 1 al 11 que significa fusión total de epífisis y diáfisis y que podemos apreciar mediante una radiografía carpal. Que evalúa cuatro estadios de maduración ósea, encontrados en seis sitios anatómicos localizados en los dedos pulgar, medio y meñique. En estos seis sitios se localizan once indicadores de maduración esquelética (IME) cubriendo todo el periodo de desarrollo adolescente. La secuencia de 4 estadios de osificación avanza con el aumento en el ancho de las epífisis seleccionadas, la osificación del hueso sesamoideo, la proyección de los epífisis sobre los diáfisis y finalmente su fusión.

Maduración esquelética: el método mas empleado para valorar la maduración esquelética es la determinación de la edad ósea, que consiste en la medición del avance del desarrollo de los huesos, a través del análisis radiográfico.

c.- DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA

Maduración Esquelética.

La presente investigación necesita de la observación radiográfica, que permitirá recopilar la información de la variable: maduración esquelética expresada en edad ósea mediante índices de maduración.

El procedimiento de la técnica será el siguiente:

- Recolección de radiografías carpales

Las radiografías carpales con sus respectivas fichas, se obtendrán directamente de los estudiantes mujeres y varones que serán seleccionadas de acuerdo a los criterios de inclusión para llevar a cabo el presente trabajo de investigación.

Procedimiento

A cada uno de los estudiantes seleccionados se procederá a tomar una radiografía de la mano y muñeca izquierda. La posición del sujeto es con la palma de la mano izquierda en contacto con el chasis o la mesa radiográfica manteniendo el eje del lado medio alineado con el antebrazo.

Los dedos ligeramente separados y el pulgar en posición cómoda en su ángulo natural de rotación de unos 30° en relación al índice a una distancia de tubo-placa de 152.4 cm.

Análisis de las radiografías

Las radiografías carpales obtenidas serán llevadas a un negatoscopio. Para realizar el análisis se utilizan los criterios de descripción e ilustración del instructivo para la valoración de la radiografía según el método propuesto. El análisis será llevado a cabo por el investigador especialista en ortodoncia con más de 14 años de experiencia evaluando radiografías carpales

1.2. Instrumentos

a.-Instrumento documental.

Ficha Clínica. Anexo 2

VARIABLE	INDICADOR	ITEMS	SUB -INDICADORES	CAREGORIA UNIDADES
MADURACIÓN ESQUELÉTICA	a.- Ancho de epífisis igual a la diáfisis	1	.-Falange proximal dedo medio .-Falange medio dedo medio .-Falange medio dedo meñique	1.1 1.2 1.3
	b.- Osificación	2	.-Osificación del sesamoideo	2.1
	c.- Cubrimiento de la epífisis	3	.-Falange distal dedo medio .-Falange medio dedo medio .-Falange media dedo meñique	3.1 3.2 3.3
	d.- Fusión de la epífisis y la diáfisis	4	.-Falange distal dedo medio .-Falange proximal dedo medio .-Falange medio del dedo medio .-Fusión de la epífisis del radio	4.1 4.2 4.3 4.4
	Pico de crecimiento	5	.- Mujeres estadio: 4-5 .- Varones estadio: 5-6	5.1

b.- Instrumentos mecánicos

- Balanza calibrada
- Tallímetro
- Equipo de rayos X Orto pantógrafo.
 - .Modelo Ultra Pan
 - .punto focal 1 mm
- Mandil plomado
- Equipo automático de revelado
- Negatoscopio de luz fría.

1.4 Materiales.

- .-Películas radiográficas de 20 x25 cm
- .-Líquidos revelador y fijador.
- .-Utilería de escritorio

Consideraciones Éticas.

Los pacientes y sus padres serán previamente informados del tipo de estudio que se realizará, con las seguridades que se tomaran, así como los beneficios que se obtendrán por la evaluación clínico y radiográfico que se hará, asimismo este informe les será entregado por escrito para los fines que deseen.

- Se considera anonimato y confidencialidad.
- Principio de beneficencia: Los pacientes tendrán acceso a la información y determinar su estado de salud en respecto de su edad ósea.



