

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

**Facultad de Ciencias de la Salud**

**Escuela Profesional de Odontología**

PICO DE CRECIMIENTO PUBERAL SEGÚN EL MÉTODO DE SILVA  
EN ESCOLARES DE 10 - 16 AÑOS DE EDAD EN LA I.E.S.  
SIMÓN BOLÍVAR DE PUTINA PUNCO - PUNO 2015

**TESIS**

Presentada por:

**Bach. Addherly Quispe Huayllapuma**

Para optar el Título Profesional de:

**CIRUJANO DENTISTA**

TACNA - PERÚ

2016

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA**

**Facultad de Ciencias de La Salud**

**Escuela Académico Profesional de Odontología**

**PICO DE CRECIMIENTO PUBERAL SEGÚN EL MÉTODO DE SILVA  
EN ESCOLARES DE 10 – 16 AÑOS DE EDAD EN LA I.E.S.  
SIMÓN BOLÍVAR DE PUTINA PUNCO - PUNO 2015**

**TESIS**


Presentada Por:


**Bach. Addherly Quispe Huayllapuma**

Para optar el Título Profesional de:

**CIRUJANO DENTISTA**

Aprobado por \_\_\_\_\_, ante el siguiente Jurado:

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Alejandro Aldana Cáceres**  
Presidente

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Luis Alberto Alarico Cohaila**  
Miembro

  
\_\_\_\_\_  
**C.D. José Luis Pacheco Torre**  
Miembro

  
\_\_\_\_\_  
**C.D. Yury Miguel Tenorio Cahuana**  
Asesor

## **DEDICATORIA**

A mis padres, que hicieron hasta lo que creí imposible para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y luchar conmigo cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi infinito agradecimiento y todo mi amor.

## **AGRADECIMIENTOS**

- Director Lic. Justo Pastor Apaza Condori quien me brindo las facilidades en la I.E.S Simón bolívar, para llevar acabo mi trabajo de investigación.
- A los 158 alumnos de 10 -16 años de edad de la I.E.S. Simón Bolívar de Putina Punco quienes colaboraron en mi investigación.
- C.D Yuri M. Tenorio Cahuana por brindarme sus conocimientos, experiencias, darme la oportunidad de ser mi asesor y brindarme material bibliográfico.
- Blgo. Javier Villanueva por su ayuda en el procesamiento estadístico.

## CONTENIDO

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
INTRODUCCIÓN.....	1

### CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	4
1.1. Fundamento y formulación del problema.....	4
1.1.1. descripción del problema.....	4
1.1.2. Formulación del problema.....	5
1.2. Objetivos.....	6
1.2.1. Objetivo general.....	6
1.2.2. Objetivos específicos.....	6
1.3. Justificación.....	7
1.4. Operacionalización de variable.....	9

## **CAPÍTULO II**

MARCO TEÓRICO.....	10
2.1. Antecedentes de la investigación.....	10
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	10
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	13
2.2. Base teórico – científicas.....	17
2.2.1. Estadíos de desarrollo del individuo.....	17
2.2.2. Edad cronológica.....	23
2.2.3. Edad biológica.....	24
2.2.4. Curvas de crecimiento.....	25
2.2.5. Relación del pico de crecimiento, estatura y craneofacial.....	31
2.2.6. Crecimiento puberal y tratamiento ortodóntico.....	34
2.2.7. Edad cronológica y pico de crecimiento puberal.....	36
2.2.8. Determinación de la edad esquelética.....	36
2.2.9. Desarrollo de cráneo y cara.....	38
2.2.10. Métodos para determinar la edad ósea.....	40
2.3. Definición de términos.....	45

### **CAPÍTULO III**

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	47
3.1. Material y métodos.....	47
3.1.1. Tipo de diseño de la investigación.....	47
3.2. Ámbito de estudio.....	47
3.3. Población y muestra.....	47
3.4. Técnica e instrumento de recolección de datos.....	51
3.5. Plan de procesamiento y análisis de datos.....	51
3.6. Plan de procesamiento y análisis datos.....	54

### **CAPITULO IV**

RESULTADOS.....	56
4.1. Resultados.....	56
4.2. Discusión.....	72
CONCLUSIONES.....	77
RECOMENDACIONES.....	79
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	80
ANEXOS.....	87

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Curva de crecimiento (velocidad) en la especie humana y Otros mamíferos.	18
<b>Figura 2:</b> Curva de velocidad de crecimiento	23
<b>Figura 3.</b> Curva de crecimiento establecida por Bjork. Se observa un periodo de 2 años, dentro de la adolescencia, donde ocurre El surto de crecimiento puberal (área roja).	27
<b>Figura 4.</b> Pico de crecimiento puberal en estatura, en el uso Masculino y femenino.	28
<b>Figura 5.</b> Varios eventos durante el crecimiento adolescente (Hagg y Taranger)	30
<b>Figura 6:</b> Estadios de maduración falangeniana.	43
<b>Figura 7.</b> Osificación del sesamoideo.	45

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO Nº 1</b>	PICO DE CRECIMIENTO PUBERAL DE ACUERDO AL GÉNERO EN ESCOLARES DE 10-16 AÑOS DE EDAD SEGÚN EL MÉTODO DE SILVA EN LA I.E.S. SIMÓN BOLÍVAR DE PUTINA PUNCO – PUNO 2015.	57
<b>CUADRO Nº 2</b>	OSIFICACIÓN DEL SESAMOIDEO EN GÉNERO FEMENINO DE 10 - 16 AÑOS DE EDAD SEGÚN EL MÉTODO DE SILVA EN LA I.E.S SIMÓN BOLÍVAR DE PUTINA PUNCO-PUNO 2015.	58
<b>CUADRO Nº 3</b>	OSIFICACIÓN DEL SESAMOIDEO EN GÉNERO MASCULINO DE 10 - 16 AÑOS DE EDAD SEGÚN EL MÉTODO DE SILVA EN LA I.E.S. SIMÓN BOLÍVAR DE PUTINA PUNCO- PUNO 2015.	60
<b>CUADRO Nº 4</b>	ESTADIOS MADURACIÓN ÓSEA FALANGENIANA EN GÉNERO FEMENINO DE 10 - 16 AÑOS DE EDAD SEGÚN EL MÉTODO DE SILVA EN LA I.E.S. BOLÍVAR DE PUTINA PUNCO –PUNO 2015.	62
<b>CUADRO Nº 5</b>	PROMEDIOS E INTERVALO DE CONFIANZA DE LA EDAD EN GÉNERO FEMENINO SEGÚN LA MADURACIÓN ÓSEA POR EL MÉTODO DE SILVA	64

EN LA I.E.S SIMÓN BOLÍVAR DE PUTINA PUNCO  
2015.

**CUADRO Nº 6** ESTADÍOS DE MADURACIÓN ÓSEA  
FALANGENIANA EN GÉNERO MASCULINO DE 10  
- 16 AÑOS DE EDAD SEGÚN EL MÉTODO DE  
SILVA EN LA I.E.S SIMÓN BOLÍVAR DE PUTINA  
PUNCO–PUNO 2015. 67

**CUADRO Nº 7** PROMEDIOS E INTERVALO DE CONFIANZA DE  
LA EDAD EN GÉNERO MASCULINO SEGÚN LA  
MADURACIÓN ÓSEA POR EL MÉTODO DE SILVA  
EN LA I.E.S. SIMÓN BOLÍVAR DE PUTINA PUNCO  
–PUNO 2015. 69

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

- GRÁFICO Nº 1:** OSIFICACIÓN DEL SESAMOIDEO EN GÉNERO FEMENINOS DE 10 - 16 AÑOS DE EDAD SEGÚN EL MÉTODO DE SILVA EN LA I.E.S. SIMÓN BOLÍVAR DE PUTINA PUNCO-PUNO 2015. 59
- GRÁFICO Nº 2:** OSIFICACIÓN DEL SESAMOIDEO EN GÉNERO MASCULINOS DE 10 - 16 AÑOS DE EDAD SEGÚN EL MÉTODO DE SILVA EN LA I.E.S. SIMÓN BOLÍVAR DE PUTINA PUNCO- PUNO 2015. 61
- GRÁFICO Nº 3:** PROMEDIOS E INTERVALO DE CONFIANZA DE LA EDAD EN GÉNERO FEMENINO SEGÚN LA MADURACIÓN ÓSEA POR EL MÉTODO DE SILVA EN LA I.E.S. SIMÓN BOLÍVAR DE PUTINA PUNCO-PUNO 2015. 66
- GRÁFICO Nº 4:** PROMEDIOS E INTERVALO DE CONFIANZA DE LA EDAD EN GÉNERO MASCULINO SEGÚN LA MADURACIÓN ÓSEA POR EL MÉTODO DE SILVA EN LA I.E.S. SIMÓN BOLÍVAR DE PUTINA PUNCO – PUNO 2015. 71

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como Objetivo: determinar la edad promedio en que ocurre el pico de crecimiento puberal en ambos géneros según el método de Silva. En escolares de 10 -16 años de edad en la I.E.S. Simón Bolívar de Putina Punco– Puno 2015, el método utilizado a diferencia de los de más métodos existentes es de bajo costo, factible, sencillo, fácil de interpretar y menor irradiación para el paciente. Materiales y Métodos: El presente estudio es de tipo descriptivo y transversal, en el cual, mediante el método de Silva. Se evaluaron 158 radiografías al dedo pulgar y se evaluó los estadios de maduración ósea y el pico de crecimiento puberal. Resultados: El pico puberal denotado por el estadio de Proyección (D), es a los 12 años en el género femenino, es decir, de 24 escolares (29,6%), 15 (18,5%) presentaron este estadio. El pico puberal denotado por el estadio de Proyección (D), es a los 14 años en el género masculino, es decir, de 29 escolares (37,7%), 22 (28,6%) presentaron este estadio. Se concluye que el pico de crecimiento puberal en género femenino según el método de Silva fue a los 11,71 años y en el género masculino según el método de Silva fue a los 13,76 años.

**Palabras clave:** *Maduración ósea, pico de crecimiento puberal, método de Silva.*

## ABSTRACT

The **objective** of the present investigation was to determine the average age at which the peak of pubertal growth occurs in both genders according to the method of Silva Filho and Col. In students aged 10 -16 years at Simón Bolívar HEI of Putina Punco -Puno 2015, the method used unlike those of more existing methods is inexpensive, feasible, simple, easy to interpret and less irradiation for the patient. **Materials and Methods:** The present study is descriptive and cross-sectional, in which, using the method of Silva Filho et al., 158 radiographs were evaluated on the thumb and the stages of bone maturation and peak pubertal. **Results:** The pubertal peak denoted by the Projection stage (D), is at 12 years in the female gender, that is, 24 (29,6%), 15 (18,5%) presented this stage. The pubertal peak denoted by the projection stage (D), is at 14 years of age in the masculine gender, that is, of 29 schoolchildren (37,7%), 22 (28,6%) presented this stage. **Conclusions:** The peak of pubertal growth in female gender according to the method of Silva was at 11,71 years and the peak of pubertal growth in male gender according to the Silva method was 13,76 years.

**Key words:** *Bone maturation, pubertal growth peak, Silva method and col.*

## INTRODUCCIÓN

Determinar y comprender los eventos relacionados con el crecimiento y desarrollo es de suma importancia en la ortodoncia clínica, donde los estadios de maduración ósea tienen influencia decisiva en el diagnóstico, plan de tratamiento, resultados y pronóstico del tratamiento, siendo uno de los parámetros más confiables para evaluar el crecimiento y desarrollo de un individuo.<sup>1</sup>

Las complejas modificaciones que ocurren en los diferentes segmentos del cuerpo de los individuos a lo largo de las distintas etapas de su vida nos orientan para los diversos tipos de tratamiento de ortodoncia u ortopedia adecuados para cada caso con la finalidad de obtener un pronóstico favorable para la corrección. La maduración ósea puede ser influenciado por factores: genéticos, climáticos, ambientales, hormonales y nutricionales, por ello la mayoría de veces no coincide con la edad cronológica.<sup>2</sup>

La maduración ósea es uno de los parámetros más confiables para evaluar el crecimiento y desarrollo de un individuo .Con frecuencia la edad cronológica esta adelantada o retrasada, cuando se compara con la edad ósea. Varias áreas del cuerpo humano podemos utilizar para estimar la

edad ósea como: codo, cadera, mano y dedo pulgar, este último posee centros de osificación en una área relativamente pequeña.<sup>3</sup>

En nuestro ámbito, el conocimiento de la maduración ósea del adolescente es de fundamental importancia para el diagnóstico, planeamiento y tratamiento ortodóntico preventivo e interceptivo.

Diversos estudios apuntan a que la toma radiográfica para la determinación de la maduración ósea se realice en la mano izquierda, como los efectuados por Fishman, Hagg-Taranger, Greulich y Pyle, etc.; en contraposición a otros autores como: Bjork, Abdel-Kader y Alkhal que realizan dicha toma en la mano derecha sin establecer una razón específica.

Silva 1989. Probaron la efectividad del método empleado por Bjork exponiendo la región metacarpo falangiana y el hueso sesamoideo del dedo pulgar de la mano izquierda, confrontando con el método carpal, utilizando el método de Greulich y Pyle; concluyeron que en este método simplificado radiográficamente es posible visualizar dos eventos como: osificación del sesamoideo y las alteraciones epifisarias a nivel del cartílago de conjugación entre la epífisis y la diáfisis de falange proximal, estos dos eventos serían suficientes para establecer el estadio de

maduración ósea del individuo por lo tanto la radiografía en el dedo pulgar es una alternativa viable en la determinación del estadio de maduración esquelética con eficacia similar a la radiografía de mano y puño.

El propósito del presente trabajo de investigación es determinar el pico de crecimiento puberal según género a través de las placas radiográficas de tamaño N° 2 en escolares de 10 - 16 años de edad en la I.E.S. Simón Bolívar de Putina Punco-Puno 2015. A fin de determinar su aplicabilidad en la ciudad de puno.

También nos permite saber si tiene o no relación con la literatura universal, que la mayoría de las investigaciones se realizan a nivel de mar.

# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO**

### **1.1. Fundamento y formulación del problema**

#### **1.1.1. Descripción del problema**

Uno de los indicadores para la valoración del crecimiento lo constituye la edad ósea falangiana, que se evaluó con el método de Silva. Donde indica dos eventos: osificación del hueso sesamoideo y las alteraciones epifisarias a nivel del cartílago de conjugación entre la epífisis y la diáfisis de falange proximal del dedo pulgar a través de placas radiográficas de tamaño N° 2, donde esta técnica es simple, bajo costo, de menor radiación y facilidad en la toma de radiografías.<sup>1</sup>

De todas estas informaciones que el estudio de las radiografías de la mano y muñeca ayuda, de una manera simple y precisa, al ortodóncista en la determinación de la

edad ósea individual detectando a través de eventos de osificación, en el periodo de surto de crecimiento puberal.<sup>2</sup>

El efecto clínico de la aparatología funcional y correctiva soporta en el aprovechamiento del pico de crecimiento puberal, donde es un periodo intenso de crecimiento del individuo. El diagnóstico oportuno de las maloclusiones en este periodo puede llevar a un planteamiento y tratamiento ortodóntico adecuado.<sup>3</sup>

El método que se propone para determinar la edad ósea es la radiografía de la falange del tercer dedo de la mano no dominante a través de una radiografía periapical convencional N° 02, si no se instaura el tratamiento ortodóntico u ortopédico durante el periodo de aceleración de crecimiento o en el pico de crecimiento puberal, puede llevar fracasos o retardos en los resultados de los tratamientos ya que los mayores efectos de los aparatos de la ortopedia ocurren cuando el pico de crecimiento coinciden con el periodo de tratamiento.<sup>4</sup>

En nuestra región no se encontró estudio sobre pico de crecimiento puberal donde este periodo es de interés en la ortopedia maxilo-facial, ortodoncia y evaluación del crecimiento del desarrollo del niño.

Se determinó en la presente investigación el pico de crecimiento puberal a través del método de Silva; mediante placas radiográficas de tamaño N° 2, en escolares de 10 - 16 años de edad en la I.E.S. Simón Bolívar de Putina Punco-Puno 2015.

### **1.1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es el pico de crecimiento puberal según el Método de Silva en escolares de 10 - 16 años de edad en la I.E.S. Simón Bolívar de Putina Punco- Puno 2015?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

Determinar el pico de crecimiento puberal de acuerdo al género en escolares de 10 - 16 años de edad, según el Método de Silva en la I.E.S. Simón Bolívar de Putina Punco - Puno 2015.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Determinar el pico de crecimiento puberal de acuerdo al género en escolares de 10 - 16 años de edad, según el Método de Silva (osificación del sesamoideo) en la I.E.S. Simón Bolívar de Putina Punco –Puno 2015.
- Establecer los estadios de maduración ósea de acuerdo al género en escolares de 10 - 16 años de edad, según el Método de Silva en la I.E.S Simón Bolívar de Putina Punco – Puno 2015.

### 1.3. Justificación

El presente trabajo de investigación se inicia, porque no se encontró estudio alguno referido al tema en vuestro medio, por lo cual tienes relevancia científica al dar aporte técnico, clínico y científico al estimar el pico de crecimiento puberal que es una etapa de crecimiento y desarrollo intenso, al realizar un diagnóstico oportuno en este periodo puede llevar a un planeamiento y tratamiento ortodóntico adecuado, además determinar el crecimiento y desarrollo de los adolescentes.

**Relevancia científica académica:** Permite determinar el pico de crecimiento puberal y la edad promedio en que ocurren de acuerdo al género en escolares 10 - 16 años de edad en la I.E.S. Simón Bolívar de Putina Punco -Puno 2015. Que viven a más de 2993 msnm, y tienen modo de vida diferente a las referencias de la literatura universal. Permite difundir el uso de radiografías periapicales del dedo pulgar para estimar la edad ósea, como examen auxiliar de importancia en el tratamiento ortodóntico y ortopédico.

**Relevancia social:** El uso de radiografías periapicales, como examen auxiliar de rutina, en el análisis de maduración ósea de la falange proximal del dedo pulgar, permite disminuir los costos para los pacientes y menor irradiación, a diferencia de las radiografías cárpales, cervicales.

**Relevancia contemporánea:** El presente trabajo tiene validez interna, con los resultados obtenidos se podrá generalizar en dicha población.

**Relevancia metodológica:** El estudio de este trabajo contribuye en la realización de futuras investigaciones como base, a considerar que mediante el Método de Silva. Se puede lograr datos que tienen validez clínica en el diagnóstico, pronóstico y plan de tratamiento propuesto por el profesional del área de la ortodoncia.

**Originalidad y trascendencia :**En la actualidad no se registraron trabajos de investigación de este tipo en el departamento de Puno, es posible la aplicación de este método simplificado se pueda utilizar en la cátedra de ortodoncia en la Universidad Nacional de Jorge Basadre Grohmann de Tacna y otras instituciones universitarias, por su sencillez, factibilidad, rapidez, bajo costo y menor irradiación.

#### 1.4. Operacionalización de variable

VARIABLES	INDICADOR	SUBINDICADOR
Pico de crecimiento Puberal (Según el Método de Silva).	Osificación del sesamoideo.	<b>Si</b> : presente <b>No</b> :ausente
	Estadios de maduración ósea.	<b>A.</b> aparecimiento de la Epífisis. <b>B.</b> crecimiento lateral. <b>C.</b> Ancho de la epífisis Igual al de la diáfisis. <b>D.</b> proyección. <b>E.</b> inicio de la fusión. <b>F.</b> Fusión completa.
	Género	<b>F</b> <b>M</b>
	Edad	10 años 11 años 12 años 13 años 14 años 15 años 16 años

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de la investigación**

##### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

**Silva, Brasil 198**, Probaron la efectividad del método empleado por Bjork exponiendo la región metacarpo falangiano y el hueso sesamoideo del dedo pulgar de la mano izquierda, confrontando con el Método Carpal utilizando el Método de Greulich y Pyle; **Concluyeron** que en este método simplificado radiográficamente es posible visualizar dos eventos como: osificación del sesamoideo y las alteraciones epifisarias a nivel del cartílago de conjugación entre la epífisis y la diáfisis de su falange proximal, estos dos eventos serían suficientes para establecer el estadio de maduración esquelética del individuo por lo tanto la radiografía aislada de la región del sesamoideo parece ser una alternativa viable

en la determinación del estadio de maduración esquelética con eficacia similar a la radiografía mano y puño.<sup>1</sup>

**Mori G, 2001, Brasil, en su estudio “Estableció la eficacia del método simplificado a partir de la comparación del método de Fishman, para la determinación de la edad esquelética”**, estableció la eficacia de un método simplificado para la identificación de la maduración ósea por medio de radiografías con películas periapicales del dedo pulgar en comparación con radiografías carpales (Método de Fishman). Para este estudio fueron utilizadas 78 radiografías carpales y periapicales de jóvenes de ambos sexos entre 8 y 16 años de edad en Sau Paulo. Los **resultados** revelaron que el método simplificado es tan eficaz como el Método de Fishman para la estimación de la edad ósea.<sup>11</sup>

**Hagg U y Taranger J, Suecia, 1982, en su estudio “indicadores y maduración del pico de crecimiento puberal”**, Propuso indicadores de la maduración en relación con la curva de crecimiento puberal, para lo cual evaluó a 212 pacientes suecos, a los cuales se les hizo un seguimiento

desde el nacimiento hasta la adultez. Cada uno de estos pacientes fue evaluado con radiografías de mano y muñeca, con aparición de caracteres sexuales secundarios con erupción y maduración dentaria. Una vez que se determinó la curva de crecimiento, se encontró que había una diferencia de dos años entre ambos sexos, en cada una de las etapas de la curva: inicio, pico y final haciendo un total de 6 años de duración. Por otro lado, el desarrollo dentario fue más avanzado en niñas que niños, pero al final de la curva sucedía lo contrario. **Conclusión:** que el pico máximo de velocidad de crecimiento puberal, es a los 12 años en niñas y a los 14 años de edad en los varones.<sup>12</sup>

**Martínez Mario, 1992, Colombia, en su estudio “ Análisis del crecimiento y desarrollo craneofacial y general en 2 poblaciones del valle Aburra”,** estableció la diferencia entre el crecimiento craneofacial y general entre la población urbana y rural , además si existía diferencia en el crecimiento general y craneofacial según la edad y el sexo. Se estudiaron 313 individuos 156 hombres y 153 mujeres entre 8,12,14 años de edad, se registró peso y talla y se

tomó una radiografía del dedo medio de la mano derecha. Se evaluó el estadio de osificación siguiendo el método descrito por Hagg U Taranger J, **resultados:** que los hombres presentaron mayor altura entre 8 y 14 años y las mujeres entre 8 y 12 años. Las mujeres alcanzan la osificación completa más rápido que los hombres. **Conclusión:** ambos géneros inician el pico de crecimiento a la edad de 8 años y en el estadio FG no se observó diferencias entre la población rural y urbana.<sup>13</sup>

### 2.1.2. Antecedentes nacionales

**Coronado Tamariz, Lima 2007, en su estudio “comparación de los estadios de maduración de la falange del tercer dedo de la mano derecha e izquierda en pacientes de 8 a 15 años de edad”,** llegó a la conclusión de que las niñas presentaron un estadio de maduración más avanzado que los niños, con un intervalo de uno o dos años. **conclusión:** también que la toma radiográfica de la falange media del tercer dedo, según el método de utilizado, puede realizarse tanto para la mano izquierda como para la

derecha, ya que las diferencias no son clínica ni estadísticamente significativa.<sup>14</sup>

**Ramos P, Lima, 2004, en su estudio “Evaluación de los estadios de maduración esquelética según Fishman en niños de 8 a 16 años de edad del distrito de Tambo de Mora – Chincha”**, realizó un estudio donde determino y evaluó el momento de aparición de los estadios de maduración esquelética. Fueron tomadas radiografías carpales a 180 sujetos (90 varones y 90 mujeres). Se utilizó el método de Fishman para determinar el momento de aparición de cada estadio. La edad promedio para el inicio de la curva de crecimiento fue de 9,18 años en varones y 8,0 años para mujeres. **Resultados:** El pico máximo de la velocidad de crecimiento puberal en mujeres, fue a menor edad en que los varones, la edad promedio para el dicho pico fue a los 10,83 años en las mujeres (Estadio de Fishman 6) a diferencia de los varones, donde la edad promedio fue de 13,95 años (Estadio de Fishman 7). **Conclusión:** Existió una alta correlación entre estadio de maduración esquelética y

estatura, como también estadio de maduración esquelética y edad.<sup>15</sup>

**Raymundo, 2004 Lima, en su estudio “Asociación entre estado nutricional y estadios de maduración esquelética según Fishman en sujetos de 8 a 16 años de edad en Cerro de Pasco** “Encontró que el pico máximo de velocidad decrecimiento puberal (estadio 6 de Fishman), fue de 12,58años para las mujeres con estadio nutricional normal y para los varones se dio a los 15,57 (estadio 7 de Fishman), aunque dicho estudio fue realizado en la altura, muestra claramente que el pico máximo de crecimiento puberal se da siempre antes en las mujeres.<sup>16</sup>

**Hidalgo, 2000 Lima, en su estudio “Correlación entre edad cronológica e indicadores de maduración esquelética de la mano en peruanos de 9 a 16 años de edad”** Estudió la relación de los indicadores de la calcificación de la mano con la edad cronológica y talla, mediante radiografías cárpales de 217 peruanos de 9 a 16 años de edad encontrando correlaciones altamente significativas entre la edad

cronológica y los indicadores de maduración esquelética de Fishman para hombres y mujeres. **Resultados:** El pico máximo de crecimiento puberal ocurre en niñas peruanas a los 11,11 años de edad (EME 6) y para los niños peruanos a los 13,14 años de edad (EME 7). La talla fue de 1,46 m y 1,57m para mujeres y varones respectivamente.<sup>17</sup>

**Huayllapuma J. Cusco 2011 título “Edad cronológica promedio de los estadios de maduración ósea mediante el Método de Hassel y Farman en pacientes de 10 a 16 años de edad que acuden al centro de radiodiagnóstico estomatológico Cusco.**

El **objetivo:** Determinar la determinar la edad cronológica promedio en que ocurre los estadios de maduración ósea según el Método de Hassel y Farman en pacientes de 10 a 16 años que acuden al Centro de Radio-diagnóstico estomatológico Cusco, Enero- Marzo.

**Conclusión:** Qué en el género femenino el pico de crecimiento puberal es de 12,02 años y en el género masculino es de 13,96 años.<sup>18</sup>

## **2.2. Base teórico – científicas**

### **2.2.1. Estadios de desarrollo del individuo**

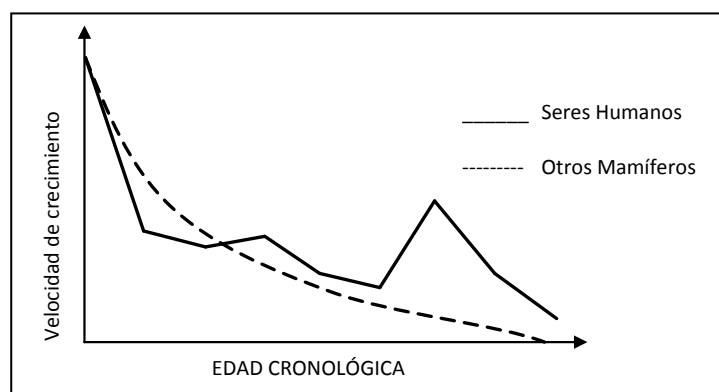
**Crecimiento prenatal.-** A pesar de ser un intervalo cronológicamente tan corto, este periodo tiene una gran proyección en la biología y patología del crecimiento<sup>15</sup>.

El crecimiento se hace a expensas sobre todo de la multiplicación celular, pero el ritmo mitótico y la importancia relativa de la hiperplasia, del aumento de tamaño o hipertrofia celular, y del depósito de sustancias extracelulares varía desde las primeras semanas hasta el final de la gestación.<sup>4</sup>

De forma similar al desarrollo prenatal, la fase posnatal puede dividirse en estadios de: infancia, pubertad, adolescencia y fase adulta, cada una de estos estadios está basado principalmente en la maduración relativa de los tejidos esqueléticos, particularmente de los dientes, huesos largos y órganos reproductores.<sup>1</sup>

**Crecimiento postnatal.**- Tampoco después del nacimiento, la velocidad de crecimiento y el alcance madurativo siguen una marcha uniforme, de manera que se pueden diferenciar tres periodos: infancia, adolescencia y fase adulta.<sup>4</sup>

El periodo de crecimiento está relacionado a la demora en la maduración de todos los aspectos del desarrollo corporal. La curva de crecimiento general, en la especie humana se inicia con altas tasas de crecimiento (nacimiento), una fase larga de crecimiento decreciente durante la infancia, seguida de una leve aceleración alrededor de los 6-7 años de edad y de un significativo pico durante la adolescencia. En mamíferos, es constante la desaceleración después del nacimiento.<sup>4</sup> (ver figura 1).



