

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE MEDICINA



“EVALUACIÓN MORFOLÓGICA DEL BULBO OLFATORIO Y DEL SURCO OLFATORIO EN POBLACIÓN DE MÉXICO”

Por

DR. ASDRUBAL BAYLON GONZALEZ

**TESIS COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN RADIOLOGÍA E IMAGEN**

2024

**“EVALUACIÓN MORFOLÓGICA DEL BULBO OLFATORIO Y DEL
SURCO OLFATORIO EN POBLACIÓN DE MÉXICO”**

Aprobación de la tesis:



Dr. Ricardo Pinales Razo
Director de tesis



Dra. med. Yazmín Aseret Ramírez Galván
Coordinador de Enseñanza e Investigación



Dr. Alberto Montemayor Martínez
Jefe del Departamento de Anatomía Humana



Dr. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Gracias a mi madre por todo el sacrificio en todos estos años. Gracias a mi esposa por su apoyo incondicional.

Gracias a todos los involucrados hasta el momento.

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo I	Página
1. RESUMEN	
Capítulo II	
2. INTRODUCCIÓN	
Capítulo III	
3. HIPÓTESIS	
Capítulo IV	
4. OBJETIVOS	
Capítulo V	
5. MATERIAL Y MÉTODOS	
Capítulo VI	
6. RESULTADOS	
Capítulo VII	
7. DISCUSIÓN	
Capítulo VIII	
8. CONCLUSIÓN	
Capítulo IX	
9. ANEXOS	

Capítulo X

10. BIBLIOGRAFÍA

Capítulo XI

11. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

ÍNDICE DE TABLAS

1. Medidas de dispersión y tendencia central
2. Volumen del bulbo derecho
3. Volumen del bulbo derecho (análisis post hoc)
4. Volumen del bulbo izquierdo
5. Volumen del bulbo izquierdo (análisis post hoc)
6. Profundidad del surco olfatorio derecho
7. Profundidad del surco olfatorio derecho (análisis post hoc)
8. Profundidad del surco olfatorio izquierdo
9. Profundidad del surco olfatorio izquierdo (análisis post hoc)

ABREVIATURAS

Abreviatura

Significado

BO

Bulbo olfatorio

FO

Fosa olfatoria

TO

Tracto olfatorio

SO

Surco olfatorio

mm

Milímetros

mm²

Milímetros cuadrados

mm³

Milímetros cúbicos

ICC

Correlación interclase

TE

Time to Echo

MPR

Reformateo multiplanar

Capítulo I

1. RESUMEN

Objetivo: Analizar la morfología del bulbo y surco olfatorio en población mexicana sana mediante estudio de Resonancia Magnética.

Material y métodos: Se realizó un estudio observacional transversal, retrospectivo y descriptivo en pacientes mayores de 18 años, sin antecedentes de patologías nasales, oculares o de la región de fosa craneal anterior, que contaban con estudios de resonancia magnética de cerebro en el Centro Universitario de Imagen Diagnóstica en el Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González". Se realizó la medición del volumen del bulbo olfatorio y de la profundidad del surco olfatorio.

Resultados: Se analizaron un total de 140 estudios de imagen de resonancia magnética, encontrando que la mayoría de la población evaluada pertenecían al género femenino siendo representadas por un 57.85% (81), la media de edad de nuestra población global fue de 45.31 ± 19.17 años y la media respecto al volumen del bulbo olfatorio (mm^3) para el lado derecho fue de $30.43 \pm 15.17 \text{ mm}^3$ y del izquierdo de $29.12 \pm 14.16 \text{ mm}^3$. En cuanto a la profundidad del surco olfatorio (mm) la media del lado derecho fue de $8.41 \pm 1.81 \text{ mm}$ e izquierdo de $8.24 \pm 1.68 \text{ mm}$.