2.-CAMPO DE VERIFICACION

2.1 Ubicación espacial

La investigación se realizara en la ciudad de Arequipa en los colegios nacionales de primaria y secundaria que se encuentran en el distrito de Cayma.

2.2 Ubicación temporal.

Año 2007 y 2008

2.3 Unidades de estudio

a.- Opción : Grupos

b.-Manejo :

b.1 Identificación de grupos

Grupo de Estudiantes nutricionalmente eutróficos de 9 a 15 años.

Grupo de Estudiantes nutricionalmente obesos de 9 a 15 años .

b.2 Igualación de los grupos

Criterios de Inclusión

- Estudiantes mujeres y varones de Colegios de Arequipa del distrito de Cayma con edades comprendidas entre los 9 y 15 años de edad.
- Estudiantes que presentes obesidad y estudiantes nutricionalmente eutróficos todos ellos clasificados previamente por la nutricionista.
- Estudiantes que cuenten con la autorización del padre de familia o apoderado .

Criterios de exclusión

- Estudiantes con enfermedades referidas como : endocrinológicas, metabólicos, genéticos o infecciones crónicas.
- Estudiantes que estén fuera de las edades acordadas.
- Estudiantes que no colaboren con el estudio.
- Estudiantes que tengan o hayan sufrido de fractura en la mano.

b.3 Tamaño de los grupos.

la selección de los estudiantes fue al azar o en forma aleatoria de un grupo de estudiantes previamente evaluados por la nutricionista del centro de salud de Cayma

Mediante el muestreo probabilístico, determinamos el tamaño de los grupos para comparar promedios y aplicamos la siguiente formula:

$$n = \frac{2 (Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 * S}{d^2}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

α = Error tipo I

1- α = Nivel de confianza

$Z_{1-\alpha}$ = Valor tipificado del Nivel de confianza

β = Error tipo II

1- β = Poder estadístico

$Z_{1-\alpha}$ = Valor tipificado del Poder Estadístico

S = Varianza de la variable de estudio

d = Valor mínimo de la diferencia

Tenemos que:

n = ?

α = 5%

1-5% = 95%

$Z_{1-\alpha}$ = 1.96

β = 20%

1-20% = 80%

$Z_{1-\alpha}$ = 0.84

S = 1

d = 0.52

$$n = \frac{2(1.96+0.84)^2 * 1^2}{0.52^2} = 57.99$$

Es decir, se necesitaría estudiar a 60 unidades de estudio por grupo para detectar como significativa la diferencia

Grupo de estudio: 60 estudiantes obesos

Grupo Control: 60 estudiantes eutróficos

como lo detalla la tabla # 1. El primer grupo lo conforman hombres y mujeres que tienen cumplidos 9 años y todos aquellos que tengan hasta 9 años y 11 meses, dividiendo a los escolares acorde a su estado nutricional y

por genero, llegando a conformar grupos mínimos de 10 personas por grupo etáreo y subdividiéndose por género en grupos de 5 hombres y 5 mujeres. Y así se conformaran grupos de 10 , 11, 12 , 13 , 14 y 15 años respectivamente.

TABLA 1

Edad	Masculino		Femenino	
	Eutróficos	Obesos	Eutróficos	Obesos
9 - 10	5	5	5	5
10 - 11	5	5	5	5
11 - 12	5	5	5	5
12 - 13	5	5	5	5
13 - 14	5	5	5	5
14 - 15	5	5	5	5
Total parcial	30	30	30	30

60

60

Total 120

3.-ESTRATEGIA DE RECOLECCION DE DATOS.

3.1 Organización.

- .-Coordinación con la UGE Norte
- .-Coordinación con los Directores y Padres de familia de los colegios.
- .-Coordinación con el centro de Salud de Buenos Aires de Cayma específicamente con la Señorita Mariela Ticona , licenciada en Nutrición a cargo del área respectiva del centro de Salud.
- .-Coordinación con el centro Radiográfico Cimax.
- .-Coordinación con asesor estadista Mg MC José Antonio Supo.
- .-Coordinación con el señor Martínez contratado para el transporte de estudiantes de los colegios al centro radiográfico.

3.2 Recursos.

a.-Humanos.