**Figura 1.** Curva de crecimiento (velocidad) en la especie humana y otros mamíferos.

**Fuente:** Interlandi F. Ortodoncia – Bases para la Iniciación.

## A) Infancia

Inicia del nacimiento hasta 10 a 12 años se dividen en:

- **Primera infancia:** De 0 a 3 años, está caracterizado por una tasa de crecimiento extremadamente alta, en comparación a la observada en lo que resta vida post-natal el neurocráneo está muy desarrollada, como los ojos mientras los miembros locomotores están poco desarrolladas.
- **Segunda infancia:** De 3 años a 10 o 12 años, neurocráneo y sistema nervioso central continúan presentando altas tasas de crecimiento. La osificación se produce a una velocidad rápida y está caracterizada por la aparición de la mayoría de los centros de osificación secundarios (epífisis). La tasa de crecimiento de la cara aumenta conjuntamente con el desarrollo de la oclusión y alteración de la demanda funcional del sistema masticatorio a pesar de este aumento la cara permanece relativamente pequeña durante la segunda infancia, alcanzando el 50 % de su tamaño final, la mandíbula se encuentra poco

desarrollada en relación al resto de la cara en este período.

El final de la infancia está caracterizado por tasas de crecimiento decrecientes hasta llegar a un estadio de velocidad mínima prepuberal. El crepúsculo del periodo prepuberal está marcado por el inicio de aparición de las características sexuales secundarias y dimorfismo sexual relacionado con el crecimiento físico, las hormonas aumentan de secreción en esta etapa.<sup>1,2</sup>

**B) Pubertad.-** Se caracteriza por importantes cambios somáticos y emocionales, que coinciden con el proceso de maduración sexual, se refiere a aquellos eventos que llevan a la maduración biológica, siendo un período en el que coexisten un ritmo de crecimiento elevado y fenómenos madurativos importantes, que van a culminar con la consecución de la talla adulta, la expresión del dimorfismo sexual y el logro de la capacidad reproductiva.

Las principales manifestaciones de la pubertad son: el pico de crecimiento puberal, el desarrollo de las gónadas, el desarrollo de las características sexuales secundarias, las alteraciones en la composición corporal debido a la distribución de la grasa, el desarrollo muscular y esquelético y Finalmente, el aumento de la capacidad y resistencia física, particularmente en el sexo masculino.<sup>7</sup>

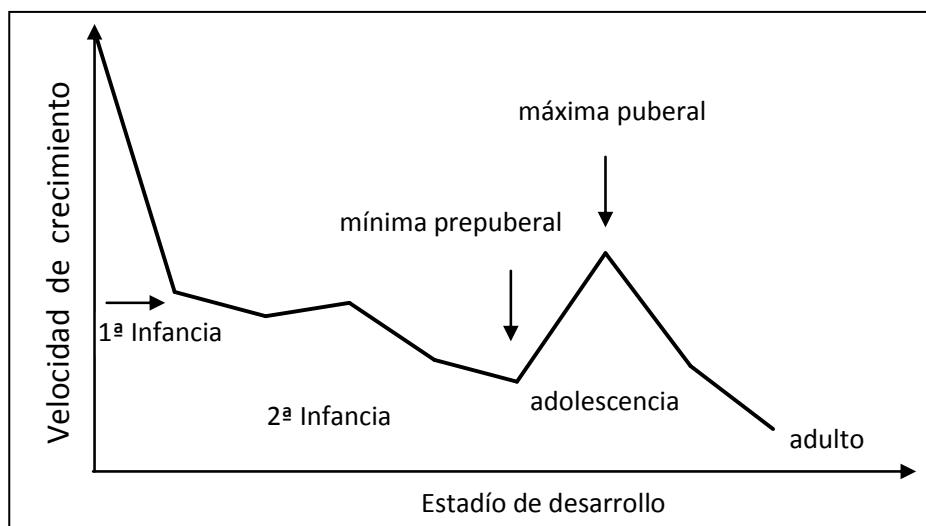
En esta etapa la orientación es de suma importancia debido que al sufrir cambios físicos los individuos orientan acciones para su satisfacción sexual, tales como la masturbación a través de revistas o películas que adquieren con terceros, por ello es necesario que se estimule mucho en esta etapa para que pueda desarrollarse.<sup>1</sup>

**C) Adolescencia.** Se caracteriza por claras alteraciones fisiológicas, morfológicas y del comportamiento, siendo de gran importancia en términos de crecimiento y maduración del complejo craneofacial de acuerdo

conKrogman " (1972). Adolescencia es un período de maduración cultural y del comportamiento.<sup>1</sup>

Un aspecto peculiar de este estadio de desarrollo es de interés particular en el crecimiento craneofacial, es el pico de crecimiento puberal. La representación gráfica aparece como una aceleración que sigue a la fase de crecimiento más lento de la etapa prepuberal. La curva es ligeramente asimétrica y muestra una rama ascendente que se inicia en el momento en el que la velocidad de crecimiento es mínima; alcanza su máximo, por término medio, a los 12 años en las niñas y a los 14 años en los niños, y desciende rápidamente a partir de este momento.<sup>19</sup>

Algunos psicólogos consideran que la adolescencia abarca hasta los 21 años e incluso algunos autores han extendido en estudios recientes la adolescencia a los 25 años. En la cultura popular, muchas características de los adolescentes se atribuyen a los cambios físicos los cuales se llaman furia de hormonas.



**Figura 2:** Curva de velocidad de crecimiento.

Fuente: S. Interlandi, Ortodoncia Bases de Iniciación

### 2.2.2. Edad cronológica

Edad de un individuo expresada como el período de tiempo transcurrido desde el nacimiento, como la edad de un lactante, que se expresa en horas, días o meses, y la edad de un niño o adulto, que se expresa en años.<sup>3</sup>

Es la edad del individuo en función del tiempo transcurrido desde el nacimiento, y marca hechos trascendentales en nuestra vida como pueda ser la jubilación. Tiene por tanto un valor social o legal más que biológico.<sup>3</sup>

### **2.2.3. Edad biológica**

Es la que se corresponde con el estado funcional de nuestros órganos comparados con patrones estándar para una edad. Es por tanto un concepto fisiológico. Su conocimiento sería más informativo sobre nuestro envejecimiento real. Es fácil entender, cuando vemos a alguien que parece más joven de lo que realmente es por su edad cronológica, que el envejecimiento no es el mismo para todos, tiene distinto ritmo en unos individuos y otros.

Es más, cada uno de nuestros tejidos, órganos y sistemas envejecen a ritmo diferente en cada uno de nosotros. Esto hace que nuestra edad biológica solo podría entenderse como un promedio de cada uno de estos elementos. Esta heterogeneidad, incluso en un solo individuo, hace muy difícil la medición de la edad biológica.<sup>3</sup>

#### **2.2.4. Curvas de crecimiento**

Es un gráfico que representa la velocidad de crecimiento del niño y el adolescente. Dicha gráfico tiene una forma de “S”, y se puede graficar en un plano de coordenadas, donde en el eje horizontal está representado por la edad (años) y el eje vertical por la cantidad de centímetros por año.

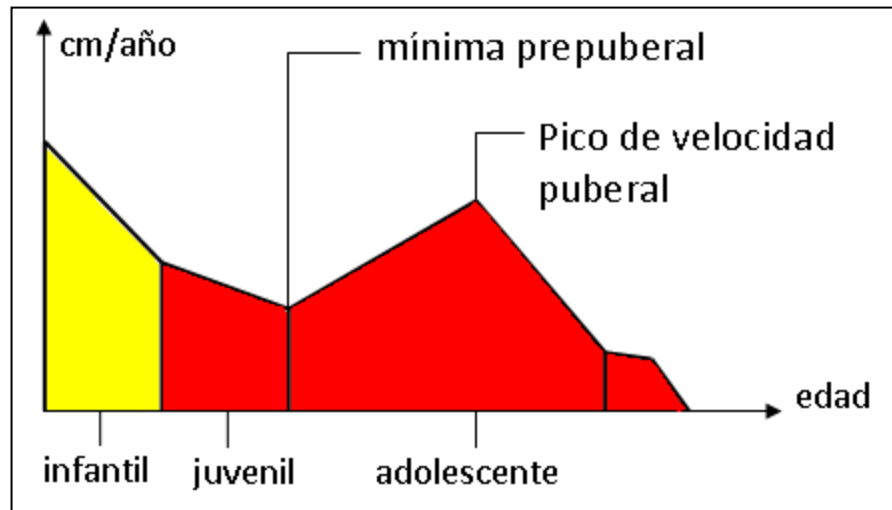
Esta curva tiene diferentes estadíos, los cuales van a presentarse de acuerdo a la edad del niño así tenemos:

- 1) Pico de crecimiento infantil: es el que se da en la segunda infancia, aproximadamente a los 8 años.
- 2) Estadío de aceleración: se da más o menos a los 10 a 12 años de edad, en esta fase el crecimiento es de tipo exponencial, ya que hay un ascenso en la curva, y el niño empieza a crecer más.
- 3) Pico de crecimiento puberal: es el máximo crecimiento que presenta el niño, se da aproximadamente entre los 12 – 14 años de edad dependiendo del sexo.

4) Estadío de Descenso: El individuo ya no crece con la misma velocidad que las etapas anteriores, lo hace de una manera más lenta y en menos cantidad; hasta llegar al final de su crecimiento. Ocurre dos años después del pico de crecimiento puberal.<sup>1,7</sup>

### **Surto de crecimiento puberal**

El surto de crecimiento puberal (SCP) ocurre en la adolescencia, de un modo general entre los 10 años y 6 meses y 15 años, con una relativa precocidad para los individuos del género femenino .esta fase de intenso crecimiento ocurre como parte de los fenómenos físicos que acompañan la maduración del aparato sexual y el alcance de la capacidad reproductora que ocurre en la pubertad. Investigaciones de niveles hormonales en el organismo también podrían identificar la pubertad.<sup>2</sup>



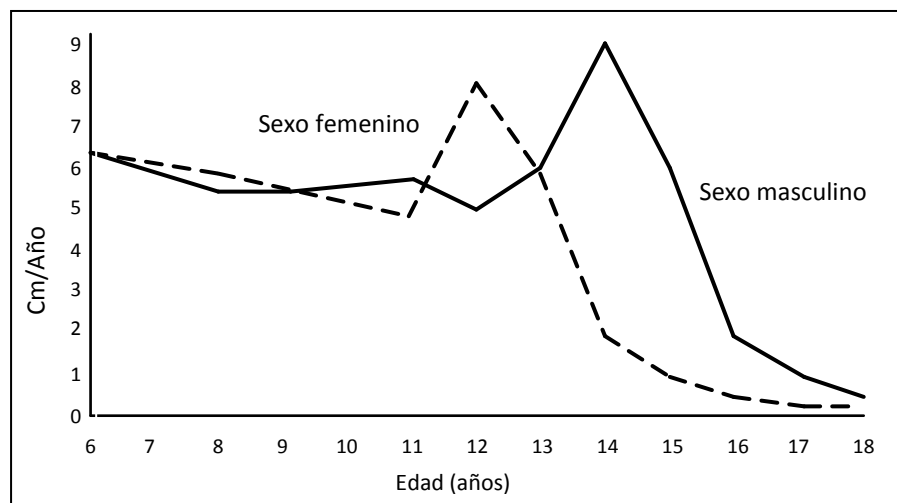
**Figura 3.** Curva de crecimiento establecida por Bjork. Se observa un periodo de 2 años, dentro de la adolescencia, donde ocurre el surto de crecimiento puberal (área roja).

Fuente: Vellini A. Ferreira F. 1ra. Edición Latinoamericana 2002.

### **El pico de crecimiento puberal**

El pico de crecimiento puberal es un fenómeno constante y ocurre en todos los niños, aunque varíe individualmente en intensidad y duración. En el sexo masculino ocurre entre los 12 y 15 años y es responsable por una ganancia en estatura de aproximadamente 10cm (10 a 30 cm) y un aumento de peso de 20 kg a 30kg. La época en que esta velocidad máxima ocurre es alrededor de los 14

años, pudiéndose localizar entre los 12 y los 17 años de edad, en el sexo femenino el pico de crecimiento puberal se inicia cerca de 2 años antes que en el sexo masculino .Se extiende generalmente de los 10,5 a los 13 años de edad, y es de menor magnitud, con una velocidad de crecimiento máxima de 8 cm anuales. <sup>1</sup>



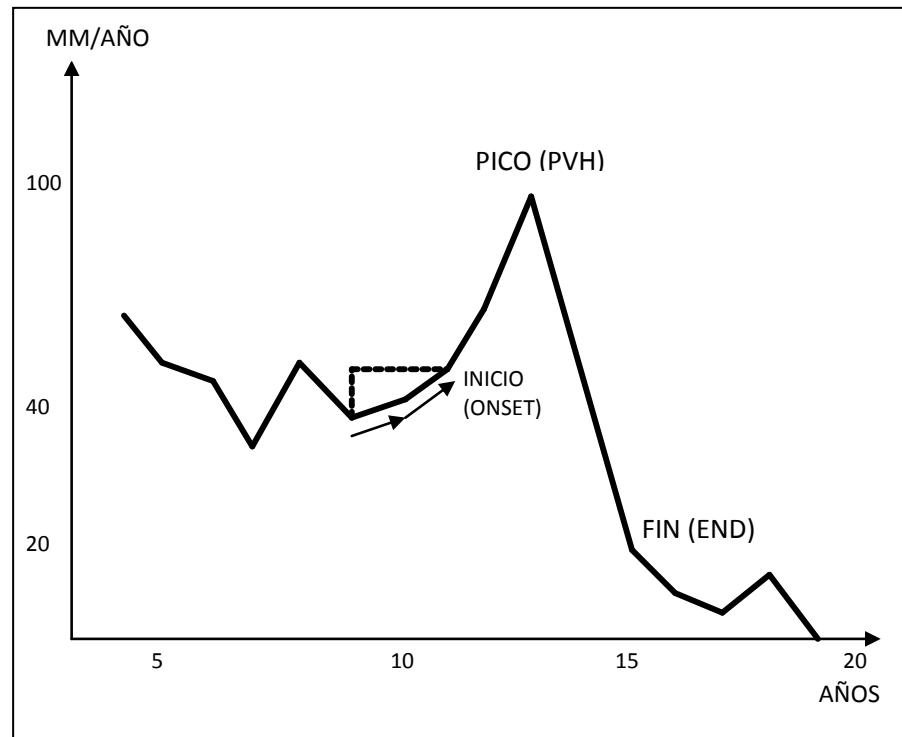
**Figura 4.** Pico de crecimiento puberal en estatura, en el uso masculino y femenino.

