



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
U.M.A.E "DR GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA"  
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"**



*Imagen por Resonancia Magnética de la Glándula Pituitaria  
en Adolescentes: Forma, Tamaño y Cambios en la Intensidad  
de Señal de el Hospital General G.G.G. CMN "La Raza"*

**TESIS DE POSGRADO**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO  
ESPECIALISTA EN:**

**RADIOLOGÍA E IMAGEN**

**PRESENTA**

**DRA. DIANA HETH MEJÍA CHÁVEZ**

**ASESOR DE TESIS**

**DRA. ADRIANA HORTA MARTÍNEZ**

**GENERACION 2007-2010**

**MEXICO, D. F. AGOSTO 2009**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## DEDICATORIAS.

*A mi mamá por su constante apoyo, amor y fidelidad a mi padre con todo mi cariño. Y en especial a mi abuelita por todas sus bendiciones.*

## AGRADECIMIENTOS.

*A todos mis maestros que con sus aportaciones me hicieron más fácil el camino, en especial la Dra. Adriana Horta por su interés y persistencia.*

*A Christian por su amor, apoyo y compartir conmigo éste proyecto.*

## **INDICE**

1. Marco teórico.
2. Justificación
3. Planteamiento del problema
4. Hipótesis
5. Objetivos
6. Material y Métodos
7. Recursos Financieros y Factibilidad
8. Aspectos Éticos
9. Difusión de resultados
10. Casos clínicos
11. Gráficas
12. Resultados
13. Discusión
14. Conclusiones
15. Anexos
16. Bibliografía

# MARCO TEORICO

## EMBRIOLOGÍA DE HIPOFISIS.

---

La glándula hipófisis es de origen ectodérmico. Se desarrolla de dos fuentes diferentes: un crecimiento hacia arriba del techo ectodérmico del estomodeo y un crecimiento hacia abajo del neuroectodermo del diencéfalo que se denomina yema neurohipofisiaria.<sup>(8)</sup>

Este doble origen embrionario explica porque ésta glándula está constituida por dos tipos de tejido diferentes por completo.<sup>(8)</sup> La adenohipófisis (porción glandular) o lóbulo anterior proviene del ectodermo bucal según la embriología tradicional aunque recientemente se propone su origen en el ectodermo<sup>(3)</sup> y la neurohipófisis (porción nerviosa) o lóbulo posterior se origina del neuroectodermo.<sup>(2)</sup>

## DESARROLLO DE LA GLÁNDULA HIPÓFISIS.

Alrededor del día 28 a 32 de la vida embrionaria, un divertículo se proyecta en forma dorsal desde el techo del estomodeo inmediatamente rostral a la notocorda y crece hacia el cerebro; se llama bolsa hipofisiaria o de Rathke.<sup>(4)</sup> Hacia la quinta semana, mientras ésta bolsa se alarga se contrae su inserción con el epitelio bucal, lo que le da un aspecto en pezón. En ésta etapa ya se puso en contacto con el infundíbulo (que deriva de la yema neurohipofisiaria), un crecimiento ventral hacia abajo del diencéfalo. Con frecuencia las partes de la hipófisis que se desarrollan a partir del ectodermo del estomodeo (partes anterior, intermedia y tuberal) se denominan en conjunto adenohipófisis.<sup>(8)</sup>

El tallo de la bolsa de Rathke pasa entre los centros de condricación de los huesos del cráneo pre-esfenoide y basisfenoide en desarrollo.<sup>(8)</sup> Durante la sexta semana entre los días 42 y 44 se degenera y desaparece la conexión de la bolsa de Rathke con la cavidad bucal.<sup>(4)</sup>

Las células de la pared anterior de la bolsa de Rathke proliferan activamente y originan la parte distal (pars distalis) de la glándula hipófisis. Posteriormente crece una pequeña extensión llamada parte tuberal (pars tuberalis) alrededor del tallo infundibular y constituyen los lóbulos laterales de la adenohipófisis en desarrollo. La proliferación extensa de la pared anterior de la bolsa de Rathke reduce su luz a una hendidura estrecha. Ésta hendidura residual no suele reconocerse en la glándula de adultos; sin embargo se puede representar por una zona de quistes. Las células de la pared posterior de la bolsa de Rathke no proliferan; éstas originan la parte intermedia (pars intermedia), delgada, mal definida.<sup>(8)</sup>

La zona de la glándula hipófisis que se desarrolla a partir del neuroectodermo del cerebro (infundíbulo) se denomina neurohipófisis. El infundíbulo origina la eminencia media, el tallo infundibular y la parte nerviosa (pars nerviosa). En un inicio las paredes del infundíbulo son delgadas, no obstante en poco tiempo el extremo distal del infundíbulo se torna sólido, a medida que proliferan las células neuroepiteliales. Después éstas células se diferencian en pituicitos, que semejan células neurogliales. Por último las fibras nerviosas crecen hacia la parte nerviosa desde el área hipotalámica en la cual se une en el tallo infundibular.<sup>(8)</sup>

## ANATOMÍA DE LA REGIÓN SELAR

---

La región selar es un área anatómicamente compleja, compuesta por la silla turca, la hipófisis y las estructuras adyacentes. <sup>(9)</sup>

### SILLA ÓSEA

La silla turca es una depresión en forma de copa situada en la parte central de la base del hueso esfenoides que contiene la hipófisis o glándula pituitaria y la parte inferior del tallo hipofisiario o infundíbulo. <sup>(9)</sup> Así el seno esfenoidal es inferior y anterior a la silla turca, el par de senos cavernosos son laterales, la cisterna supraselar y sus contenidos son superiores y la arteria basilar y el tronco del encéfalo son posteriores. <sup>(9)</sup>

La silla turca y la glándula en ella contenida están completamente cubiertas por el diafragma fibroso de la silla excepto por una pequeña abertura, el hiato diafragmático lo que permite el paso del tallo hipofisiario. <sup>(2)</sup>

### HIPÓFISIS.

La glándula hipofisiaria que pesa alrededor de 0.5gr en el adulto, es la única estructura de importancia dentro de la silla turca. Las dimensiones de la glándula hipofisiaria son extremadamente variables, particularmente su altura.

El tamaño promedio es 12mm en anchura, 8mm en AP y de 3 a 8 mm en altura. Alcanza su tamaño máximo en mujeres adolescentes y embarazadas debido a su hipertrofia fisiológica normal. En la pubertad la glándula aumenta importantemente puede alcanzar 10mm en altura, especialmente en mujeres. En hombres, el aumento es mas modesto, con una altura límite de 8mm. En el embarazo ocurren cambios más marcados todavía, alcanzando su máximo después del parto con una altura máxima de hasta 12mm. <sup>(2)</sup>

La hipófisis se compone de dos lóbulos anatómica y fisiológicamente distintos. El lóbulo anterior o adenohipófisis, forma la mayor parte de la glándula, representando el 75% de su volumen total. La adenohipófisis tiene las tres partes siguientes:

1. Parte tuberal (parte del tallo hipofisiario y eminencia central del hipotálamo).
2. Parte intermedia
3. Parte distal o lóbulo anterior (la mayor). <sup>(2)</sup>

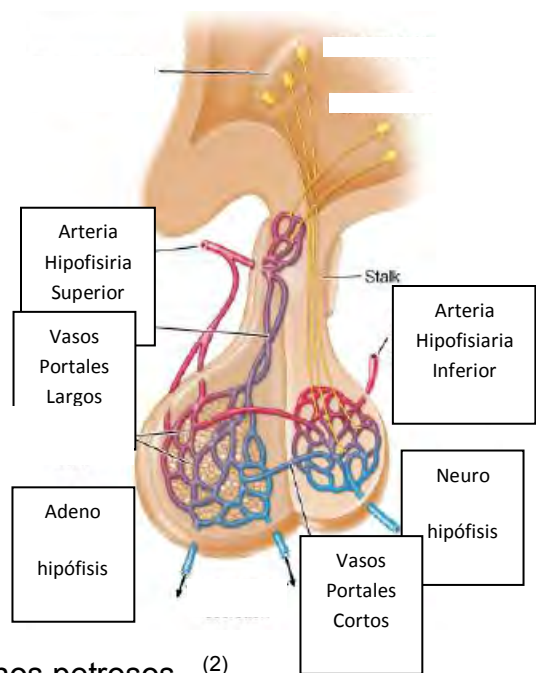
La parte intermedia es muy pequeña en los seres humanos y no tiene un propósito fisiológico se ubica entre la parte distal y la neurohipófisis, <sup>(2)</sup> la parte distal forma la mayor parte de la adenohipófisis intraselar. Se compone de células epiteliales glandulares más vasos sanguíneos. <sup>(9)</sup>

El lóbulo anterior llena las porciones anterior y central de la silla y tiene dos alas laterales que se extienden posteriormente, frecuentemente hacia el dorso de la silla. En raras ocasiones las alas laterales del lóbulo anterior envuelven completamente el lóbulo posterior. <sup>(2)</sup>

El lóbulo posterior de la hipófisis es el menor de los dos y ocupa solo el 10 al 25% del volumen de la silla turca, casi siempre en la línea medio y directamente adosado al dorso de la silla. <sup>(2)</sup> Está constituida por células de la glía modificadas denominadas pituicitos, y procesos axonales que se extienden desde los cuerpos celulares nerviosos en el núcleo supraóptico y paraventricular del hipotálamo, a través del tallo hipofisiario hasta el lóbulo posterior. <sup>(10)</sup>

El tallo hipofisiario es la referencia central en la cisterna supraselar tiene aproximadamente 2mm de grosor, más ancho superiormente y afilado inferiormente. Se inclina hacia adelante según desciende desde el hipotálamo, a través del diafragma de la silla, para insertarse en la superficie superior de la glándula hipofisiaria justo en la unión de los lóbulos anterior y posterior. <sup>(2)</sup>

La glándula hipofisiaria recibe su aporte sanguíneo principalmente del sistema venoso portal hipofisiario. Algún aporte arterial directo proviene de pequeñas ramas de la arteria carótida interna, de las arterias hipofisiarias inferior y superior; de ésta forma la arteria hipofisiaria inferior va al lóbulo posterior y a las superficies laterales del lóbulo anterior y la arteria hipofisiaria superior al tallo hipofisiario y la superficie superior de la glándula. Ésta combinación de aporte arterial y portal explican las diferentes formas de realce de la glándula en las imágenes dinámicas tras la administración intravenosa de agente de contraste. El patrón vascular de la glándula está rodeado por endotelio fenestrado, característico de los órganos endócrinos. En el lado venoso la glándula drena a los senos cavernosos generalmente ipsilateral y posteriormente a los senos petrosos. <sup>(2)</sup>