Asesor Dr. Abraham Meneses López.
Asesor Mg Bioestadístico José Antonio Supo
Nutricionista Licenciada Mariela Ticona.
Radiólogo Dr. Eliseo Guerra Quilca. (fallecido)

b.-Recursos Físicos e Institucionales.

Centros educativos del distrito de Cayma.
Centro de Salud de Buenos Aires de Cayma.
Centro Radiológico Cimax.

c.- Recursos Financieros

Autofinanciados por el investigador.

3.3 Proceso de recolección de los datos.

Los estudiantes seleccionados eran transportados en una movilidad particular contratada para llevar a los estudiantes al centro Radiológico , donde se procedió a tomar una radiografía de la mano izquierda a cada uno de los estudiantes , cada una de las placas radiográficas eran codificadas antes de su toma , par su posterior clasificación y ordenamiento; una vez obtenidas todas las placas se analizaron para obtener los datos

Los datos se vaciaron en el instrumento elaborado (ver ficha en anexo Nro 2) donde se registrara el estado nutricional , la edad y el estadio de maduración esquelética según el método de Fishman.

Para la determinación de los estadios de maduración esquelética se observa la radiografía en un negatoscopio , determinando 4 sitios , localizados sobre el pulgar , el tercer dedo , quinto dedo y el radio en donde se encuentran 6 lugares anatómicos.

3.4 Validación del instrumento.

Este instrumento se ha utilizado en diferentes estudios previos nacionales como internacionales propuesta por su autor Fishman

Validación cualitativa : Evaluación por experto.

Instrumentos mecánicos : Validados por el fabricante.

Se utilizo 20 radiografías para el análisis de prueba piloto

4.- ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS

4.1 A nivel de sistematización de datos:

- Clasificación:

Una vez aplicados los instrumentos, la información obtenida será convenientemente transferida a una matriz de sistematización de datos.

-Recuento

El recuento es básicamente manual y electrónico basándose en una hoja de cálculo para Excel.

- Análisis.

La investigación se llevo a cabo por un análisis cualitativo y cuantitativo según el siguiente esquema.

Objetivo	Escala de Medición	Estadística Descriptiva	Prueba
Maduración esquelética	Ordinal	.-Frecuencias porcentuales. .-Moda .-Promedio y Desviación Estándar	T de Student Correlación de Person U de Mann Whitney

Estado nutricional	Nominal	Frecuencia y porcentaje	
Comparación	-----	Maduración Esquelética	U de Mann Whitney
		Pico de crecimiento	T de student

4.2 A nivel de estudio de los datos:

a. Metodología para interpretación.

- Jerarquización de datos.
- Comparación de datos.

b.- Modalidades previsibles.

- Interpretación subsecuente a cada cuadro.

c.- Operaciones.

- Análisis.
- Síntesis.

d.- Nivel interpretativo.

- Comparativo.

IV CRONOGRAMA DE TRABAJO.

ACTIVIDADES	TIEMPO								
	2007		2008						
	Nov.	Dic.	Ene.	Jul	Ago	Set	Oct	Noc	Dic
Revisión bibliográfica	X	X							
Formulación del proyecto		X	X	X					
Recolección de datos	X	X							
Estructuración de resultados							X	X	
Informe final								X	X



ANEXOS

ANEXO N° 2

FICHA DE OBSERVACIÓN

Apellidos: _____ Ficha N° _____
 Nombres: _____
 Edad: años _____ meses _____ Sexo: masculino femenino
 Colegio: _____

