



# **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN  
HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"**

**"VELOCIDADES E ÍNDICES DE RESISTENCIA DEL CÍRCULO ARTERIAL MEDIANTE ULTRASONIDO  
DOPPLER TRANSFONTANELAR DE RECIÉN NACIDOS DE TÉRMINO CLÍNICAMENTE SANOS EN EL  
HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ".**

**TÉSIS:**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y  
TERAPÉUTICA**

**PRESENTA:**

**DR. ADÁN ELIZALDE FIGUEROA**

**ASESOR:**

**DRA. SARA PARRAGUIRRE MARTÍNEZ  
MÉDICO ADSCRITO Y JEFE DE SERVICIO A LA DIVISIÓN DE ANATOMÍA PATOLÓGICA DEL  
HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"**

**CIUDAD DE MÉXICO FEBRERO DEL 2019**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

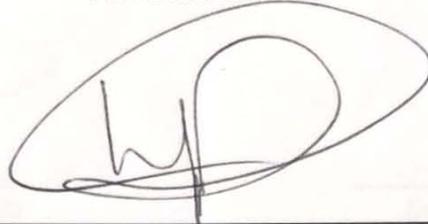
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

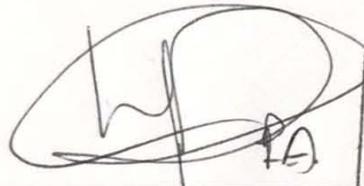
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"

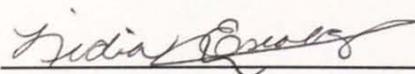
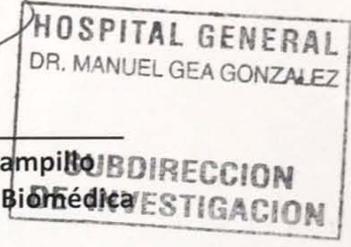
AUTORIZACIONES



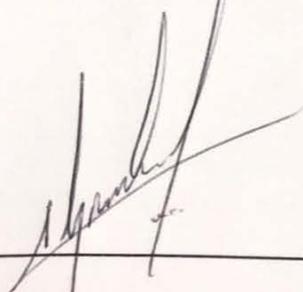
Dr. Héctor Manuel Prado Calleros  
Director de Enseñanza e Investigación.



Dr. José Pablo Maravilla Campillo  
Subdirector de Investigación Biomédica

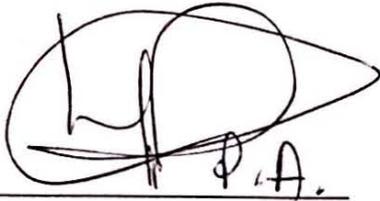


Dra. Nidia Escobar Hernández  
Jefe de la División de Radiología e Imagen



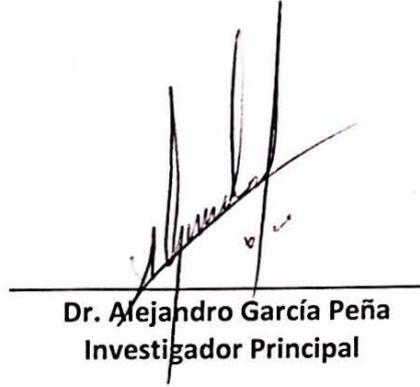
Dr. Alejandro García Peña  
Asesor metodológico y Médico Adscrito de la División de Radiología e Imagen

Este trabajo de tesis con número de registro: 24-68-2018 presentado por el Dr. Adán Elizalde Figueroa y se presenta en forma con visto bueno por el tutor principal de la tesis Dr. Alejandro García Peña con fecha febrero de 2019 para su impresión final.



---

**Dr. José Pablo Maravilla Campillo**  
Subdirector de Investigación Biomédica



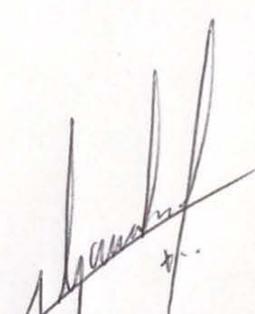
---

**Dr. Alejandro García Peña**  
Investigador Principal

**“VELOCIDADES E ÍNDICES DE RESISTENCIA DEL CÍRCULO ARTERIAL MEDIANTE ULTRASONIDO DOPPLER  
TRANSFONTANELAR DE RECIÉN NACIDOS DE TÉRMINO CLÍNICAMENTE SANOS EN EL HOSPITAL  
GENERAL “DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ”.**

Este trabajo fue realizado en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” en las Divisiones de Radiología e Imagen y Neonatología bajo la dirección de Dra. Nidia Escobar Hernández con el apoyo de Dr. Alejandro García Peña y adscritos de la División quienes orientaron y aportaron a la conclusión de este trabajo.

**COLABORADORES:**



---

**Dr. Alejandro García Peña  
Investigador Principal**



---

**Dr. Adán Elizalde Figueroa  
Investigador Asociado Principal**

## Índice

1. RESUMEN
2. INTRODUCCIÓN
3. MATERIALES Y MÉTODOS
4. RESULTADOS
5. DISCUSIÓN
6. CONCLUSIÓN
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
8. TABLAS
9. FIGURAS

## 1. RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** La ecografía transfontanelar es una parte integral de la valoración, diagnóstico y seguimiento de gran utilidad para estas lesiones por ser un procedimiento no invasivo que proporciona una valoración exhaustiva del recién nacido. En la actualidad no contamos con literatura mexicana respecto a los valores normales de la velocidad pico sistólica (VPS) y el índice de resistencia (IR) de los vasos que componen el círculo arterial evaluados por medio de la exploración Doppler color. Esta información es importante y nos puede ayudar a determinar anormalidades en las patologías que afectan la vascularidad cerebral como es la asfixia, la hemorragia, ictus e hidrocefalia por mencionar algunos..

