



---

---

---

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI  
U.M.A.E. HOSPITAL DE ESPECIALIDADES

MEDICIÓN DE LA NOCICEPCIÓN EN PACIENTES OBESOS  
SOMETIDOS A CIRUGÍA DE BYPASS GÁSTRICO  
LAPAROSCÓPICO A TRAVÉS DEL MONITOR ANI (ÍNDICE DE  
NOCICEPCIÓN ANALGESIA).

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
ANESTESIOLOGIA

PRESENTA:

Dr. Carlos Edgar Hernández Martínez

ASESOR:

Dra. Janeth Rojas Peñaloza

FEBRERO 2017

CD.MX.

---

Número de registro: R-2016-3601-179



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

**PRESENTA:**

Dr. Carlos Edgar Hernández Martínez, Médico Residente de Tercer año de Anestesiología en el Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda” de Centro Médico Nacional Siglo XXI, Avenida Cuauhtémoc 330  
Colonia Doctores, Delegación Cuauhtémoc  
México D.F., C.P. 06720.  
Teléfono: 044 55 5106 3671, 56 11 16 31  
Correo electrónico: [cehm89@hotmail.com](mailto:cehm89@hotmail.com)

**DIRECTOR:**

Dr. Antonio Castellanos Olivares, Médico Jefe de Servicio del Departamento de Anestesiología en el Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda” de Centro Médico Nacional Siglo XXI  
CMN Siglo XXI, Avenida Cuauhtémoc 330  
Colonia Doctores, Delegación Cuauhtémoc  
México D.F., C.P. 06720.  
Teléfono: (55)56 27 69 00, Ext. 21607.  
Correo electrónico: [castellanos@imss.gob.mx](mailto:castellanos@imss.gob.mx)  
Matrícula: 3286479

**ASESORA:**

Dra. Janeth Rojas Peñaloza, Médico Adscrito al Departamento de Anestesiología en el Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda” de Centro Médico Nacional Siglo XXI  
CMN Siglo XXI, Avenida Cuauhtémoc 330  
Colonia Doctores, Delegación Cuauhtémoc  
México D.F., C.P. 06720.  
Teléfono: (55)56 27 69 00, Ext. 21607.  
Correo electrónico: [drajanet.rojas@gmail.com](mailto:drajanet.rojas@gmail.com)  
Matrícula: 99232133

DOCTORA

**DIANA G. MENEZ DÍAZ**

JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS EN SALUD

UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

---

DOCTOR

**ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES**

PROFESOR TITULAR DEL CURSO

DE LA ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGIA

UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

---

**DRA JANETH ROJAS PEÑALOZA**

MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA

UMAE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

---



**Dirección de Prestaciones Médicas**  
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud  
Coordinación de Investigación en Salud



**Dictamen de Autorizado**

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud **3601** con número de registro **13 CI 09 015 184** ante COFEPRIS

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI, D.F. SUR

FECHA 15/08/2016

**DRA. JANETH ROJAS PEÑALOZA**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

**Dosificación de fentanil guiada por la medición de la nocicepción en pacientes obesos sometidos a cirugía de Bypass gástrico laparoscópico a través del monitor ANI (Índice de Nocicepción Analgesia).**

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
<b>R-2016-3601-179</b>

ATENTAMENTE

**DR. (A). CARLOS FREDY CUEVAS GARCÍA**

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3601

**IMSS**

SEGURIDAD Y SALUD SOCIAL

## ÍNDICE

Resumen.....	4
Summary.....	5
Introducción.....	6
Material y métodos.....	9
Resultados.....	11
Discusión.....	19
Conclusiones.....	21
Bibliografía.....	22
Anexos.....	24
Anexo 1 (Gráficas).....	24
Anexo 2 (Formulario de recolección de datos).....	28
Anexo 3. (Consentimiento informado).....	29

## **Resumen:**

**Título:** MEDICIÓN DE LA NOCICEPCIÓN EN PACIENTES OBESOS SOMETIDOS A CIRUGÍA DE BYPASS GÁSTRICO LAPAROSCÓPICO A TRAVÉS DEL MONITOR ANI.

**Antecedentes:** La administración de opioides en el perioperatorio estar influenciada por la hemodinamia ante estímulo nociceptivo. Producido por dolor o estimulación del sistema nervioso autónomo. El monitoreo del sistema nervioso autónomo se hace: frecuencia cardíaca, tensión arterial, BIS. ANI ayuda a medir la variabilidad en frecuencia cardíaca, estimando si los cambios en las variables se producen por dolor.