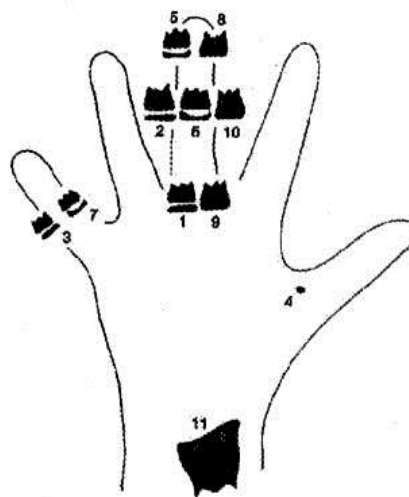
1. ESTADO NUTRICIONAL

- 1. Eutróficos
- 2. Obesos

Peso
 $IMC = \frac{\text{-----}}{(\text{altura})^2}$

2. MADURACIÓN ESQUELÉTICA

- 2.1. Estadio N° 1
- 2.2. Estadio N° 2
- 2.3. Estadio N° 3
- 2.4. Estadio N° 4
- 2.5. Estadio N° 5
- 2.6. Estadio N° 6
- 2.7. Estadio N° 7
- 2.8. Estadio N° 8
- 2.9. Estadio N° 9
- 2.10. Estadio N° 10
- 2.11. Estadio N° 11



ANEXO N° 3

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Señor Padre de Familia o apoderado del menor.

Apellidos.....

Nombres.....

Centro educativo.....

Distrito.....

Por medio de la presente me dirijo a Ud. Para saludarlo y poner de su conocimiento lo siguiente: El que suscribe Ramiro Rojas Manrique Cirujano Dentista Egresado de la Facultad de Odontología de La Universidad Católica De Santa Maria , Especialista en Ortodoncia en la Universidad Peruana Cayetano Heredia (Lima) Docente de Pre y Post-Grado en la Universidad Católica de Santa Maria desde 1998 a la fecha , me encuentro desarrollando unos estudios que consisten en evaluar el estado nutricional de niños y adolescentes de colegios de la Ciudad de Arequipa para **evaluar su crecimiento y desarrollo Esquelético mediante la evaluación de la talla y peso así como mediante una radiografía de la mano izquierda.**

Su menor hijo (a) ha sido seleccionado como candidato para participar de dicho estudio.

Es importante hacerle conocer que los procedimientos no son dañinos para los niños y adolescentes pues la radiografía a tomarse es por única vez , obteniendo el beneficio de los resultados de un examen auxiliar para determinar el estado de desarrollo óseo de su menor hijo (a) y detectar alteraciones en su crecimiento y desarrollo ,determinando inclusive información de utilidad para tratamientos de orden ortopédico (odontológico) para corregir alteraciones máxilo-mandibulares, así como ayuda en la evaluación pediátrica y en muchos casos para evaluación del endocrinólogo.

Todos los gastos serán asumidos por mi persona , no significando gasto alguno para ustedes.

La autorización que Ud. Me brinde será de gran utilidad para el desarrollo de dicho trabajo y la información que se obtengan le serán remitidas por escrito.

Los procedimientos de dicho trabajo han sido aprobados desde el punto de vista de Ética así como la supervisión de un profesional nutricionista del centro de salud de cayma así como la autorización del Centro Educativo.

Mucho le agradeceré la colaboración que sirva brindarme, remitiéndome la hoja firmada ,obteniendo así su consentimiento ,dicha firma significa además que su consentimiento no ha sido bajo presión alguna , asimismo no recibirá ningún tipo de compensación económica por ello, el único beneficio será la información será la información acerca del desarrollo de su niño.

Atentamente.

Ramiro Rojas Manrique
DNI 29424774 COP 7310

Si doy mi consentimiento
Nombre y Apellidos
DNI

Cualquier información adicional contactarse con mi persona a los teléfonos 252891 - 959954305 ó al correo electrónico ramiro 4792@ yahoo.com