**Fuente:** Interlandi F. Ortodoncia – Bases para la Iniciación.

Existen edades donde se presentan notables incrementos en la Talla, llamados “picos de crecimiento” y se definen cuando hay un incremento de más de diez

centímetros en talla entre un año y otro. La aparición de estos picos en las mujeres suele ser dos años más rápido y con duración más corta comparado con los hombres, que lo presentan más prolongados e intensos aunque más tardíamente<sup>17</sup>.

Hagg y Taranger, trabajaron con 212 niños durante 20 años en un estudio longitudinal realizado en Suecia. Identificaron algunos indicadores de la maduración y desarrollo en general de la etapa puberal como son: el estadio de osificación, la talla y la menarquía. Este proceso comienza entre los 10 – 12,1 años (ONSET) y (END) entre los 14,8 y 17,1 años en niños y niñas respectivamente. En ambos géneros el pico de crecimiento en talla tiene su máxima velocidad después de 2 años del ONSET, esto es a los 12 años en niñas y 14,4 en niños<sup>12</sup> (ver figura 4).



**Figura 5.** Varios eventos durante el crecimiento adolescente (Hagg y Taranger)

**Fuente:** Hagg U, Taranger J. AmerJ.orthodont. 1981

- ONSET:(INICIO) incremento anual en él hay un aumento continuo marcado hacia el PHV– Fase Acelerativa.
- PHV: Velocidad máxima de crecimiento, es el incremento anual más grande durante la Pubertad.
- END:Primer incremento ,desaceleración después de PHV

### **2.2.5. Relación del pico de crecimiento, estatura y craneofacial.**

El aumento en la tasa de crecimiento en estatura durante el pico de crecimiento puberal, involucra también al esqueleto craneofacial. El desarrollo facial sigue la misma curva que el desarrollo somático general.

Bjork, verificó 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 faciales como la maxilar y la mandíbula.<sup>20</sup>

Una correlación fuerte entre el pico de crecimiento en estatura y el craneofacial, significa que la documentación sobre el incremento en la estatura puede ser utilizada para determinar la época de aumento del crecimiento, tanto en estatura como craneofacial. Muchas veces determinar el pico antes de que este haya pasado (los incrementos observados son pequeños, particularmente en el sexo femenino, y por lo tanto clínicamente no significativos). El crecimiento en

estatura por sí 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.<sup>1</sup>

A pesar de que la mayoría de los estudios comprueben una correlación positiva entre los picos de crecimiento en estatura y craneofacial, se observa opiniones deferentes con relación a la secuencia de los dos eventos.

Hunter (1996), Bronw y col. (1971), Bergensen (1972), Grave y Brown (1976) y Thompsom y col (1976 indican que los dos picos son coincidentes es decir la relación del pico de crecimiento en estatura y el pico de crecimiento craneofacial.

Nanda (1955), Bamba (1961), (1963) Bergensen y col (1979) y Fishman (1982), indican que el pico de crecimiento craneofacial ocurre después de la estatura con un periodo que varía entre los 6 a 12 meses.

El pico de crecimiento puberal maxilar y mandibular parece ocurrir un poco después del pico de estatura en el género masculino y femenino a pesar de que la magnitud de los picos sea menos pronunciada en las niñas durante el pico de crecimiento craneofacial , la longitud mandibular y la altura de la rama aumenta cerca de 24% durante la adolescencia . En la época del pico de crecimiento la distancia articular – pogonio llega a aumentar 5 mm en sexo masculino y 3,5 mm en el femenino.<sup>1</sup>

Las correlaciones entre el crecimiento facial y el crecimiento esquelético general también han sido estudiadas. En general, las correlaciones positivas, se han encontrado en la mayoría de los niveles de maduración, particularmente en relación a los cambios mandibulares. Una observación frecuente ha sido que el rango máximo de crecimiento facial circumpuberal ocurre ligeramente después que el pico de crecimiento en la talla.<sup>9</sup>

### **2.2.6. Crecimiento puberal y tratamiento ortodóntico**

La existencia de un pico de crecimiento craneofacial es de suma importancia una vez que se confirman tasa de crecimiento sustancial en esta época, justifica el tratamiento ortodóntico, ortopédico para corregir discrepancias esqueléticas durante este período, algunos sugieren que el tratamiento se debe iniciar en la dentición mixta, otros aguardan hasta la erupción de los dientes permanentes.<sup>1</sup>

Las investigaciones realizadas hasta ahora muestran la obtención de resultados durante un período razonable de tiempo cuando el tratamiento es realizado en el pico de crecimiento puberal.

Pancherz y Hagg (1985) evaluando los efectos de un aparato ortopédico mecano funcional (herbst) en los periodos de pre-pico, pico y post-pico del crecimiento, observaron que el grado de desarrollo somático influyó decisivamente el resultado del tratamiento.

Kopecky y Fishman (1993) demostraron claramente que los efectos más significativos eran producidos durante el pico de crecimiento puberal.

De estas informaciones se puede concluir, que a época para la instauración de terapias que tiendan a corregir discrepancias maxilomandibulares significativas, debe considerarse el estadio de maduración ósea del paciente ya que él puede influir decisivamente en el resultado del tratamiento.<sup>1,7</sup>

El ortodoncista debe conocer los conceptos de crecimiento y desarrollo corporal y craneofacial para llegar a establecer un adecuado diagnóstico y plan de tratamiento, ya ortodónticoy/oortopédico. Especialmente en pacientes portadores de maloclusiones y que están en edad de crecimiento.<sup>7</sup>

No es necesario saber, para un ortodoncista, la edad ósea exacta del paciente, pero lo que es importante, es saber el restante potencial de crecimiento durante el período de

tratamiento y el porcentaje de crecimiento esperado en el momento de tratamiento.<sup>7</sup>

### **2.2.7. Edad cronológica y pico de crecimiento puberal**

Está comprobado que la edad cronológica no se relaciona de forma adecuada con la edad de la maduración ósea, ya que existen grandes variaciones en las épocas en las que el pico de crecimiento se presenta.

Hunter (1966) observó que en el sexo masculino había unavariación de 4 años para el inicio de la pubertad y de 5 años para el sexo femenino.<sup>20</sup>

### **2.2.8. Determinación de la edad esquelética**

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 finalmente se vuelve adulto con la fusión epifisiaria.<sup>1</sup>

Las alteraciones epifisarias con crecimiento en ancho, proyección y fusión constituyen características de los huesos largos, radiográficamente se identifica en los huesos largos en crecimiento una zona radiolúcida separando la epífisis de la diáfisis llenada por cartílago primario de crecimiento, en los huesos muy jóvenes la epífisis no se visualiza con el pasar del tiempo se observa el desarrollo de un pequeño punto de osificación en la región central de la epífisis que se extiende lateralmente hasta que se vuelve más larga que la diáfisis que constituye el estadio de proyección ,a partir de este estadio el cartílago va siendo sustituida por la fusión ósea iniciándose en la porción central extendiéndose lateralmente eliminando toda la imagen radiolúcida. El final de crecimiento longitudinal de un hueso está caracterizado radiográficamente por la desaparición del cartílago epifisario, los estadios secuenciales de aumento en el ancho, proyección y fusión epifisaria ocurren de forma semejante en todos los dedos, de manera ordenada se inicia en la falanges distales luego en las proximales y finalmente en las falanges medias.<sup>1, 21</sup>

El aparecimiento del sesamoideo en dedo pulgar generalmente precede de 9 a 12 meses o coincide con el pico de crecimiento puberal de estatura. Por lo tanto si el sesamoideo no presenta señales radiográficas de mineralización muy probablemente el individuo no alcanzo el pico máximo de crecimiento somático.<sup>1,21</sup>

#### **2.2.9. Desarrollo de cráneo y cara**

El cráneo humano es una estructura ósea que tiene una historia evolutiva compleja. Se describe en su desarrollo filogenético la formación de un neurocráneo asociado a la protección del encéfalo y órganos de los sentidos especiales tales como olfato, audición y visión. El neurocráneo presenta en su desarrollo una osificación cartilaginosa en base del cráneo y una osificación membranosa en los huesos frontal parietal, temporal y occipital. Por otro lado se describe un viscerocráneo asociado al desarrollo de la cavidad bucal y fosas nasales, que presenta una osificación cartilaginosa (oído) y también una osificación membranosa (mandíbula). La cabeza ósea adulta está constituida por 22 huesos (más los

huesecillos del oído medio de cada lado). Todos ellos se articulan formando las suturas del cráneo. El único hueso móvil lo constituye la mandíbula.<sup>5</sup>

Hay tres tipos de crecimiento óseo que están presentes en el desarrollo craneofacial: 1) crecimiento cartilaginoso basado en la proliferación inicial del cartílago y posterior osificación; 2) crecimiento sutural consistente en la aposición ósea a nivel de las suturas que separan los huesos; 3) crecimiento periostal y endostal en el que hay una proliferación ósea a partir de la membrana periostica y de los espacios medulares internos.<sup>5</sup>

El esqueleto óseo de la cavidad bucal se desarrolla a expensas del primer par de arcos branquiales, donde son responsables del desarrollo del esqueleto de los maxilares, al dividirse por un seno ventral en dos porciones:

- Superior o proceso maxilar, contribuye a la formación del tercio medio de la cara. Origina por osificación membranosa al hueso maxilar superior.

- Inferior o proceso mandibular, forma el tercio inferior de la cara y da origen al hueso maxilar inferior o mandibular alrededor del extremo ventral del Cartílago de Meckel, que en su mayor parte se reabsorbe y es reemplazado por osificación membranosa del tejido mesenquimatoso. En el centro del mentón y en el cóndilo de cada rama montante, quedan centros de osificación cartilaginosa vestigiales.<sup>2,5</sup>

#### **2.2.10. Métodos para determinar la edad ósea**

Existen métodos innumerables para determinar el estadio de maduración esquelética, siendo los más antiguos los que preconizaban la toma de radiografía del tobillo, rodilla, codo, pelvis y hombro, exponiendo al paciente a una cantidad considerable de radiación ionizante y la necesidad de una técnica algo compleja.<sup>8</sup>

La aceleración de crecimiento puberal es difícil de establecer teniendo en cuenta solo la edad cronológica del individuo. Existen métodos que pueden indicar, con cierto grado de precisión, cuando se inicia esta aceleración, cuando

está en el pico de crecimiento y cuando se termina. No hay uno más válido que otro, pero se han preferido uno sobre otros por su accesibilidad y facilidad de interpretación.<sup>8</sup>

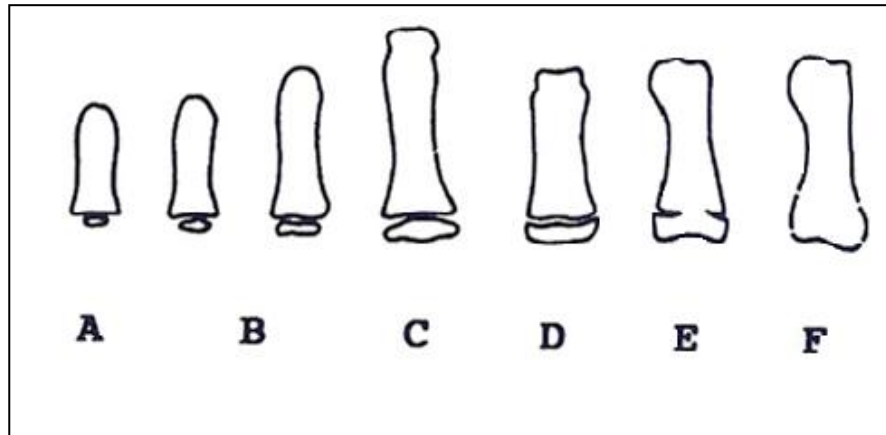
La radiografía de mano y carpo se utiliza para calcular la edad ósea o maduración esquelética de un individuo en crecimiento. Son las partes del cuerpo más utilizadas para esta valoración, dado que poseen un gran número de huesos largos pequeños y epífisis en desarrollo y, hace posible el seguimiento de los cambios a lo largo de los años.

El uso de radiografías periapicales de los centros de osificación de los diferentes dedos también son tan confiables como la mayoría de métodos complejos para maduración ósea.

Las radiografías se deben tomar en la mano menos dominante del paciente, puede haber una ligera diferencia en desarrollo.<sup>3</sup>

## **A. Estadios de maduración del hueso falangiano**

Las alteraciones epifisarias con crecimiento en ancho, proyección y fusión constituyen características de los huesos largos, radiográficamente se identifican en los huesos largos en crecimiento una zona radiolúcida separando la epífisis de la diáfisis llena de cartílago primario de crecimiento. En los huesos muy jóvenes no se visualiza la epífisis, con el pasar del tiempo se visualiza un pequeño punto de osificación en la región central de la diáfisis que se expande lateralmente hasta que se vuelve más larga que la diáfisis que es el estadio de proyección, a partir de este estadio el cartílago va siendo sustituida por la fusión ósea iniciándose en la porción central y extendiéndose lateralmente eliminando toda la imagen radiolúcida. El final del crecimiento longitudinal de un hueso está caracterizado por la desaparición del cartílago epifisario.<sup>1</sup>



**Figura 6:** Estadios de maduración falangiana.

Fuente: S. Interlandi, Ortodoncia Bases de Iniciación.

A = Aparición de la epífisis.

B = Crecimiento lateral

C = Ancho de la epífisis igual a la diáfisis.

D = Proyección.

E = Inicio de la fusión.

F = Fusión completa.

## **B. 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.

El aparecimiento del hueso sesamoideo en dedo pulgar generalmente coincide con el pico de crecimiento puberal, por lo tanto si el sesamoideo no presenta señales radiográficas de mineralización el individuo no alcanza el pico máximo de crecimiento puberal.<sup>1</sup>

### **C. Determinación de osificación del sesamoideo y alteración epifisaria del dedo pulgar**

La sistematización de esta secuencia facilita la evaluación; algunos estadios son observados inicialmente. El primer paso es determinar si ocurrió o no la osificación del sesamoideo, si la respuesta es NO, el indicador de maduración esquelética está relacionado al ancho de la epífisis con la diáfisis y no a la proyección o fusión. En caso de que la respuesta es SI el estadio aplicable estará

relacionado a la osificación del sesamoideo, al estadio de proyección o fusión de la epífisis con diáfisis.<sup>1</sup>



**Figura 7.** Osificación del sesamoideo.

**Fuente:** S. Interlandi, Ortodoncia Basesde iniciación.

### 2.3. Definición de términos

- **Crecimiento:** Aumento de la masa corporal debido a la hipertrofia e hiperplasia de los tejidos constituidas del organismo ,medido en función de centímetros , años gramos / día, resultado de la división celular y el producto de la actividad biológica.
- **Desarrollo:** Proceso de cambios cuanti-cualitativos que tienen lugar en el organismo humano y traen aparejados el aumento en la complejidad de la organización e interacción de todos los sistemas. Es cuando los seres vivos logran mayor capacidad.