**Objetivo:** Conocer la titulación de opioides en pacientes obesos bajo bypass gástrico laparoscópico con monitor ANI.

**Material/métodos:** Tomamos a 20 pacientes sometidos a cirugía de Bypass gástrico laparoscópico en Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI durante 01 de junio al 31 de agosto del 2016; previa autorización del paciente y consentimiento informado, usamos ANI midiendo variabilidad en frecuencia cardíaca, realizar adecuada titulación de opioides. Cohorte comparativa.

**Resultados:** Incluimos 20 pacientes, análisis univariado, identificamos que el uso del ANI otorga un  $p: 0.274$  IC confianza 95% (0.229–0.245), concluimos que las diferencias observadas son demasiado grandes para ser explicadas por el azar. El valor Chi de Pearson: 37,571.  $p: 0.309$  IC confianza 95% (0.374–0.393), concluimos las diferencias son demasiado grandes para ser explicadas por azar, se rechaza hipótesis nula y concluimos la utilización de ANI en pacientes obesos sometidos a Bypass gástrico laparoscópico bajo anestesia general ayudará a la adecuada titulación al contribuir en la cantidad de ajuste de dosis de fentanil.

**Conclusión:** Usar monitor ANI durante bypass gástrico laparoscópico en pacientes con obesidad mórbida ayuda a la optimización en titulación fentanil, sin embargo, no hay diferencias estadísticamente significativas en caso de no utilizarse.

**Title: MEASUREMENT OF NOCICEPCION IN OCCUPATIONAL PATIENTS SUBJECT TO LAPAROSCOPIC GASTRIC BYPASS SURGERY THROUGH THE ANI MONITOR.**

**BACKGROUND:** Perioperative administration of opioids is influenced by hemodynamics in the presence of nociceptive stimuli. Produced by pain or stimulation of the autonomic nervous system. Monitoring of the autonomic nervous system is done: heart rate, blood pressure, BIS. ANI helps to measure heart rate variability, estimating whether changes in variables occur due to pain.

**Objective:** To know the titration of opioids in obese patients under laparoscopic gastric bypass with ANI monitor.

**Material / methods:** We took 20 patients who underwent laparoscopic gastric bypass surgery at the Specialty Hospital of the XXI Century National Medical Center from June 1 to August 31, 2016; Previous authorization of the patient and informed consent, we use ANI measuring heart rate variability, perform adequate titration of opioids. Comparative cohort.

**Results:** We included 20 patients, univariate analysis, we identified that the use of ANI gives a p: 0.274 CI 95% confidence interval (0.229-0.245), we conclude that the observed differences are too large to be explained by chance. The Pearson Chi value: 37,571. P 0.309 95% CI (0.374-0.393), we conclude the differences are too large to be explained by chance, we reject null hypothesis and conclude the use of ANI in obese patients undergoing laparoscopic gastric bypass under general anesthesia will help the adequate Titration by contributing in the dose adjustment amount of fentanyl.

**Conclusion:** Using ANI monitor during laparoscopic gastric bypass in patients with morbid obesity helps optimization in fentanyl titration, however, there are no statistically significant differences if not used.



<b>1. Datos del alumno (Autor)</b>	
Apellido paterno:	Hernández
Apellido materno:	Martínez
Nombre (s):	Carlos Edgar
Teléfono:	55. 51. 06. 36. 71
Universidad:	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad o escuela:	Facultad de Medicina
Carrera:	Anestesiología
No. de cuenta	305013259
<b>2. Datos del asesor</b>	
Apellido paterno	Rojas
Apellido materno	Peñaloza
Nombre (s)	Janeth
	Castellanos
	Olivares
	Antonio
<b>3. Datos de la tesis</b>	
Título:	MEDICIÓN DE LA NOCICEPCIÓN EN PACIENTES OBESOS SOMETIDOS A CIRUGÍA DE BYPASS GÁSTRICA LAPAROSCÓPICO A TRAVES DEL MONITOR ANI (ÍNDICE DE NOCICEPCIÓN ANALGESIA).
No. de páginas	33
Año	2017
No. de folio	R-2016-3601-179