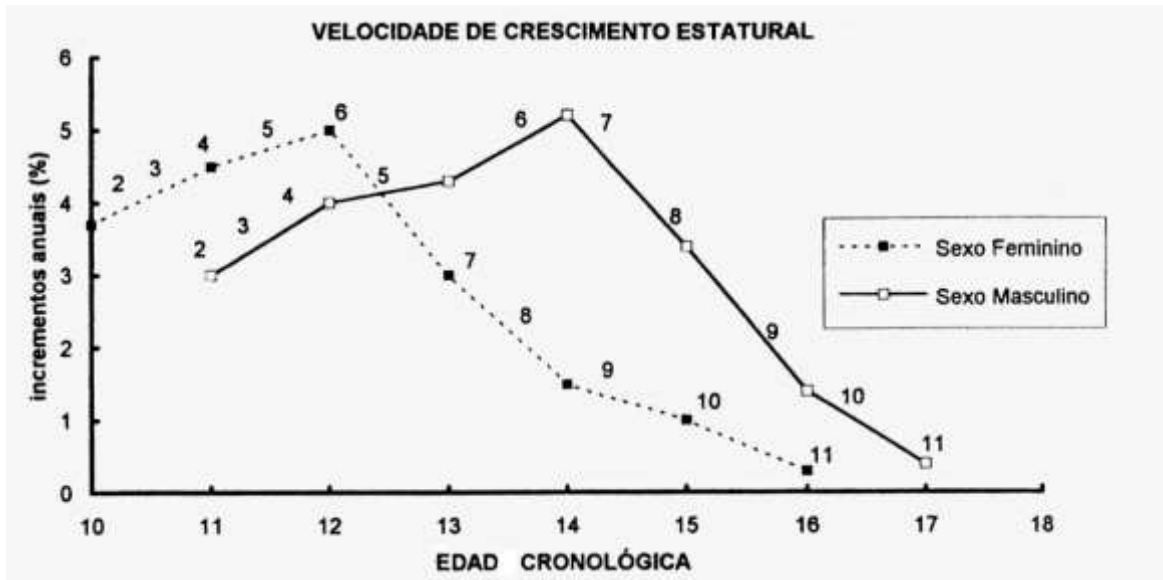
ANEXO N° 4

Identificación Rx de los indicadores de Maduración Esquelética



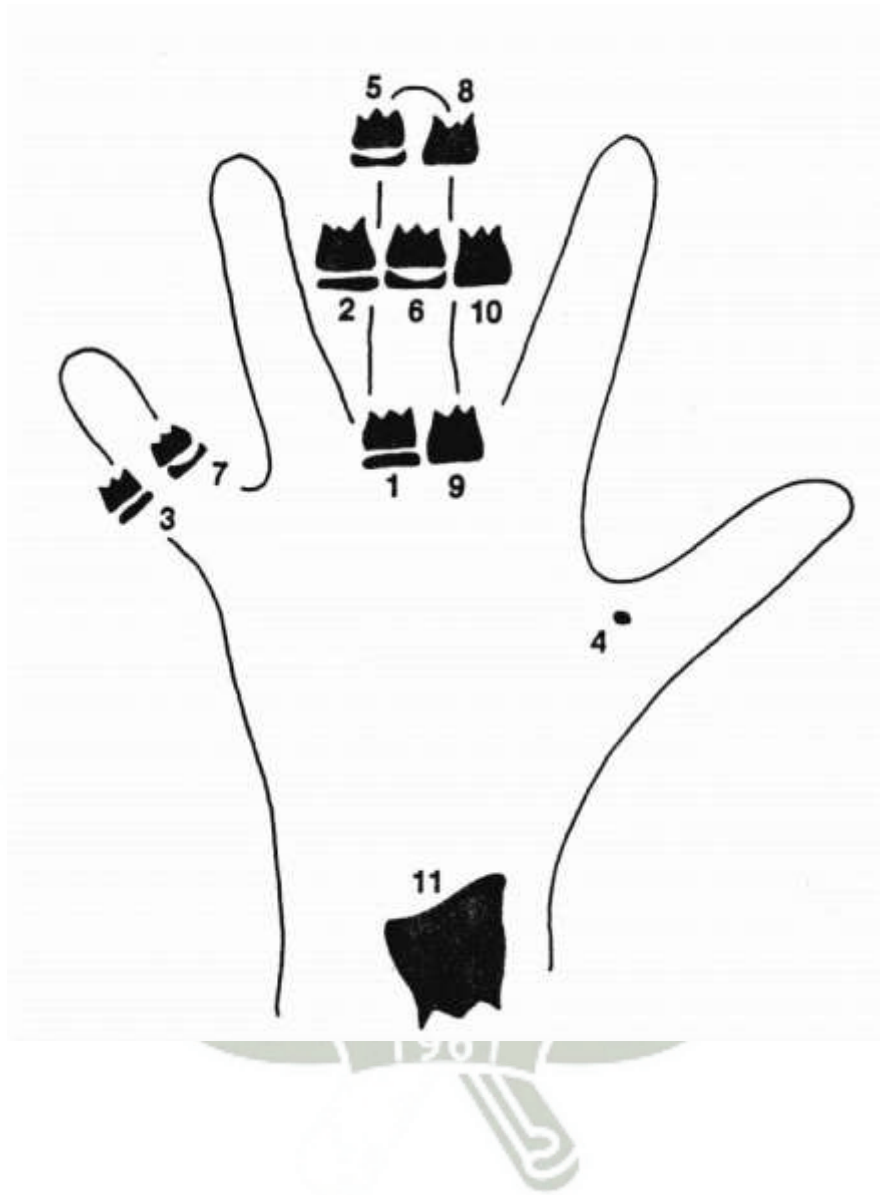
ANEXO N° 5

Localización de los Indicadores de Maduración Esquelética en la curva de la velocidad de estatura, para los sexos masculino y femenino



ANEXO N° 6

6 Sitios Anatómicos de los Indicadores de
Maduración Esqueletica





ANEXO 8
MATRIZ DE SISTEMATIZACION
MATRIZ DE DATOS

Ficha	Edad Cronológica	Sexo	Grado de Instrucción	Talla	Peso	Estadio de maduración	Estado Nutricional	Índice de masa Corporal (Kg/m ²)	Pico de Maduración	Pico de Maduración
1	10.02	1	5	1.340	34.0	3	1	18.94	9.00	9.00
2	13.02	2	7	1.650	56.0	7	1	20.57	9.00	9.00
3	12.03	2	7	1.350	40.0	9	1	21.95	9.00	9.00
4	12.04	2	7	1.500	48.0	5	1	21.33	2.00	1.00
5	12.09	2	7	1.520	38.0	7	1	16.45	9.00	9.00
6	13.05	2	7	1.500	40.0	2	1	17.78	9.00	9.00
7	13.03	2	7	1.520	47.0	7	1	20.34	9.00	9.00
8	13.01	2	8	1.500	47.0	10	1	20.89	9.00	9.00
9	13.01	2	8	1.540	53.0	9	1	22.35	9.00	9.00
