

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE MEDICINA**

**Hospital Universitario  
“Dr. José Eleuterio González”**



**“DIRECCIÓN DE PUNCIÓN DE VENA YUGULAR INTERNA  
DERECHA EN NEONATOS”**

**Por:**

**DRA. MICHELLE TROUSSELLE PERALTA**

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE  
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA**

**ENERO 2022**

**“DIRECCIÓN DE PUNCIÓN DE VENA YUGULAR INTERNA  
DERECHA EN NEONATOS”**

**Aprobación de la tesis:**

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Med. Fernando Félix Montes Tapia**

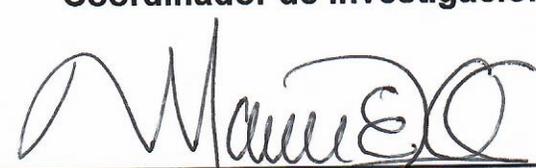
**Director de la tesis**

  
\_\_\_\_\_  
**Dra. Med. Consuelo Treviño Garza**

**Coordinador de Enseñanza del Departamento de Pediatría**

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Fernando García Rodríguez**

**Coordinador de investigación**

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Med. Manuel Enrique De la O Cavazos**

**Jefe del Departamento de Pediatría**

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Med. Felipe Arturo Morales Martínez**

**Subdirector de Estudios de Posgrado**

## DEDICATORIA Y/O AGRADECIMIENTOS

A mis padres Sandra, Gabriel y Javier y mis abuelos Yolanda y Luis, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo, disciplina y perseverancia, por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias.

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y personal que conforman al Departamento de Pediatría del Hospital Universitario "José Eleuterio González", por confiar en mí, abrirme las puertas y permitirme realizar todo el proceso investigativo dentro de su establecimiento educativo.

De igual manera mis agradecimientos, a mis profesores en especial al Dr. Fernando Félix Montes Tapia y al Dr. Fernando García Rodríguez, quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos, así como su dirección y colaboración, permitieron el desarrollo de este trabajo e hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias por su paciencia, dedicación y apoyo incondicional.

# TABLA DE CONTENIDO

Capítulo I	Página
1. RESÚMEN .....	1
Capítulo II	
2. INTRODUCCIÓN .....	3
Capítulo III	
3. HIPÓTESIS .....	6
Capítulo IV	
4. OBJETIVOS .....	7
Capítulo V	
5. MATERIAL Y MÉTODOS .....	8
Capítulo VI	
6. RESULTADOS .....	14

Capítulo VII

7. DISCUSIÓN .....18

Capítulo VIII

8. CONCLUSIÓN ..... 21

Capítulo IX

9. BIBLIOGRAFÍA ..... 22

Capítulo X

10. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO ..... 24

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla</b>	<b>Página</b>
1. Características sociodemográficas .....	14
2. Características antropométricas .....	15
3. Kruskal Wallis entre grupos y distancia tetilla-guía .....	16
4. Kruskal Wallis entre grupos y distancia xifoides-guía .....	17

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
1. Triangulo de Sedillot .....	3
2. Punción de vena yugular interna por ultrasonido.....	5
3. Ejemplo de marcaje inicial .....	10
4. Ejemplo paciente canalizado .....	10
5. Guía del catéter, Distancia Tetilla-Guía, Distancia Xifoides Guía .....	11
6. Guía del catéter, Distancia promedio T-G, Distancia promedio X-G .....	14

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

1. Gráfica de comparación de distancia T-G y X-G .....	16
--	----

# CAPÍTULO I

## RESUMEN

### **Antecedentes**

La colocación de catéteres venosos centrales en las Unidades de Cuidados Intensivos neonatales es cada vez más utilizada debido a que provee un acceso venoso de mayor duración y son principalmente utilizados para la administración de soluciones hiperosmolares, nutrición parenteral, medicamentos irritantes o incompatibles y toma de muestras de laboratorio.

En la etapa neonatal, la vena yugular interna derecha (VYID) es el sitio de mayor elección debido a ser una vía directa a la circulación central, su localización superficial y referencias anatómicas relativamente constantes.

La técnica de punción central por guías anatómicas de la vena yugular interna derecha describe que la dirección de la punción es hacia la tetilla ipsilateral, sin embargo, hemos notado que cuando se realiza la punción de la vena yugular interna derecha en la etapa neonatal guiada por ultrasonido en tiempo real, la dirección de la punción no ocurre hacia la tetilla ipsilateral sino más bien dirigida hacia un punto entre la tetilla y el apéndice xifoides.

### **Material y Métodos**

Se realizó un estudio descriptivo, observacional de Septiembre del 2020 a Mayo del 2021, se incluyeron 53 recién nacidos. Se incluyeron aquellos pacientes a los que se les colocó un catéter venoso central (CVC) en la VYID y que cumplían los criterios de inclusión. Las variables que se seleccionaron para este estudio fueron: semanas de gestación al nacimiento, edad en días de vida extrauterina al momento de colocar el CVC, peso en kilogramos, y diagnóstico del paciente, así como el archivo de fotografías de cada paciente.

Previo a punción, y antes de realizar la asepsia y antisepsia del área del procedimiento, se realizó el marcaje trazando una línea vertical con la ayuda de una regla y con plumón quirúrgico de la parte media de la apófisis xifoides y en la parte media de la tetilla ipsilateral.

Una vez canalizada la VYID en forma habitual, y al hacer la técnica de Seldinger, con la guía dentro de la vena, se procedió a tomar una fotografía, de la región cérvico-torácica

derecha que incluye la guía a nivel cervical y el marcaje de la tetilla y en el apéndice xifoides.

Una vez recolectada la muestra de imágenes se analizó cada imagen utilizando el programa *Python Metrics* y se determinó la dirección de acuerdo a las distancias según los 2 parámetros de marcado en tórax.

### **Resultados**

Se evidenció que la dirección de punción va encaminada hacia un punto (localización de la guía) entre la tetilla ipsilateral y el apéndice xifoides, con un promedio de distancia de 25.6 mm contra 7.28 mm respectivamente, en el total de la muestra, encontrando la localización de dicho punto con tendencia a la cercanía del apéndice xifoides.