Capítulo II

2. INTRODUCCIÓN

Se han realizado pocos estudios acerca de las características morfométricas del bulbo olfatorio (BO). El BO se encuentra justo por encima de la placa cribiforme en la fosa olfatoria (FO), recoge aferencias sensoriales de las células receptoras olfativas situadas en el neuroepitelio olfativo, se continúa con el tracto olfatorio (TO) y a través de las estrias olfativas medial y lateral ingresa al cerebro, está estrechamente relacionado con el surco olfatorio (SO) del lóbulo frontal (1,2). Las conexiones centrales en el cerebro son numerosas y ampliamente espaciadas, pero incluyen la corteza piriforme, la corteza entorrinal, la corteza orbitofrontal, el núcleo olfativo anterior, la región periamigdalina-hipocampal e hipotálamo. Existen muchas otras conexiones terciarias con los sistemas límbico y autónomo del cerebro (3).

El BO es la primera estación de retransmisión de la vía olfativa y una estructura altamente plástica. El volumen del BO se correlaciona con las diferencias individuales en la función olfativa (3). Muchas anomalías congénitas, cirugía de cerebro o seno y traumatismo craneal pueden afectar o cambiar el volumen del BO (4). Se dice que el número de glomérulos en el bulbo olfativo disminuye con la edad en los seres humanos. Esto sugeriría que el volumen de los bulbos y tractos olfativos podría disminuir con la edad avanzada (3).

Muchos estudios han demostrado que existe una relación entre el volumen del bulbo olfatorio (BO) evaluado por RM y la función olfativa, en sujetos sanos y en diversas afecciones patológicas (5,6). La prevalencia de la disfunción olfativa en la población general puede ser de hasta el 20% (7).

En los últimos años se han realizado diversos estudios en los que relacionan el volumen del bulbo olfatorio con trastornos neuropsiquiátricos. La función olfatoria reducida en pacientes con trastorno depresivo mayor también se refleja en el volumen de BO reducido (8,9). La atrofia del bulbo olfatorio se asocia con disfunción cognitiva en la enfermedad de Parkinson y Alzheimer, y con depresión mayor. Se ha sugerido que la atrofia o disfunción del BO es, por lo tanto, un marcador de neurodegeneración (10,11). Sin embargo en la literatura son pocos los estudios realizados en pacientes sanos con el fin de analizar la morfología del BO.

Capítulo III

3. HIPÓTESIS

El volumen del bulbo olfatorio y la profundidad del surco olfatorio varía de acuerdo al género y la edad de los pacientes.

Capítulo IV

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo primario

- Analizar la morfología del bulbo y surco olfatorio en población mexicana sana mediante estudio de Resonancia Magnética.

4.2. Objetivos secundarios

- Calcular el volumen en milímetros cúbicos del bulbo olfatorio de lado derecho e izquierdo.
- Medir la profundidad del surco olfatorio en milímetros de lado derecho e izquierdo.

Capítulo V

5. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1. Lugar

El estudio se realizó en el Departamento de Anatomía Humana de la facultad de medicina utilizando estudios de resonancia magnética de cerebro realizados en el Centro Universitario de Imagen Diagnóstica del Hospital Universitario “Dr José Eleuterio González”, Monterrey Nuevo León, México.

5.2. Diseño metodológico

Estudio observacional y retrospectivo, aprobado por el comité de ética en investigación de la subdirección de investigación de la Facultad de Medicina de la UANL y fue dado de alta con la clave de registro de AH24-00008.

5.3. Definición de la población de estudio

Pacientes mayores de 18 años, sin antecedentes de patologías nasales, oculares o de la región de fosa craneal anterior.

5.4. Criterios de inclusión

- Estudios de resonancia magnética realizados en el servicio de radiología e imagen del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” entre enero del 2016 y julio del 2020.

5.5. Criterios de exclusión

- Se excluirán pacientes con antecedentes de tumoraciones o patologías que alteren la anatomía normal tanto de la región nasal como de la región de la fosa craneal anterior o el encéfalo.

5.6. Criterios de eliminación

- Estudios con mala resolución o con artefactos que interfieran en la correcta visualización y valoración de la anatomía de interés.

5.7. Muestra

En base a una fórmula de diferencia de medias con un poder del 80% y una confianza del 95% para una diferencia estimada de 10.7 mm² se necesitan 16 participantes por grupo, sin embargo, se desea ampliar el número de muestra a 20 por grupo.