**OBJETIVO:** Determinar las velocidades e índices de resistencia normales del círculo arterial mediante ultrasonido Doppler transfontanelar de recién nacidos clínicamente sanos en el Hospital General Dr. Manuel Gea González

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Se realizó un estudio observacional, prolectivo, transversal de expedientes de Recién nacidos en el Hospital General Dr. Manuel Gea González, de término, sanos, hijos de madres sin comorbilidades, que al momento de nacer sean mayores a 37 semanas de gestación por fecha de última regla (FUR) o por ultrasonido, con peso de 2,500 a 3,500 gramos, con APGAR mayor o igual a 7 en el primer minuto, nacidos en un periodo entre Julio y Septiembre del 2018 a quienes se les realizó un ultrasonido transfontanelar con la determinación de la velocidad pico sistólica (VPS) y el índice de resistencia (IR) en las arterias del círculo arterial cerebral.

**RESULTADOS:** Se incluyó un total de 33 recién nacidos vivos mexicanos obteniendo una Velocidad Pico sistólica media (VPSm) de la arterias cerebrales entre 46.28 a 61.67 cm/s. El índice de Resistencia medio (IRm) de las arterias cerebrales se encuentro entre 0.70 a 0.73.

### **CONCLUSIÓN:**

El ultrasonido transfontanelar es una herramienta que nos permite conocer adecuadamente los parámetros Doppler en la circulación arterial cerebral, con el presente estudio determinamos la media normal de la Velocidad Pico sistólica e índice de Resistencia en recién nacidos sanos, así como las tablas de percentiles que servirán de referencia para tomar una decisión clínica.

## 2. INTRODUCCIÓN

Las lesiones cerebrales presentan una incidencia del 2% en los recién nacidos y son responsables del 75% de las muertes fetales.<sup>1</sup> Lesiones cerebrales como por ejemplo la asfixia perinatal, producen una sucesión de eventos fisiopatológicos en los que la hipoxia e isquemia cerebral constituyen sólo el inicio, seguidos de acontecimientos bioquímicos que conducen a disfunción cerebral y muerte neuronal, con el consecuente daño cerebral. En muchos casos estas lesiones presentan manifestaciones clínicas inespecíficas, por lo que se requiere para su diagnóstico, el empleo de métodos diagnósticos como es el caso de técnicas de neuroimagen, a las cuales se les atribuye la mayor información pronóstica en lesiones neurológicas, dado que permiten reconocer precozmente la existencia de lesiones características con patrones bien diferenciados en función de la expresión y severidad del daño.<sup>1</sup>

La ecografía transfontanelar es una parte integral de la valoración, diagnóstico y seguimiento de gran utilidad para estas lesiones por ser un procedimiento no invasivo que proporciona una valoración exhaustiva del recién nacido.<sup>2</sup> Asimismo, la ecografía transfontanelar permite la evaluación rápida en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) donde se puede identificar precozmente la hemorragia intraventricular, malformaciones congénitas, quistes y dilatación del sistema ventricular, así como permitir la valoración y seguimiento, de la hemorragia intracraneal, hidrocefalia y leucomalacia periventricular. Existen evidencias donde refieren que la hemorragia ventricular y la leucomalacia son los daños neurológicos más frecuentes en el recién nacido<sup>2</sup> también algunos estudios han demostrado la relación entre la gravedad de la hemorragia intracraneal y las secuelas neurológicas; donde los grados de hemorragia intracraneal I y II no presentan mayores secuelas neurológicas ( $p < 0.05$ ). Sin embargo los grados III y IV se asocian a mayores secuelas neurológicas ( $p < 0.05$ ).<sup>3,4</sup>

Una de las primeras aplicaciones clínicas de la ecografía fue como técnica diagnóstica en la valoración de estructuras de línea media. En 1982 Aaslic describió por primera vez la técnica de abordaje transcraneal con Doppler pulsado, se utilizó para evaluar el flujo sanguíneo cerebral, durante el examen, los ecografistas escucharon y vieron Doppler trazados espectrales a través de la fontanela transtemporal en profundidades particulares del transductor para identificar y evaluar los principales vasos

intracraneales. Sin imágenes Doppler transcraneal no era popular entre los radiólogos y ecografistas debido a la falta de entrenamiento, y la falta de disponibilidad en la mayoría de los centros.<sup>5,6</sup>

Hoy en día este tipo de estudio está disponible en la mayoría de los centros y provee de una visualización simultánea de Doppler color y espectral con lo cual brinda información sobre la dirección y velocidad del flujo sanguíneo así como de los cambios que se pueden producir en determinadas circunstancias como en la anemia y cardiopatías. También ha sido utilizado para monitorizar la circulación intracraneal durante intervenciones quirúrgicas en carótida y otros procedimientos vasculares.<sup>5,6,7</sup> Dentro del protocolo de exploración con Doppler los parámetros que son posibles de evaluar son la velocidad pico sistólica (VPS) y el índice de resistencia (IR), estos parámetros se deben evaluar en las arterias pertenecientes al círculo cerebral antes llamado polígono de Willis, como son la arteria cerebral anterior (ACA), arteria cerebral media (ACM) y la arteria cerebral interna (ACI) tanto derecha como izquierda.<sup>8-11</sup> No hay muchos estudios que analicen estos parámetros en los neonatos y la variación que exista entre diversas poblaciones. Los estudios que se encuentran en la literatura se han realizado en Estados Unidos.<sup>6,12</sup>