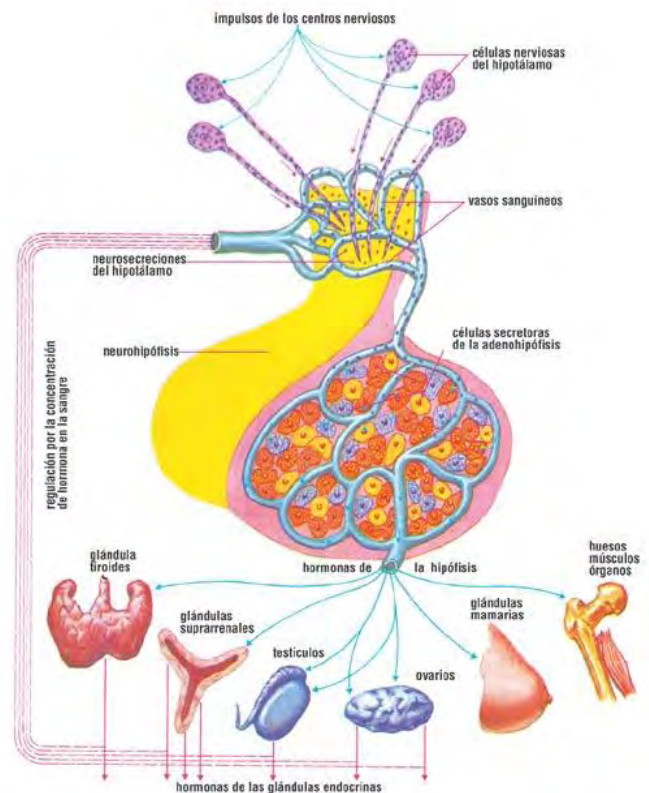


## FISIOLOGIA DE LA HIPÓFISIS

La hipófisis está compuesta por dos lóbulos anatómicos y fisiológicamente distintos. Las células hipotalámicas sintetizan hormonas liberadoras e inhibitorias que se secretan directamente a la circulación portal del tallo hipofisiario. <sup>(1)</sup>

### HIPÓFISIS ANTERIOR.

La glándula pituitaria anterior es llamada “La glándula maestra” porque junto con el hipotálamo, orquestan complejas funciones regulatorias de otras múltiples glándulas endocrinas. La adenohipófisis produce 6 hormonas principales: prolactina (PRL), hormona del crecimiento (GH), hormona adrenocorticotropa (ACTH), hormona luteinizante (LH), hormona foliculoestimulante (FSH) y hormona estimulante de tiroides (TSH). Son secretadas en forma pulsátil, en respuesta al estímulo de cada uno de los factores de liberación hipotalámicos. Cada una de las hormonas pituitarias produce respuestas específicas en los tejidos blanco periféricos. Los productos hormonales de la glándula periférica, en turno, ejercen un control por autorregulación a nivel de hipotálamo e hipófisis. <sup>(1)</sup>



### HIPOFISIS POSTERIOR

La neurohipófisis está innervada directamente por neuronas hipotalámicas (tracto supraóptico hipofisiario y tubero-hipofisiario) a través del tallo hipofisiario. Las neuronas hipotalámicas sintetizan vasopresina y oxitocina, que pasan a través de las fibras nerviosas axonales del tallo hipofisiario hasta la hipófisis posterior, donde se almacenan en gránulos situados en las dilataciones terminales de los nervios. <sup>(1)</sup>

## ESTUDIOS DE IMAGEN

---

Los lóbulos anterior y posterior de la glándula hipofisiaria se distinguen fácilmente en la imagen de resonancia magnética (RM). Con excepción del recién nacido y el embarazo el lóbulo anterior es similar en intensidad de señal a la sustancia blanca en todas las secuencias de imagen y el lóbulo posterior es claramente hiperintenso en las imágenes potenciadas en T1. <sup>(2)</sup> En el feto y el recién nacido, la glándula hipófisis presenta una superficie superior convexa. <sup>(2)</sup>

La señal en el lóbulo anterior es usualmente hiperintensa en imágenes de RM potenciadas en T1, lo que representa cambios histológicos de la glándula debido al efecto de altos niveles de estrógeno durante el periodo fetal. <sup>(12)</sup>

La intensidad de señal y el tamaño disminuyen hasta 2 meses luego del nacimiento, <sup>(4)</sup> y alrededor de los 4 a 6 meses ya simula a la de el adulto. <sup>(2)</sup>

Durante la niñez, la glándula hipófisis crece lentamente en todas las dimensiones, manteniendo la superficie ligeramente cóncava o lisa, con una altura de 2 a 6mm en el plano sagital. El tamaño normal del tallo hipofisiario pediátrico nunca ha sido determinado con exactitud pero nunca debería ser tan grueso como la arteria basilar en la imágenes axiales. <sup>(4)</sup>

Durante la pubertad el tamaño y forma de la hipófisis varían, especialmente la longitud en respuesta al ambiente hormonal. <sup>(5)</sup> Existe un incremento lineal gradual en la longitud hipofisiaria a partir de los 10 años de edad. <sup>(6)</sup>

Es definitivo que existe un incremento en el tamaño de la hipófisis en la adolescencia en ambos sexos, más prominente en el sexo femenino. En el sexo femenino la glándula mide 7 a 10mm de longitud, pero no más de 10mm. En el sexo masculino se encontró un incremento siempre menor a los 7mm. <sup>(7)</sup> Aunque existen estudios realizados durante la pubertad donde el incremento del tamaño está en relación con la edad y parece ser independiente del género. <sup>(6)</sup> La forma de la hipófisis en la adolescencia es extremadamente variable. <sup>(6)</sup>

Dentro de los parámetros relacionados con el tamaño de la hipófisis, la longitud es la más variable en relación con la edad y sexo, alcanzando su pico máximo en la primera mitad de la tercera década en el sexo femenino y la morfología convexa es mas evidente en la primera mitad de la segunda década, predominando también en sexo femenino. <sup>(5)</sup>

Tras la administración de contraste intravenoso realzan intensamente el lóbulo anterior, el posterior y el tallo hipofisiario. El material dentro del lóbulo posterior responsable de la alta intensidad de señal no ha sido identificado de manera concluyente y permanece como objeto de debate. Se han examinado algunos constituyentes de la neurohipófisis como posible causa de ésta señal incluyendo la vasopresina, fosfolípidos, neurofisiina y varias combinaciones de las anteriores. <sup>(2)</sup>

## JUSTIFICACIÓN

Aunque existen algunos estudios en literatura anglosajona, acerca de la forma, tamaño y cambios en la intensidad de señal de la hipófisis por resonancia magnética en adolescentes. Se revisó la bibliografía en México durante los últimos 10 años sin encontrar ningún artículo al respecto de ninguno de los parámetros mencionados.

Debido a lo anterior, creemos importante establecer parámetros en cuanto a la forma, tamaño e intensidad de señal por RM en adolescentes mexicanos. Otras razones se enumeran a continuación.

1. El estudio de Resonancia Magnética es el de elección para valorar hipófisis.
2. Obtener una referencia cuyas condiciones raciales, socioeconómicas y alimentarias sean más compatibles con nuestra población.
3. La patología endócrina en nuestro hospital es amplia y predomina el grupo etario conformado por adolescentes.
4. En el departamento de Radiodiagnóstico, en estudios para hipófisis por RM, encontramos la hipófisis con diversas intensidades y tamaños, en éste grupo etario.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Cual es la forma, tamaño e intensidad de señal de la glándula hipófisis de los adolescentes por Resonancia Magnética en nuestro hospital.

## **HIPOTESIS.**

Siendo un estudio descriptivo, los investigadores no desean proponer ninguna hipótesis.

# **OBJETIVOS**

## ***OBJETIVO GENERAL***

Determinar la forma, tamaño e intensidad de señal de la glándula hipófisis de los adolescentes por Resonancia Magnética en nuestro hospital.

## ***OBJETIVOS ESPECIFICOS***

- 1.- Determinar la forma cóncava o convexa a través de los hallazgos obtenidos por RM potenciada en T1, en pacientes adolescentes de el Hospital General G.G.G. CMN "La Raza".
- 2.- Determinar el tamaño de la hipófisis en cortes sagitales (medición anteroposterior y longitudinal) y coronales (medición transversa), por RM potenciada en T1, en pacientes adolescentes de el Hospital General G.G.G. CMN "La Raza".
- 3.- Describir los cambios en la intensidad de señal en la hipófisis por RM potenciada en T1, en pacientes adolescentes de el Hospital General G.G.G. CMN "La Raza".

# MATERIALES Y MÉTODOS

## 1. Lugar donde se efectuará el estudio.

- a. El estudio se llevará a cabo en el servicio de Radiodiagnóstico Departamento de Resonancia Magnética de la U.M.A.E. Hospital General "GGG" CMN La Raza del IMSS.

## 2. Diseño de la investigación.

- a. Por el control de la maniobra experimental : **Observacional**
- b. Por la captación de la información : **Prospectivo**
- c. **Descriptivo**
- d. **Horizontal**

## 3. Diseño de la muestra.

- a. Población del estudio: Pacientes
- b. Muestra: Expedientes clínicos y radiológicos de pacientes adolescentes sanos que reúnan los criterios de selección.
- c. Criterios de selección :

### 1. Inclusión :

1. Todos los pacientes en adolescencia temprana sanos de 10 a 14 años edad que se les realiza RM de hipófisis.

### 2. Exclusión :

1. Todos los pacientes adolescentes que se les realiza RM de hipófisis y que presentan alguna alteración.

### 3. No inclusión :

1. Pacientes en que no se concluya adecuadamente el estudio de RM.

## d. Tamaño de la muestra.

1. El total de pacientes para el presente estudio será de acuerdo a las posibilidades del equipo tratándose de obtener una muestra de mas de 50 pacientes.

#### 4. Identificación de las Variables

Por ser un estudio descriptivo se utilizara una variable general.

##### 1) VARIABLE GENERAL

- a. Imagen por Resonancia Magnética de la Glándula Pituitaria en Adolescentes.

##### 2) VARIABLES DEMOGRÁFICAS

Edad

- 1) **Definición conceptual:** Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.
- 2) **Definición operacional:** Tiempo en años que ha vivido una persona desde su nacimiento corroborado con su número de afiliación médica.
- 3) **Indicadores:** Edad en años y meses cumplidos
- 4) **Escala de medición:** Cuantitativa discreta.

Sexo

- 1) **Definición conceptual:** Constitución orgánica que distingue una hembra de un macho
- 2) **Definición operacional:** Se registra con base en el sexo de asignación social, según su expediente clínico y afiliación del mismo.
- 3) **Indicador:** Masculino o femenino
- 4) **Escala de medición:** Cualitativa nominal dicotómica.