## INTRODUCCIÓN

La obesidad es un padecimiento crónico que afecta a una gran parte de la población mundial, siendo México uno de los países con mayor incremento en su prevalencia en incidencia en los últimos años.<sup>1</sup>

Se define a la obesidad como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. Para la Organización Mundial de la Salud (OMS) se define como un IMC (Índice de masa corporal) por arriba de 30 kg/m<sup>2</sup> y el sobrepeso como un IMC por arriba de 25 kg/m<sup>2</sup>.<sup>2</sup>

Más del 70% de los adultos mexicanos padecen sobrepeso y alrededor del 32% padecen obesidad.<sup>2,3</sup>

Por lo anterior es necesario para el anestesiólogo conocer el adecuado manejo y uso de los medicamentos más utilizados para la inducción anestésica en pacientes con sobrepeso y obesidad. Los medicamentos opioides tienen especial importancia para el adecuado manejo y control del dolor perioperatorio, por ello son fármacos que deben ser utilizados correctamente para así influir en la recuperación óptima del paciente. Existen varios tipos de medicamentos opioides para el mantenimiento transanestésico, en el caso del fentanil, se trata de un medicamento altamente lipofílico,<sup>4</sup> por lo que su uso en pacientes obesos requiere especial atención en la forma de administración y la dosis durante la inducción será calculada en peso real para la inducción anestésica y en peso ideal para el mantenimiento anestésico de la cirugía en el paciente obeso.<sup>5</sup>

El método más común para calcular el peso ideal es mediante la fórmula de Devine y se calcula de la siguiente manera: en varones  $50 \text{ kg} + [(altura \text{ en cm} - 150) \times 0.921]$  y en mujeres  $45.5 + [(altura \text{ en cm} - 150) \times 0.921]$ .<sup>6</sup>

En pacientes con obesidad la composición corporal se encuentra alterada, cuentan con un alto porcentaje de grasa, una disminución en el porcentaje de agua y tejido magro en relación a su cuerpo. Esto tiene como consecuencia cambios fisiológicos que alteran la farmacodinamia y la farmacocinética de la gran mayoría de los fármacos.<sup>6</sup>

La cirugía bariátrica en pacientes obesos ha demostrado ser el tratamiento más efectivo para la obesidad mórbida. Se ha demostrado que la pérdida de peso es ampliamente superior en comparación con otros tratamientos médicos.<sup>7</sup>

Se considera que los opioides tienen control sobre el dolor en el contexto de los circuitos cerebrales que modulan la analgesia, queda establecido que efecto analgésico deriva de su capacidad de inhibir directamente la transmisión ascendente de la información nociceptiva desde la asta dorsal de la médula espinal.

8

Los opioides reducen el dolor y el impulso ventilatorio, de ahí que sean eficaces para prevenir la hiperventilación que causa el dolor. Tras la administración intravenosa aumenta su concentración plasmática para alcanzar una fase de redistribución rápida y eliminación más lenta. Debido a su gran liposolubilidad, se distribuyen ampliamente por los tejidos corporales.<sup>9</sup>

En relación a la dosis de administración, la dosis total de opioides debe de calcularse de acuerdo al peso corporal magro del paciente y no su peso corporal total.<sup>10</sup>

La farmacocinética y la farmacodinamia de los opioides actúan de forma considerable entre distintos pacientes. Se ha afirmado que si se basa la dosis en el peso corporal total se puede producir sobredosis en el caso de pacientes obesos. Por lo anterior se usará el peso corporal magro para calcular la dosis de fentanil del paciente para su mantenimiento anestésico.<sup>11</sup>

Las concentraciones plasmáticas necesarias para inducir analgesia postoperatoria son de aproximadamente 1.5 ng/ml.<sup>11</sup>

El índice de analgesia nocicepción (ANI) está basado en la variabilidad de la frecuencia cardíaca y se deriva de la observación algorítmica de un electrocardiograma estándar, el resultado se traduce en una escala numérica del 0 al 100.<sup>12</sup>

En el paciente bajo anestesia general, se han identificado tres ventanas de uso principales: <40, 40-70 y > 70. En la zona < 40 se corresponde con un exceso de

nocicepción y permite anticipar reacciones hemodinámicas en los pacientes cuando el estímulo nociceptivo persiste. La zona entre 40-70 es la más importante, pues corresponde a la zona de analgesia óptima, el objetivo es mantener los valores dentro de esta zona lo más posible. La zona < 70 corresponde a una dosis excesiva de analgesia durante la cual el estímulo nociceptivo es bajo. <sup>12</sup>