Llorens y cols (2016), hacen referencia a la técnica a emplear para una correcta valoración de las estructuras cerebrales por medio de las fontanelas como ventanas acústicas. El objetivo de un estudio Doppler es analizar las curvas de morfología y análisis de índices de resistencia, los prematuros presentan IR entre 0.8 y 0.9 y los recién nacidos de término sanos resistencias más bajas (0.6 – 0.8).<sup>7</sup> Weissman y cols (2012), realizaron un estudio prospectivo en 151 neonatos en los que analizaron únicamente la VPS e IR de arterias cerebrales medias y el valor de hemoglobina en las primeras 36 horas. Encontraron que los valores de recién nacidos normocitémicos fueron de  $41.3 \pm 11.4$  cm/s mientras que en recién nacidos con anemia los valores fueron de  $63.8 \pm 28.5$  cm/s y en neonatos policitémicos fue  $26.8 \pm 7.4$ , considerablemente menor. Por lo que la correlación estadística entre anemia y los valores de VPS fue significativa.<sup>8</sup> Chavhan y cols (2008), describieron los patrones habituales por imagen de Doppler espectral de los vasos arteriales y venosos en las diferentes estructuras del cuerpo y las variantes respecto a lo reflejado en vasos del adulto así como las diferencias entre adultos y pacientes pediátricos. El flujo de las arterias carótidas internas es de baja resistencia, la morfología del pico sistólico no es tan agudo como en la carótida externa, además se evidencia un flujo diastólico prominente. En neonatos se

registra VPS de 47-73 cm/s e IR de 0.64 - 0.80 que varían con lo reportado en adultos (VPS 22-90 cm/s, e IR de 0.54-0.66). La circulación intracraneal presenta cambios en los parámetros en los primeros 2-3 meses de vida extrauterina asociados a cambios en la PO<sub>2</sub>, pCO<sub>2</sub> y el cierre del conducto arterioso. Posterior al tercer día de vida extrauterina, existe un incremento gradual en VPS y velocidad al final de la diástole (VFD). Todas las arterias intracraneales mostraron patrón de flujo de baja resistencia con avance de flujo continuo durante la diástole, como estas arterias tiene un diámetro menor de 5 mm, las líneas espectrales son anchas y tienen una ventana espectral rellena.<sup>6</sup>

Allison JW y cols. (2000) realizaron un estudio prospectivo en el cual evaluaron 40 recién nacidos a término normales a los cuales se les realizó un ultrasonido Doppler transfontanelar a las 24 horas posteriores al nacimiento, con el objetivo de determinar el índice de resistencia normal. Se obtuvo una media del índice de resistencia de 0.726 con una desviación estándar de 0.057, los autores concluyeron que esta es la media normal del índice de resistencia en neonatos normales.<sup>12</sup>

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio observacional, prolectivo, transversal de expedientes de Recién nacidos en el Hospital General Dr. Manuel Gea González, de término, sanos, hijos de madres sin comorbilidades, que al momento de nacer sean mayores a 37 semanas de gestación por fecha de última regla (FUR) o por ultrasonido, con peso de 2,500 a 3,500 gramos, con APGAR mayor o igual a 7 en el primer minuto, nacidos en un periodo entre Julio y Septiembre del 2018 a quienes se les realizó un ultrasonido transfontanelar con la determinación de la velocidad pico sistólica (VPS) y el índice de resistencia (IR) en las arterias del círculo arterial cerebral. Con lo cual se construyó una base de datos en el programa SPSS versión 15, con el cual se realizaron los cálculos de estadística descriptiva: Medidas de tendencia central (media, mediana, desviación estándar), se realizó el cálculo de los percentiles y el cálculo de la T-student. Se usó un intervalo de confianza del 95%.

### **4. RESULTADOS**

Para cada una de las variables se obtuvieron diferente número de resultados válidos ya que no a todos los pacientes se logró medir todos los parámetros, pues en muchos de ellos la ventana acústica no lo permitía. Como se puede ver en las Tablas 1 y 2 el número de resultados fue de 28 a 31, dependiendo

de la variable. En estas mismas tablas se pueden apreciar para cada una de las variables los valores máximos y mínimos, así como la media y la desviación estándar de cada una de las variables. La tabla 1 se realizó para las variables de velocidad pico sistólica en las localizaciones que se estudiaron ACI (Arteria carótida interna), ACM (Arteria cerebral media) y ACA (Arteria cerebral anterior) de ambos lados, mientras que en la tabla 2 se realizó para la variable Índice de Resistencia en las mismas localizaciones, colocando las principales medidas de tendencia central y dispersión. En la tabla 3 se realizó una comparación de las medias de la velocidad pico sistólico (VPS) en cm/s, para cada localización usando la prueba de T-student y así observar si existe una diferencia estadísticamente significativa entre el lado derecho e izquierdo, observado que no existe tal diferencia entre un lado y otro. En la tabla 4 se realizó una comparación de las medias del Índice de Resistencia (IR), para cada localización usando la prueba de T-student y así observar si existe una diferencia estadísticamente significativa entre el lado derecho e izquierdo, observado que sólo en la arteria cerebral anterior si existe una diferencia estadísticamente significativa en esta variable. Posteriormente se realizó el cálculo de los percentiles para las variables Velocidad Pico sistólica en cada una de sus localizaciones y para el Índice de resistencia. (Tabla 5 y 6) Se realizó un histograma con cada una de las variables para determinar la curva de distribución de cada una y calcular la curva de distribución normal (Figuras 1 a 12), En la figura 13 se muestra un esquema con la localización de las arterias estudiadas con su media de la Velocidad pico sistólica y su media del índice de resistencia para cada una.

## 5. DISCUSIÓN

Como en lo reportado en la literatura por Chavhan y cols (2008) la Velocidad Pico Sistólica (VPS) se encontró entre 47 a 73 cm/s mientras que en nuestro estudio se encontró una media en todas las arterias estudiadas que se encontraba en dicho rango, a su vez se obtuvo que no existió una diferencia estadísticamente significativa entre el lado derecho e izquierdo de la circulación en las zonas estudiadas. En lo que respecta al índice de resistencia con respecto a lo reportado por el estudio de Allison JW y cols. (2000) se encontró en todos los segmentos estudiados un índice de resistencia alrededor de 0.7 que corresponde con lo ya reportado. La principal aportación de nuestro estudio fue que se calcularon para población Mexicana los percentiles para cada una de las arterias con lo cual se realizaron las tablas

que permitirán determinar para cada paciente el percentil en el que se encuentra y así determinar su distribución en la curva de normalidad.