### **Conclusión**

Esta información será de gran utilidad para los centros en los cuales no se cuenta con el equipo y/o con el personal capacitado para la colocación de catéter venoso central guiado por ultrasonido, contribuyendo a la mejoría de la técnica por referencias anatómicas para así obtener un mayor número de colocaciones exitosas, así como una disminución en la tasa de complicaciones.

## CAPÍTULO II

### INTRODUCCIÓN

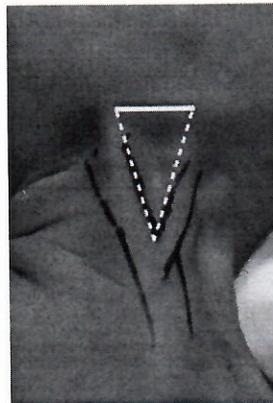
La colocación de catéteres venosos centrales en las Unidades de Cuidados Intensivos neonatales es cada vez más utilizada debido a que provee un acceso venoso de mayor duración y son principalmente utilizados para la administración de soluciones hiperosmolares, nutrición parenteral, medicamentos irritantes o incompatibles y toma de muestras de laboratorio. <sup>(1,2)</sup>

Si bien es cierto que, la punción guiada por ultrasonido para la colocación de un catéter central ha demostrado que el tiempo de procedimiento es menor, menor número de complicaciones y mayor tasa de éxito, esta técnica depende de 2 factores, como son, la disponibilidad de un equipo de ultrasonido y el entrenamiento del personal en la utilización de este para realizar el acceso vascular guiado por ultrasonido. Debido a la ausencia de estos 2 factores es que aún la colocación de un catéter venoso central guiado por referencias anatómicas tiene una elevada prevalencia. <sup>(3,4)</sup>

En la etapa neonatal, la vena yugular interna derecha (VYID) es el sitio de mayor elección debido a ser una vía directa a la circulación central, su localización superficial y referencias anatómicas relativamente constantes. <sup>(4,5)</sup>

Existen tres técnicas para la punción de la vena yugular interna por guías anatómicas, en las cuales se toma como referencia el músculo esternocleidomastoideo, siendo estas conocidas como la técnica de punción anterior, medio o central y posterior, siendo la más utilizada la técnica de punción de abordaje medio o central.

*Para realizar una punción por técnica central se debe tener en cuenta que el músculo esternocleidomastoideo tiene dos vientres musculares, los cuales forman un triángulo con la clavícula (triángulo de Sedillot). <sup>(6)</sup> (Imagen 1)*



**Imagen 1.** Triángulo de Sedillot

### Técnica de punción medio o central por referencias anatómicas:

Se coloca al paciente en decúbito supino con un bulto por debajo de los hombros, se gira la cabeza del paciente hacia la izquierda y se realiza asepsia y antisepsia. Se colocan campos estériles, se infiltra al paciente con lidocaína 1% en el sitio a puncionar y donde se colocarán los puntos de sutura.

El médico se coloca detrás de la cabeza del paciente, localiza el ápex del triángulo formado por los haces esternal y clavicular del músculo esternocleidomastoideo y la clavícula en la base (Triángulo de Sedillot). Se identifica el pulso carotídeo y la punción se realiza laterales a éste. Se punciona con un catéter venoso corto a un ángulo de 45°, dirigida hacia la tetilla ipsilateral previamente marcada, aspirando hasta obtener retorno; una vez canalizado el vaso, por técnica de Seldinger, se introduce la guía, luego se utiliza un dilatador para realizar la dilatación del trayecto subcutáneo para finalmente introducir el catéter venoso central. <sup>(6)</sup>

### Técnica de punción guiado por ultrasonido en Tiempo Real:

Se coloca al paciente en decúbito supino con un bulto por debajo de los hombros, se gira la cabeza del paciente hacia la izquierda y se realiza asepsia y antisepsia. Se colocan campos estériles, se infiltra al paciente con lidocaína 1% en el sitio a puncionar y donde se colocarán los puntos de sutura.

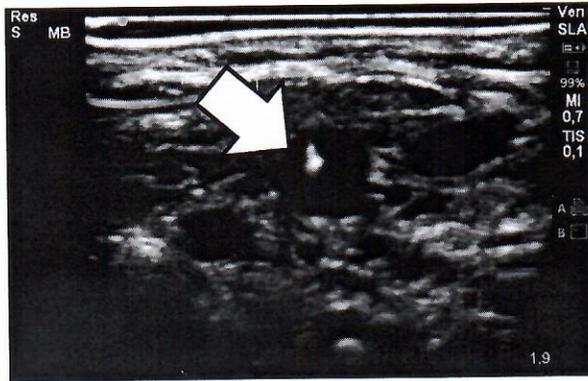
Se visualiza con el ultrasonido en eje corto los haces del músculo esternocleidomastoideo y más profundo la vena yugular interna (Imagen 2).

Se punciona la vena con un catéter venoso corto guiado por ultrasonido en tiempo real, centrando la punción en la parte media de la cara anterior vena, con un ángulo de 30-45° en eje corto, aspirando hasta obtener retorno; una vez canalizado el vaso, por técnica de Seldinger, se introduce la guía, luego se utiliza un dilatador para realizar la dilatación del trayecto subcutáneo para finalmente introducir el catéter venoso central. <sup>(6)</sup>

Como se describe la técnica de punción central por guías anatómicas de la VYID refiere que la dirección de la punción es hacia la tetilla ipsilateral, sin embargo, hemos notado que cuando se realiza la punción de la VYID en el paciente en la etapa neonatal guiada por ultrasonido en tiempo real, la dirección no ocurre hacia la tetilla ipsilateral sino más bien dirigida hacia un punto entre la tetilla y el apéndice xifoides.

Debido a que en muchos centros hospitalarios aún se realiza la punción por guías anatómicas, conocer la dirección correcta de la punción en este grupo de edad puede mejorar la eficacia y la seguridad de este procedimiento.

El objetivo del presente trabajo es establecer la dirección de la punción de la vena yugular interna derecha en neonatos.