Adolescencia temprana

- 1) **Definición conceptual:** Es la primera fase de dos de la adolescencia que transcurre entre los 10 y 14 años.
- 2) **Definición operacional:** Se verifica que el tiempo que ha vivido una persona comprenda entre los 10 y 14 años corroborado con su número de afiliación médica.
- 3) **Indicador:** Edad en años cumplidos
- 4) **Escala de medición:** Cuantitativa discreta.



### 3) VARIABLE DE CONTROL

Médico radiólogo

- 1) **Definición conceptual:** Médico que haya cursado el área de radiodiagnóstico con duración de 3 años
- 2) **Definición operacional:** Médico especializado en el área de Resonancia Magnética por lo menos 5 años
- 3) **Indicadores:** Experiencia en estudios de hipófisis en Resonancia Magnética.

Resonancia magnética

- 1) **Definición conceptual:** La Resonancia Magnética es un método de imagen basado en las propiedades mecánico-cuánticas de los núcleos atómicos al alinearlos a un campo magnético constante para posteriormente perturbar este alineamiento con el uso de un campo magnético alterno, de orientación ortogonal. Con el fin de estudiar tejidos y organismos completos. Está constituido por un complejo conjunto de aparatos emisores de electromagnetismo, antenas receptoras de radio frecuencias y computadoras que analizan datos para producir imágenes detalladas, las cuales son fotografiadas por una cámara digital, para producir placas con calidad láser que son interpretadas por los médicos especialistas en Radiología e Imagen.
- 2) **Indicadores:** Medición de hipófisis en cortes coronales y sagitales por Resonancia Magnética potenciada en T1.
- 3) **Escala de Medición:** Nominal cuantitativa y Cualitativa.

### 4) VARIABLES DE ESTUDIO

Las características de la hipófisis serán estudiadas de acuerdo a su forma, tamaño y cambios en la intensidad de señal por RM potenciada en T1.

### VARIABLES DE RELEVANCIA

Forma

- 1) **Definición conceptual:** La forma es el contorno de un objeto sensible, la línea que precisa y aísla del medio ambiente la realidad física del objeto.
- 2) **Definición operacional:** Se especificara la morfología de la glándula tomando en cuenta plano sagital y coronal
- 3) **Escala de Medición:** Cóncava, plana, convexa y esférica.

## Tamaño

- 4) **Definición conceptual:** Del latín (*tam*, "tan", y *magnus*, "grande") se refiere las dimensiones o medidas de un objeto.
- 5) **Definición operacional:** Se especificara el tamaño en corte sagital (anteroposterior y longitudinal) y corte coronal (transversal).
- 6) **Escala de Medición:** En milímetros.

## Intensidad de señal en RM

- 7) **Definición conceptual:** Está dada por átomos de hidrógeno móviles en un estado químico, y densidad específicos, cuyas diferentes respuestas del espin ante los pulsos de radiofrecuencia generan señales detectables.
- 8) **Definición operacional:** Se especificara si la señal es alta o baja en el tejido a valorar.
- 9) **Escala de Medición:** Baja (hipointensa), alta (hiperintensa)

## 5. Análisis estadístico.

Los resultados se analizaran con estadística descriptiva en base a proporciones y se obtendrá la concordancia kappa intraobservador para la concordancia en la interpretación de los estudios.

## **RECURSOS HUMANOS, FÍSICOS Y FINANCIEROS.**

Se emplearon recursos propios de la UMAE Hospital General GGG del CMN La Raza del Instituto Mexicano del Seguro Social, tanto médico, como de equipamiento perteneciente al servicio de Radiodiagnóstico.

El personal médico es el adscrito a los servicios de Radiodiagnóstico, formando parte del staff de médicos del Hospital en donde se desarrolla la investigación

Los estudios de Resonancia Magnética fueron realizados con equipo Marca Siemens modelo Open Viva de campo abierto de 0.2 T.

No se requirió de financiamiento externo o de recursos extras por parte del hospital, ya que los empleados forman parte del protocolo necesario al derechohabiente para su diagnóstico y tratamiento.

## **FACTIBILIDAD**

El presente estudio es particularmente reproducible debido a que en éste hospital se concentra a la población de pacientes adolescentes de la Zona Norte del centro del país en condiciones raciales y socioeconómicas similares. Además se cuenta con la infraestructura tecnológica y humana, un registro radiológico digital completo, la información de dicha base de datos y expedientes clínicos suficientes para permitir el análisis de las variables del estudio.

## **ASPECTOS ÉTICOS**

Debido a que no se realiza procedimiento alguno en forma directa con los pacientes, el presente trabajo no implica consideraciones éticas.

No requiere carta de consentimiento informado debido a que se ocuparán pacientes de la programación cotidiana.

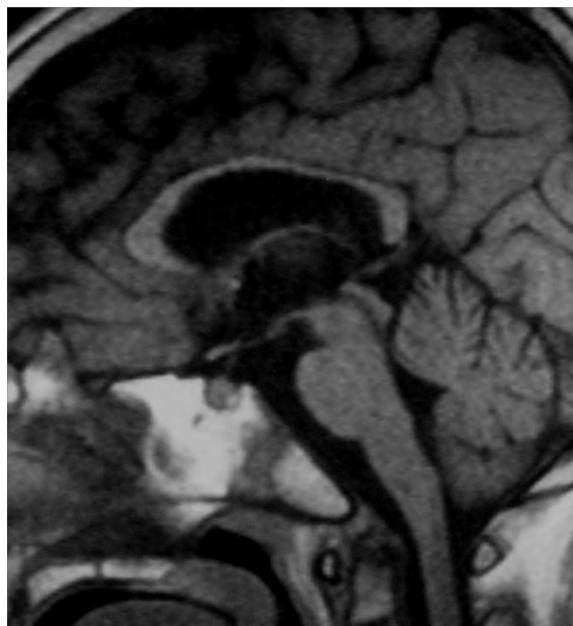
## **DIFUSION DE RESULTADOS**

El trabajo pretende ser presentado durante el Congreso Nacional de Radiología e Imagen del mes de Febrero del 2010. Así mismo, se buscará su reproducción en una publicación de carácter nacional con el objeto de difundir la experiencia de la U.M.A.E. Hospital General GGG del Centro Médico Nacional La Raza del IMSS.

## CASOS CLÍNICOS



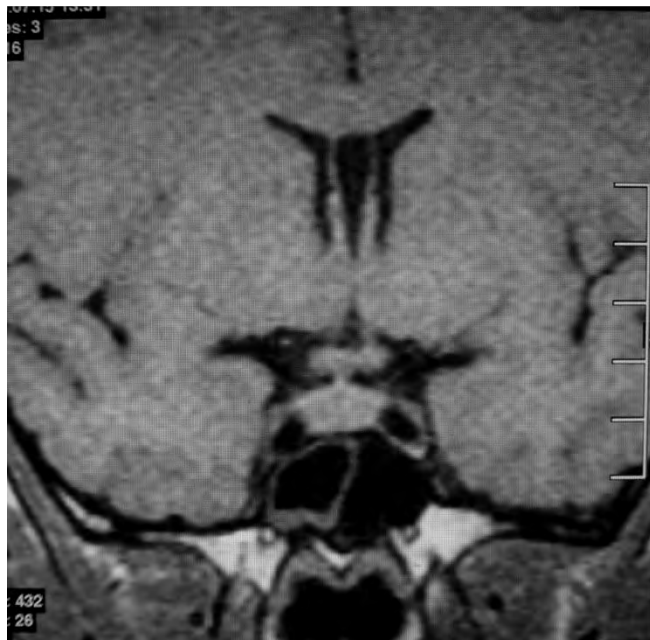
RM Ponderada en T1 corte sagital que muestra hipófisis con intensidad de señal homogénea plana en un paciente Femenino de 10 años de edad.



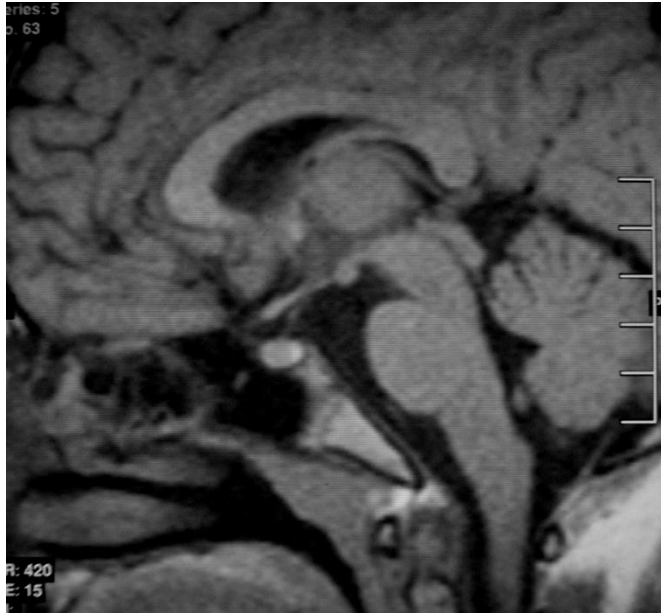
RM Ponderada en T1 corte sagital que muestra hipófisis con intensidad de señal homogénea convexa en un paciente masculino de 10 años de edad.



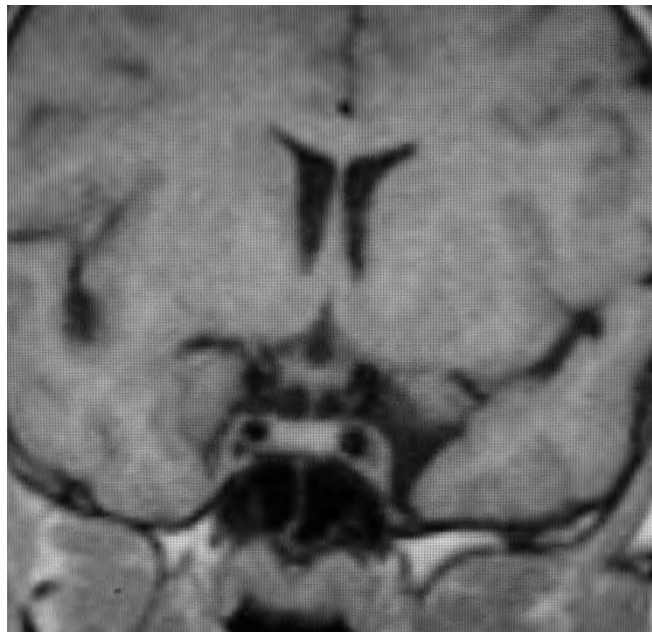
RM Ponderada en T1 corte sagital que muestra hipófisis con intensidad de señal homogénea convexa en un paciente Femenino de 14 años de edad.