## 6. CONCLUSIÓN

- El ultrasonido transfontanelar es una herramienta que nos permite conocer adecuadamente los parámetros Doppler en la circulación arterial cerebral.
- La Velocidad Pico sistólica media (VPSm) de la arterias cerebrales se encuentra entre 46.28 a 61.67 cm/s.
- El índice de Resistencia medio (IRm) de las arterias cerebrales se encuentra entre 0.70 a 0.73.
- Las tablas de percentiles de las arterias cerebrales de la Velocidad Pico Sistólica e índice de Resistencia permitirán realizar más estudios en pacientes con algún tipo de patología y servirán de referencia para tomar una decisión clínica.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. Castagnaro M. Ultrasonografía transfontanelar del desarrollo del SNC en neonatos. Rev. Argent. Radiol. 2004;68:383
2. Moreira L., Mayo R., Cervantes M., Morffi B., Quintas M. Diagnóstico del daño neurológico en recién nacido pretérmino mediante ecografía transfontanelar. Mediciego 2013,19:1-7
3. Brezan F, Ritivoiu M, Drăgan A, Codreanu I, Răducanu D, Feier D et al. Preterm screening by transfontanelar ultrasound - results of a 5 years cohort study. Med. Ultrason. 2012;14:204-10
4. Díaz H, Rodríguez N, Gárate K, Sandoval C. Hemorragia Intracraneal en neonatos. Evaluación diagnóstica mediante ultrasonografía. Rev. Argent. Radiol. 2004;68:57.
5. Aaslid R, Markwalder TM, Nornes H. Noninvasive transcranial Doppler ultrasound recording of flow velocity in basal cerebral arteries. J Neurosurg 1982;57:769-74.
6. Chavhan GB, Parra DA, Mann A, Navarro O. Normal Doppler espectral waveforms of major pediatric vessels: Specific Patterns. Radiographics 2008; 28:691-706.
7. Llorens-Salvador R, Moreno-Flores A. El ABC de la ecografía transfontanelar y más. Radiología. 2016;58(S2):129-141.

8. Weissman A, Olanovski I, Weiner Z, Blazer S. Doppler middle cerebral artery peak systolic velocity for diagnosis of neonatal anemia. J Ultrasound Med. 2012;31:1381-1385.
9. Gupta P, Sodhi KS, Saxena AK, Khandelwal N, Singhi P. Neonatal cranial sonography: A concise review for clinicians. J Pediatr Neurosci. 2016;11:7-13.
10. Ecury-Goossen GM, Raets MM, Camfferman FA, Vos-RH, van Rosmalen J, Reiss-IK et al. Resistive indices of cerebral arteries in very preterm infants: values throughout stay in the neonatal intensive care unit and impact of patent ductus arteriosus. Pediatr Radiol. 2016;46:1291-1300.
11. López-Azorín M, Ybarra M, Cabañas F. Ecografía cerebral en neonatos. An Pediatr Contin. 2012;10:228-33
12. Allison JW, Faddis LA, Kinder DL, Roberson PK, Glasier CM, Seibert JJ. Intracranial resistive index (RI) values in normal term infants during the first day of life. Pediatr Radiol. 2000;30:618-620

## 8. TABLAS

VPS (cm/s)	ACI DER	ACI IZQ	ACM DER	ACM IZQ	ACA DER	ACA IZQ
Validos	28	29	29	31	29	28
Perdidos	5	4	4	2	4	5
Media	53.46	56.80	61.67	58.99	48.35	46.28
Mediana	49.05	50.50	60.30	52.50	47.90	40.95
Desviación Estándar	17.95	17.82	15.53	18.36	18.09	17.24
Mínimo	24.70	31.60	34.30	26.00	21.80	22.70
Máximo	103.00	121.00	89.70	96.60	102.00	97.40

Tabla 1: Muestra las principales medidas de tendencia central y de dispersión de la Variable Velocidad Pico Sistólica (VPS) en cm/s para las localizaciones estudiadas.

IR	ACI DER	ACI IZQ	ACM DER	ACM IZQ	ACA DER	ACA IZQ
Validos	28	29	29	31	29	28
Perdidos	5	4	4	2	4	5
Media	0.72	0.73	0.71	0.71	0.72	0.70
Mediana	0.73	0.76	0.70	0.73	0.75	0.70

Desviación Estándar	0.09	0.08	0.06	0.08	0.08	0.08
Mínimo	0.57	0.56	0.58	0.53	0.56	0.54
Máximo	0.88	0.91	0.85	0.85	0.86	0.91

Tabla 2: Muestra las principales medidas de tendencia central y de dispersión de la Variable Índice de Resistencia (IR) para las localizaciones estudiadas.

VPS (cm/s)	DERECHO	IZQUIERDO	Valor de p
ACI	53.46±17.95	56.80±17.82	0.308
ACM	61.67±15.53	58.99±18.36	0.238
ACA	48.35±18.09	46.28±17.24	0.697

Tabla 3. Resultados de la Prueba T-student para observar si existen diferencias estadísticamente significativas entre el lado derecho vs izquierdo en la velocidad pico sistólico de cada una de las arterias estudiadas.