**Imagen 2.** Punción por ultrasonido  
Guía de CVC en VYID

## **CAPÍTULO III**

### **HIPÓTESIS ALTERNA**

La dirección de la punción de la vena yugular interna derecha guiada por ultrasonido en pacientes en la etapa neonatal no va dirigida a la tetilla ipsilateral.

### **HIPÓTESIS NULA**

La dirección de la punción de la vena yugular interna derecha guiada por ultrasonido en paciente en la etapa neonatal va dirigida a la tetilla ipsilateral.

## **CAPÍTULO IV**

### **OBJETIVOS**

*Objetivo general:*

Establecer la dirección de la punción de la vena yugular interna derecha guiada por ultrasonido en tiempo real en neonatos.

*Objetivos específicos:*

- Definir la trayectoria de la vena yugular interna derecha a través de la canalización de la vena por punción guiada por ultrasonido en tiempo real.
- Determinar la correlación de la trayectoria de la VYID de acuerdo con el peso del paciente.

## CAPÍTULO V

### MATERIAL Y MÉTODOS

#### Tamaño muestra:

Se incluirán a todos los pacientes que cumplan los criterios de selección, lo que al ser poblacional no aplica la determinación de un tamaño de muestra.

La base de datos de accesos vasculares guiados por ultrasonido en la edad pediátrica que tiene el investigador principal se encuentra en Excel y contiene pacientes con diferentes tipos de accesos vasculares (vena yugular interna, subclavia, iliaca, etc.), así como diferentes variables. Se incluyeron aquellos pacientes a los que se les colocó un cvc en la VYID y que cumplan los criterios de inclusión. Las variables que se seleccionaron para este estudio fueron: semanas de gestación al nacimiento, edad en días de vida extrauterina al momento de colocar el cvc, peso en kilogramos, y diagnóstico del paciente, así como el archivo de fotografías de cada paciente que se incluya.

Así mismo de los pacientes que se incluyan en forma prospectiva, se tomarán las mismas variables, y se tomará la foto en la misma disposición que los pacientes de la base de datos.

#### Criterios de inclusión:

- Pacientes neonatos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en el Hospital Universitario "Dr. José E. González" que requieran la colocación de catéter venoso central en vena yugular interna derecha como parte del tratamiento de su enfermedad de base.
- Nacidos por parto o cesárea.
- Género masculino o femenino.
- Recién nacidos de término, pretérmino o postérmino.
- Madre, padre o tutor legal que firme el consentimiento informado institucional (000-004) para la colocación de catéter venoso central como representante legal del paciente (no forma parte de nuestro estudio de investigación).
- Aprobación del consentimiento informado verbal por parte de la madre, padre o tutor del paciente para formar parte del estudio de investigación.
- Que cuente con expediente completo con todas las variables de estudio.

#### Criterios de exclusión:

- Pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales que tengan más de 28 días de vida extrauterina.
- Pacientes con cardiopatías complejas.

### **Criterios de eliminación:**

- Que cuenten con imágenes del procedimiento con expediente incompleto.
- Pacientes en los que no se pueda completar el procedimiento por eventos adversos o variaciones anatómicas.

### **Variables:**

- Independientes:
  - Edad gestacional: Es la edad gestacional en semanas de gestación que tiene el recién nacido.
  - Edad: Es la edad en días de vida extrauterina del recién nacido.
  - Peso: Es el peso en kilogramos del recién nacido.
  - Comorbilidades: Son los diagnósticos patológicos que presenta el recién nacido al momento de realizarse el procedimiento de colocación del catéter.
- Dependientes:
  - Ángulo de Punción en referencia a la tetilla derecha: se calcula el ángulo de dirección de la punción en relación del estándar que es la tetilla derecha.
  - Dirección de la guía hacia la tetilla derecha: se calcula trazando un vector del trayecto de la guía a nivel cervical hacia el tórax y midiendo la distancia entre el trayecto hacia la tetilla.
  - Ángulo de Punción en referencia al apéndice xifoides: se calcula el ángulo de dirección de la punción en relación con el apéndice xifoides.
  - Dirección de la guía hacia el apéndice xifoides: se calcula trazando un vector del trayecto de la guía a nivel cervical hacia el tórax y midiendo la distancia entre el trayecto hacia el apéndice xifoides.
  - Software: Se utilizará el software **Python Metrics** para el estudio, el cual calcula ángulos y distancias de acuerdo con puntos de referencia.

### **Determinación de la Dirección de la Punción:**

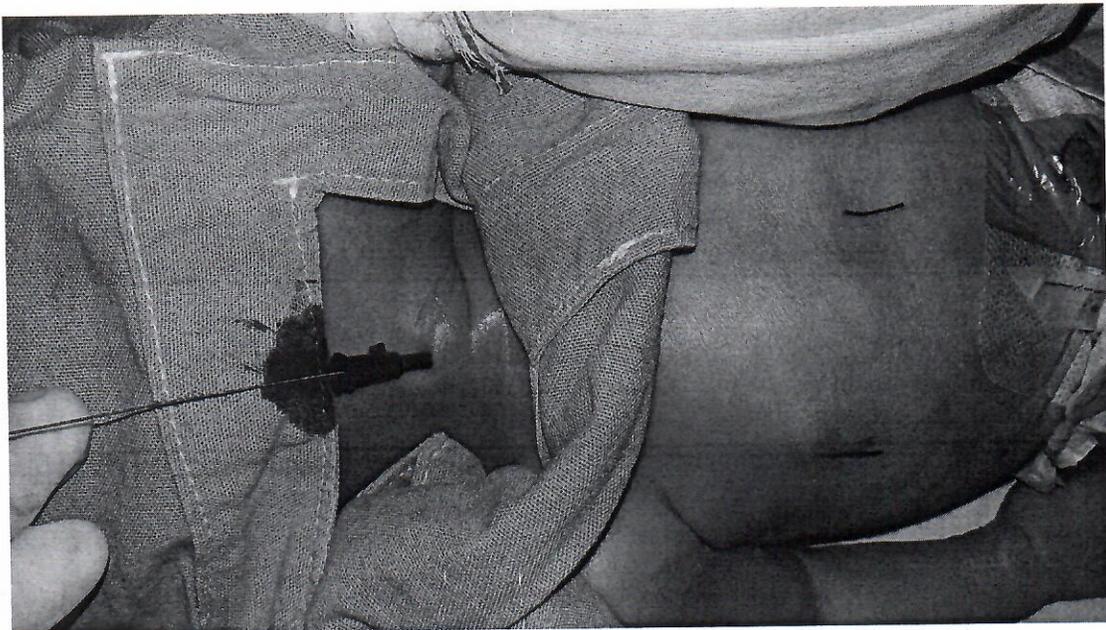
No se realizará ningún procedimiento que cambie la técnica de punción.