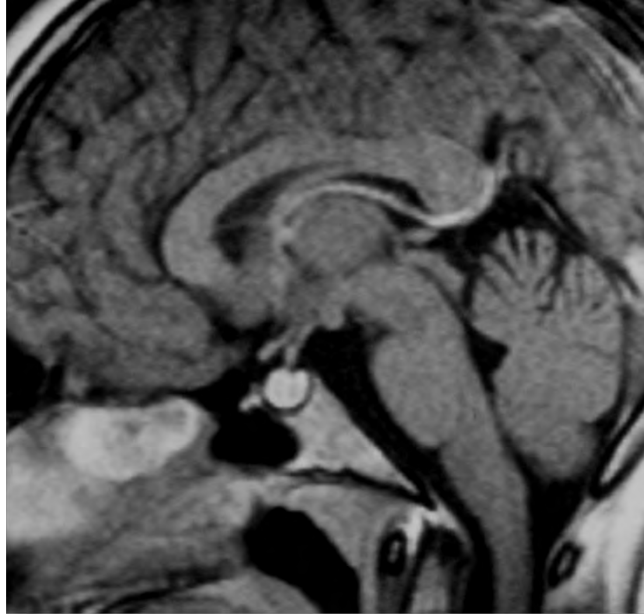
RM Ponderada en T1 corte coronal que muestra hipófisis con intensidad de señal homogénea convexa en un paciente Femenino de 14 años de edad.  
Nótese el hallazgo de cavum septum pellucidum.



RM Ponderada en T1 corte sagital que muestra hipófisis con intensidad de señal homogénea convexa en un paciente Masculino de 13 años de edad.



RM Ponderada en T1 corte coronal que muestra hipófisis con intensidad de señal homogénea convexa en un paciente Masculino de 13 años de edad.



RM Ponderada en T1 corte sagital que muestra hipófisis con intensidad de señal homogénea esférica en un paciente Femenino de 13 años de edad.



RM Ponderada en T1 corte coronal que muestra hipófisis con intensidad de señal homogénea esférica en un paciente Femenino de 13 años de edad.





RM Ponderada en T1 corte sagital que muestra hipófisis con intensidad de señal homogénea esférica en un paciente Femenino de 12 años de edad.



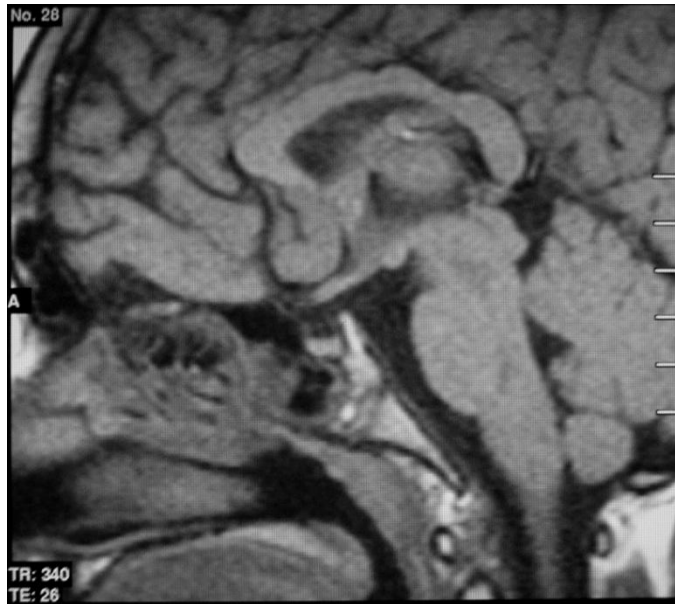
RM Ponderada en T1 corte sagital que muestra hipófisis con intensidad de señal homogénea convexa en un paciente Masculino de 12 años de edad.



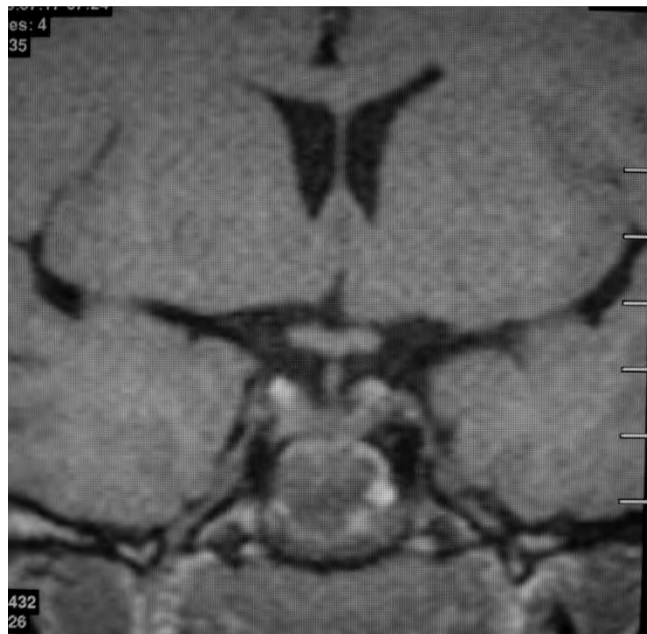
RM Ponderada en T1 corte sagital que muestra hipófisis con intensidad de señal homogénea convexa en un paciente Femenino de 11 años de edad.



RM Ponderada en T1 corte coronal que muestra hipófisis con intensidad de señal homogénea convexa en un paciente Femenino de 11 años de edad.

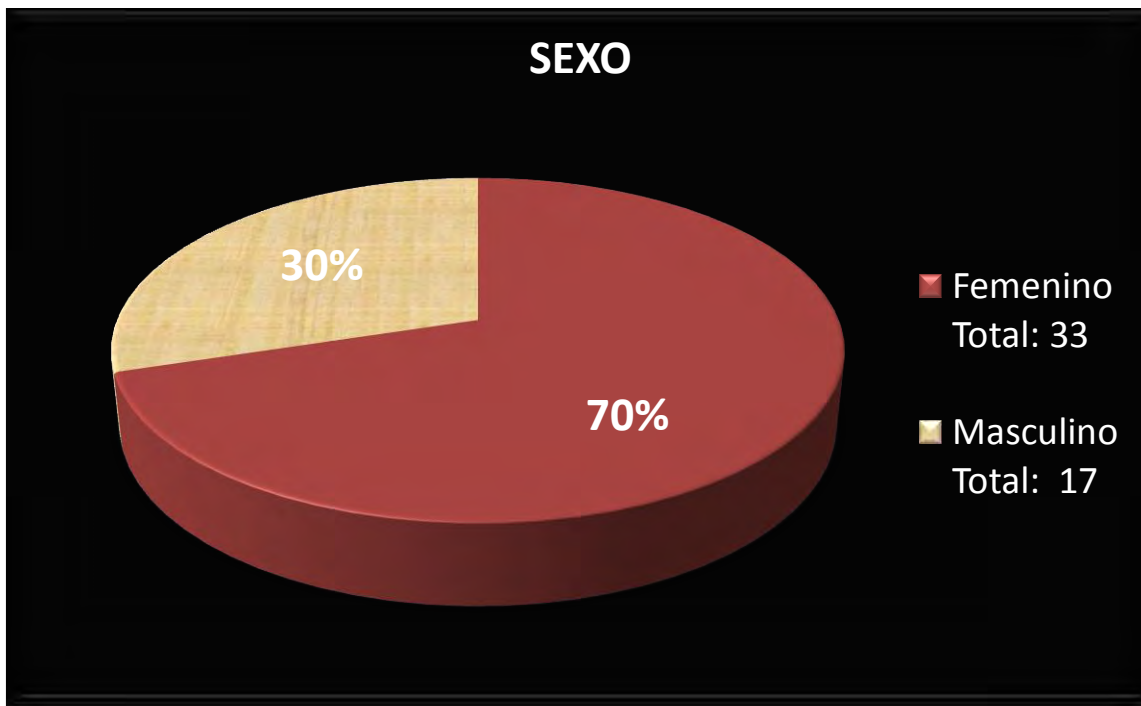


RM Ponderada en T1 corte sagital que muestra hipófisis con intensidad de señal homogénea plana en un paciente Masculino de 14 años de edad.



RM Ponderada en T1 corte coronal que muestra hipófisis con intensidad de señal homogénea plana en un paciente Masculino de 14 años de edad.

# GRÁFICAS



GRAFICA 1



GRAFICA 2



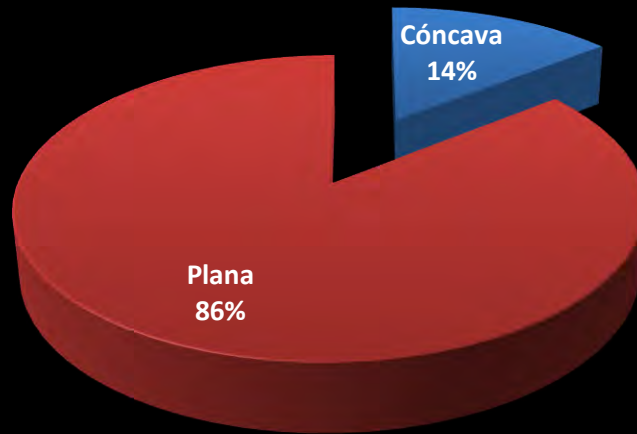
GRÁFICA 3

**GRÁFICAS POR GRUPO ETARIO CON SUBDIVISIÓN POR SEXO.**



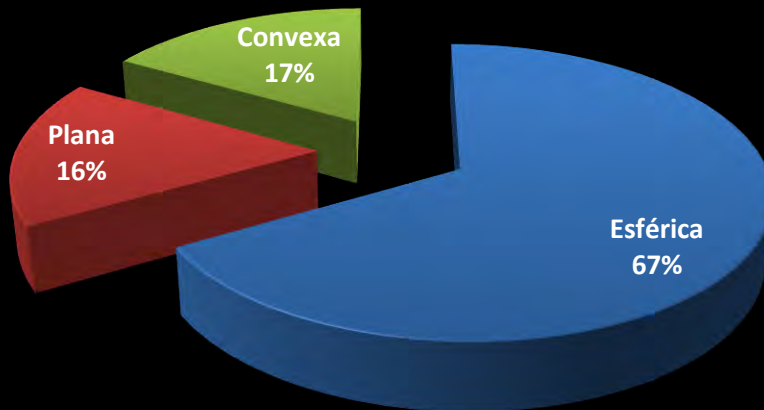
GRÁFICA 4.

### Forma a los 11 años de edad



GRÁFICA 5.

### Forma a los 12 años de edad



GRÁFICA 6.