Valor K	10.5	110.25	9539.985		
Sigma 1	19.6	384.16	908.57	n=	15.8933528
Sigma 2	22.9	524.41			
Valor μ1	104.3	600.25			
Valor μ2	79.8				

5.8. Metodología

Se revisaron las imágenes de los estudios de resonancia magnética de cerebro obtenidos en nuestro sistema PACS (Carestream, Rochester, Nueva York, Estados Unidos). Solamente se tomaron en cuenta los pacientes que contaban con estudio de resonancia magnética de cerebro con el equipo Discovery 690 Elite General Electric. Los pacientes que cumplían los criterios de inclusión se incluyeron en nuestro estudio. Todas las imágenes se realizaron mediante General Electric Resonancia Magnetic Signa HDx 1.5 Teslas Equipment, en cortes coronales T2 weighted secuencia (TE 102.0 y TR 5384.0), FOV de 24 a 28.9 cm, grosor de 3.5 mm, Software version 15.0.0947. Posteriormente, los datos obtenidos fueron transferidos y analizados en una estación de trabajo WorkStation AW Volumen Share2 utilizando reformateos multiplanares (MPR). Se tomaron estudios que ya fueron realizados durante el intervalo de tiempo

entre enero del 2016 a Julio del 2020. Las imágenes fueron medidas por un solo radiólogo de forma interpersonal con experiencia perteneciente al departamento de Radiología e Imagen del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”.

Se realizaron mediciones calculando mediante medición manual con cursor electrónico el volumen de bulbo olfatorio multiplicando el volumen por el grosor de corte, así como la profundidad del surco olfatorio trazando una línea perpendicular desde una tangente que se trazó desde el giro orbital inferior a el giro recto en un plano posterior al nivel orbitario hasta el punto más profundo de el surco olfatorio. Se desarrolló una base de datos electrónica en Excel en la cual se capturaron los datos de interés obtenidos del análisis de los estudios de imagen. La realización de este análisis no intervino de ninguna forma con los protocolos normales de realización, almacenaje y entrega de los resultados del estudio al paciente o médico solicitante del mismo.

5.9 Análisis estadístico

Se realizó la prueba de normalidad mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov y se obtuvieron datos de tendencia centra y dispersión. Las comparaciones entre los distintos grupo de estudio se realizó mediante la prueba de One-Way ANOVA con posterior análisis post hoc con prueba de tukey para el análisis intergrupar, estableciendo un intervalo de coeficiente de correlación intraclase (ICC) del 95% para los valores. El valor de $p < 0.05$ se consideró como estadísticamente significativo. Se utilizó el programa de SPSS Statistics versión 29 (IBM, Armonk, NY, USA) para Windows 11 para su análisis.

5.10. Aspectos éticos

Esta investigación no supuso riesgo alguno a las personas ya que fue observacional y retrospectivo. Los datos y documentos fuente se encuentran en el expediente clínico; la información contenida en el expediente fue manejada confidencialmente, sólo podrá ser dada a conocer a terceros mediante orden de la autoridad competente (México). Los documentos esenciales serán conservados por el investigador del estudio hasta al menos dos años desde la terminación formal del estudio clínico. Prevalece el criterio de respeto, dignidad y confidencialidad en los derechos de los pacientes, de acuerdo a los principios de la declaración de Helsinki, y con la ley General de Salud. Título segundo, de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos capítulo 1, disposiciones comunes artículo 13 y 14. Este protocolo de investigación fue revisado y aprobado por el comité de ética de nuestra institución bajo la clave AH24-00008.

Capítulo VI

6. RESULTADOS

De un total de 140 estudios de imagen de resonancia magnética se encontró que la mayoría de la población evaluada pertenecían al género femenino siendo representadas por un 57.85% (81); la media de edad de nuestra población global fue de 45.31 ± 19.17 años; la media respecto al volumen del bulbo olfatorio (mm^3) para el lado derecho fue de $30.43 \pm 15.17 \text{ mm}^3$ y del izquierdo de $29.12 \pm 14.16 \text{ mm}^3$; en cuanto a la profundidad del surco olfatorio (mm) la media del lado derecho fue de $8.41 \pm 1.81 \text{ mm}$ e izquierdo de $8.24 \pm 1.68 \text{ mm}$. A continuación, se muestran las características poblacionales de cada grupo etario (Tabla 1).