Previo a punción, y antes de realizar la asepsia y antisepsia del área del procedimiento, se realiza el marcaje trazando una línea vertical con la ayuda de una regla y con plumón quirúrgico de la parte media de la apófisis xifoides y en la parte media de la tetilla ipsilateral. (*Imagen 3*)



**Imagen 3.** Marcaje inicial: Línea izquierda: apófisis xifoides, Línea derecha: Tetilla ipsilateral

Una vez canalizada la VYID en forma habitual, y al hacer la técnica de Seldinger, con la guía dentro de la vena, se procede a tomar una fotografía, de la región cervico-torácica derecha que incluya la guía a nivel cervical y el marcaje de la tetilla y en el apéndice xifoides.



**Imagen 4.** Foto de paciente mostrando guía canalizando la VYID y 2 marcas en el tórax del paciente.

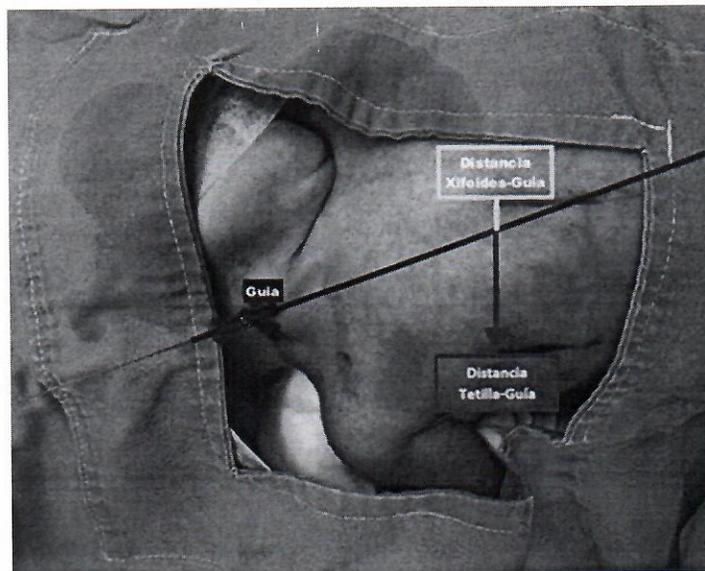
Una vez recolectada la muestra de imágenes se analizará cada imagen utilizando *Python Metrics* y se determinará la dirección en grados y distancias de acuerdo con los 2 parámetros de marcado en tórax.

### Software Python Metrics

Como parte del proyecto de “Dirección de punción VYID” se diseña, desarrolla e implementa un software capaz de llevar a cabo mediciones anatómicas del sujeto bajo estudio, esto mediante el procesamiento de imágenes digitales, el software es capaz de hacer mediciones metrológicas para el cálculo de la dirección de la punción tomando zonas anatómicas diferentes en el cuerpo del paciente como referencias, proporcionando los datos requeridos que soporten la investigación principal.

El software puede establecer referencias visuales a través de objetos de longitud o áreas conocidas y establecer un marco metrológico de referencia que logra establecer mediciones espacialmente cercanas al objeto o anatomía real del paciente. Utilizando así las medidas Tetilla-Guía y Guía-Xifoides como parámetros a analizar. (*Imagen 5*)

El software cuenta con herramientas digitales para establecer planos de referencia a través de líneas infinitas, ya sea horizontales y verticales, también incluye la capacidad de establecer líneas de referencia con libertad de girar los 360° de angulación, el software puede calcular automáticamente los ángulos existentes entre todas las líneas dentro del plano principal de la imagen digital, así como las distancias entre los puntos de referencia y la guía.



**Imagen 5.** Guía del catéter, Distancia Tetilla-Guía, Distancia Xifoides-Guía

### **Análisis estadístico:**

Los resultados obtenidos se recabarán en una base de datos desarrollada en programa Excel, para su posterior análisis mediante el programa IBM SPSS Statistics 21. Se obtendrán de todas las variables evaluadas, los estadísticos descriptivos tradicionales (medidas de tendencia central, de dispersión y posición) para las variables cuantitativas, así como las frecuencias observadas en las variables de tipo cualitativas.

Las variables serán segmentadas según el peso observado y contrastados mediante pruebas de hipótesis para medias (T de Student o U de Mann Whitney según distribución) y para proporciones (prueba Z) a una confiabilidad del 95%; la búsqueda de correlación y asociación se realizarán mediante los test de Pearson o Spermán (según distribución) y Chi<sup>2</sup> respectivamente, a la misma confiabilidad del 95%; el contraste con acervos bibliográficos previos de realizará mediante pruebas para una medida y para una proporción (según variable cuantitativa y cualitativa respectivamente), a la misma confiabilidad antes mencionada de 95%.

### **Protocolo de estudio:**

Se revisará la base de datos de los pacientes que se haya colocado catéter venoso central en la vena yugular interna derecha. Así mismo, se incluirán en forma prospectiva, a pacientes en el transcurso que dure el estudio.

Los pacientes que se incluyan en forma prospectiva, se tomarán las mismas variables, y se tomará la foto en la misma disposición que los pacientes de la base de datos.

Luego todas las imágenes serán analizadas por el software para la obtención de las mediciones de estudio de las imágenes, para finalmente ser sometidos al análisis estadístico correspondiente.

### **Mecanismo de confidencialidad:**

Se protegerá la identidad de los participantes, de acuerdo con lo estipulado en la Ley de Protección de datos. Esta investigación se considera sin riesgo, ya que nuestro objetivo es establecer la dirección de la punción de la vena yugular interna derecha por medio de recopilación de información y fotografías y no del procedimiento de colocación, por lo que, de acuerdo con la NOM-012-SSA3-2012 en el numeral 11.3 establece que no es requisito un formato de consentimiento informado escrito.