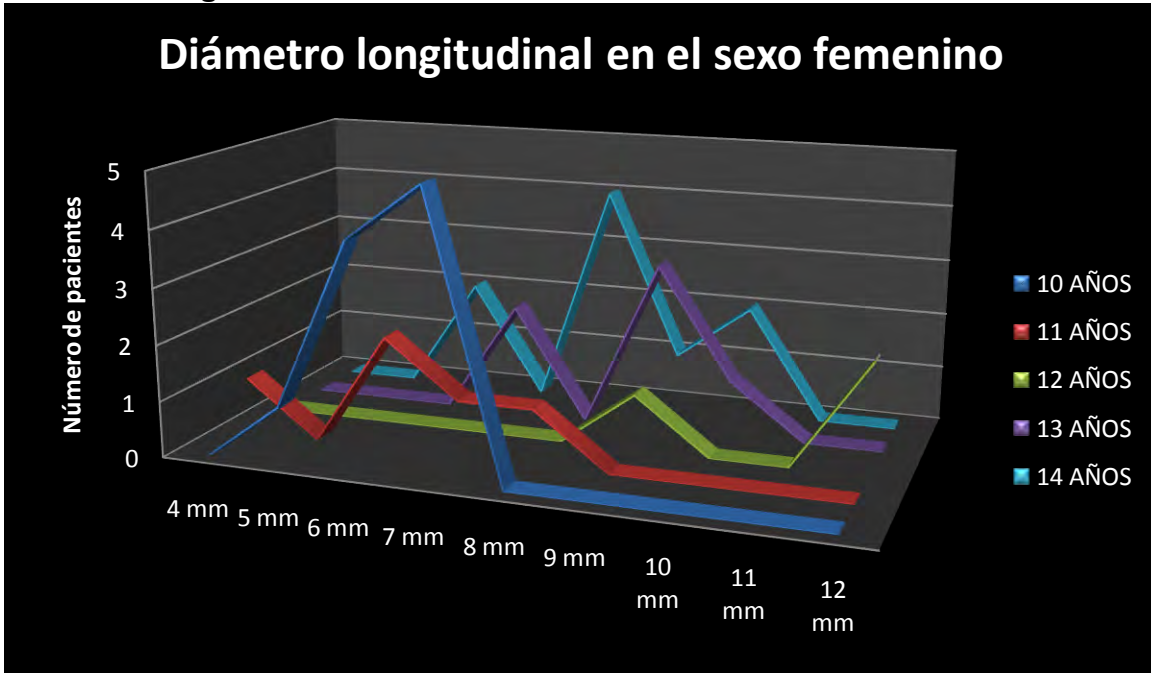
GRÁFICA 7.



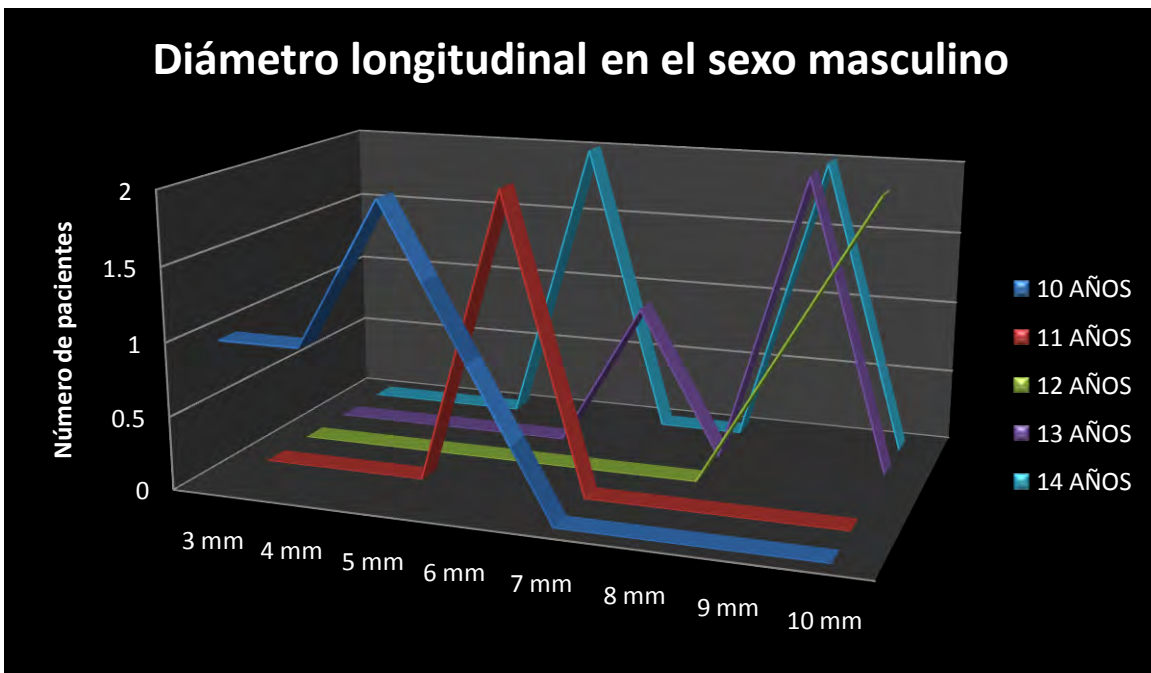
GRÁFICA 8

# GRÁFICAS DE LOS DIFERENTES DIÁMETROS Y PICOS DE DISTRIBUCIÓN POR EDAD Y SEXO.

## Diámetro longitudinal



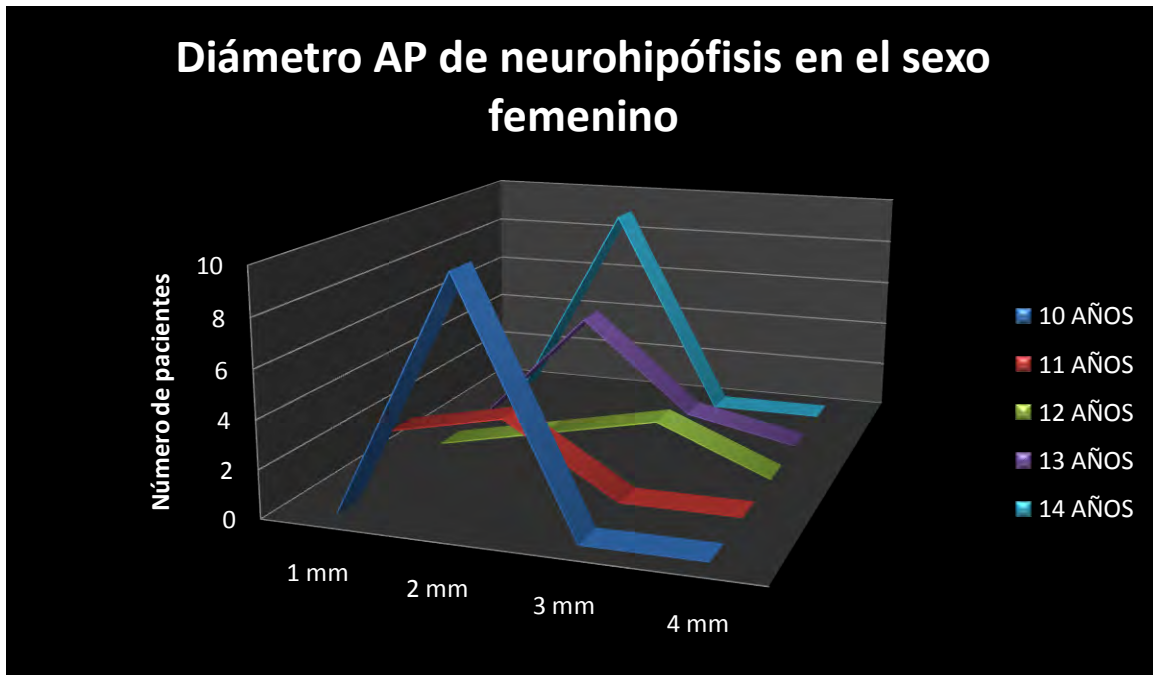
GRÁFICA 9.