El uso del monitor ANI ha sido estudiado en pacientes durante el acto anestésico con propofol, sin embargo, a la fecha no se cuenta con suficientes datos con respecto a su uso con opioides, como el fentanil. <sup>13, 14, 15</sup>

En este estudio buscamos la posibilidad de cuantificar de forma precisa la administración de fentanil con el objetivo de producir analgesia con dosis adecuada durante el acto quirúrgico a través del monitor ANI.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **Diseño del estudio y lugar de elaboración**

Se elaboró un estudio de cohortes que incluyó a 20 pacientes sometidos a cirugía de bypass gástrico laparoscópico en el hospital de especialidades – unidad médica – académica de alta especialidad del CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI, el comité de investigación del instituto aprobó el presente protocolo que se apega a los lineamientos establecidos en la Declaración mundial de Helsinki y en la Ley General de Salud en materia de investigación en seres humanos y de acuerdo a lo que se estableció en el reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación en el título II, Capítulo primario, artículo 17, este estudio se considera de riesgo mínimo.

### **Recolección de los datos, selección de participantes y métodos de evaluación.**

Del primero de marzo de 2016 al primero de agosto de 2016, los pacientes obesos sometidos a cirugía de bypass gástrico laparoscópico, con ritmo sinusal, esto es que el electro cardiograma de la valoración preoperatoria debe contar con onda P positiva en todas las derivaciones excepto en AVR, frecuencia cardíaca entre 60-100 lpm, intervalo R-R equidistante, intervalo PR 0.12-0.20 segundos, complejo QRS precedido de onda P, dichos pacientes no deberán estar medicados con fármacos que afecten al sistema nervioso parasimpático o frecuencia cardíaca (tales como betabloqueantes, beta adrenérgicos, antagonista de canales de calcio) para evitar variaciones externas en la lectura del monitor ANI. Se seleccionaron 10 hombres y 10 mujeres para este estudio. Posterior a la selección de los pacientes, durante el procedimiento quirúrgico se realizó monitoreo de constantes vitales tales como frecuencia cardíaca, saturación por pulsioximetría, presión arterial no invasiva (PANI), presión arterial media (PAM), se administró fentanil (medicamento usado de forma habitual durante el acto anestésico) y se colocó el monitor ANI en el grupo de los pacientes expuestos. La totalidad de los datos fue concentrada en la hoja de recolección diseñada para este estudio.

## **Medición de desenlaces y análisis primario de resultados**

Se estudió la cantidad de fentanil administrado

Para el análisis estadístico, se agruparon los resultados en dos grupos, considerando los pacientes que contaron con monitor ANI y los que no contaron con el mismo durante el acto anestésico-quirúrgico.

Se diseñó una base electrónica para el vaciado de la hoja de recolección de datos, se elaboró un análisis descriptivo en donde se evaluaron las variables Cualitativa nominal: Se resumirán con frecuencia absoluta y porcentaje (%); aquellas medidas en escala cualitativa de radio y razón se expresarán en promedio y desviación estándar. El consumo de fentanil entre los grupos estudiados se contrastará mediante una prueba para comparación de promedios entre grupos independientes (t de Student) y Chi cuadrada. Todo el análisis estadístico fue elaborado utilizando IBM SPSS Statistics versión 22.  $P < 0.05$  fue considerada como estadísticamente significativa y  $P < 0.01$  como estadísticamente muy significativa.

## RESULTADOS

### Características basales

Para fines de este estudio fueron incluidos 20 pacientes, que fueron sometidos a by pass gástrico laparoscópico, en el Hospital de Especialidades de Centro Médico Nacional Sigo XXI, que cumplieron con los criterios de inclusión.

El estudio fue aceptado por el Comité Local de Investigación y Ética en Salud, con el número de registro R-2016-3601-179, con la Dra. Janeth Rojas Peñaloza como asesora y el Dr. Antonio Castellanos Olivares como titular del curso, ambos como responsables de esta investigación

CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS: de los 20 pacientes que se consideraron en nuestro estudio, 50% (n=10) hombres y 50% (n=10) mujeres. La edad promedio de los pacientes fue de 41.7 [+ 9.391 (error estándar)] años de edad. De estos, el 100% síndrome metabólico (n=20) el 45% (n=9) padecían diabetes mellitus de tipo 2, el 25% (n=5) padecían hipertensión arterial sistémica y sólo el 5% (n=1) hipotiroidismo.