El procedimiento de la colocación de un CVC en pacientes pediátricos requiere un consentimiento informado (**000-004-R-06**), el cual se obtiene antes de realizar el procedimiento, este documento es anexado en el expediente de cada paciente. Aunado a este consentimiento se realiza el procedimiento de consentimiento verbal donde se le explicará a los padres o tutores del paciente con lenguaje práctico y no técnico el objetivo del estudio, en el cual se realizará el marcaje en tórax y posteriormente, la toma de fotografía del área cérvico-torácica de su paciente, conservando el anonimato

del paciente ya que este estará cubierto con campos estériles y luego las imágenes serán analizadas.

No se obligará, ni se ejercerá coerción o influencia indebida sobre el padre o tutor para obtener el consentimiento de participación de su familiar en el estudio. En todo momento se les garantizará que el cuidado de su familiar será el mismo, aún, si no desea participar.

Los sujetos de investigación serán identificados por número de sujeto y la información clínica de los pacientes será resguardada bajo llave.

**Financiamiento:**

Este trabajo se financió con el Programa de Apoyo a la Investigación Científica y Tecnológica PAICYT 2021 de la Universidad Autónoma de Nuevo León, con número SA1884-2.

## CAPÍTULO VI

### RESULTADOS

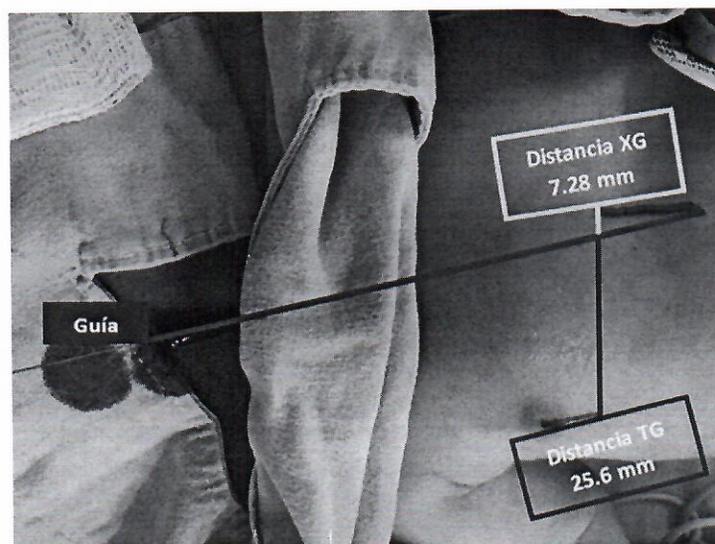
Se incluyó un total de 53 pacientes que requirieron la colocación de un catéter venoso central en vena yugular derecha. Con una distribución de 36 (67.9%) masculinos y 17 (32.1%) femeninos. La edad gestacional promedio fue de 34 semanas de gestación con un peso promedio de 1700 gramos, se describen las características generales de la población de estudio, así como el diámetro de la VYID en la *Tabla 1*.

**Tabla 1.** Características sociodemográficas

	Edad gestacional (SDG)	Peso (g)	VYID (cm)	Días de vida
Valor mínimo	24	580	1.8	0
Media	34	1700	3.2	5
Valor máximo	40.4	3980	6.9	27
Desviación estándar	4.5	839.9	0.9	5.9

Se utilizaron en el análisis los resultados correspondientes a las distancias entre tetilla-guía y guía-xifoides, al ser estas mediciones de mayor utilidad que los ángulos para la localización de la guía con respecto a dichos puntos de referencia, y por ende su dirección respecto al punto de inserción del catéter.

Utilizando el software creado en Python graphics para dar seguimiento a la guía y trazar la dirección de punción de la VYID, se obtuvo que la dirección de la guía se encuentra en promedio a 25.6 mm medial a la tetilla ipsilateral y 7.28 mm lateral al apéndice xifoides. (*Imagen 6*)



**Imagen 6. Guía del catéter, Distancia promedio Tetilla-Guía, Distancia promedio Xifoides-Guía**

Se analizó la población por distribución de peso según la OMS:

- Peso extremadamente bajo para la edad gestacional (PEBEG): <1.000 kg
- Peso muy bajo para la edad gestacional (PMBEG): 1.000-1.499 kg
- Peso bajo para la edad gestacional (PBEG): 1.500 - 2.499 kg
- Peso adecuado para la edad gestacional (PAEG): 2.500-3.999 kg

Para lo cual las características antropométricas y diámetro de la VYID de cada grupo se describen en la *Tabla 2*.

**Tabla 2. Características antropométricas y de la VYID.**

	<b>PAEG n=17</b>	<b>PBEG n=16</b>	<b>PMBEG n=15</b>	<b>PEBEG n=5</b>
<b>SDG</b>	38 (34.4-40.4)	34.1 (24.5-40.1)	31.2 (24-39.5)	26.6 (24-30)
<b>Peso (g)</b>	2,975 (2,590-3,980)	1,825 (1520-2320)	1,201 (1040-1400)	788 (580-950)
<b>DVYDI (mm)</b>	4.07 (3.30-5.03)	3.04 (1.8-4.6)	2.6 (1.8-4.4)	2.1 (1.9-2.3)
<b>DVEU</b>	6 (0-27)	6 (0-25)	5 (2-10)	7 (3-20)

*SDG: Semanas de gestación, DVYID: Diámetro de la vena yugular interna derecha, DVEU: días de vida extrauterina,*

En el grupo de **PEBEG** se incluyeron 5 pacientes (9.4%), Se obtuvo un promedio de distancia tetilla-guía de 22.01 mm y una distancia guía-xifoides: 3.42 mm. (Tabla 3 y Gráfico 1)

En el grupo de **PMBEG** se incluyeron 15 pacientes (28.3%): Se obtuvo un promedio de distancia tetilla-guía de 23.77mm y una distancia guía-xifoides: 9.29mm. (Tabla 3 y Gráfico 1)