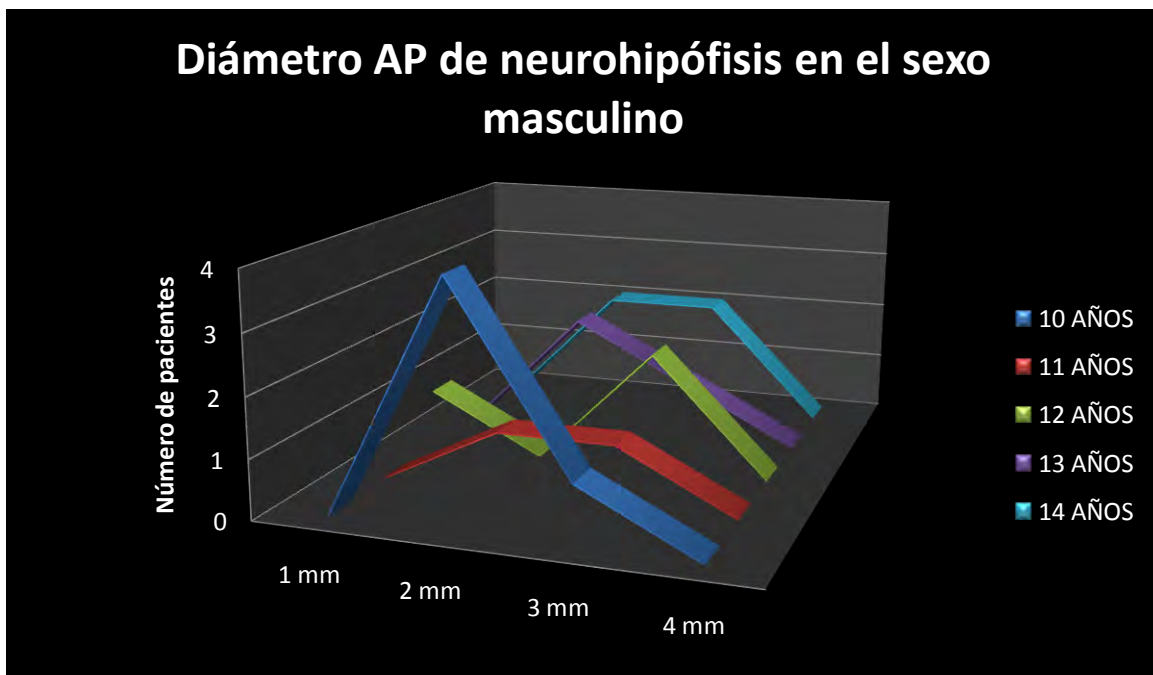
GRÁFICA 10



## Diámetro antero-posterior de neurohipófisis.

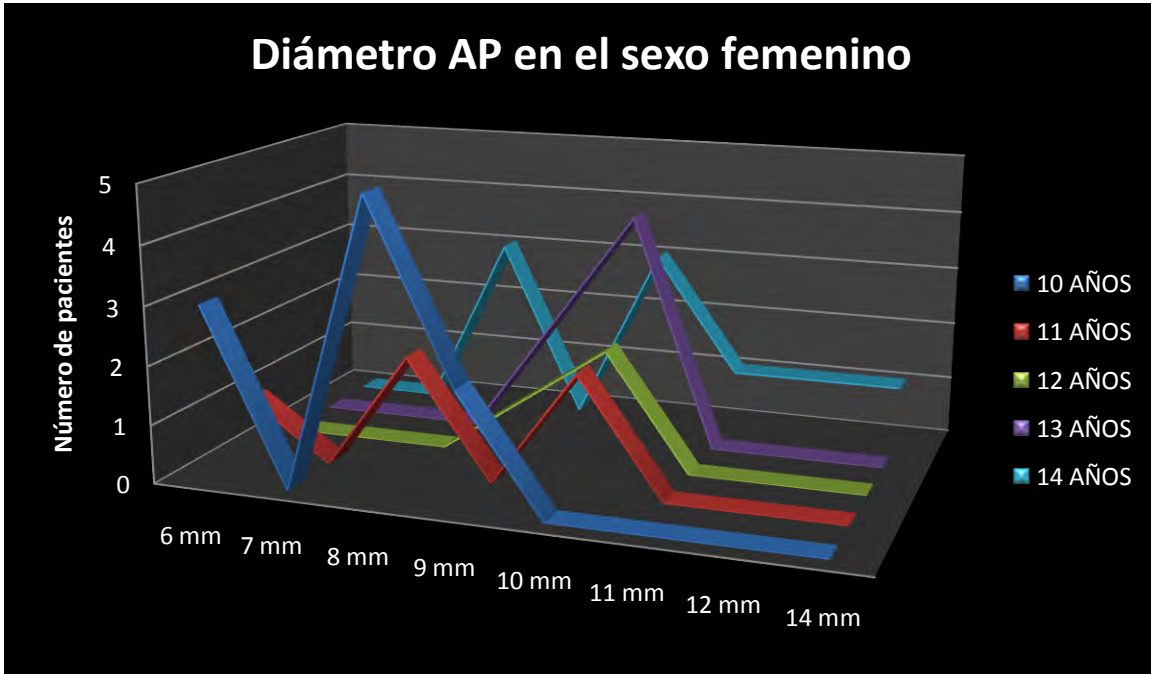


GRÁFICA 15.

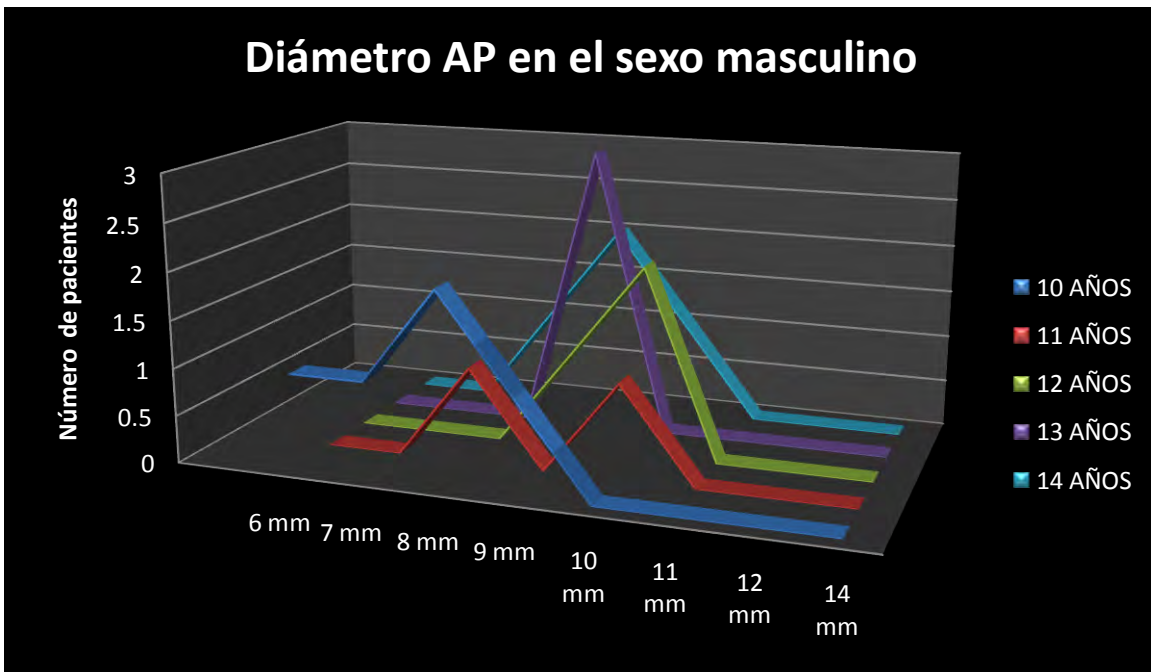


GRÁFICA 16.

## Diámetro anteroposterior.

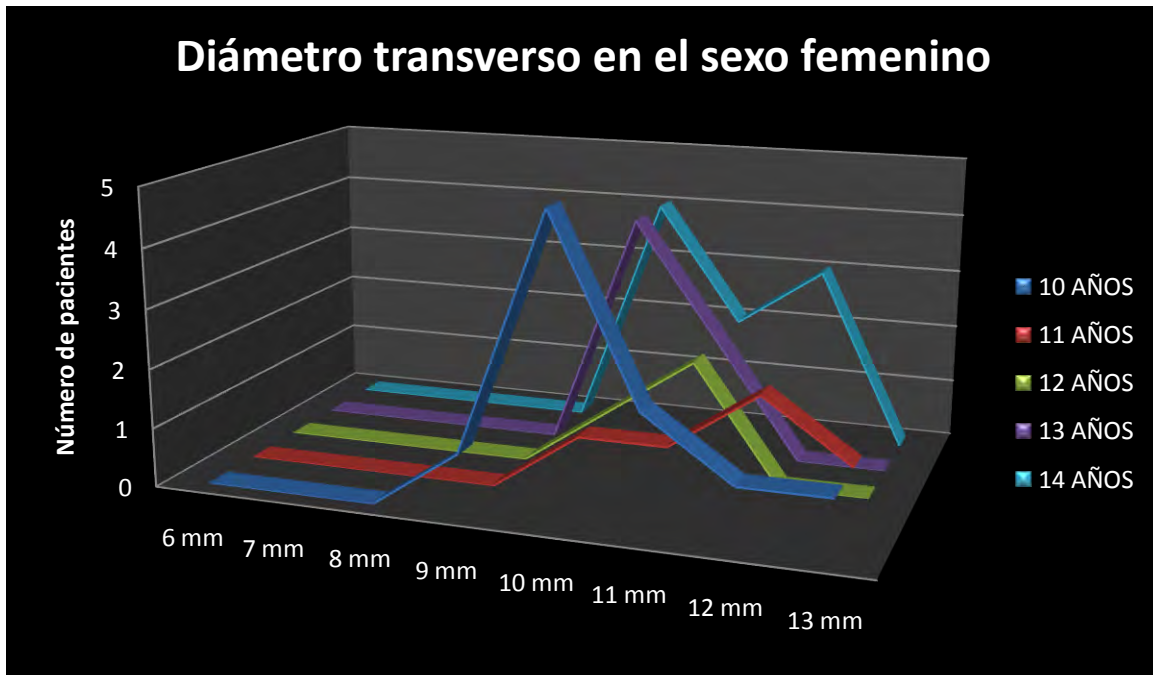


GRÁFICA 11.

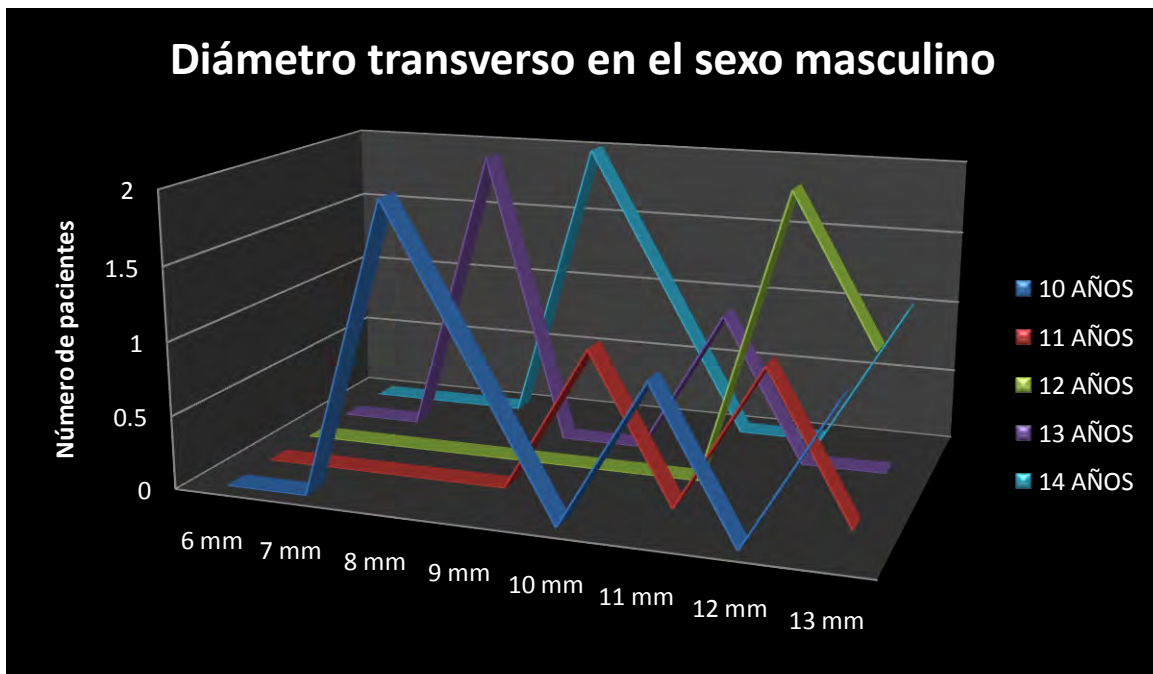


GRÁFICA 12.