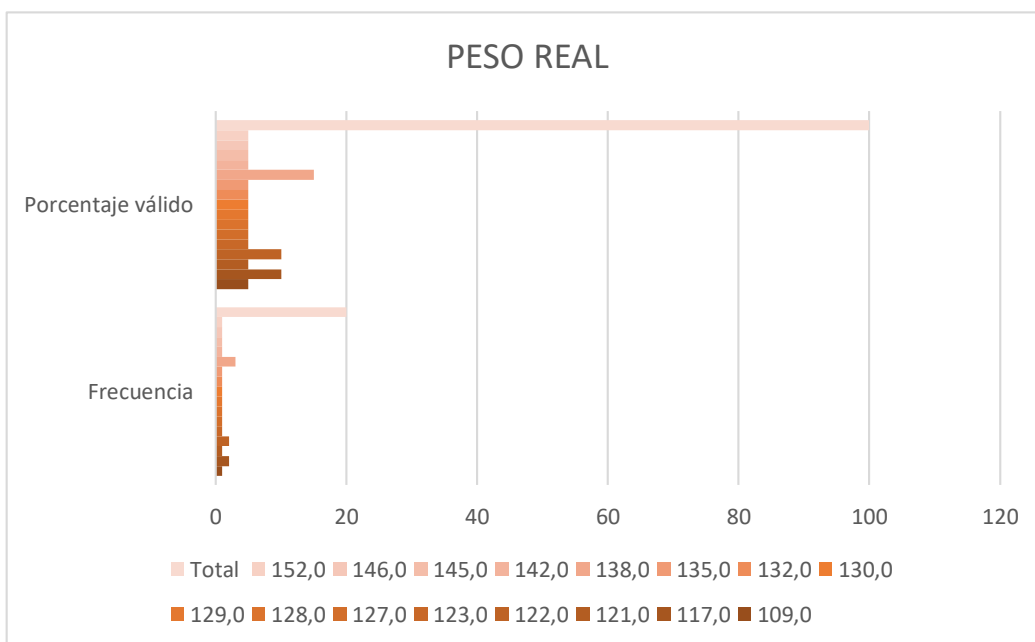
Mediante el programa SPSS se corroboró que las características de la población fuera homogénea, arrojando los siguientes resultados:

<b>Características demográficas.</b>	
<b>Variable</b>	<b>Valor de p</b>
Edad	1
Sexo	0.500
Peso real	0.428
Peso magro	0.287
Índice de masa corporal	0.272
Área de superficie corporal (ASC)	0.080
Indice Biespectral (BIS)	0.653
Índice de Nocicepción Analgesia (ANI)	<b>0.001</b>

Presión Arterial Media (PAM)	0.528
Tasa metabólica de fentanil (TMF)	0.371
Concentración plasmática de fentanil (CPM)	1
Dosis fentanil (mcg)	0.389
Número de dosis de fentanil	<b>0.049</b>

Valor > 0.05 estadísticamente no significativo. Valor <0.05 estadísticamente significativo. Valor <0.01 estadísticamente muy significativo.

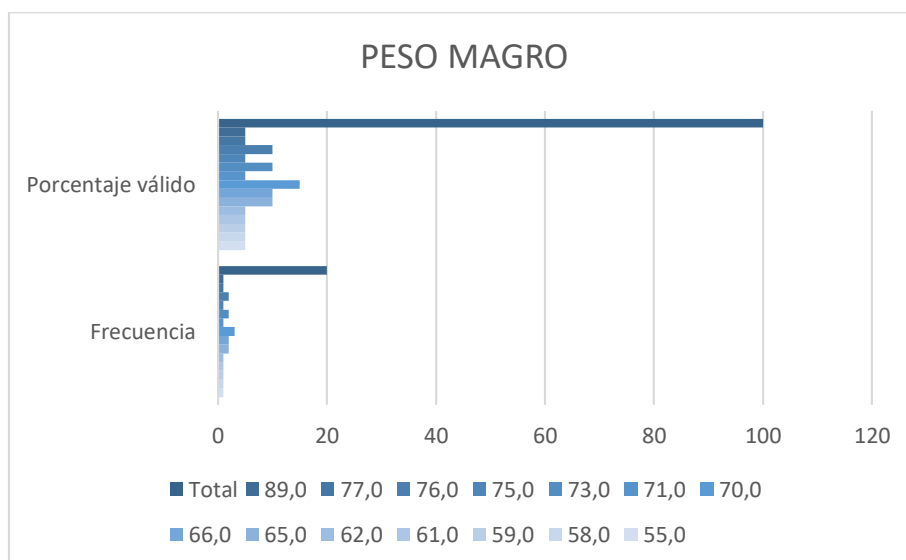
En la tabla se muestra que la totalidad de las características demográficas muestran un valor de p estadísticamente no significativo, siendo así una población homogénea; encontrando valor estadísticamente significativo en el número total de dosis de fentanil y estadísticamente muy significativo en el Índice de Nocicepción Analgesia.