IR	DERECHO	IZQUIERDO	Valor de p
ACI	0.72±0.09	0.73±0.08	0.839
ACM	0.71±0.06	0.71±0.08	0.822
ACA	0.72±0.08	0.70±0.08	0.005*

Tabla 4. Resultados de la Prueba T-student para observar si existen diferencias estadísticamente significativas entre el lado derecho vs izquierdo en el índice de Resistencia de cada una de las arterias estudiadas. (\*=Valor de p < 0.05)

Velocidad Pico Sistólica (VPS) cm/s						
Percentiles	ACI der	ACI izq	ACM der	ACM izq	ACA der	ACA izq
5	28.39	34.35	36.30	31.28	22.10	24.23
10	35.69	37.30	42.70	38.66	27.60	27.09
20	36.70	43.40	46.20	42.46	29.90	31.94
30	44.39	45.70	51.50	45.24	38.90	34.78
40	45.20	48.60	54.40	49.98	43.90	37.08
50	49.05	50.50	60.30	52.50	47.90	40.95
60	53.62	60.80	67.90	64.90	51.40	50.62
70	60.35	66.50	71.50	72.26	55.00	52.93

80	67.18	69.70	77.80	78.96	62.10	59.94
90	80.75	76.10	82.80	86.34	73.90	71.23
95	98.86	100.4	89.20	91.20	89.55	85.74

Tabla 5 muestra los percentiles 5 a 95 de la Velocidad Pico Sistólica (VPS) en cm/s para las arterias estudiadas.

Índice de Resistencia						
Percentiles	ACI der	ACI izq	ACM der	ACM izq	ACA der	ACA izq
5	0.57	0.56	0.59	0.54	0.58	0.55
10	0.60	0.61	0.62	0.58	0.62	0.59
20	0.62	0.66	0.65	0.63	0.66	0.61
30	0.65	0.68	0.68	0.67	0.67	0.65
40	0.68	0.73	0.69	0.70	0.71	0.68
50	0.73	0.76	0.70	0.73	0.75	0.70
60	0.78	0.77	0.72	0.76	0.76	0.73
70	0.80	0.78	0.77	0.78	0.78	0.74
80	0.81	0.80	0.79	0.79	0.79	0.76
90	0.85	0.83	0.80	0.82	0.85	0.80
95	0.86	0.89	0.82	0.84	0.86	0.88

Tabla 6 muestra los percentiles 5 a 95 del índice de Resistencia (IR) para las arterias estudiadas.

## 9. GRÁFICAS

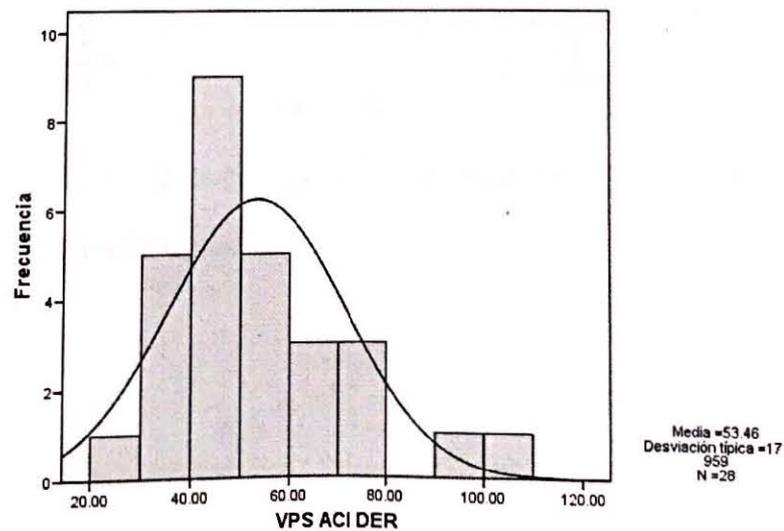


Fig.1. Gráfica que muestra la distribución de los resultados de la Velocidad pico sistólica (VPS) en cm/s de la arteria carótida interna derecha.

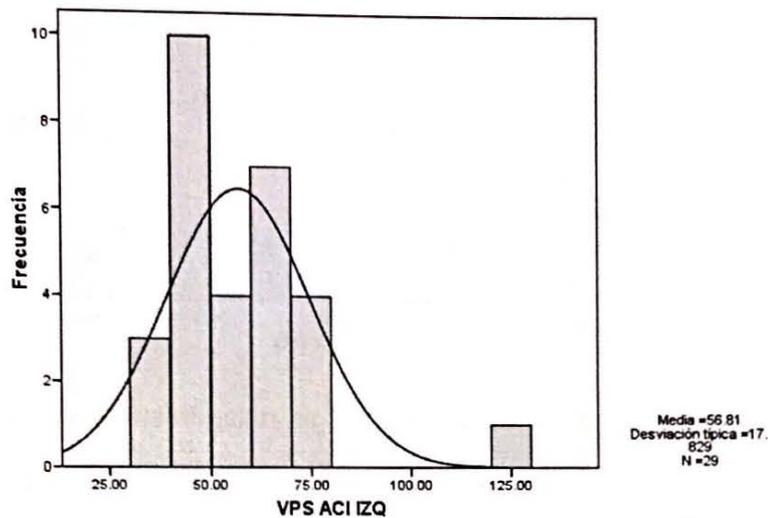


Fig.2. Gráfica que muestra la distribución de los resultados de la Velocidad pico sistólica (VPS) en cm/s de la arteria carótida interna izquierda.