Respecto a la variable de volumen del bulbo olfatorio del lado derecho se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la media entre los grupos etarios ($p < .001$), los resultados se muestran en la tabla 2. Se procedió a realizar un análisis post hoc con prueba de tukey para determinar si había diferencias entre medias al confrontar los grupos etarios; es decir un subconjunto intergrupar; tras lo cual se obtuvieron resultados con valores de $p < 0.05$; siendo más evidentes entre los grupos de edad de 21-30 años con aquellos que van de 41-50 ($p .004$), 51-60 ($<.001$), 61-70 ($<.001$) y 71-80 ($<.001$) el resto de los resultados se muestran en la Tabla 3.

En lo referente al volumen del bulbo olfatorio izquierdo; se encontró diferencia estadísticamente significativa entre medias de forma general de los grupos etarios valorados ($p < .001$), se ilustra en la tabla 4. Por este motivo se decidió realizar un

análisis post hoc; para la determinar las diferencias entre medias de forma intergrupar; encontrando diferencias significativas acentuadas al comparar al grupo de 18-20 años con aquellos de 41-50 (.006), 51-60 (<.001), 61-70 (<.001) y 71-80 (<.001); el resto de los resultados analizados se muestran en la tabla 5.

En lo que respecto a la variable de la profundidad del surco olfatorio tanto del lado derecho (tabla 6) como izquierdo (tabla 8) fue estadísticamente significativos la comparación entre medias para los diferentes grupos etarios. En la profundidad del surco derecho se pudo observar que había mayores diferencias significativas entre grupo etario de 51-60 años con aquellos de 18-20 (<.001), 21-30 (.003), 31- (.017) y 41-50 (.005) años. El resto de los resultados se muestran en la tabla 7. Posterior al análisis post hoc intergrupar se encontró para esta variable mayor diferencias entre medias de forma significativa para el grupo de 18-20 años al confrontarlo con 51-60 años (.040) y 71-80 años (.026); cabe resaltar que no se encontraron diferencias significativas en el grupo etario de 21-30 años, 31-40 años, 41-50 y 61-70 años, contrastando con lo obtenido en los análisis previos.

Es importante la mención de los resultados obtenidos al momento de evaluar la profundidad del surco olfatorio izquierdo, ya que fue la variable en la cual no se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar medias de forma intergrupar; lo cual infiere que las medidas de esta variable son muy homogéneas entre la población evaluada independientemente del grupo etario.

Capítulo VII

7. DISCUSIÓN

De las mediciones realizadas y con los resultados obtenidos podemos demostrar que la población joven (18-30 años) tiende a tener un mayor volumen respecto al bulbo olfatorio, independientemente de la lateralidad. A diferencia de los resultados obtenidos en la población adulta y mayor de edad. El mismo resultado se obtuvo en relación con la profundidad del surco olfatorio del lado izquierdo en esta población evaluada.

En cambio, la profundidad del surco olfatorio del lado derecho tuvo diferencias al momento de compararse entre los diferentes grupos etarios. Observando que fue más amplio respecto a medida para el grupo representado por la población adulta (51-60 años) en comparación con la población más joven.

Dichos resultados concuerdan con lo propuesto por Youssef, en donde se sugiere que el volumen de los bulbos y tractos olfativos podría disminuir con la edad avanzada.

Capítulo VIII

8. CONCLUSIÓN

Las herramientas en radiología usadas actualmente han ayudado mucho no sólo al diagnóstico de patologías, si no también para entender y analizar mejor la morfología y anatomía humana.

La resonancia magnética ha demostrado ser a lo largo de los años una herramienta de alto valor en la detección oportuna de patologías neurológicas, pero también como una herramienta que permite visualizar de manera más concreta la anatomía de estructuras de difícil valoración clínica.

Con nuestro estudio se concluye que tanto el bulbo olfatorio como la profundidad del surco olfatorio tienen cambios palpables en sus dimensiones a lo largo de la vida humana, pudiendo ser una pieza importante en la valoración de patologías neurológicas o psiquiátricas.