**Figura 1. Peso real de los pacientes.**

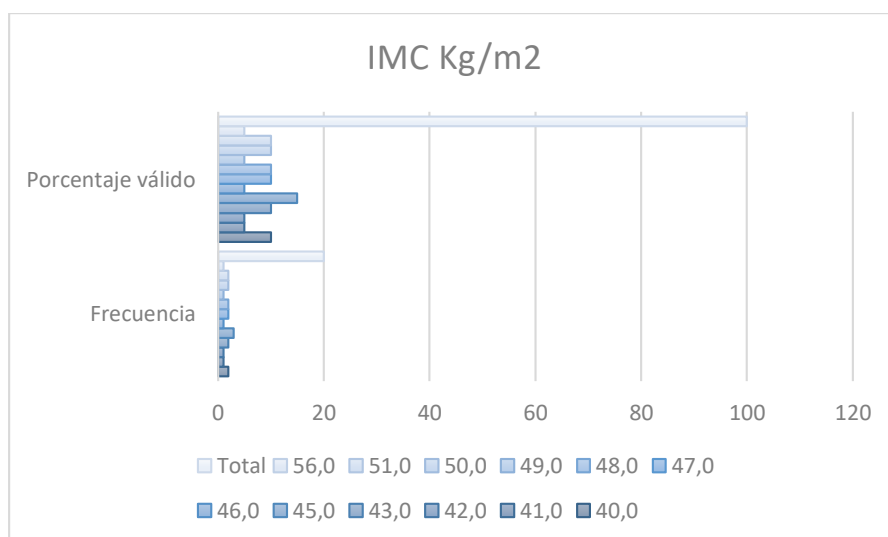
En la figura 1 se muestra el peso real de los pacientes en ambos grupos, con una diferencia estadísticamente no significativa con un valor de 0.428, mostrando así una población homogénea en este aspecto.





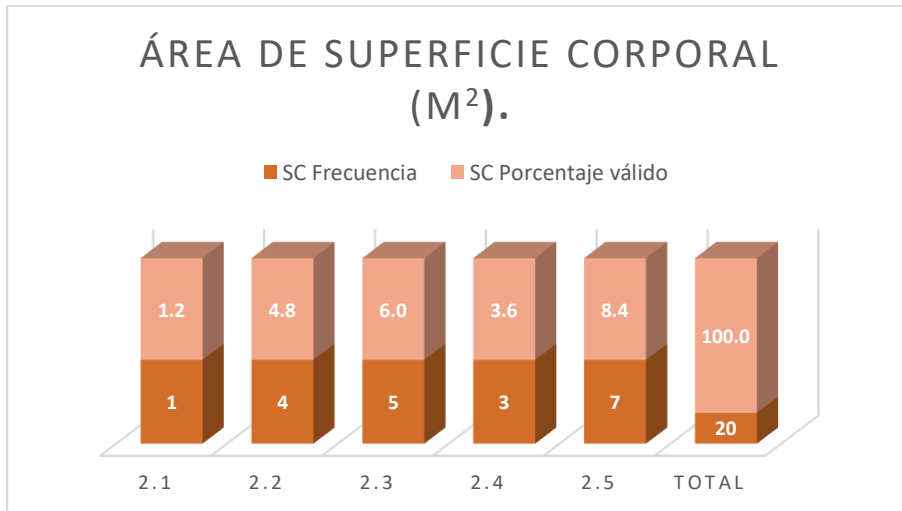
**Figura 2. Peso magro de los pacientes.**

En la figura 2 se muestra el peso magro de los pacientes en ambos grupos, con una diferencia estadísticamente no significativa con un valor de 0.287, mostrando así una población homogénea en este aspecto.