En el grupo de **PBEG** se incluyeron 16 pacientes (30.2%). Se obtuvo un promedio de distancia tetilla-guía de 25.42mm y una distancia guía-xifoides: 6.79mm. (Tabla 3 y Gráfico 1)

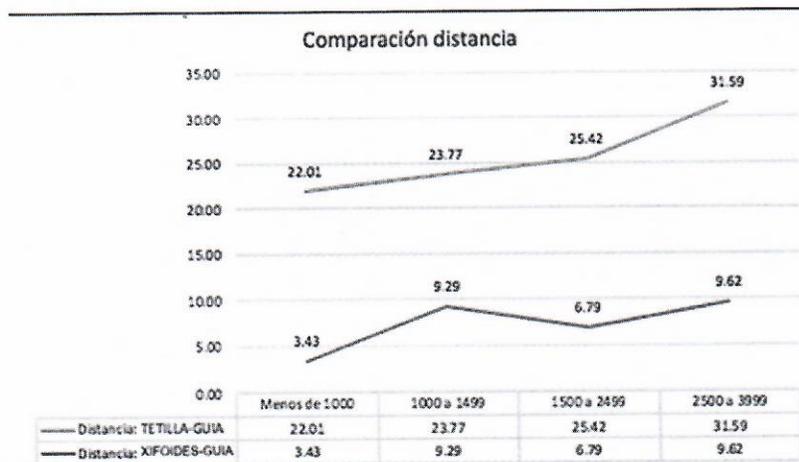
En el grupo de **PAEG** se incluyeron 17 pacientes (32.1%). Se obtuvo un promedio de distancia tetilla-guía de 31.59mm y una distancia guía-xifoides: 9.61mm. (Tabla 3 y Gráfico 1)

**Tabla 3. Distancias tetilla-guía y guía-xifoides .**

	<b>PAEG n=17</b>	<b>PBEG n=16</b>	<b>PMBEG n=15</b>	<b>PEBEG n=5</b>
<b>T-G (mm)</b>	31.59 (19.53-56.50)	25.4 (11.7-38.2)	23.7 (13.1-48.5)	22 (14.3-26.7)
<b>X-G (mm)</b>	9.61 (1.00-26.24)	6.7 (1.8-18.4)	9.2 (3-24.7)	3.4 (0.8-7)

T-G: Distancia tetilla-guía, X-G: Distancia xifoides-guía

**Gráfica 1.**



Los resultados de la prueba de Kruskal Wallis no identificaron diferencias significativas entre los grupos por peso para la variable distancia tetilla-guía  $H(3) = 7.41$ ,  $p = > 0.05$ , y la variable distancia xifoides-guía  $H(3) = 7.05$ ,  $p = > 0.05$ .

**Tabla 3. Kruskal Wallis entre grupos y distancia tetilla-guía**

	<b>Resumen de prueba Kruskal Wallis para muestras independientes TG / Grupos por peso</b>
N total	53
Estadístico de prueba (H)	7.41
Grado de libertad	3
Sig. asintótica bilateral (p)	0.06

Tabla 4. *Kruskal Wallis entre grupos y distancia xifoides- guía*

	<b>Resumen de prueba Kruskal Wallis para muestras independientes XG / Grupos por peso</b>
N total	53
Estadístico de prueba (H)	7.05
Grado de libertad	3
Sig. asintótica bilateral (p)	0.07

## CAPITULO VII

### DISCUSIÓN

Los catéteres venosos centrales en la población neonatal son considerados en algunos casos como una línea de vida, ya que en ocasiones esta es la única vía de acceso venoso. Este acceso venoso es utilizado para diferentes tipos de infusiones desde líquidos intravenosos, medicamentos, toma de muestras de laboratorio, etc.<sup>(1,2)</sup>

Para lograr un acceso venoso central en la etapa neonatal se realiza habitualmente por guías anatómicas, siendo la vena yugular interna derecha y las venas femorales las más utilizadas.

El acceso de la VYID por guía anatómicas es el sitio de mayormente elegido debido a ser una vía directa a la circulación central, su localización superficial y referencias anatómicas relativamente constantes.<sup>(4,5)</sup>

La eficacia reportada de la punción por guías anatómicas de la VYID es de 74 - 83%.<sup>(7,8)</sup>

Se describe que las complicaciones más frecuentes al realizar la punción de la VYID por guías anatómicas son la punción de la arteria carótida en 1.9%, el neumotórax en 0.38%, hematoma 1.22% e infección 0.84%.<sup>(9)</sup>

Con el advenimiento del ultrasonido para realizar estos procedimientos la eficacia ha mejorado en un 94% y la incidencia de complicaciones a un 22%, siendo de menor magnitud que las descritas cuando se realiza la punción por guías anatómicas.<sup>(1,10)</sup>

Debido a la experiencia del grupo de investigación del Hospital Universitario "Dr. José E. González" de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en accesos vasculares guiados por ultrasonido en tiempo real, en la cual el procedimiento de acceso a la VYID se tiene muy bien determinado, nos percatamos que cuando se realiza la punción esta vena no va en dirección hacia la tetilla ipsilateral, sino a un punto más cercano al apéndice xifoides.

Siendo que la punción guiada por ultrasonido se realiza en la parte central y anterior de la VYID, y al introducir la guía dentro de esta, podemos evidenciar el trayecto de dirección de la VYID en la región cervical a nivel del triángulo de Sedillot.

Se programó en el software *Python metrics* un programa para evidenciar objetivamente si el ángulo y la dirección de la punción a nivel de la región cervical se correlacionan en dirección a la tetilla ipsilateral o el apéndice xifoides. El programa diseñado realiza mediciones en dos planos (de una foto) las cuales se calibran con una medida conocida dentro de la foto para que las medidas sean acertadas. Este método fue calibrado y verificado en las mediciones, antes de utilizarlo en el presente estudio.

Una vez creado el programa se realizaron pruebas de las medidas propuestas y constatamos que el cálculo del ángulo de punción no era adecuado para el propósito del estudio, por lo cual solo realizamos las mediciones de distancias del trayecto de

dirección de la guía dentro de la VYID hacia la tetilla ipsilateral y hacia el apéndice xifoides.