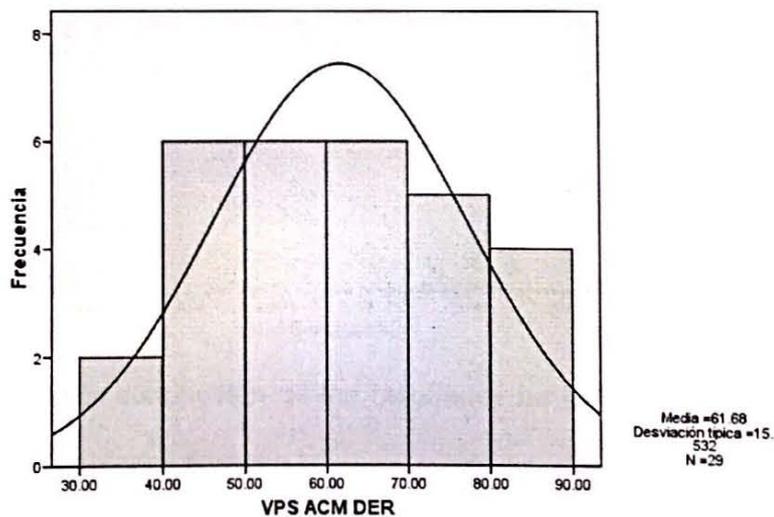


Fig.3. Gráfica que muestra la distribución de los resultados de la Velocidad pico sistólica (VPS) en cm/s de la arteria cerebral media derecha.

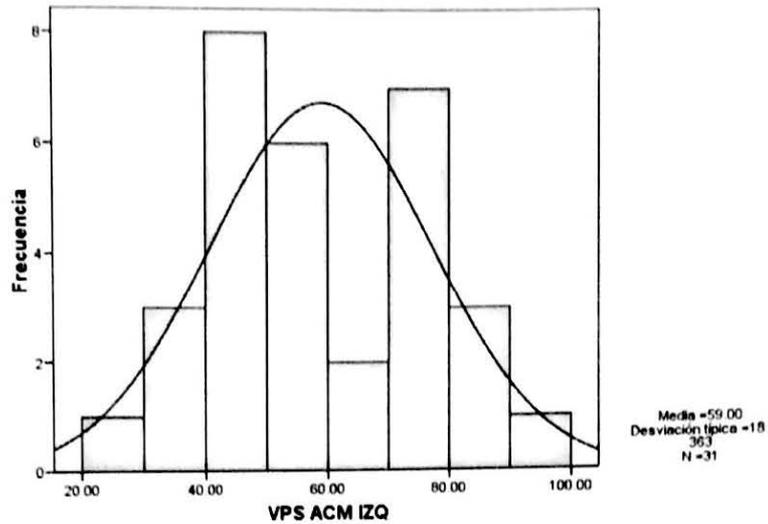


Fig.4. Gráfica que muestra la distribución de los resultados de la Velocidad pico sistólica (VPS) en cm/s de la arteria cerebral media izquierda.

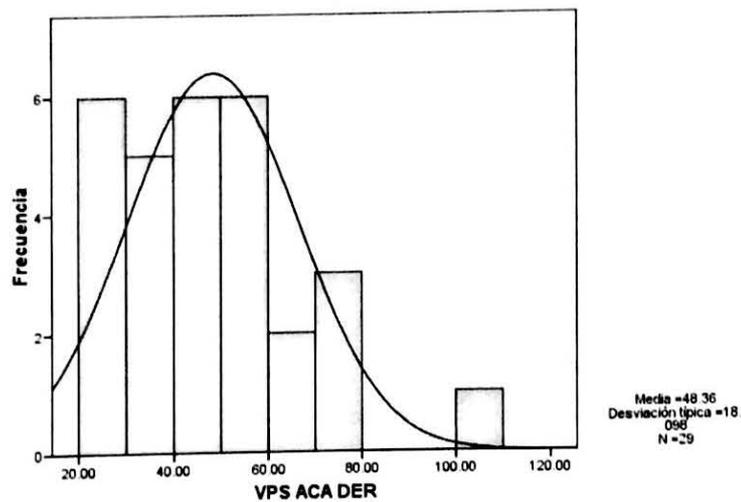


Fig.5. Gráfica que muestra la distribución de los resultados de la Velocidad pico sistólica (VPS) en cm/s de la arteria cerebral anterior derecha.

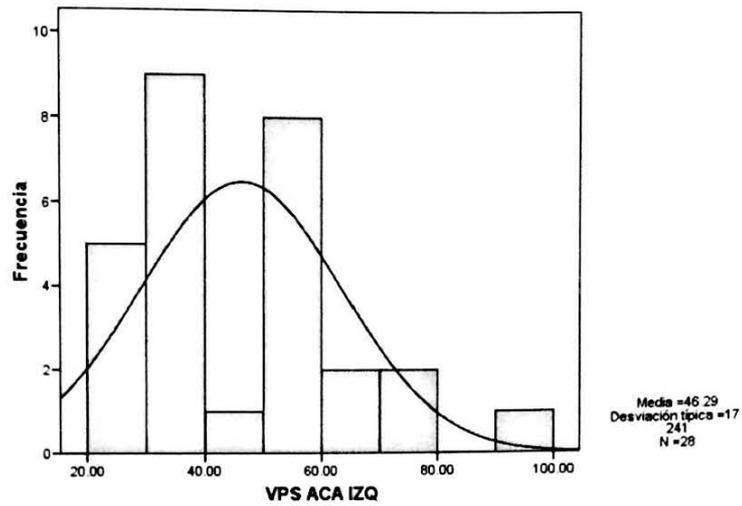


Fig.6. Gráfica que muestra la distribución de los resultados de la Velocidad pico sistólica (VPS) en cm/s de la arteria cerebral anterior izquierda.