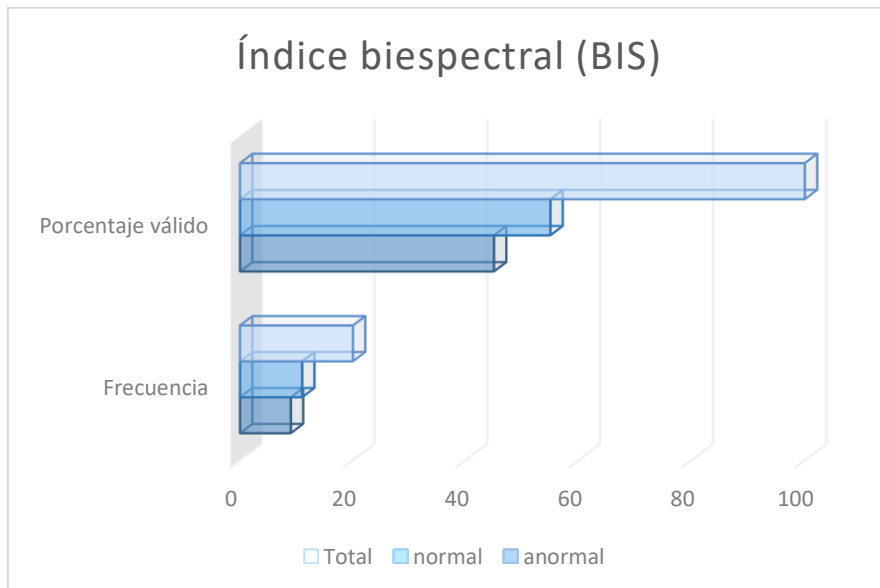
**Figura 3. Índice de masa corporal de los pacientes.**

En la figura 3 se muestra el índice de masa corporal de los pacientes en ambos grupos, con una diferencia estadísticamente no significativa con un valor de 0.272, mostrando así una población homogénea en este aspecto.



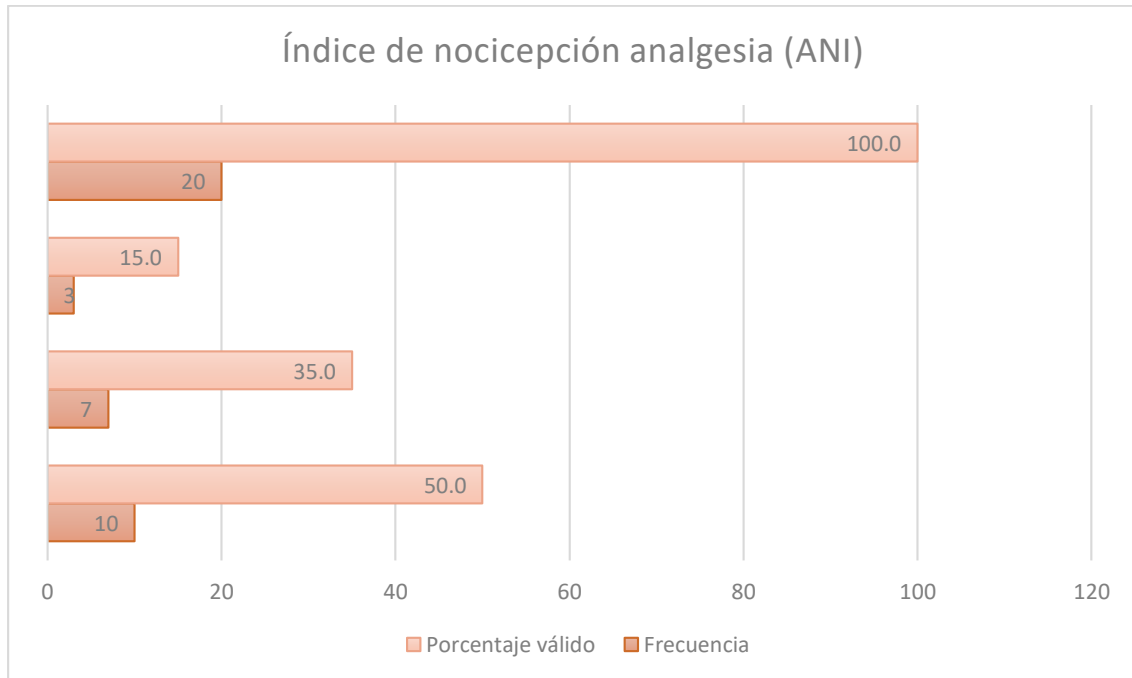
**Figura 4. Área de superficie corporal.**

En la figura 4 se muestra el peso real de los pacientes en ambos grupos, con una diferencia estadísticamente no significativa con un valor de 0.080, mostrando así una población homogénea en este aspecto.