CAPÍTULO IX

9. ANEXOS

TABLA 1. Medidas de dispersión y tendencia central.							
GRUPO	18-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80
Género							
Femenino	14 (73.7)	10 (50)	10 (50)	11 (52.4)	10 (50)	12 (60)	14 (73.7)
Masculino	5 (26.3)	10 (50)	10(50)	10 (47.6)	10 (50)	8 (40)	5 (26.3)
Edad m ± DE	74.7±2.8	24.5±2.4	35.6±2.5	45.1±2.9	54.7±2.3	64.9±2.7	74.7±2.8
Bulbo derecho m ± DE	18.5±8.9	44.8±15.6	34±14.6	29.3±14.8	24.1±9.3	24.2±12.5	18.5±8.9
Bulbo izquierdo m ± DE	19.1±8	38±13.9	32.9±11.8	27.1±14.1	21.1±7.9	23.6±12.1	19.1±8
Surco derecho m ± DE	7.45±1.9	9±1.8	8.8±1.6	8.8±1.7	7±1.3	8.2±1.5	7.4±1.9
Surco izquierdo m ± DE	7.38±1.7	8.8±1.7	8.4±1.46	8.4±1.5	7.7±1.56	7.8±1.6	7.3±1.7

TABLA 2. Volumen del bulbo derecho		
Grupo Etario	Media (mm ³)	<i>p</i>
18-20 años	37.29 ± 12.88	<.001
21-30 años	44.85 ± 15.67	
31-40 años	34.06 ± 14.61	
41-50 años	29.21 ± 15.21	
51-60 años	24.92 ± 9.28	
61-70 años	23.90 ± 12.66	
71-80 años	18.76 ± 8.77	

TABLA 3. Volumen del bulbo derecho (análisis post hoc)			
Grupo	Comparación intergrupala	Media (mm ³)	<i>p</i>
18-20 años	21-30	-7.75	.523
	31-40	3.23	.986
	41-50	8.07	.440
	51-60	12.36	.048
	61-70	13.38	.023
	71-80	18.52	<.001
21-30 años	18-21	7.55	.523
	31-40	10.79	.126
	41-50	15.63	.004

	51-60	19.92	<.001
	61-70	20.94	<.001
	71-80	26.08	<.001
31-40 años	18-21	-3.23	.986
	21-30	-10.79	.126
	41-50	4.84	.901
	51-60	9.13	.290
	61-70	10.15	.178
	71-80	15.29	.005
	41-50 años	18-21	-8.07
21-30		-15.63	.004
31-40		-4.84	.901
51-60		4.28	.943
61-70		5.31	.854
71-80		10.45	.152
51-60 años		18-21	-12.36
	21-30	-19.92	<.001
	31-40	-9.13	.290
	41-50	-4.28	.943
	61-70	1.02	1
	71-80	6.16	.744
	61-70 años	18-21	-13.38
21-30		-20.94	<.001
31-40		-10.15	.178
41-50		-5.31	.854
51-60		-1.02	1
71-80		5.14	.872
71-80 años		18-21	-18.52
	21-30	-26.08	<.001
	31-40	-15.29	.005
	41-50	-10.45	.152
	51-60	-6.16	.744
	61-70	-5.14	.872

Grupo Etario	Media (mm ³)	p
18-20 años	41.33 ± 13.63	<.001
21-30 años	38.06 ± 13.98	
31-40 años	32.95 ± 11.88	
41-50 años	27.28 ± 14.54	
51-60 años	21.24 ± 8.02	
61-70 años	23.43 ± 12.14	
71-80 años	19.59 ± 8.10	