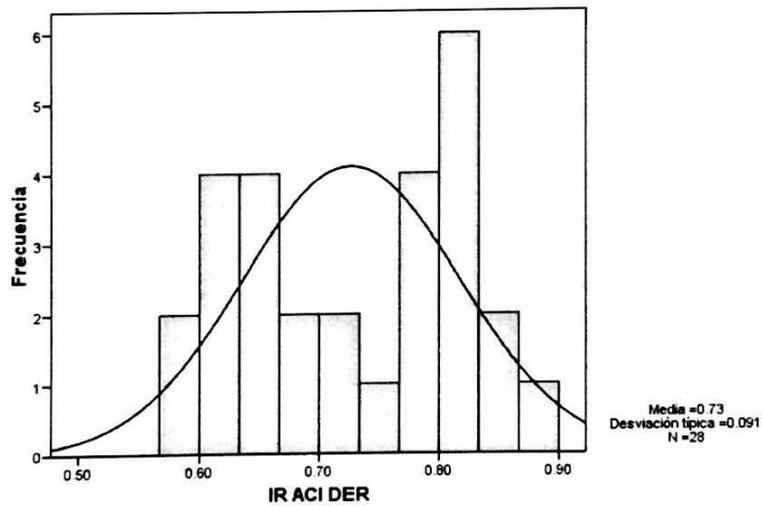


Fig.7. Gráfica que muestra la distribución de los resultados del Índice de Resistencia (IR) de la arteria cerebral carótida interna derecha.

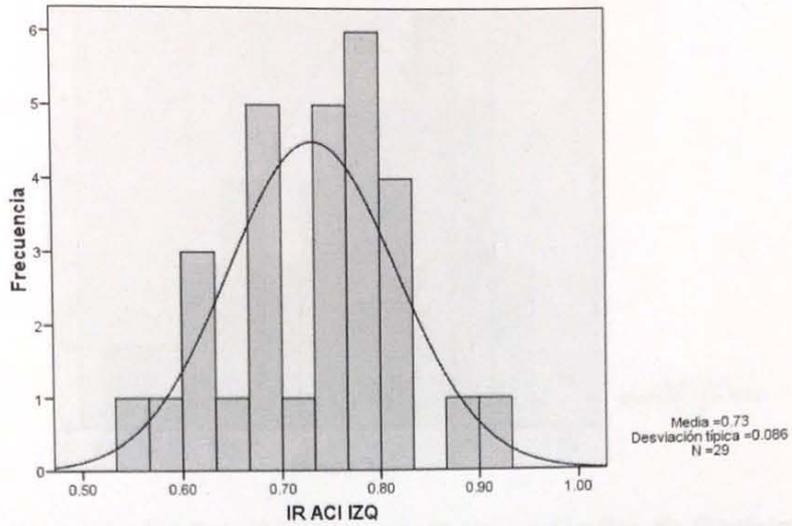


Fig.8. Gráfica que muestra la distribución de los resultados del Índice de Resistencia (IR) de la arteria cerebral carótida interna izquierda.

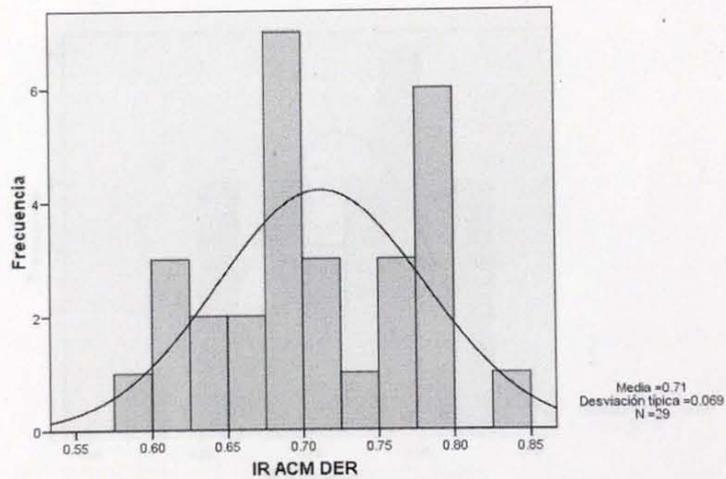


Fig.9. Gráfica que muestra la distribución de los resultados del Índice de Resistencia (IR) de la arteria cerebral media derecha.

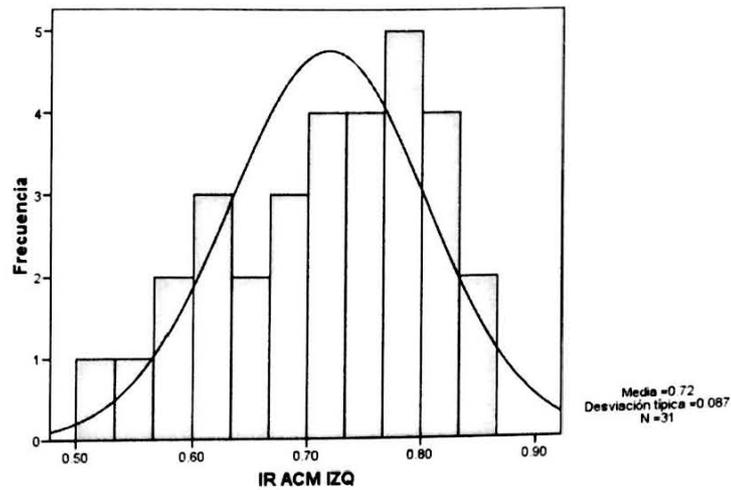


Fig.10.Gráfica que muestra la distribución de los resultados del Índice de Resistencia (IR) de la arteria cerebral media izquierda.

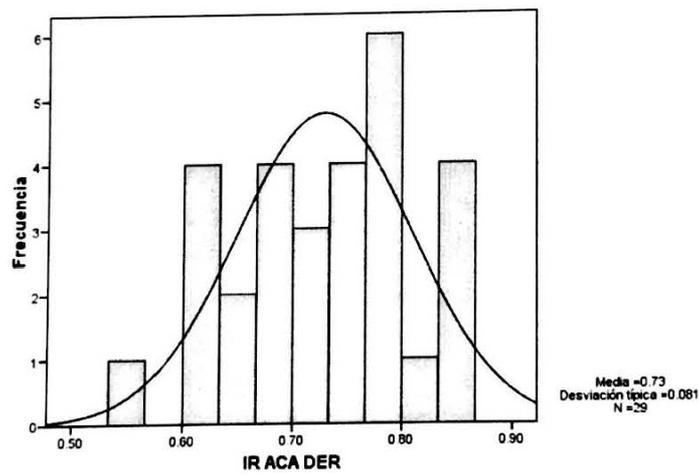


Fig.11.Gráfica que muestra la distribución de los resultados del Índice de Resistencia (IR) de la arteria cerebral anterior derecha.