- **Radiografía:** Producciones de imágenes sombreados sobre un impulso fotográfico mediante la acción ionizante.
- **Hiperplasia:** Aumento de números de células.
- **Hipertrofia:** Aumento del tamaño de la de célula o de masa de sustancia intercelular por ella producida.
- **Capreamiento:** cubrimiento de la epífisis con respecto a la diáfisis.
- **Ortodoncia:** Terapias destinadas a producir el movimiento de uno o más dientes en sus bases óseas.
- **Maduración:** Proceso por el que se adquiere un desarrollo completo. En los humanos abarca todas las capacidades físicas, orgánicas, emocionales e intelectuales que favorecen a un individuo actuar en su entorno con el mayor nivel posible de competencia.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Material y métodos**

##### **3.1.1. Tipo de diseño de la investigación**

El presente estudio es de tipo: descriptivo y transversal

#### **3.2. Ámbito de estudio**

I.E.S. Simón Bolívar en escolares de 10 - 16 años de edad, Putina  
Punco – Puno 2015.

#### **3.3. Población y muestra**

##### **3.3.1. Población**

La población está conformada por 265 escolares que fluctúa  
entre 10 - 16 años de edad matriculados en la I.E.S. Simón  
Bolívar de Putina Punco –Puno 2015.

### 3.3.2. Muestra

La muestra estuvo representada por 158 escolares entre 81 mujeres y 77 varones en los escolares de 10 - 16 años de edad de ambos géneros femenino y masculino en la I.E.S. Simón Bolívar de Putina Punco –Puno 2015.

#### Tipo de muestra

El tipo de muestra será de tipo probabilístico por muestreo aleatorio simple.

#### Calculo del tamaño muestral

$$n = \frac{Z^2 N^* P^* q}{E^2 (N - 1) + Z^2 p^* q^*}$$

Dónde:

n=Tamaño de la muestra.

Z= Valor correspondiente a la distribución de Gauss, y que para un nivel de confianza del 95% ( $\alpha=0,05$ ) es 1,96.

N= Tamaño de la población.

P= Prevalencia esperada del parámetro a evaluar, si se desconoce se aplica la opción más desfavorable ( $p= 0,5$ ) que hace mayor el tamaño muestral.

$q = 1-p$  ( $1-0,5= 0,5$ )

E= Error que se espera cometer, en este caso el 5%, es decir 0,05.

Remplazando se tiene:

$$n = \frac{(1,96)^2 \times 265 \times 0,5 \times 0,5}{(0,05)^2 (265 - 1) + (1,96)^2 \times 0,5 \times 0,5}$$

n = 158 Escolares

Grado	Población			Muestra		
	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total
1 ro A	08	14	22	5	8	13
1ro B	08	12	20	5	7	12
1ro C	11	10	21	7	6	13
2do A	10	11	21	6	7	13
2do B	09	09	18	5	5	10
2do C	11	13	24	7	7	14

3ro A	17	09	26	11	5	16
3ro B	13	12	25	7	7	14
4to A	10	14	24	6	8	14
4to B	09	15	24	5	9	14
5to A	08	13	21	6	7	13
5to B	12	07	19	7	5	12
Total	126	139	265	77	81	158

### 3.3.3. Criterio de inclusión

- Los escolares matriculados en la I.E.S. Simón Bolívar que corresponden a las edades entre 10 - 16 años de edad.
- Escolares de ambos géneros que acepten participar en el presente estudio con asentimiento del escolar y consentimiento informado de los padres de familia.
- Utilización de un solo equipo de rayos x y proceso de revelado por técnica inspección directa.

### 3.3.4. Criterio de exclusión

- Escolares que fisiológicamente realizan sus actividades con la mano izquierda.

- Escolares con antecedentes de traumatismo del dedo pulgar de la mano izquierda.
- Escolares con anomalías óseas o enfermedades del sistema óseo.

### **3.4. Técnica e instrumento de recolección de datos**

La técnica que se realizó en la investigación fue observacional. El instrumento usado fue la ficha de recolección de datos (Anexo 2).

### **3.5. Procedimientos de recolección de datos**

#### **3.5.1. Organización**

Se solicitó la autorización del:

1. Director de la Escuela Profesional de Odontología, Facultad Ciencias de la Salud, para dar inicio a la investigación correspondiente.
2. Director de la I.E.S. Simón Bolívar de Putina Punco -Puno 2015, previa coordinación del propósito y metodología de la investigación.

3. Los padres de familia y/o responsables de los escolares que fluctúan de 10 - 16 años de edad, previo al consentimiento informado se les explico en una reunión en la I.E.S. mencionado.

### **3.5.2. Recolección de datos**

Los procedimientos se realizaron en un ambiente que nos facilitó la institución, para enumerar en forma correlativa cada ficha de recolección datos para su correspondiente identificación, una vez que el escolar fue seleccionado, se procedió a instalarlo en el área asignada para la toma radiográfica, poniendo la palma de la mano izquierda sobre la carpeta con los dedos abiertos y el pulgar sobre la película radiográfica ,antes de ello se le explico al paciente que durante la toma radiográfica no se debería mover, sin antes se le coloco el mandil y collar tiroideo plomado al escolar ,la placa radiográfica fue identificada con el mismo número de la ficha de recolección de datos.

Las características de las tomas radiográficas fue de la siguientes manera: Distancia del punto focal al objeto: de 40 cm, Tiempo de exposición de 0,25 segundos , para ello se utilizaron las películas radiográficas periapicales N° 02 ultraspeed marca kodak de 31 x 41mm, con un tiempo que fue 2 minutos para cada escolar y un minuto,de espacio de paciente a paciente ,se realizó 20 tomas por día, 10 en turno de la mañana y 10 por la tarde , Posteriormente fueron sometidos a un proceso de revelado respetando las indicaciones del fabricante tanto el sistema de revelado y fijador, respetando las instalaciones técnicas para el revelado de una radiografía convencional.

La selección de la muestra, el recojo de los datos revelados; así como la interpretación radiográfica se realizó por el investigador, los indicadores de maduración esquelética se evaluó para cada radiografía con ayuda de un negatoscopio de luz fría en una habitación oscura y con la ayuda de una lupa de aumento, no se examinaron más de 20 radiografías por día. Se examinaron 5 radiografías seguidas en un descanso visual de 5 minutos, el estadio de maduración

relacionado al pico de crecimiento puberal se determinó para cada escolar usando la escala de Silva, a través de radiografías periapicales de la falange proximal del dedo pulgar de la mano no dominante y con el objetivo de determinar el estadio de maduración ósea en la cual se encuentra según el Método de Silva.

### **3.6. Plan de procesamiento y análisis datos**

El procesamiento de los datos recopilados, se realizó registrando estos en una matriz de datos los cuales luego fueron transcritos a una matriz virtual en tablas según los requerimientos para la investigación.

#### **3.6.1. Análisis de datos**

Una vez recogido los datos se realizó el control de calidad de las fichas, posteriormente se codificó y elaboró una base de datos en programa Excel de Microsoft Windows 2013; el procesamiento de datos se realizó utilizando el

software estadístico informático StatisticalPackagefortheSocial Sciences (SPSS) v. 22,0.

Se realizó un análisis descriptivoestadístico para determinar el pico de crecimiento puberal según la edad y estadios de maduración ósea falangeniana, utilizando estadística descriptiva (Frecuencia absoluta, frecuencia relativa simple, Media aritmética, desviación estándar e Intervalos de Confianza).

Para la presentación de los resultados se elaboraron cuadros de contingencia de una y más entradas, generando gráficos de Intervalos de confianza al 95% y barras según corresponda, teniendo en cuenta los objetivos planteados en la investigación.

## **CAPÍTULO IV**

### **DE LOS RESULTADOS**

#### **4.1. RESULTADOS**

Tras el resultado de la información y análisis de datos, se obtuvieron los siguientes resultados.

### CUADRO Nº 1

#### PICO DE CRECIMIENTO PUBERAL DE ACUERDO AL GÉNERO EN ESCOLARES DE 10-16 AÑOS DE EDAD SEGÚN EL MÉTODO DE SILVA EN LA I.E.S. SIMÓN BOLÍVAR DE PUTINA PUNCO-PUNO 2015.

Edad (años)	Osificación del sesamoideo	Estadios de maduración ósea falangiana									
		C		D		E		F		Total	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
10	Si	9	5,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	9	5,7
	No										
11	Si	11	7,0	8	5,1	0	0,0	0	0,0	19	12,0
	No										
12	Si	11	7,0	15	9,5	0	0,0	0	0,0	26	16,5
	No										
13	Si	2	1,3	8	5,1	6	3,8	0	0,0	16	10,1
	No										
14	Si	0	0,0	22	13,9	4	2,5	8	5,1	34	21,5
	No										
15	Si	0	0,0	0	0,0	9	5,7	19	12,0	28	17,7
	No										
16	Si	0	0,0	0	0,0	0	0,0	26	16,5	26	16,5
	No										
Total		33	20,9	53	33,5	19	12,0	53	33,5	158	100,0

Fuente: Matriz de sistematización de datos.

**INTERPRETACIÓN:** El pico de crecimiento puberal en ambos géneros a los 12 años de 26 escolares con 16,5% y 14 años de 34 escolares con 21,5%, la osificación del sesamoideo y estadios de maduración ósea .

## CUADRO Nº 2

### OSIFICACIÓN DEL SESAMOIDEO EN GÉNERO FEMENINO DE 10 - 16 AÑOS DE EDAD SEGÚN EL MÉTODO DE SILVA EN LA I.E.S. SIMÓN BOLÍVAR DE PUTINA PUNCO-PUNO 2015.

Edad (años)	osificación del sesamoideo					
	Si		No		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
10	0	0,0	4	4,9	4	4,9
11	8	9,9	6	7,4	14	17,3
12	15	18,5	0	0,0	15	18,5
13	7	8,6	0	0,0	7	8,6
14	12	14,8	0	0,0	12	14,8
15	17	21,0	0	0,0	17	21,0
16	12	14,8	0	0,0	12	14,8
Total	71	87,7	10	12,3	81	100,0

Fuente: Matriz de sistematización de datos

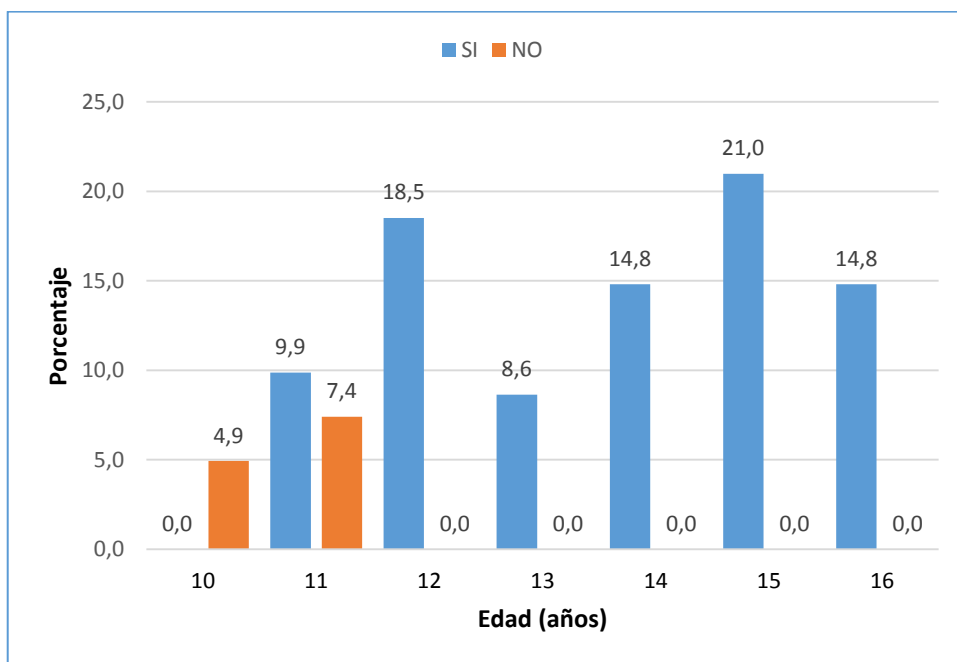
**INTERPRETACIÓN:** Se observa osificación del sesamoideo en la falange proximal del dedo pulgar en el sexo femenino inicia a los 11 años con 9,9%, aumentando en proporción a los 12 años con 18,5% y la mayor frecuencia se dio a los 15 años con 21%, aunque a los 13 años hubo una proporción de 8,6%, 14 años con 14,8% y a los 16 años 14,8%.

A los 10 años ninguna escolar tuvo osificación del sesamoideo en la falange proximal del dedo pulgar.

A los 11 años, el 7,4% de escolares femeninos no tuvieron crecimiento puberal.

### GRÁFICO N° 1

#### OSIFICACIÓN DEL SESAMOIDEO EN GÉNERO FEMENINOS DE 10 - 16 AÑOS DE EDAD SEGÚN EL MÉTODO DE SILVA EN LA I.E.S. SIMÓN BOLÍVAR DE PUTINA PUNCO-PUNO 2015.



Fuente: Cuadro N° 2

### CUADRO N° 3

#### OSIFICACIÓN DEL SESAMOIDEO EN GÉNERO MASCULINO DE 10 - 16 AÑOS DE EDAD SEGÚN EL MÉTODO DE SILVA EN LA I.E.S. SIMÓN BOLÍVAR DE PUTINA PUNCO- PUNO 2015.