TABLA 5. Volumen del bulbo izquierdo (análisis post hoc)			
Grupo	Comparación intergrupala	Media (mm ³)	p
18-20 años	21-30	3.27	.978
	31-40	8.38	.300
	41-50	14.04	.006
	51-60	20.09	<.001
	61-70	17.89	<.001
	71-80	21.74	<.001
21-30 años	18-21	-3.27	.978
	31-40	5.11	.830
	41-50	10.77	.076
	51-60	16.82	<.001
	61-70	14.62	.003
	71-80	18.47	<.001
31-40 años	18-21	-8.38	.300
	21-30	-5.11	.830
	41-50	5.66	.750
	51-60	11.71	.039
	61-70	9.51	.167
	71-80	13.36	.011
41-50 años	18-21	-14.04	.006
	21-30	-10.77	.076
	31-40	-5.66	.750
	51-60	6.04	.689
	61-70	3.85	.950
	71-80	7.69	.405
51-60 años	18-21	-20.09	<.001
	21-30	-16.82	<.001
	31-40	-11.71	.039
	41-50	-6.04	.689
	61-70	-2.19	.997
	71-80	1.65	.999
61-70 años	18-21	-17.89	<.001
	21-30	-14.62	.167
	31-40	-9.51	.950
	41-50	-3.85	.997
	51-60	2.1	.951
	71-80	3.8	<.001
71-80 años	18-21	-21.74	<.001
	21-30	-18.47	<.001
	31-40	-13.36	.011
	41-50	-7.69	.405
	51-60	-1.65	.999
	61-70	-3.84	.951

TABLA 6. Profundidad del surco olfatorio derecho		
Grupo Etario	Media (mm)	<i>p</i>
18-20 años	9.34 ± 1.44	<.001
21-30 años	9.06 ± 1.84	
31-40 años	8.81 ± 1.65	
41-50 años	9 ± 1.68	
51-60 años	7.05 ± 1.40	
61-70 años	8.12 ± 1.51	
71-80 años	7.53 ± 1.98	

TABLA 7. Profundidad del surco olfatorio derecho (análisis post hoc)			
Grupo	Comparación intergrupala	Media (mm)	<i>p</i>
18-20 años	21-30	.27	.998
	31-40	.53	.950
	41-50	.34	.995
	51-60	2.29	<.001
	61-70	1.21	.242
	71-80	1.80	.013
	21-30 años	18-21	-.27
31-40		.25	.999
41-50		.06	1
51-60		2.01	.003
61-70		.94	.556
71-80		1.53	.062
31-40 años		18-21	-.53
	21-30	-.25	.999
	41-50	-.19	1
	51-60	1.76	.017
	61-70	.68	.848
	71-80	1.27	.194
	41-50 años	18-21	-.34
21-30		-.06	1
31-40		-.19	1
51-60		1.95	.005
61-70		.87	.639
71-80		1.46	.085
51-60 años		18-21	-2.29
	21-30	-2.01	.003
	31-40	-1.76	.017
	41-50	-1.95	.005
	61-70	-1.07	.389
	71-80	-.48	.968
	61-70 años	18-21	-1.21
21-30		-.94	.556
31-40		-.68	.848
41-50		-.87	.639

	51-60	1.07	.389
	71-80	.59	.920
71-80 años	18-21	-1.80	.013
	21-30	-1.53	.062
	31-40	-1.27	.194
	41-50	-1.46	.085
	51-60	.48	.986
	61-70	-.59	.920

TABLA 8. Profundidad del surco olfatorio izquierdo			
Grupo Etario	Media (mm)	<i>p</i>	
18-20 años	9.08 ± 1.54		.007
21-30 años	8.81 ± 1.79		
31-40 años	8.41 ± 1.46		
41-50 años	8.54 ± 1.45		
51-60 años	7.51 ± 1.54		
61-70 años	7.95 ± 1.69		
71-80 años	7.44 ± 1.74		

TABLA 9. Profundidad del surco olfatorio izquierdo (análisis post hoc)			
Grupo	Comparación intergrupala	Media (mm)	<i>p</i>
18-20 años	21-30	.27	.998
	31-40	.67	.842
	41-50	.54	.937
	51-60	1.56	.040
	61-70	1.13	.291
	71-80	1.64	.026
	21-30 años	18-21	-.27
31-40		.40	.986
41-50		.27	.998
51-60		1.29	.154
61-70		.86	.626
71-80		1.37	.110
31-40 años		18-21	-.67
	21-30	-.40	.986
	41-50	-.13	1
	51-60	.89	.580
	61-70	.46	.972
	71-80	.97	.482
	41-50 años	18-21	-.54
21-30		-.27	.998
31-40		.13	1
51-60		1.02	.413
61-70		.59	.909
71-80		1.10	.326