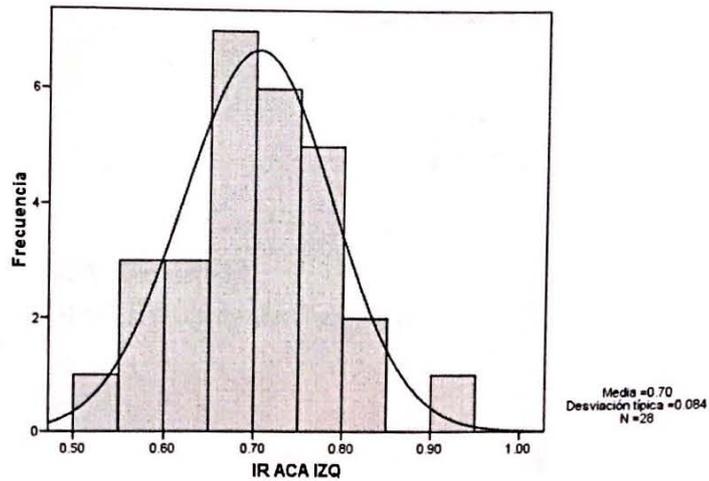


Fig.12. Gráfica que muestra la distribución de los resultados del Índice de Resistencia (IR) de la arteria cerebral anterior izquierda.

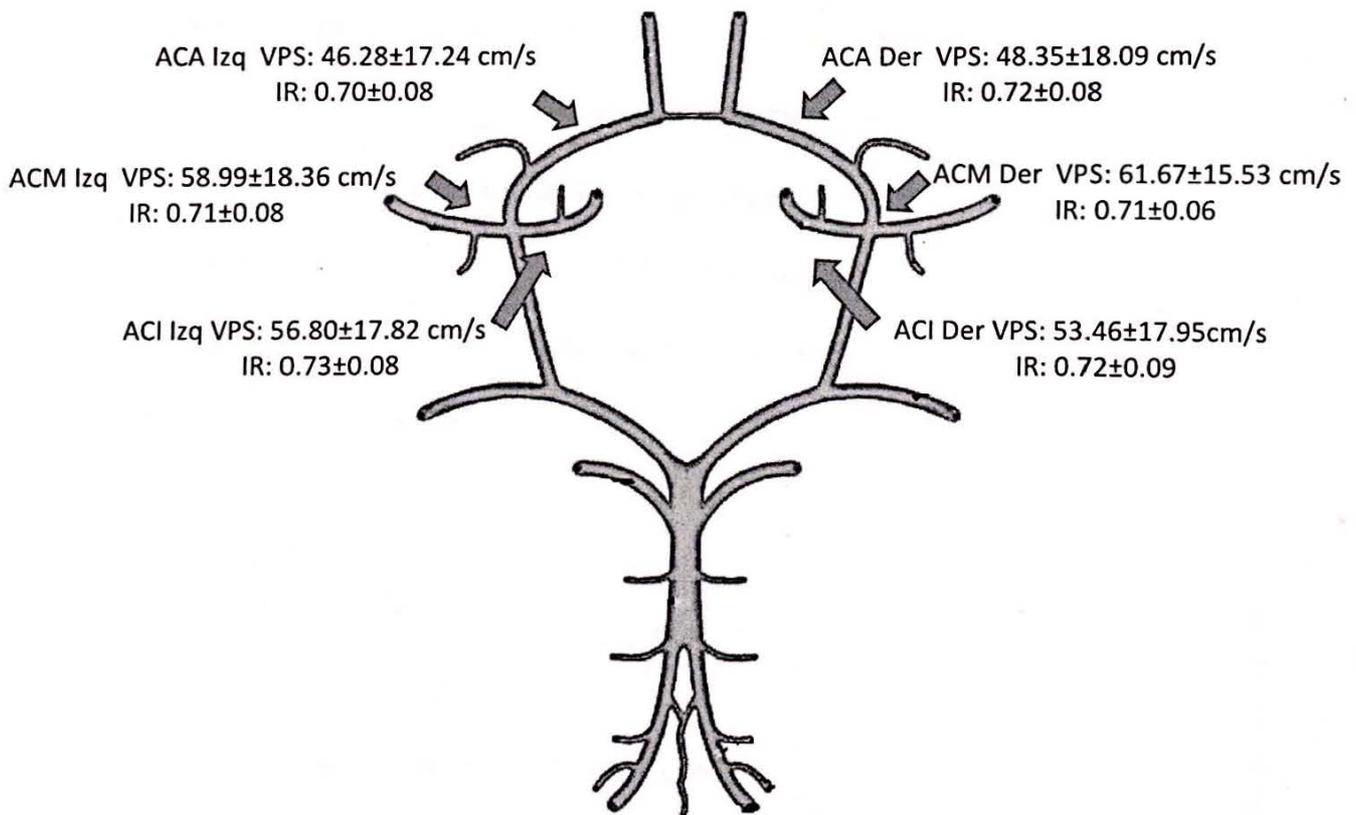


Fig.13. Imagen resumen que muestra la Velocidad Pico sistólico (VPS) cm/s y el índice de Resistencia (IR) de la arteria carótida interna (ACI), arterial cerebral media (ACM) y la arteria cerebral anterior (ACA) de ambos lados.