Los datos obtenidos en la población estudiada es que la dirección de la punción de la VYID en neonatos es medial a la tetilla ipsilateral (a 25.6 mm) y por otro lado está más cerca del apéndice xifoides (a 7.28 mm). Es decir que con estas medidas corroboramos nuestra hipótesis alterna. Este es el primer estudio en donde a través de una visualización directa de la VYID a través de ultrasonido, tratamos de corroborar una descripción técnica realizada en población de pacientes adultos en 1969<sup>(12)</sup> y se traspoló a pacientes pediátricos, más aún a la población de riesgo como es la etapa neonatal.

Así mismo cuando comparamos a los diferentes grupos de peso en los cuales se divide la etapa neonatal según la OMS no encontramos ninguna diferencia entre ellos, pero sí pudimos comprobar que en todos los grupos la tendencia de dirección de la punción es más cercana al apéndice xifoides que hacia la tetilla ipsilateral. Siendo más evidente en el grupo de menores de 1000 gr (PEBEG) a 22 mm medial a la tetilla ipsilateral y a solo 3.4 mm lateral al apéndice xifoides, aunque sin diferencia estadística comparado con los otros grupos.

Debido a este hallazgo podemos hipotetizar que la baja eficacia de la punción de la VYID en neonatos es debido a que no se punciona en el trayecto real de la vena a nivel cervical. Así mismo, podemos inferir que las punciones de la arteria carótida, neumotórax y otras complicaciones descritas en la punción por guías anatómicas de la VYID, son de una incidencia nada despreciable.

Si bien es cierto que las guías de acceso vascular <sup>(11)</sup> recomiendan que se realicen con guía ultrasonográfica, también es cierto que no todos los centros cuentan con equipos para realizar estos o con personal capacitado en estas técnicas.

Utilizando modelos de regresión se podrá determinar la dirección de la punción de la vena yugular interna derecha en neonatos, utilizando mediciones metrológicas como el que utilizamos en el presente estudio para el cálculo de la dirección de la punción tomando zonas anatómicas diferentes en el cuerpo del paciente como referencias.

Una limitante encontrada para este estudio radica en los posibles errores de medición que pueden presentarse por la angulación tanto del paciente como de la cámara al momento de la fotografía, para lo cual se puede sugerir un soporte trípode para cámara digital, con el objetivo de realizar las fotografías con la misma distancia y angulación en todos los pacientes, así como el colocarlos lo más certeramente posible en la misma posición. Tomando este punto en consideración, durante el diseño del software, este se realizó con la capacidad de establecer referencias visuales a través de objetos de cierta longitud / área ya conocida y con esto establecer un marco metrológico de referencia para así establecer mediciones cercanas a la anatomía real del paciente. En nuestro estudio se tomó como referencia el diámetro del cono del catéter vascular corto con el que se punciona la VYID, ya que este tiene una medida estandarizada y a través de este se obtuvo la estandarización para todas las mediciones.

Otra de las limitantes es que aunque la población fue de neonatos, cuando realizamos la segmentación nuestros grupos estos no fueron homogéneos, sin embargo la tendencia demostrada en todos los grupos no cambia.

Finalmente la siguiente etapa sería contextualizar el presente estudio en el ambiente clínico a través de un estudio donde se realice las punciones guiadas por esta nueva guía anatómica para evaluar la eficacia del procedimiento así como las complicaciones.

El presente estudio abre un campo amplio de oportunidades para realizar consideraciones similares de las otras técnicas descritas de punciones por guías anatómicas de las otras venas centrales en las diferentes etapas de la edad pediátrica y tratar de dilucidar si estas son reales o como comprobamos en este estudio deben de ser modificadas.

## **CAPÍTULO VIII**

### **CONCLUSIÓN**

Este estudio demuestra que, a diferencia de lo descrito en la literatura, la dirección de punción para la colocación de catéter venoso central en la vena yugular interna derecha en neonatos, se encuentra más bien dirigida hacia un punto entre la tetilla ipsilateral y el apéndice xifoides, encontrando una tendencia a la cercanía de este último.

Esta información será de gran utilidad para los centros en los cuales no se cuenta con el equipo y/o con el personal capacitado para la colocación de catéter venoso central guiado por ultrasonido, contribuyendo a la mejoría de la técnica por referencias anatómicas para así obtener un mayor número de colocaciones exitosas, así como una disminución en la tasa de complicaciones.

## CAPITULO IX

### BIBLIOGRAFÍA

1. Montes-Tapia F, Hernández-Trejo K, García-Rodríguez F, Jaime-Reyes J, Treviño-Garza C, Cárdenas-Del Castillo B, Rodríguez-Balderrama I, de la O-Cavazos M. *Predicting the optimal depth of ultrasound-guided right internal jugular vein central venous catheters in neonates.* J Pediatr Surg. 2019 Dec 30. pii: S0022-3468(19)30877-2. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2019.12.004. [Epub ahead of print]
2. Trieschmann, U., Cate, U. ten F., & Sreeram, N. (2007). Central venous catheters in children and neonates – what is important? Images in Paediatric Cardiology,9(4),1-8.
3. Itachi K, Hasija S, Malhotra P. Approaches to internal jugular and subclavian vein. Ann Card Anaesth. 2016 Jan-Mar;19(1):142. PMID: 26750685; PMCID: PMC4900398.
4. Trieschmann U, Kruessell M, Cate UT, Sreeram N. Central venous catheters in children and neonates (Part 2) - Access via the internal jugular vein. Images Paediatr Cardiol. 2008 Jan;10(1):1-7. PMID: 22368541; PMCID: PMC3232585.
5. Eifinger F, Briskin K, Roth B, Koebke J. Topographical anatomy of central venous system in extremely low-birth weight neonates less than 1000 grams and the effect of central venous catheter placement. Clin Anat. 2011 Sep;24(6):711-6. doi: 10.1002/ca.21204. Epub 2011 Jun 3. PMID: 21647968.
6. Pradeep J, Deepanjali P, Jayashree S. 2013. «Chapter 2 Vascular Access.» En Atlas of Practical Neonatal & Pediatric Procedures., 61-65. New Delhi.: Jaypee Brothers Medical Publishers
7. Froehlich CD, Rigby MR, Rosenberg ES, et al. Ultrasound-guided central venous catheter placement decreases complications and decreases placement attempts compared with the landmark technique in patients in a pediatric intensive care unit. Crit Care Med 2009;37:1090-6.
8. Bruzoni M, Slater BJ, Wall J, St Peter SD, Dutta S. A prospective randomized trial of ultrasound- vs landmark-guided central venous access in the pediatric population. J Am Coll Surg. 2013 May;216(5):939-43. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2013.01.054. Epub 2013 Mar 7. PMID: 23478546