51-60 años	18-21	-1.56	.040
	21-30	-1.29	.154
	31-40	-.89	.580
	41-50	-1.02	.413
	61-70	-.43	.979
	71-80	.07	1
61-70 años	18-21	-1.13	.291
	21-30	-.86	.626
	31-40	-.46	.972
	41-50	-.59	.909
	51-60	.43	.979
	71-80	.51	.953
71-80 años	18-21	-1.64	.026
	21-30	-1.37	.110
	31-40	-.97	.482
	41-50	-1.10	.326
	51-60	-.07	1
	61-70	-.51	.953

CAPÍTULO IX

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Doğan, A., Muluk, N. B., Şahan, M. H., Asal, N., Inal, M., & Ergün, U. (2018). Olfactory bulb volume and olfactory sulcus depth in migraine patients: an MRI evaluation. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 275(8), 2005-2011.
2. Rombaux, P., Duprez, T., & Hummel, T. (2009). Olfactory bulb volume in the clinical assessment of olfactory dysfunction. *Rhinology*, 47(1), 3.
3. Youssef DM, Geckle RJ, Doty RL (1995) Evaluation of olfactory deficits in neurodegenerative disorders. In: The Radiological Society of North America Scientific Program. Chicago, IL, USA, Abstract 271
4. Mueller A, Abolmaali ND, Hakini AR, Gloeckler T, Herting B, Reichmann H et al (2005) Olfactory bulb volume in patients with idiopathic Parkinson's disease—a pilot study. *J Neural Transm* 112:1363–1370

5. Buschhüter, D., Smitka, M., Puschmann, S., Gerber, J. C., Witt, M., Abolmaali, N. D., & Hummel, T. (2008). Correlation between olfactory bulb volume and olfactory function. *Neuroimage*, *42*(2), 498-502.
6. Saglam, M., Salihoglu, M., Tekeli, H., Altundag, A., Sivrioglu, A. K., & Cayonu, M. (2014). Is there an association between olfactory bulb volume and the Keros type of fossa olfactoria?. *Journal of Craniofacial Surgery*, *25*(4), 1273-1276.
7. Haehner A, Mayer AM, Landis BN, Pournaras I, Lill K, Gudziol V, Hummel T. 2009. High test-retest reliability of the extended version of the "Sniffin' Sticks" test. *Chem Senses*. *34*(8):705–711.
8. Negoias, S., Pietsch, K., & Hummel, T. (2017). Changes in olfactory bulb volume following lateralized olfactory training. *Brain imaging and behavior*, *11*(4), 998-1005.
9. Paschen, L., Schmidt, N., Wolff, S., Cnyrim, C., van Eimeren, T., Zeuner, K. E., ... & Witt, K. (2015). The olfactory bulb volume in patients with idiopathic Parkinson's disease. *European journal of neurology*, *22*(7), 1068-1073.
10. Rottstädt, F., Han, P., Weidner, K., Schellong, J., Wolff-Stephan, S., Strauß, T., ... & Croy, I. (2018). Reduced olfactory bulb volume in depression—A structural moderator analysis. *Human brain mapping*, *39*(6), 2573-2582.
11. Pardini, M., Yaldizli, Ö., Sethi, V., Muhlert, N., Liu, Z., Samson, R. S., ... & Chard, D. T. (2015). Motor network efficiency and disability in multiple sclerosis. *Neurology*, *85*(13), 1115-1122.

CAPÍTULO XI

11. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Nacido con el nombre de Asdrúbal Baylón González en la ciudad de Chihuahua, Chihuahua, México, un primero de enero de 1994. Hijo de Aníbal Baylón Cano y María Leticia González Román.

Egresado de la universidad de Chihuahua, con el grado de Médico Cirujano y Partero en el 2016, realizando un año de internado en el Hospital Central del Estado de Chihuahua y el servicio social en el Hospital Rural No. 36 en el valle de Ignacio Allende, Chihuahua.

Durante la residencia en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica en el departamento de Radiología del Hospital Universitario fue ganador de la liga SERAM en Latinoamérica y segundo lugar en España.