Edad (años)	Osificación del sesamoideo					
	Si		No		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
10	0	0,0	5	6,5	5	6,5
11	1	1,3	4	5,2	5	6,5
12	0	0,0	11	14,3	11	14,3
13	6	7,8	3	3,9	9	11,7
14	20	26,0	2	2,6	22	28,6
15	11	14,3	0	0,0	11	14,3
16	14	18,2	0	0,0	14	18,2
Total	52	67,5	25	32,5	77	100,0

Fuente: Matriz de sistematización de datos

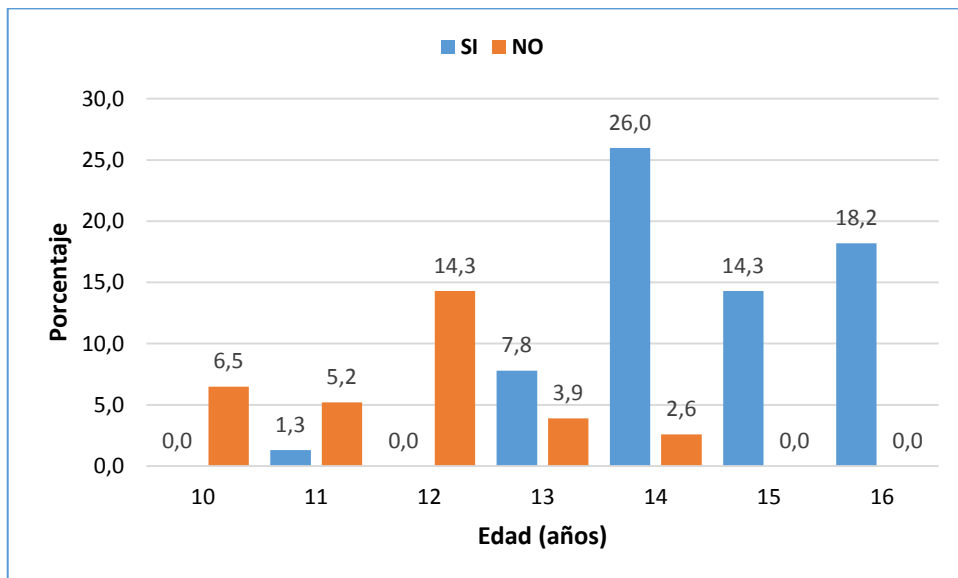
#### INTERPRETACIÓN

Se observa la osificación del sesamoideo de la falange proximal del dedo pulgar en el género masculino es de frecuencia muy baja a los 11 años (1,3%), aumentando en proporción a los 13 años con 7,8% y la mayor frecuencia se dio a los 14 años con 26%. Aunque a los 15 años hubo una proporción de 14,9% y a los 16 años 18,2%.

A los 10 y 12 años ningún escolar tuvo crecimiento puberal de la falange proximal del dedo pulgar.

## GRÁFICO Nº 2

**OSIFICACIÓN DEL SESAMOIDEO EN GÉNERO MASCULINOS DE 10  
- 16 AÑOS DE EDAD SEGÚN EL MÉTODO DE SILVA EN LA I.E.S.  
SIMÓN BOLÍVAR DE PUTINA PUNCO- PUNO 2015.**



Fuente: Cuadro Nº 3

## CUADRO Nº 4

### ESTADIOS DEMADURACIÓN ÓSEA FALANGENIANA EN GÉNERO FEMENINO DE 10 - 16 AÑOS DE EDAD SEGÚN EL MÉTODO DE SILVA EN LA I.E.S. BOLÍVAR DE PUTINA PUNCO –PUNO 2015.

Edad (años)	Estadios de maduración ósea falangeniiana									
	C		D		E		F		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
10	4	4,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	4,9
11	6	7,4	8	9,9	0	0,0	0	0,0	14	17,3
12	0	0,0	15	18,5	0	0,0	0	0,0	15	18,5
13	0	0,0	1	1,2	6	7,4	0	0,0	7	8,6
14	0	0,0	0	0,0	4	4,9	8	9,9	12	14,8
15	0	0,0	0	0,0	0	0,0	17	21,0	17	21,0
16	0	0,0	0	0,0	0	0,0	12	14,8	12	14,8
Total	10	12,3	24	29,6	10	12,3	37	45,7	81	100,0

Fuente: Matriz de sistematización de datos

### INTERPRETACIÓN

Se observa que el pico puberal denotado por el estadio de Proyección (D), es a los 12 años en el sexo femenino, es decir, de 24 escolares (29,6%), 15 (18,5%) presentaron este estadio.

De 4 escolares femeninos de 10 años (4,9%), todos tuvieron el ancho de la epífisis igual a la diáfisis (C). De 14 escolares de 11 años, el 7,4%,

tuvieron el ancho de la epífisis igual a la diáfisis (C) y 9,9% tuvieron un estadio de Proyección.

De 15 escolares femeninos de 12 años (18,5%), todos tuvieron una maduración ósea de proyección (D), siendo este el pico puberal.

De 7 escolares femeninos de 13 años, el 7,4% tuvieron una maduración ósea de Inicio de la fusión (E) y 1,2% una maduración ósea de proyección (D).

De 12 escolares femeninos de 14 años, el 4,9% tuvieron una maduración ósea de Inicio de la fusión (E) y 9,9% una maduración ósea de Fusión completa (F).

De 17 escolares femeninos de 15 años, todos tuvieron una maduración ósea de Fusión completa (F).

De 12 escolares femeninos de 16 años, todos tuvieron una maduración ósea de Fusión completa (F).

## CUADRO Nº 5

### PROMEDIOS E INTERVALO DE CONFIANZA DE LA EDAD EN GÉNERO FEMENINO SEGÚN LA MADURACIÓN ÓSEA POR EL MÉTODO DE SILVA EN LA I.E.S. SIMÓN BOLÍVAR DE PUTINA- PUNCO 2015.

Estadios de maduración ósea falangeniana	N	Mean	Desv. estándar	Intervalo de Confianza 95%		p-valor
				Inferior	Superior	
C	10	10,60	0,52	10,23	10,97	0,000
D	24	11,71	0,55	11,48	11,94	0,000
E	10	13,40	0,52	13,03	13,77	0,000
F	37	15,11	0,74	14,86	15,35	0,000

Fuente: Base de datos en el Programa SPSS versión 22.

#### INTERPRETACIÓN

Se observa el promedio de edad y su intervalo de confianza para cada estadio de maduración ósea en el sexo femenino.

En el estadio C, de 10 escolares si bien el promedio de edad es de 10,6 años, este estadio puede fluctuar de 10,23 años a 10,97 años con 95% de confianza.

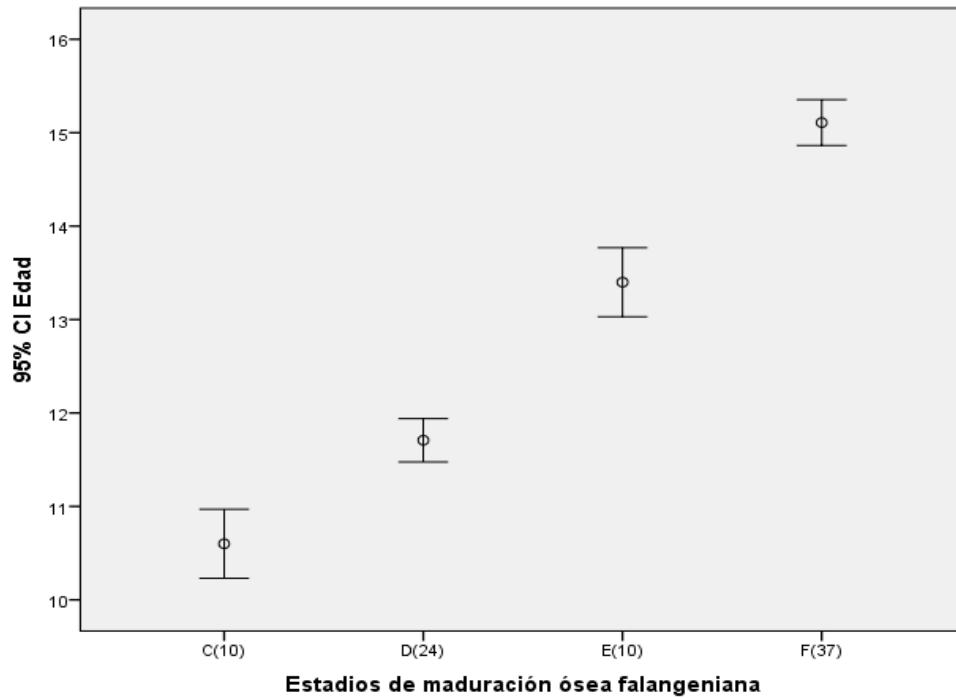
Se observa que el crecimiento puberal según el estadio D, muestra una edad promedio de 11,71 años en el sexo femenino; este valor puede fluctuar de 11,48 años a 11,94 años con 95% de confiabilidad.

El promedio de edad en el estadio E, es de 13,4 años y puede presentarse desde los 13,03 años hasta los 13,77 años con 95% de confiabilidad.

El promedio de edad en el estadio F, es de 15,11 años y puede presentarse desde los 14,86 años hasta los 15,35 años con 95% de confiabilidad.

### GRÁFICO N° 3

**PROMEDIOS E INTERVALO DE CONFIANZA DE LA EDAD EN GÉNERO FEMENINO SEGÚN LA MADURACIÓN ÓSEA POR EL MÉTODO DE SILVA EN LA I.E.S. SIMÓN BOLÍVAR DEPUTINA PUNCO- PUNO 2015.**



Fuente: Cuadro N° 5

**CUADRO Nº 6**

**ESTADÍOS DE MADURACIÓN ÓSEA FALANGENIANA EN GÉNERO  
MASCULINO DE 10 - 16 AÑOS DE EDAD SEGÚN EL MÉTODO  
DE SILVA EN LA I.E.S.SIMÓN BOLÍVAR DE PUTINA  
PUNCO-PUNO 2015.**

Edad (años)	Estadios de maduración ósea falangeniiana									
	C		D		E		F		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
10	5	6,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	5	6,5
11	5	6,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	5	6,5
12	11	14,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	11	14,3
13	2	2,6	7	9,1	0	0,0	0	0,0	9	11,7
14	0	0,0	22	28,6	0	0,0	0	0,0	22	28,6
15	0	0,0	0	0,0	9	11,7	2	2,6	11	14,3
16	0	0,0	0	0,0	0	0,0	14	18,2	14	18,2
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>29,9</b>	<b>29</b>	<b>37,7</b>	<b>9</b>	<b>11,7</b>	<b>16</b>	<b>20,8</b>	<b>77</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Matriz de sistematización de datos

**INTERPRETACIÓN**

Se observa que el pico puberal denotado por el estadio de Proyección (D), es a los 14 años en el sexo masculino, es decir, de 29 escolares (37,7%), 22 (28,6%) presentaron este estadio.

De 5 escolares masculinos de 10 años (6,5%), todos tuvieron una maduración del ancho de la epífisis igual a la diáfisis (C). De 5 escolares

de 11 años, el 6,5%, tuvieron una maduración del ancho de la epífisis igual a la diáfisis (C).

De 11 escolares masculinos de 12 años (14,3%), todos tuvieron una maduración ancho de la epífisis igual al de la diáfisis (C)

De 7 escolares masculinos de 13 años, el 9,1% tuvieron una maduración ósea de proyección (D) y 2 escolares tuvieron 2,6% maduración del ancho de la epífisis igual a la diáfisis (C).

De 22 escolares masculinos de 14 años (28,9%), todos tuvieron una maduración ósea de proyección (D).

De 11 escolares masculinos de 15 años (14,3%), el 11,7% tuvieron una maduración ósea de Inicio de la fusión. (E) y 2,6% de Fusión completa (F).

De 14 escolares masculinos de 16 años (18,2), todos tuvieron una maduración ósea de Fusión completa (F).

**CUADRO Nº 7**

**PROMEDIOS E INTERVALO DE CONFIANZA DE LA EDAD EN  
GÉNERO MASCULINO SEGÚN LA MADURACIÓN ÓSEA  
POR EL MÉTODO DE SILVA EN LA I.E.S. SIMÓN ´  
BOLÍVAR DE PUTINA PUNCO-PUNO 2015.**

Estadios de maduración ósea falangeniana	N	Media	Desv. Estándar	Intervalo de Confianza 95%		p-valor
				Inferior	Superior	
C	23	11,43	0,95	11,03	11,84	0,000
D	29	13,76	0,44	13,59	13,92	0,000
E	9	15,00	0,00	--	--	--
F	16	15,88	0,34	15,69	16,06	0,000

Fuente: Base de datos en el Programa SPSS versión 22.

### INTERPRETACIÓN

Se observa el promedio de edad y su intervalo de confianza para cada estadio de maduración ósea en el sexo masculino.

En el estadio C, de 23 escolares si bien el promedio de edad es de 11,43 años, este estadio puede fluctuar de 11,03 años a 11,84 años con 95% de confiabilidad.

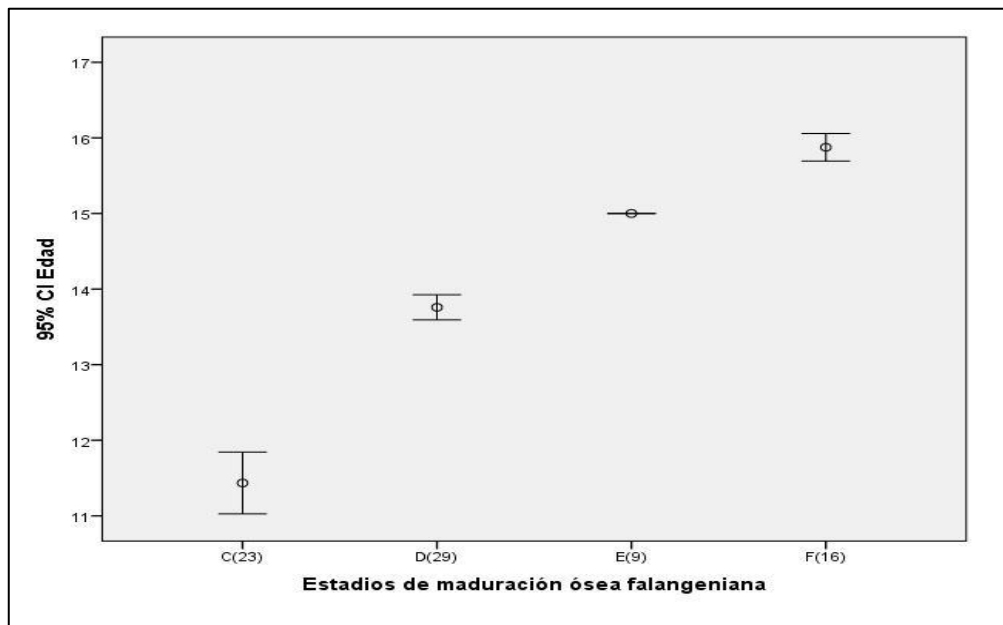
Se observa que el crecimiento puberal según el estadio D, muestra una edad promedio de 13,76 años en el sexo masculino; este valor puede fluctuar de 13,59 años a 13,92 años con 95% de confiabilidad.

El promedio de edad en el estadio E, es de 15,0 años, con una desviación estándar igual a cero, lo cual indica que los 9 escolares tienen 15 años.

El promedio de edad en el estadio F, es de 15,88 años y puede presentarse desde los 15,69 años hasta los 16,06 años con 95% de confiabilidad.

### GRÁFICO N° 4

**PROMEDIOS E INTERVALO DE CONFIANZA DE LA EDAD EN  
GÉNERO MASCULINO SEGÚN LA MADURACIÓN ÓSEA  
POR EL MÉTODO DE SILVA EN LA I.E.S. SIMÓN  
BOLÍVAR DE PUTINA PUNCO – PUNO 2015.**



Fuente: Cuadro N° 7

## 4.2. Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio son relevantes para el diagnóstico y tratamiento ortopédico y ortodoncia, en la estimación del grado de maduración ósea de individuos de una muestra de escolares evaluados de Putina Punco – Puno 2015, siendo importante la determinación del pico de crecimiento puberal, la velocidad de crecimiento y la predicción de cuándo ocurrirá dicho pico de crecimiento.