10	14.11	2	9	1.480	51.0	10	1	23.28	9.00	9.00
11	14.04	2	9	1.540	46.0	10	1	19.40	9.00	9.00
12	14.00	2	9	1.550	45.0	10	1	18.73	9.00	9.00
13	14.04	2	9	1.550	48.0	10	1	19.98	9.00	9.00
14	9.08	2	4	1.330	30.0	3	1	16.96	9.00	9.00
15	9.06	2	4	1.300	29.0	3	1	17.16	9.00	9.00
16	11.02	2	5	1.440	39.0	6	1	18.81	9.00	9.00
17	10.01	2	5	1.480	40.0	4	1	18.26	2.00	1.00
18	10.01	2	5	1.440	42.0	6	1	20.25	9.00	9.00
19	11.01	2	5	1.410	39.0	6	1	19.62	9.00	9.00
20	10.11	2	5	1.520	46.0	5	1	19.91	2.00	1.00
21	10.01	2	5	1.440	38.0	7	1	18.33	9.00	9.00
22	12.00	2	6	1.410	41.0	7	1	20.62	9.00	9.00
23	11.08	2	6	1.450	36.0	10	1	17.12	9.00	9.00
24	9.03	2	4	1.310	30.0	3	1	17.48	9.00	9.00
25	13.11	1	9	1.490	42.0	10	1	18.92	9.00	9.00
26	9.05	2	2	1.201	21.7	2	1	15.04	9.00	9.00
27	11.05	2	6	1.440	40.0	6	1	19.29	9.00	9.00
28	11.06	2	6	1.420	39.0	7	1	19.34	9.00	9.00
29	12.09	2	7	1.520	48.0	7	1	20.78	9.00	9.00
30	14.01	2	8	1.500	47.0	5	1	20.89	2.00	1.00
31	10.01	2	4	1.352	31.5	2	1	17.23	9.00	9.00
32	12.09	1	5	1.356	33.0	2	1	17.95	9.00	9.00