9. Tu S, Wang X, Bai L, Wang H, Ye M, Shi Y, Wu S, Liu X, Wei G. Complications of 1309 internal jugular vein cannulations with the anatomic landmarks technique in infants and children. *J Vasc Access*. 2012 Apr-Jun;13(2):198-202. doi: 10.5301/jva.5000022. PMID: 22020528
10. Di Nardo M, Tomasello C, Pittiruti M, Perrotta D, Marano M, Cecchetti C, Pasotti E, Pirozzi N, Stoppa F. Ultrasound-guided central venous cannulation in infants weighing less than 5 kilograms. *J Vasc Access*. 2011 Oct-Dec;12(4):321-4. doi: 10.5301/JVA.2011.8309. PMID: 21553391.
11. Practice Guidelines for Central Venous Access 2020: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access. *Anesthesiology* 2020;132:8-43 doi.org/10.1097/ALN.0000000000002864
12. English ICW, Frew RM, Pigott JFG, et al: Percutaneous cannulation of the internal jugular vein. *Thorax* 24:496-497, 1969.

**CAPITULO X**  
**RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO**

**Michelle Trousselle Peralta**  
**Candidato para el Grado de Especialista en Pediatría**

**TESIS: "DIRECCIÓN DE PUNCIÓN DE VENA YUGULAR INTERNA DERECHA EN NEONATOS"**

**Campo de estudio: Ciencias de la salud**

**Biografía**

**Datos personales: Nacida en Saltillo Coahuila el 4 de febrero de 1993, hija de Sandra Ivette Peralta Moreno, Gabriel Bárcena García y Javier Trousselle Sigler.**

**Educación: Egresada de la Facultad de Medicina Unidad Saltillo de la Universidad Autónoma de Coahuila, grado obtenido Médico General en 2018.**

# Tesis

## INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1

[hdl.handle.net](http://hdl.handle.net)

Fuente de Internet

3%

2

[repositorio.unesum.edu.ec](http://repositorio.unesum.edu.ec)

Fuente de Internet

2%

3

[pesquisa.bvsalud.org](http://pesquisa.bvsalud.org)

Fuente de Internet

1%

4

Submitted to Universidad Autónoma de Nuevo León

Trabajo del estudiante

1%

5

G. Boussicault, M. Ollivier, L. Allard, B. Ringuier. "Accesos venosos en el recién nacido, el lactante y el niño", EMC - Anestesia-Reanimación, 2018

Publicación

1%

6

[www.investigacioneducativa.uanl.mx](http://www.investigacioneducativa.uanl.mx)

Fuente de Internet

1%

7

[www.revista-portalesmedicos.com](http://www.revista-portalesmedicos.com)

Fuente de Internet

1%

Submitted to Universidad Catolica De Cuenca

8	Trabajo del estudiante	<1 %
9	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
10	Wollmeister, Jaderson, Diogo Bruggemann da Conceição, Pablo Escovedo Helayel, and Ricardo Kotlinsky dos Santos. "Uso do ultrassom para punção venosa central em paciente obeso com adenomegalia cervical", Revista Brasileira de Anestesiologia, 2008. Publicación	<1 %
11	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
12	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
13	www.fts.uanl.mx Fuente de Internet	<1 %
14	www3.psiquiatria.com Fuente de Internet	<1 %
15	Submitted to CONACYT Trabajo del estudiante	<1 %
16	www.cirurgia-uy.com Fuente de Internet	<1 %
17	www.aidsmap.com Fuente de Internet	<1 %

18	Submitted to Universidad de Guadalajara Trabajo del estudiante	<1 %
19	b.se-todo.com Fuente de Internet	<1 %
20	www.folegax.com Fuente de Internet	<1 %
21	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
22	www.faspyn.uanl.mx Fuente de Internet	<1 %
23	www.medicina.uanl.mx Fuente de Internet	<1 %
24	dge1.insp.mx Fuente de Internet	<1 %
25	revistabiomedica.org Fuente de Internet	<1 %
26	roderic.uv.es Fuente de Internet	<1 %
27	www.apermap.com Fuente de Internet	<1 %
28	1library.co Fuente de Internet	<1 %
29	www.acronline.org Fuente de Internet	<1 %

30	<a href="http://apps.elsevier.es">apps.elsevier.es</a> Fuente de Internet	<1 %
31	<a href="http://cdn.atenaeditora.com.br">cdn.atenaeditora.com.br</a> Fuente de Internet	<1 %
32	<a href="http://dspace.ups.edu.ec">dspace.ups.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
33	<a href="http://www.daypo.com">www.daypo.com</a> Fuente de Internet	<1 %
34	<a href="http://www.gob.mx">www.gob.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
35	<a href="http://www.jove.com">www.jove.com</a> Fuente de Internet	<1 %
36	<a href="http://www.ssedf.sep.gob.mx">www.ssedf.sep.gob.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
37	<a href="http://xdoc.mx">xdoc.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
38	Elizabeth Peña, Janneth Zuñiga. "Una variación anatómica: la desembocadura aberrante del conducto torácico", <i>Biomédica</i> , 2009 Publicación	<1 %
39	José Luis Treviño-González, Mario Jesús Villegas-González, Gerardo Enrique Muñoz-Maldonado, Carlos Alberto Montero-Cantu et al. "Hipoacusia neurosensorial subclínica en	<1 %

# pacientes femeninas con artritis reumatoide", Cirugía y Cirujanos, 2015

Publicación

---

Excluir citas      Activo

Excluir coincidencias      Apagado

Excluir bibliografía      Activo