Los resultados obtenidos en el presente estudio fueron; pico de crecimiento puberal en el género femenino 11,71 años, en el género masculino 13,76 años y en los estadios de maduración ósea se encontró que en todos los estadios las mujeres alcanzan cada estadio antes que los varones.

Los resultados obtenidos en el presente estudio; pico de crecimiento puberal en mujeres 11,71 años y varones 13,76 años, son mayores en comparación a los resultados obtenidos por Hidalgo (Lima) y Ramos (Lima), el estudio de Hidalgo obtuvo como resultado en el pico máximo de crecimiento puberal en mujeres 11,11 años y en varones 13,14 años y el estudio de Ramos obtuvo, en el pico

máximo de crecimiento puberal en mujeres 10,83 años y en varones 13,95 años, los resultados obtenidos en el presente estudio son mayores debido al lugar de la toma de la muestra, ya que son poblaciones diferentes en cuanto a ubicación geográfica, raza y estado nutricional y estos factores de acuerdo a la literatura influyen considerablemente en el resultado como ocurre es esta comparación de estudios. Ya que Lima esta 154 m.s.n.m. y Putina Punco- Puno 2993 m.s.n.m.

Los resultados obtenidos por Raymundo (Cerro de Pasco), pico máximo de crecimiento puberal en mujeres 12,58 años y varones 15,57 son mayores en comparación a los resultados obtenidos en el presente trabajo; pico de crecimiento puberal en mujeres 11,71 años y varones 13,76 años, esta diferencia se debe a la diferencia de altitudes geográficas, de acuerdo a la literatura la altura tiene considerable efecto en relación con la edad, talla y género, aparte de ello tenemos los factores ambientales, hormonales y nutricionales que juegan un rol importante.

Los resultados obtenidos por Huayllapuma Cusco 2011 “ la edad promedio en que ocurre el pico máximo de crecimiento

puberal es de 12,02 años en el género femenino y en el género masculino es de 13,96 años lo cual encontramos una ligera diferencia con el presente trabajo.

El presente trabajo obtuvo el resultado de 11,71 años de edad para el género femenino y para el masculino de 13,76 años de edad.

La maduración anticipa del sexo femenino respecto al masculino es debido al dimorfismo sexual presente desde la concepción; existen varias hipótesis al respecto una de ellas es la mejor adaptación o canalización del sexo femenino frente a factores ambientales adverso, otra hipótesis es de índole hormonal.

El pico de crecimiento puberal el (estadio D), por ser el estadio de mayor trascendencia en la aplicación clínica ortodóntica, ha sido el estadio más estudiado por los investigadores haciendo uso de los de los diferentes métodos existentes para este fin. En el presente estudio se encontraron valores para el pico de crecimiento puberal de 11,71 años en el género femenino y de 13,76 años de

edad en el género masculino evidenciándose una diferencia de 2,05 años.

La altura geográfica es uno de los factores que pueden influenciar los procesos de maduración esquelética del individuo por las condiciones ambientales que generan, algunos autores sostienen que los residentes en estas ciudades están sujetos a hipoxia y mayor radiación solar, lo cual afecta su comportamiento biológico, principalmente en los procesos de maduración sexual. Los factores hormonales están íntimamente asociados a la maduración esquelética del individuo.

En cuanto al género la literatura reporta que las mujeres maduran a otro ritmo que los varones, aproximadamente uno o dos años antes que los varones. En el presente estudio se corroboró una diferencia de aproximadamente de uno en cuanto a la aparición de los estadios de maduración ósea según el género.

El presente trabajo de investigación se llegó a la conclusión que el género influye significativamente en los estadios de maduración esquelética, es decir el estadio de maduración ósea

depende del género, ya que los varones tienen una maduración ósea tardía que las mujeres.

Estos resultados indican que los varones y las mujeres son diferentes y que deberían ser analizados de forma separada. Conclusión que coincide con las obtenidas por: Raymundo, Hidalgo, Ramos.

El presente trabajo de investigación concluyo que el método de Silva es tan eficaz como los de más métodos para poder determinar la maduración ósea por ello insistimos que debe ser difundido para el uso por su eficiencia, bajo costo, factibilidad, interpretación sencilla y menor irradiación para el paciente.

Finalmente, luego de conocer los resultados del presente estudio y de haber revisado la literatura y los antecedentes, concluimos que la valoración de la edad ósea debe ser considerada de manera individual para cada paciente, y que los hallazgos obtenidos en cada población deben ser tomados solo como referenciales y no como estándar para realizar diagnósticos y planes de tratamiento.

## CONCLUSIONES

Después de analizar los resultados de la presente investigación se llega a las siguientes conclusiones:

### PRIMERA

El pico de crecimiento puberal en género femenino según el método de Silva fue a los 11,71 años de edad y el pico de crecimiento puberal en género masculino según el método de Silva fue a los 13,76 años.

### SEGUNDA

El pico de crecimiento puberal en género femenino según el método de Silva fue a los 11,71 años de edad, pudiendo darse desde 11,48 años a 11,94 años con 95% de confianza ( $p < 0,000$ ) en escolares de 10 a 16 años en la I.E.S. Simón Bolívar de Putina Punco – Puno 2015 Y el pico de crecimiento puberal en género masculino según el método de Silva fue a los 13,76 años; pudiendo presentarse desde los 13,59 años hasta 13,92 años con 95% de confianza ( $p < 0,000$ ) en escolares de 10 a 16 años en la I.E.S. Simón Bolívar de Putina Punco – Puno 2015.

### TERCERA

Los estadios de maduración ósea en género femenino de acuerdo a la edad según el método de Silva fue: C (10,6 años), D (11,71 años), E (13,4 años) y F (15,11 años) en la I.E.S. Simón Bolívar de Putina Punco – Puno 2015 y los estadios de maduración ósea en género masculino de acuerdo a la edad según el método de Silva fue: C (11,43 años), D (13,76 años), E (15 años) y F (15,88 años) en la I.E.S. Simón Bolívar de Putina Punco – Puno 2015.

## RECOMENDACIONES

- ✓ Se sugiere a los odontólogos, que requieran determinar el estadio de maduración ósea, utilizar el método de Silva debido a su sencillez, factibilidad, bajo costo y menos irradiación en comparación a otras radiografías.
- ✓ Se recomienda a los odontólogos que realizan tratamientos ortodónticos, que realicen exámenes, sobre todo en púberes, para determinar el estadio de maduración ósea en el cual se encuentre el paciente para poder realizar un adecuado diagnóstico y un óptimo plan de tratamiento.
- ✓ Se sugiere a los estudiantes y bachilleres de la carrera profesional de odontología tomar en consideración el presente estudio como base para realizar investigaciones utilizando un mayor número de muestra para obtener resultados que puedan extrapolarse de mejor manera a nuestra población.
- ✓ Se sugiere a los estudiantes y bachilleres de la carrera profesional de odontología realizar estudios comparativos utilizando distintos métodos de valoración de la maduración ósea en nuestra población.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **INTERLANDIS.** “Bases para la Iniciación en Ortodoncia”. Brasil: Editorial Artes Médicas. 5ª Edición; 2002.P.144-158
2. **VELLINI A. FERREIRA F.** “Diagnóstico y Planificación de ortodoncia y ortopedia maxilar”. 1ra. Ed. Latinoamericana,2002 P.183-223
3. **URIBE GONZALO. A.** Fundamentos de la Odontología. Ortodoncia Teoría y Clínica Primera Edición. Bogotá – Colombia: Corporación para investigaciones Biológicas, 2004. P.67-78.
4. **WEBER JS, URSI.** Determinación de la maduración esquelética a través de radiografías carpales: su importancia ortodóntico – ortopédico. En Interlandi Ortodoncia. Bases para la iniciación. 1ra. Edición en Español Sao Paulo: Artes Médicas; 2002 p.145-148.
5. **CANUT B.** “Ortodoncia clínica “S.A. 1ra Edición latinoamericana 1999.P. 69-93.
6. **VILLASIS LIZ K.**Relación entre los estadios de Maduración óseaCarpal Y Calcificación Dentaria; En Adolescentes De 9 A 15 Años De Edad atendidos

En La Clínica De Postgrado De Ortodoncia De La Unmsm. Lima-2010.  
[Tesis] Lima. UNMSM; 2010. Disponible  
en:[http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2010/rios\\_vl/pdf/rios\\_vl.pdf](http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2010/rios_vl/pdf/rios_vl.pdf)

7. **AGUILAS J. ENLOOW H.** Crecimiento craneofacial Ortodoncia y Ortopedia .Primera Edición Caracas –Venezuela: Editorial Actualidades Médicos Odontológicas Latinoamericana, C.A; 1993.P. 1-177.
8. **CEGLIA A.** Indicadores de maduración de la edad ósea, dental y morfológica. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría 2005.
9. **ANÁLISIS DE FISHMAN.** Calameo, publish, share, browse. [Sede web]; 2010 [acceso 12 de octubre del 2015]. Disponible en: <Http://www.cybertesis.com/read/0000497622c8f9eb269e0>.
10. **ADRIAZOLA M WILLIAMS F. TUESTA O.**Estadíos de maduración esquelética en grupos poblacionales que residen a diferente altitud Lima y Cerro de Pasco. Fundación Hipólito Lima 1996.  
<http://www.upch.edu.pe/faest/publica/2004/vol14-n1-2-art02.pdf>

- 11. MORI G, ET AL.** Avaliacao da eficacia do método simplificado a partir de comparacaocom o método de Fishman, para a determinacao da idade esquelética. Revista paulista de odontología. Jun/ago 2001; 23(4):29-31.
- 12. HAGG U, TARANGER J.** Maturation indicators and the pubertal growth speurt. American Journal of Orthodontics. 1982oct. 82 (4): 299 – 309.  
Disponble en: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/odontologia/2008\\_n2/pdf/a07v11n2.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/odontologia/2008_n2/pdf/a07v11n2.pdf)
- 13. MARIO M: MARTINEZ M.** Análisis de crecimiento y desarrollo craneofacial y general en 2 poblaciones del Valle de Aburra .revista CES Odontología.1992 4 (2): 169-172.
- 14. CORONADO M.** Comparación de los estadios de maduración de la falange media del tercer dedo de la mano derecha e izquierda en pacientes de 8 a 15 años de edad. ArticuloOdontol. Sanmarquina; 2008; 11(2):70-73.
- 15. RAMOS P,** Evaluación de los estadios de maduración esquelética según Fishman en niños de 8 a 16 años de edad del distrito de tambo de Mora – Chincha” [tesis para optar el título de cirujano dentista] Lima UPCH. 2004.
- 16. RAYMUNDO J.** Asociación entre estado nutricional y estadios de maduración esquelética según Fishman en sujetos de 8 a 16 años de edad

en Cerro de Pasco.[Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Lima UPCH. 2002.

**17. HIDALGO, C.** Correlación entre edad cronológica e indicadores de maduración esquelética de la mano en peruanos de 9 a 16 años de edad [tesis especialista] Lima: UPCH; 1999.

**18. HUAYLLAPUMA COLLANZA JHONATAN.** Edad cronológica promedio de los estadios de maduración ósea mediante el método de Hassel y Farman en pacientes de 10 a 16 años de edad que acuden al centro de radiodiagnóstico estomatológico Cusco-2011[tesis], UNSAAC- Cusco.

**19. HERNÁNDEZ M.** El patrón de crecimiento humano. Métodos de evaluación. Disponible en: URL: [http://www.comtf.es/pediatría/Congreso\\_AEP\\_2000/Ponencias- Manuel\\_Hem%C3%A1ndez.htm](http://www.comtf.es/pediatría/Congreso_AEP_2000/Ponencias-Manuel_Hernandez.htm)

**20. BJORK A.** Variaciones en el patrón de crecimiento de la mandíbula estudio radiográfico longitudinal del método, the plant.dent.res.

**21. MONTOYA NARANJO J, VARGAS J, ÁLVAREZ M, JIMÉNEZ I.** Análisis de crecimiento y desarrollo craneofacial y general en una muestra de individuos de la población de Damasco. Rev. CES Odontología. 1992; 5: (1) 45-48

**22. LAQUIHUANACO G.M.** Edad cronológica promedio de los estudios de maduración ósea según el método de Hagg y Taranger , niños desnutridos crónicos de 9 a 14 años de edad , que acudieron al Centro de Salud de Ocongate, Marzo – Abril [ Tesis para optar el título profesional de cirujano dentista];CUSCO, UNSAAC, 2010.

**23. TEDALDI J, CALDERON R, MOYARA L.** Tratamiento de maloclusiones según el estadio de maduración carpal. Revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatria. [Revista en internet].2001. [Acceso el 20 de octubre del 2015]. Disponible en: [http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2007tratamiento\\_maloclusiones.asp](http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2007tratamiento_maloclusiones.asp)

**24. FLORES C. FRANCO R.** Orellana M, et al. Association between growth stunting with dental development and skeletal maturation stage. The Angle Orthodontist. 2005; 75 (6):935-940. Disponible en: [http://www.angle.org/doi/pdf/10.1043/0003-3219\(2005\)75%5B935:ABGSWD%5D2.0.CO%3B2](http://www.angle.org/doi/pdf/10.1043/0003-3219(2005)75%5B935:ABGSWD%5D2.0.CO%3B2)

**25. MENESES L. VENTURA H.** Cirugía ortognática Rev. Estomatológica 1998; 7-8 ,1-2 (30-35) Disponible en: <http://www.upch.edu.pe/faest/publica/1997-98/vol07-08-n1-2-art06.pdf>

**26. JARAMILLOE.** Curvas de crecimiento puberal LIMA – PERÚ 2006  
[TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE CIRUJANO DENTISTA]  
Cayetano Heredia acceso [25 de noviembre del 2015] Disponible  
en:<http://www.cop.org.pe/bib/investigacionbibliografica/EVELYNKARINAJARAMILLOPALOMINO.pdf>

**27. VALVERDE ADRIAZOLA P. MENESES L.** “correlación entre estadios de calcificación de caninos y segundas premolares mandibulares con la curva de crecimiento de crecimiento puberal maxilar y mandibular” Perú 2004 Rev. Estomatol. Vol.14.

**28. MOULLERE M.** Correlación entre la maduración dentaria e indicadores de crecimiento esquelético en pacientes odontopediátricos. Tesis para el grado de Especialidad en Ortodoncia. Universidad Complutense de Madrid; 2004.