33	9.06	1	4	1.380	30.5	1	1	16.02	9.00	9.00
34	9.08	1	4	1.430	34.0	1	1	16.63	9.00	9.00
35	9.06	1	4	1.370	30.0	2	1	15.98	9.00	9.00
36	11.02	1	5	1.410	39.0	3	1	19.62	9.00	9.00
37	10.01	1	5	1.430	40.0	3	1	19.56	9.00	9.00
38	10.07	1	5	1.340	34.0	2	1	18.94	9.00	9.00
39	12.02	1	7	1.420	36.0	6	1	17.85	1.00	1.00
40	12.09	1	7	1.460	41.5	3	1	19.47	9.00	9.00
41	12.09	1	7	1.450	41.0	6	1	19.50	1.00	1.00
42	11.09	1	7	1.440	42.0	6	1	20.25	1.00	1.00
43	14.11	1	8	1.650	54.0	4	1	19.83	9.00	9.00
44	14.05	1	8	1.700	66.0	9	1	22.84	9.00	9.00
45	13.09	1	8	1.500	50.0	7	1	22.22	9.00	9.00
46	13.01	1	8	1.620	50.0	5	1	19.05	1.00	1.00
47	14.09	1	9	1.590	53.0	10	1	20.96	9.00	9.00
48	14.09	1	9	1.550	59.0	8	1	24.56	9.00	9.00
49	14.09	1	9	1.650	58.0	6	1	21.30	1.00	1.00
50	9.03	1	4	1.320	31.0	3	1	17.79	9.00	9.00
51	9.01	1	4	1.310	31.0	2	1	18.06	9.00	9.00
52	13.60	1	7	1.530	48.0	6	1	20.50	1.00	1.00
53	10.02	1	5	1.410	38.0	4	1	19.11	9.00	9.00
54	11.07	1	6	1.400	40.0	4	1	20.41	9.00	9.00
55	12.05	1	7	1.440	43.0	5	1	20.74	1.00	1.00
56	9.09	2	2	1.250	25.0	2	1	16.00	9.00	9.00
57	11.00	1	4	1.322	23.0	2	1	13.16	9.00	9.00
58	10.00	1	4	1.267	26.5	2	1	16.51	9.00	9.00
59	11.04	1	5	1.500	42.5	4	1	18.89	9.00	9.00
60	12.00	2	7	1.540	63.0	6	2	26.56	9.00	9.00
61	12.05	2	7	1.540	64.0	10	2	26.99	9.00	9.00
62	12.04	2	7	1.480	60.0	7	2	27.39	9.00	9.00
63	13.05	2	8	1.600	70.0	10	2	27.34	9.00	9.00
64	13.03	2	8	1.500	62.0	8	2	27.56	9.00	9.00
65	13.03	2	8	1.540	64.0	10	2	26.99	9.00	9.00
66	14.03	2	9	1.520	73.0	10	2	31.60	9.00	9.00
67	14.04	2	9	1.450	61.0	11	2	29.01	9.00	9.00
68	14.01	2	10	1.580	80.0	11	2	32.05	9.00	9.00
69	14.07	2	10	1.510	63.0	11	2	27.63	9.00	9.00
70	14.08	2	10	1.620	71.0	10	2	27.05	9.00	9.00
71	9.11	2	4	1.400	51.0	6	2	26.02	9.00	9.00
72	9.09	2	4	1.340	37.0	3	2	20.61	9.00	9.00
73	10.07	2	5	1.510	59.0	5	2	25.88	2.00	1.00
74	11.01	2	6	1.420	54.0	8	2	26.78	9.00	9.00
75	11.01	2	6	1.460	54.0	8	2	25.33	9.00	9.00
76	11.01	2	6	1.520	68.0	6	2	29.43	9.00	9.00
77	12.09	2	7	1.570	63.0	6	2	25.56	9.00	9.00
78	12.06	2	7	1.530	63.0	6	2	26.91	9.00	9.00
79	10.00	2	4	1.306	36.8	7	2	21.58	9.00	9.00
80	9.11	1	4	1.370	40.5	2	2	21.58	9.00	9.00
81	10.01	1	4	1.480	62.0	6	2	28.31	1.00	1.00
82	9.08	1	4	1.320	43.0	3	2	24.68	9.00	9.00