## Diámetro transverso.

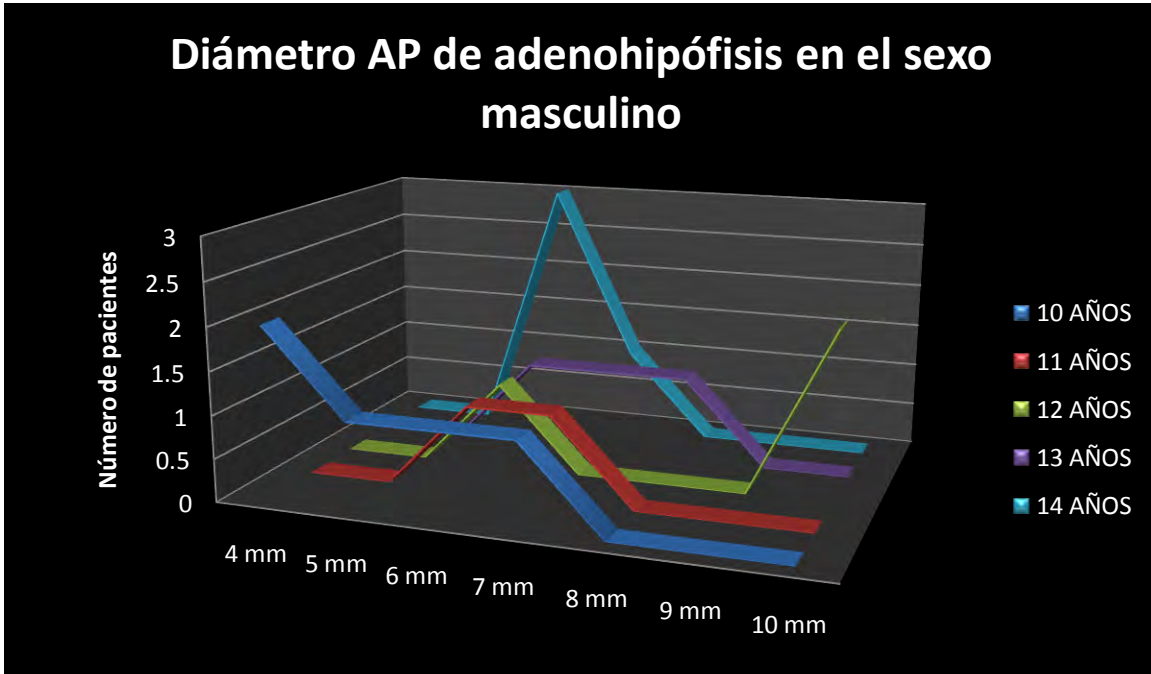


GRÁFICA 13

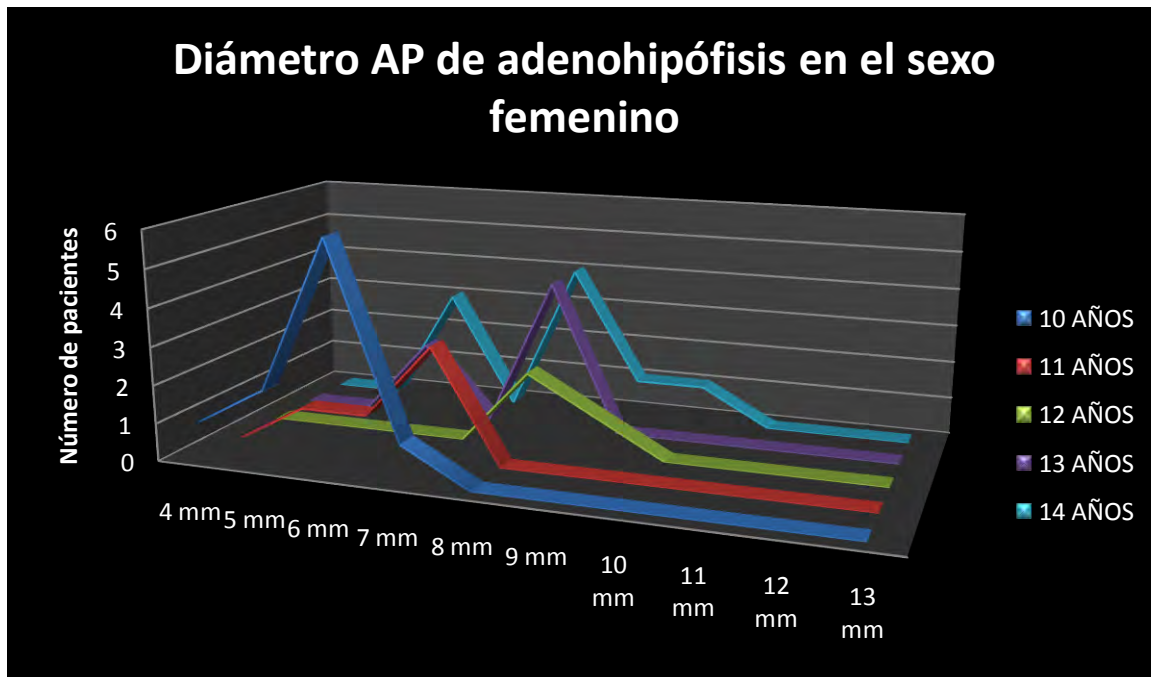


GRÁFICA 14.

## Diámetro antero-posterior de adenohipófisis.



GRÁFICA 17.



GRÁFICA 18.

## RESULTADOS.

1.- Se obtuvieron en total los datos de 78 pacientes; de los cuales se excluyeron 28 de ellos por no cumplir los criterios en cuanto a edad al corroborar la fecha de nacimiento; quedando un total de 50 pacientes que reunían todos los criterios de inclusión de los cuales 33 eran del sexo femenino (70%) y 17 del sexo masculino (30%) (Gráfica 1).

2.- En cuanto a la **distribución etaria** de 10 a 14 años, predominaron en éste estudio los extremos de éste rango siendo de la siguiente forma, 15 pacientes de 10 años (30%), 7 pacientes de 11 años(14%), 7 pacientes de 12 años (14%), 9 pacientes de 13 años(18%) y 12 pacientes de 14 años de edad (24%). (Gráfica 2).

3.- Se midieron los diámetros de la hipófisis en estudios de resonancia magnética en adolescentes sanos y sin ninguna alteración en dicho estudio. Los diámetros longitudinal y anteroposterior de hipófisis así como el anteroposterior de neurohipófisis y adenohipófisis se obtuvieron en un corte sagital con magnificación; en éste corte se determino también la forma.

4.- El diámetro transversal de hipófisis se midió en un corte coronal. Y en ambos cortes se comparó la intensidad de señal de la hipófisis así como de la adenohipófisis y neurohipófisis. Todos los cortes de Resonancia Magnética ponderada en T1.

5.- Los datos anteriores fueron registrados en la hoja de recolección de datos por dos radiólogos de amplia experiencia en 2 momentos diferentes, con el fin de determinar variabilidad inter-observador la cual mostró un índice Kapa de 0.72.

6.- Todas las mediciones se realizaron en fase simple sin la administración de Gadolinio, para impedir que interfiriera con la determinación de la intensidad de señal de la neurohipófisis, sin embargo se revisaron también las imágenes tras la administración de Gadolinio en busca de alteraciones en la intensidad de señal de la hipófisis. En el 98% de los pacientes fue homogénea y sólo en 6% heterogénea. (Gráfica 3).

7.- En cuanto a **la forma** a los 10 y 11 años de edad predominó la forma plana, (Gráficas 4 y 5); a los 12 años la forma esférica (Gráfica 6), a los 13 años no existió predominio se distribuyó entre plana, convexa y esférica (Gráfica 7) y a los 14 años de edad predominó la forma convexa.(Gráfica 8).

8.- **El diámetro longitudinal de la hipófisis** predominante para el sexo femenino a los 10 años de edad fue de 7mm, a los 11 años fue de 6mm, a los 12 años de 12mm, a los 13 años de 9mm y a los 14 años predominó los 8mm. (Gráfica 9). El diámetro longitudinal predominante para el sexo masculino fue de 5mm a los 10 años de edad, de 6mm a los 11 años, de 10mm a los 12 años de edad, de 9mm a los 13 años de edad y finalmente de 9mm a los 14 años de edad. (Gráfica 10). (Ver tabla 1).

Tabla 1. Diámetro longitudinal de hipófisis

EDAD	Femenino	Rango	Masculino	Rango
10 años	7mm	5-7mm	5mm	3-6mm
11 años	6mm	4-8mm	6mm	--
12 años	12mm	9-12mm	10mm	9-10mm
13 años	9mm	7-10mm	9mm	7-9mm
14 años	8mm	6-10mm	9mm	6-9mm

9.- **El diámetro anteroposterior** de la hipófisis predominante para el sexo femenino a los 10 años de edad fue de 8mm, a los 11 años fue de 10mm, a los 12 años de 10mm, a los 13 años de 10mm y a los 14 años predominó los 8 y 10mm. (Gráfica 11). El diámetro anteroposterior predominante para el sexo masculino fue de 8mm a los 10 años de edad, de 8 y 10mm a los 11 años, de 13mm a los 12 años de edad, de 9mm a los 13 años de edad y finalmente de 9mm a los 14 años de edad. (Gráfica 12). (Ver tabla 2).

Tabla 2. Diámetro anteroposterior de hipófisis.

EDAD	Femenino	Rango	Masculino	Rango
10 años	8mm	6-9mm	8mm	6-9mm
11 años	10mm	6-10mm	8-10mm	8-10mm
12 años	10mm	9-10mm	13mm	9-13mm
13 años	10m	9-10mm	9mm	--
14 años	8-10mm	8-14mm	9mm	8-10mm

10.- **El diámetro transverso** de la hipófisis predominante para el sexo femenino a los 10 años de edad fue de 10mm, a los 11 años fue de 12mm, a los 12 años de 11mm, a los 13 años de 10mm y a los 14 años predomino los 10mm. (Gráfica 13). El diámetro transverso predominante para el sexo masculino fue de 8mm a los 10 años de edad, de 10 y 12mm a los 11 años, de 12mm a los 12 años de edad, de 8mm a los 13 años de edad y finalmente de 9mm a los 14 años de edad. (Gráfica 14). (Ver tabla 3).

Tabla 3. Diámetro transverso de hipófisis

EDAD	Femenino	Rango	Masculino	Rango
10 años	10mm	9-13mm	8mm	8-13mm
11 años	12mm	10-13mm	10-12mm	10-12mm
12 años	11mm	10-11mm	12mm	12-13mm
13 años	10m	10-11mm	8mm	8-11mm
14 años	10mm	10-12mm	9mm	9-13mm

11.- **El diámetro anteroposterior de la neurohipófisis** predominante para el sexo femenino a los 10 y 11 años de edad fue de 2mm, a los 12 años de 3mm, a los 13 y 14 años de 2mm. (Gráfica 15). El diámetro anteroposterior de neurohipófisis predominante para el sexo masculino fue de 2mm a los 10 años de edad, de 2 y 3mm a los 11 años, de 3mm a los 12 años de edad, de 2mm a los 13 años de edad y finalmente de 2 y 3mm a los 14 años de edad.(Gráfica 16).

12.- **El diámetro anteroposterior de la adenohipófisis** predominante para el sexo femenino a los 10 años de edad fue de 6mm, a los 11 años fue de 7mm, a los 12 años de 8mm, a los 13 años de 8mm y a los 14 años predomino los 8mm. (Gráfica 17). El diámetro anteroposterior de adenohipófisis predominante para el sexo masculino fue de 4mm a los 10 años de edad, de 6 y 7mm a los 11 años, de 10mm a los 12 años de edad, de 6,7 y 8mm a los 13 años de edad y finalmente de 6mm a los 14 años de edad. (Gráfica 18).