**29. QUIROZ J.** “Manual de ortopedia funcional de los maxilares y ortodoncia interceptiva.” Venezuela. Ed. Latinoamericana, 2004 P.33-38

**30. BRENES P.** Andrés. Crecimiento y desarrollo de las estructuras cráneo y cara. Embriología primera editorial artes médicas 2011.

**31. USTRELL J.** Departamento de Odontoestomatología división de ciencias de la salud. Ediciones Universidad de Barcelona Ortodoncia 2002.

**32. OTAÑO LUGO R.** Crecimiento y desarrollo craneofacial. [Acceso el 28 de octubre del 2015], disponible en:<http://articulos.sld.cu/ortodoncia/files/2009/12/crec-y-des-preg.pdf>

**33. WHAITES ERIC.** Fundamentos de Radiología Dental. España cuarta edición. Editorial Masson 2008.P.1-100.

# **ANEXOS**

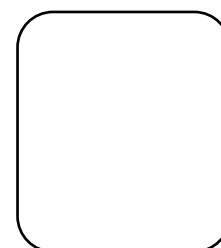
**ANEXO N° 01**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo.....con  
DNI N°.....padre del hijo(a) menor doy constancia de haber sido informado y de haber entendido en forma clara el presente trabajo de investigación intitulado PICO DE CRECIMIENTO PUBERAL SEGÚN EL MÉTODO DE SILVA EN ESCOLARES DE 10 - 16 AÑOS DE EDAD EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA SIMÓN BOLÍVAR DE PUTINA PUNCO- PUNO 2015. Cuya finalidad es de obtener información que podrá ser usada en planificación de acciones de desarrollo y mejoras en la salud bucal del escolar. Teniendo en cuenta que la información obtenida será de tipo confidencial y solo para fines de estudio y no existiendo ningún riesgo; acepto que mi hijo(a) sea expuesta a la rx periapical del dedo pulgar por el responsable del trabajo: Addherly Quispe Huayllapuma Bachiller en Odontología.

Puno.....de.....del 20...

\_\_\_\_\_  
Firma del padre apoderado



Huella digital

**ANEXO N° 02**  
**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

I. DATOS PERSONALES.

N° Ficha -----

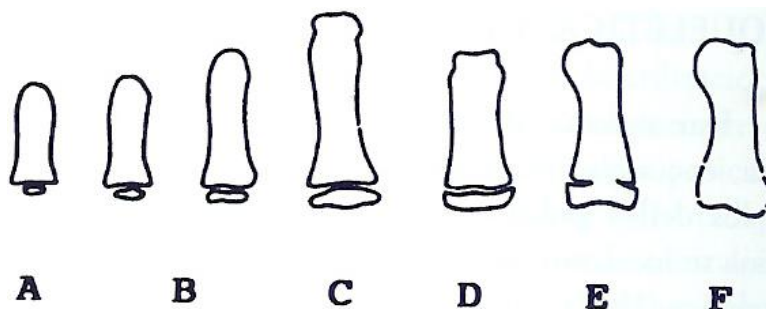
Nombres y Apellidos -----

Edad cronológica ----- sexo -----

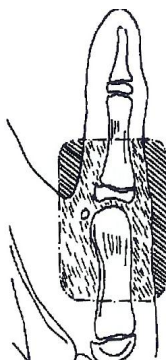
Fecha de nacimiento -----

Grado ----- Sección----- Turno-----

**EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA**

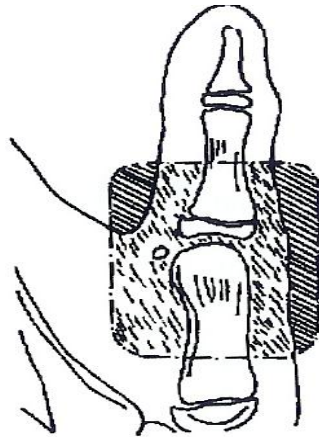


Estadios de maduración ósea falangiana (Silva y Col.)

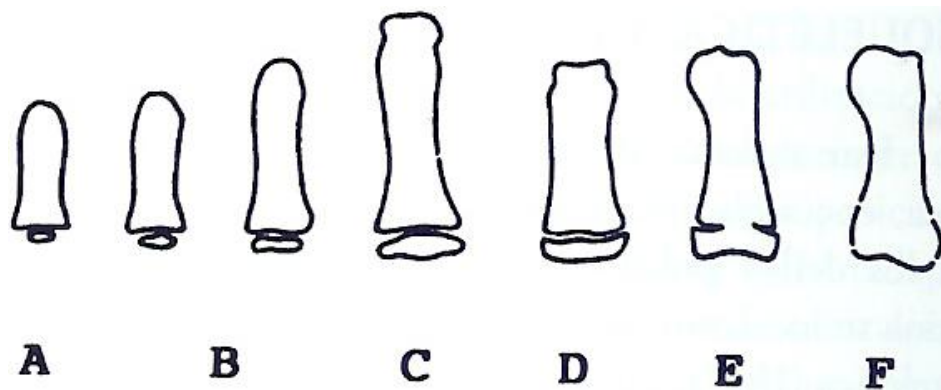


Osificación del hueso sesamoideo Silva y Col.

**ANEXO N° 03**  
**ESQUEMA MÉTODO DE SILVA .**



Estadios de maduración ósea falangiana y Osificación del hueso sesamoideo  
Silva y Col.



- A = Aparecimiento de la epífisis.
- B = Crecimiento lateral
- C = Ancho de la epífisis igual a la diáfisis.
- D = Proyección.
- E = Inicio de la fusión.
- F = Fusión completa.

## ANEXO N° 04

### MATRIZ DE SISTEMATIZACION DE DATOS

N°	Edad Cronológica	Sexo	Grado	Sección	Estadios de maduración	Presencia Sesamoideo
1	10	Femenino	1	1	3	2
2	10	masculino	1	1	3	2
3	11	Femenino	1	1	4	1
4	10	Masculino	1	1	3	2
5	11	Femenino	1	1	4	1
6	10	masculino	1	1	3	2
7	11	Femenino	1	1	4	1
8	10	masculino	1	1	3	2
9	11	Femenino	1	1	3	2
10	10	masculino	1	1	3	2
11	10	Femenino	1	1	3	2
12	10	Femenino	1	1	3	2
13	10	Femenino	1	1	3	2
14	11	masculino	1	2	3	1
15	11	Femenino	1	2	4	1
16	11	masculino	1	2	3	2
17	11	Femenino	1	2	4	1
18	11	masculino	1	2	3	2
19	11	Femenino	1	2	3	2
20	11	masculino	1	2	3	2
21	11	Femenino	1	2	3	2
22	11	masculino	1	2	3	2
23	11	Femenino	1	2	3	2
24	11	Femenino	1	2	4	1
25	11	Femenino	1	2	4	1
26	12	masculino	1	3	3	2
27	12	Femenino	1	3	4	1
28	12	masculino	1	3	3	2
29	11	Femenino	1	3	4	1
30	12	masculino	1	3	3	2
31	12	Femenino	1	3	4	1
32	12	masculino	1	3	3	2
33	12	Femenino	1	3	4	1
34	12	masculino	1	3	3	2
35	11	Femenino	1	3	3	2
36	12	masculino	1	3	3	2
37	11	Femenino	1	3	3	2
38	12	masculino	1	3	3	2
39	12	masculino	2	1	3	2
40	12	Femenino	2	1	4	1
41	13	masculino	2	1	4	1
42	12	Femenino	2	1	4	1
43	12	masculino	2	1	3	2
44	12	Femenino	2	1	4	1
45	12	masculino	2	1	3	2
46	12	Femenino	2	1	4	1
47	12	masculino	2	1	3	2
48	12	Femenino	2	1	4	1
49	13	masculino	2	1	4	1
50	12	Femenino	2	1	4	1
51	12	Femenino	2	1	4	1
52	13	masculino	2	2	4	2
53	12	Femenino	2	2	4	1
54	13	masculino	2	2	4	1
55	12	Femenino	2	2	4	1
56	13	masculino	2	2	4	1
57	12	Femenino	2	2	4	1
58	13	masculino	2	2	3	2
59	12	Femenino	2	2	4	1
60	13	masculino	2	2	4	1
61	12	Femenino	2	2	4	1
62	14	masculino	2	3	4	1
63	13	Femenino	2	3	5	1
64	14	masculino	2	3	4	1
65	13	Femenino	2	3	5	1
66	13	masculino	2	3	3	2
67	13	Femenino	2	3	4	1
68	14	masculino	2	3	4	2
69	13	Femenino	2	3	5	1
70	14	masculino	2	3	4	2
71	13	Femenino	2	3	5	1
72	14	masculino	2	3	4	1
73	13	Femenino	2	3	5	1

74	13	masculino	2	3	4	1
75	13	Femenino	2	3	5	1
76	14	masculino	3	1	4	1
77	14	Femenino	3	1	5	1
78	14	masculino	3	1	4	1
79	14	Femenino	3	1	6	1
80	14	masculino	3	1	4	1
81	14	Femenino	3	1	5	1
82	14	masculino	3	1	4	1
83	14	Femenino	3	1	6	1
84	14	masculino	3	1	4	1
85	14	Femenino	3	1	5	1
86	14	masculino	3	1	4	1
87	14	masculino	3	1	4	1
88	14	masculino	3	1	4	1
89	14	masculino	3	1	4	1
90	14	masculino	3	1	4	1
91	14	Femenino	3	2	5	1
92	14	masculino	3	2	4	1
93	14	Femenino	3	2	6	1
94	14	masculino	3	2	4	1
95	14	Femenino	3	2	6	1
96	14	masculino	3	2	4	1
97	14	Femenino	3	2	6	1
98	14	masculino	3	2	4	1
99	14	Femenino	3	2	6	1
100	14	masculino	3	2	4	1
101	14	Femenino	3	2	6	1
102	14	masculino	3	2	4	1
103	14	Femenino	3	2	6	1
104	14	masculino	3	2	4	1
105	15	Femenino	4	1	6	1
106	15	masculino	4	1	6	1
107	15	Femenino	4	1	6	1
108	15	masculino	4	1	5	1
109	15	Femenino	4	1	6	1
110	15	masculino	4	1	5	1
111	15	Femenino	4	1	6	1
112	15	masculino	4	1	5	1
113	15	Femenino	4	1	6	1
114	15	masculino	4	1	5	1
115	15	Femenino	4	1	6	1
116	15	masculino	4	1	5	1
117	15	Femenino	4	1	6	1
118	15	Femenino	4	1	6	1
119	15	masculino	4	2	5	1
120	15	Femenino	4	2	6	1
121	15	masculino	4	2	5	1
122	15	Femenino	4	2	6	1
123	15	masculino	4	2	6	1
124	15	Femenino	4	2	6	1
125	15	masculino	4	2	5	1
126	15	Femenino	4	2	6	1
127	15	masculino	4	2	5	1
128	15	Femenino	4	2	6	1
129	15	Femenino	4	2	6	1
130	15	Femenino	4	2	6	1
131	15	Femenino	4	2	6	1
132	15	Femenino	4	2	6	1
133	16	masculino	5	1	6	1
134	16	Femenino	5	1	6	1
135	16	masculino	5	1	6	1
136	16	Femenino	5	1	6	1
137	16	masculino	5	1	6	1
138	16	Femenino	5	1	6	1
139	16	masculino	5	1	6	1
140	16	Femenino	5	1	6	1
141	16	masculino	5	1	6	1
142	16	Femenino	5	1	6	1
143	16	masculino	5	1	6	1
144	16	Femenino	5	1	6	1
145	16	Femenino	5	1	6	1
146	16	masculino	5	2	6	1
147	16	Femenino	5	2	6	1
148	16	masculino	5	2	6	1
149	16	Femenino	5	2	6	1
150	16	masculino	5	2	6	1
151	16	Femenino	5	2	6	1
152	16	masculino	5	2	6	1
153	16	Femenino	5	2	6	1
154	16	masculino	5	2	6	1
155	16	masculino	5	2	6	1
156	16	Femenino	5	2	6	1
157	16	masculino	5	2	6	1
158	16	masculino	5	2	6	1

## ANEXO N° 05

### ICONOGRAFÍA

ESCOLARES SELECCIONADOS PREVIO A LA TOMA RADIOGRÁFICA



## INSTALACIÓN E INSTRUCCIÓN A LOS ESCOLARES



UBICACIÓN PREVIA A LA TOMA RADIOGRÁFICA



TOMA RADIOGRÁFICA DE LA FALANGE PROXIMAL DEL DEDO PULGAR



ANALISIS RADIOGRÁFICA EN EL NEGATOSCOPIO  
DE LOS ESTADIOS DE MADURACIÓN ÓSEA



REGISTRO DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN



## ANEXO 06

### CONSTANCIA DE TOMA DE RADIOGRAFÍA EN LA I.E.S. SIMÓN BOLIVAR



**MINISTERIO DE EDUCACIÓN**  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA**  
**"SIMÓN BOLÍVAR"**  
DISTRITO DE SAN PEDRO DE PUTINA PUNCO-SANDIA-PUNCO  
CREADO CON R.M. N° 6156 ED.  
*"No Bolivarianos, un Líder Productivo"*



*Con una visión: "Ser una Entidad Educativa Promotora en la Formación de Estudiantes con Proyección Empresarial, con Docentes y Educandos Pro Activos y Preparados para la Conservación de la Biodiversidad"*

*"Año De La Diversificación Productiva Y Del Fortalecimiento De La Educación"*

### CONSTANCIA

**EL DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA "SIMÓN BOLÍVAR" DE PUTINA PUNCO.**

EL QUE SUSCRIBE:

### HACE CONSTAR

Qué el Sr: **QUISPE HUAYLLAPUMA, Addherly** con D.N.I. N° **46344625**, ha realizado toma de radiografías del dedo pulgar a los escolares en estudio de 10 a 16 años de edad tanto de sexo femenino y masculino en dicha Institución Educativa para realizar la investigación titulado "PICO DE CRECIMIENTO PUBERAL SEGÚN EL MÉTODO DE SILVA EN ESCOLARES DE 10 - 16 AÑOS DE EDAD EN LA I.E.S SIMÓN BOLÍVAR PUTINA PUNCO - PUNO 2015".

El mismo conto con la colaboración del personal docente, auxiliar y alumnado.

Se le expide la presente constancia a solicitud del interesado, para los fines que estime lo conveniente.

Putina Punco, 16 de Noviembre de 2015.

  
**M. Zaida Pastor Alvarado Contreras**  
Directora

LEONOR DE  
SAN PEDRO DE  
PUTINA PUNCOJr. Libertad sin PUTINA PUNCOE-mail: simonbolivar@hotmail.comCel: 950775941 - 996524778