83	9.01	1	4	1.380	43.0	3	2	22.58	9.00	9.00
84	10.01	1	5	1.420	51.0	5	2	25.29	1.00	1.00
85	11.01	1	5	1.420	48.5	3	2	24.05	9.00	9.00
86	10.04	1	5	1.440	49.0	3	2	23.63	9.00	9.00
87	12.01	1	6	1.430	52.0	3	2	25.43	9.00	9.00
88	11.04	1	6	1.420	56.0	3	2	27.77	9.00	9.00
89	11.04	1	6	1.530	67.5	4	2	28.84	9.00	9.00
90	12.03	1	7	1.440	63.0	5	2	30.38	1.00	1.00
91	12.04	1	7	1.520	62.0	5	2	26.84	1.00	1.00
92	12.05	1	7	1.440	64.0	4	2	30.86	9.00	9.00
93	13.02	1	8	1.560	66.0	10	2	27.12	9.00	9.00
94	14.04	1	9	1.610	78.0	9	2	30.09	9.00	9.00
95	14.02	1	9	1.500	63.0	6	2	28.00	1.00	1.00
96	14.02	1	9	1.660	78.0	10	2	28.31	9.00	9.00
97	14.01	1	9	1.600	72.0	10	2	28.12	9.00	9.00
98	14.06	1	9	1.670	84.0	10	2	30.12	9.00	9.00
99	13.07	2	9	1.710	83.0	10	2	28.38	9.00	9.00
100	11.08	1	9	1.720	84.0	7	2	28.39	9.00	9.00
101	13.00	1	7	1.600	58.8	7	2	22.97	9.00	9.00
102	9.10	2	4	1.264	32.2	3	2	20.15	9.00	9.00
103	9.10	1	4	1.406	44.2	3	2	22.36	9.00	9.00
104	9.11	1	4	1.410	52.0	6	2	26.16	1.00	1.00
105	11.10	2	5	1.380	42.0	9	2	22.05	9.00	9.00
106	13.00	2	7	1.410	47.0	8	2	23.64	9.00	9.00
107	13.02	1	8	1.520	56.0	9	2	24.24	9.00	9.00
108	13.03	1	8	1.570	61.0	8	2	24.75	9.00	9.00
109	13.09	1	8	1.530	61.0	6	2	26.06	1.00	1.00
110	9.11	2	4	1.390	42.0	5	2	21.74	2.00	1.00
111	9.07	2	5	1.360	38.0	5	2	20.54	2.00	1.00
112	11.04	2	6	1.500	49.0	6	2	21.78	9.00	9.00
113	10.20	1	6	1.300	45.0	5	2	26.63	1.00	5.00
114	10.60	1	6	1.320	44.0	5	2	25.25	9.00	9.00
115	11.10	1	6	1.360	50.0	4	2	27.03	9.00	9.00
116	12.50	1	8	1.480	55.0	6	2	25.11	1.00	1.00
117	13.80	1	8	1.530	44.0	5	1	18.80	1.00	1.00
118	10.70	2	6	1.370	49.0	3	2	26.11	9.00	9.00
119	10.80	2	6	1.390	52.0	3	2	26.91	9.00	9.00
120	10.90	2	6	1.350	52.0	3	2	28.53	9.00	9.00

(1) Ficha

(2) Edad Cronológica (años)

(3) Sexo

1 Masculino
2 Femenino

(4) Grado de Instrucción

1 1° de Primaria

2	2° de Primaria
3	3° de Primaria
4	4° de Primaria
5	5° de Primaria
6	6° de Primaria
7	1° de Secundaria
8	2° de Secundaria
9	3° de Secundaria
10	4° de Secundaria

(5) Talla (metros)

(6) Peso (Kilogramos)

(7) Estado de maduración (según escala)

(8) Estado Nutricional

1	Eutrófico
2	Obeso

(9) Índice de masa Corporal (Kg/m²)

(10) Pico de Maduración

1	Varones
2	Mujeres
9	Sin maduración

(11) Pico de Maduración

1	Si
2	No