13.- Finalmente en cuanto a la **intensidad de señal** en el 98% de los pacientes fue homogénea y sólo en 6% heterogénea. (Gráfica 3). Por grupo etario, a los 10 años de edad en el sexo femenino solo 1 paciente presento intensidad de señal heterogénea en la adenohipófisis y en el sexo masculino en todos los pacientes (5 pacientes) fue homogénea; a los 11 años de edad en ambos sexos los 7 pacientes presentaron señal homogénea; a los 12 años en el sexo femenino 1 paciente de 3 en total presento señal heterogénea y en el sexo masculino todos los pacientes presentaron señal homogénea; a los 13 años de edad en el sexo femenino todos los pacientes (6 pacientes en total) presentan señal homogénea y en el sexo masculino 1 paciente presentó señal heterogénea; A los 14 años de edad los 12 pacientes tanto del sexo femenino como masculino presentaron intensidad de señal homogénea.

14.- En cuanto a la intensidad de señal de la neurohipófisis se mostró en su mayoría hiperintensa excepto en un paciente femenino de 10 años de edad donde resulto isointensa.



## DISCUSIÓN

Debido a la necesidad de obtener una referencia en cuanto a tamaño, forma e intensidad de señal, de la hipófisis en el grupo pediátrico en éste hospital se realizó el presente estudio, se escogió el grupo comprendido entre los 10 y 14 años (adolescencia temprana), debido a que la literatura al respecto refieren que a partir de los 10 años de edad existe un incremento lineal gradual en la longitud hipofisiaria. <sup>(6)</sup>

En cuanto a tamaño, el presente estudio no solo valoró un diámetro si no 3 diámetros de hipófisis (longitudinal, anteroposterior y transverso), así como el anteroposterior de adenohipófisis y neurohipófisis. Lo que mostró un panorama mas amplio para su análisis.

Se encontró un incremento en el tamaño de la hipófisis sin embargo éste fue gradual sólo de los 10 a 12 años disminuyendo gradualmente entre los 13 a 14 años, con un pico máximo a los 12 años adquiriendo una forma más bien en parábola.

Los valores para el diámetro longitudinal reportados en la literatura no superan los 10mm en el sexo femenino y los 7mm en el masculino<sup>(7)</sup>; sin embargo en nuestro estudio los valores en éste mismo diámetro fueron superiores siendo de hasta 12mm para el sexo femenino y de hasta 10mm para el sexo masculino pero éstos valores se mostraron únicamente a los 12 años de edad, porque entre los 10 a 11 años y 13 a 14 años los valores se encontraban entre los 8 y 10mm correspondiendo los valores menores para el sexo masculino.

El resto de los diámetros (anteroposterior y transverso) mostraron el mismo comportamiento en parábola, como lo revelan los resultados y las gráficas. Presentando un pico a los 12 años de edad para descender luego gradualmente a dimensiones similares a las del adulto hacia los 14 años. La neurohipófisis y adenohipófisis correspondieron con éste mismo comportamiento pero con menor variabilidad sobre todo la neurohipófisis que solo aumento un milímetro a los 12 años de edad pero en ambos sexos, y entre los 13 y 14 nuevamente se observo de 2mm.

En cuanto a la forma de la hipófisis también mostro concordancia con los diámetros medidos puesto que entre los 10 y 11 años la forma fue plana a los 12 años esférica y posteriormente disminuyeron diámetros hasta adquirir una forma convexa. Éste hallazgo muestra concordancia con la literatura puesto que la forma esférica puede ser normal en éste grupo etario debido a una hipertrofia fisiológica. <sup>(6)</sup>

La intensidad de señal se describe en la adenohipófisis homogénea en T1<sup>(2)</sup> lo cual concordó en 94% de nuestros pacientes y en el 6% que mostro una señal heterogénea no se demostró ninguna alteración estructural. La intensidad de señal de la neurohipófisis se reporta hiperintensa a la sustancia blanca en T1, lo cual se presento en 49 pacientes y solo en uno se reportó señal isointensa a la sustancia blanca. La literatura describe que en ocasiones la adenohipófisis puede prolongarse lateralmente a la parte posterior de la silla turca, envolviendo la neurohipófisis,<sup>(2)</sup> limitando su adecuada visualización. Lo anterior puede explicar la isointensidad observada en el paciente de nuestro estudio.

A pesar de los alentadores hallazgos el presente estudio puede mostrar limitaciones debido a el equipo utilizado sobre todo en la intensidad de señal.

## CONCLUSIONES

- ✚ Existe un incremento en el tamaño de la hipófisis en la adolescencia en ambos sexos.
- ✚ Éste incremento es más prominente en el sexo femenino, en concordancia con lo reportado en la literatura.
- ✚ El incremento en éste estudio presento un pico máximo de crecimiento a los 12 años de edad en todos sus diámetros y para ambos sexos.
- ✚ Los valores en la presente población mexicana fueron significativamente mayores a los reportados en poblaciones extranjeras siendo el valor máximo en el sexo femenino de hasta 12mm y en el masculino de hasta 10mm.
- ✚ El índice Kapa interobservador en éste estudio fue de 0.74, mostrando una adecuada concordancia.
- ✚ Los diferentes diámetros de hipófisis estudiados mostraron amplios rangos de variabilidad aunque todos ellos mostraron el mismo comportamiento en parábola.
- ✚ La medición que mostró mínima variabilidad (de sólo 1mm) fue el diámetro anteroposterior de la neurohipófisis.
- ✚ La forma presento un comportamiento acorde a el incremento de tamaño siendo de predominio plana hasta los 11 años y tras el incremento súbito en los diámetros adquirió una forma esférica a los 12 años y la disminución gradual en los diámetros se plasmó con una forma de predominio convexa a los 14 años.
- ✚ Por lo que observar la forma esférica alrededor de los 12 años es normal en niños mexicanos y corresponde con la literatura.
- ✚ La intensidad de señal de la adenohipófisis es predominantemente homogénea en éste grupo etario.
- ✚ La adenohipófisis se observo hiperintensa a la sustancia blanca en T1.
- ✚ Los cambios en cuanto tamaño, forma e intensidad de señal corresponden con el ambiente hormonal propio de éste grupo etario.

# ANEXOS

## HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

### MEDICION DE HIPOFISIS POR RM EN ADOLESCENTES.

FECHA REALIZACIÓN ESTUDIO: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_

APELLIDO PATERNO      APELLIDO MATERNO      NOMBRES  
 EDAD: \_\_\_\_\_ años      \_\_\_\_\_ meses.      FN: \_\_\_\_\_      SEXO: \_\_\_\_\_

AFILIACIÓN: \_\_\_\_\_ ESTADO DE SALUD: \_\_\_\_\_

HALLAZGOS: \_\_\_\_\_

#### HIPÓFISIS

CORTES	CORONAL T1	SAGITAL T1
<b>DIMENSIONES</b>	TRANSVERSAL: mm	LONGITUDINAL: mm AP: mm

#### FORMA

#### T1 SAGITAL



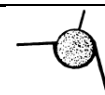
CONCAVA



PLANA



CONVEXA



ESFÉRICA

#### ADENOHIPOFISIS

#### T1

#### T1

#### INTENSIDAD DE SEÑAL

#### HOMOGENEA

#### HETEROGENEA

<b>DIMENSIONES</b>	CORONAL TRANSVERSO	mm	SAGITAL AP	mm
--------------------	-----------------------	----	---------------	----

#### NEUROHIPOFISIS

#### T1

#### T1

#### T1

#### INTENSIDAD DE SEÑAL

#### HIPOINTENSO

#### ISOINTENSO

#### HIPERINTENSO

<b>DIMENSIONES</b>	CORONAL TRANSVERSO	mm	SAGITAL AP	mm
--------------------	-----------------------	----	---------------	----

COMENTARIOS: \_\_\_\_\_

# GRAFICA DE GANT

## PLANEACIÓN Y REALIZACIÓN

	Diciembre Enero	Febrero	Marzo	Febrero a Junio	Junio	Julio	Febrero 2010
<i>Redacción de protocolo.</i>							
<i>Presentación al comité y aprobación</i>							
<i>Concordancia</i>							
<i>Captura de datos</i>							
<i>Análisis estadísticos de resultados</i>							
<i>Redacción de tesis</i>							
<i>Presentación de tesis</i>							
<i>Publicación de tesis</i>							

## **BIBLIOGRAFIA.**

- 1.- **HARRISON**, Fauci A, Braunwald E, Kasper D, Hauser S, Longo D, Jameson L, Loscalzo J. Principles of Internal Medicine. Edit. McGraw – Hill. 17a. edición.. USA 2008. pp 6864-6887
- 2.- **SCOTT W.** RM de Cabeza y Columna. Edit. Marbán. 1a. edición. España 2004. pp 1283 – 1288.
- 3.- **ALLEN D. et al.** Modern Imaging of the Pituitary. Radiology 1993;187:1-14
- 4.- **BARCOVICH J**, Neuroimagenología Pediátrica. Ediciones Journal. 1a edición. Argentina 2001. pp 363 - 366
- 5.- **KUNIHICO K**, Naokatsu S, et al. Morphological changes on MR imaging of the normal pituitary gland related to age and sex: main emphasis on pubescent females. Journal of Clinical Neuroscience. 2002 9 (1): 53-56.
- 6.- **FINK A**, Vidmar S, Kumbla C. et al Age-Related Pituitary Volumes in Prepubertal Children with Normal Endocrine Function: Volumetric Magnetic Resonance Data. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism USA 2005 90(6):3274–3278.
- 7.- **ALLEN E**, Michael Y, Chen M. et al Pituitary Gland: MR Imaging of Physiologic Hypertrophy in Adolescence. Radiology 1990; 174:681-685
- 8.- **MOORE K**, Persaud V, Martínez C. Embriología Clínica: El desarrollo del ser humano. Editorial Elsevier 7ª. Edición España, 2004. pp 69-73
- 9.- **OSBORN A**, Neurorradiología Diagnóstica. Editorial Harcourt Brace. 1ª. Edición 1998 pp 461 – 464.
- 10.- **KUMAR V**, Abbas A, Nelson F. Robbins y Cotran Patología Estructural y Funcional. 7ª. Edición. Edit. Elsevier. España 2005. pp 1161 – 1163.
- 11.- **ARIAS P.** Tratado de Endocrinología Pediátrica. 2a. edición, Ediciones Díaz de Santos. España 1997. pp 483 – 484.
- 12.- **KITAMURA E**, Miki Y, Kawai M. et al. T1 Signal Intensity and Height of the Anterior Pituitary in Neonates: Correlation with Postnatal Time. American Journal of Neuroradiology 2008 29:1257 – 1260.