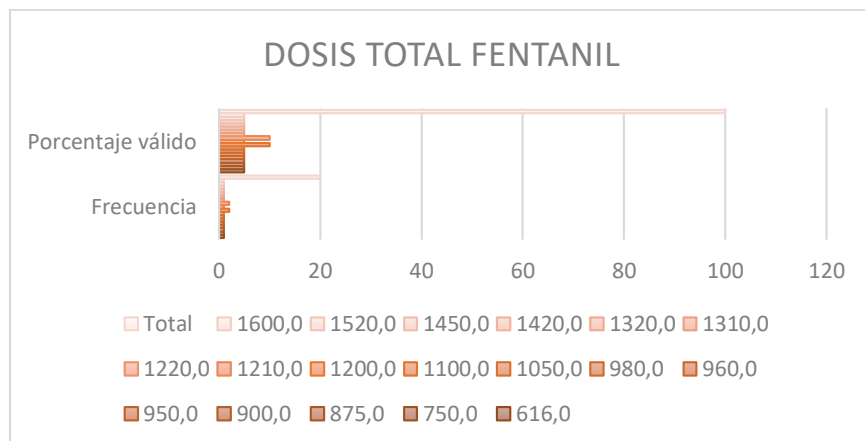
**Figura 5. Índice biespectral (BIS).**

En la figura 5 se muestra el índice biespectral de los pacientes en ambos grupos, con una diferencia estadísticamente no significativa con un valor de 0.653, mostrando así una población homogénea en este aspecto.



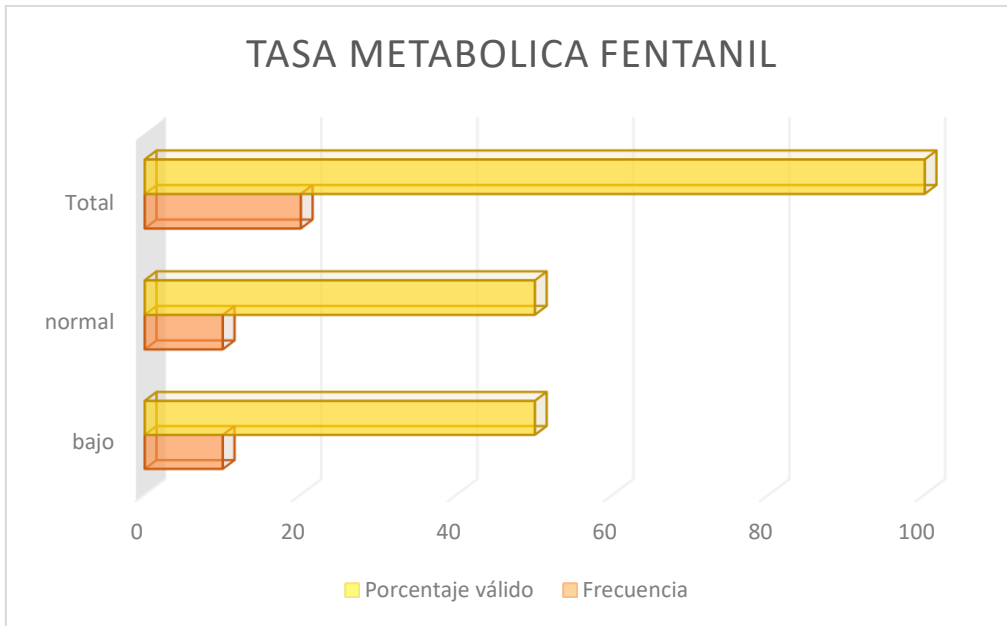
**Figura 6. Índice de nocicepción analgesia (ANI)**

En la figura 6 se muestra el índice de nocicepción analgesia de los pacientes en ambos grupos, con una diferencia estadísticamente muy significativa con un valor de 0.001.



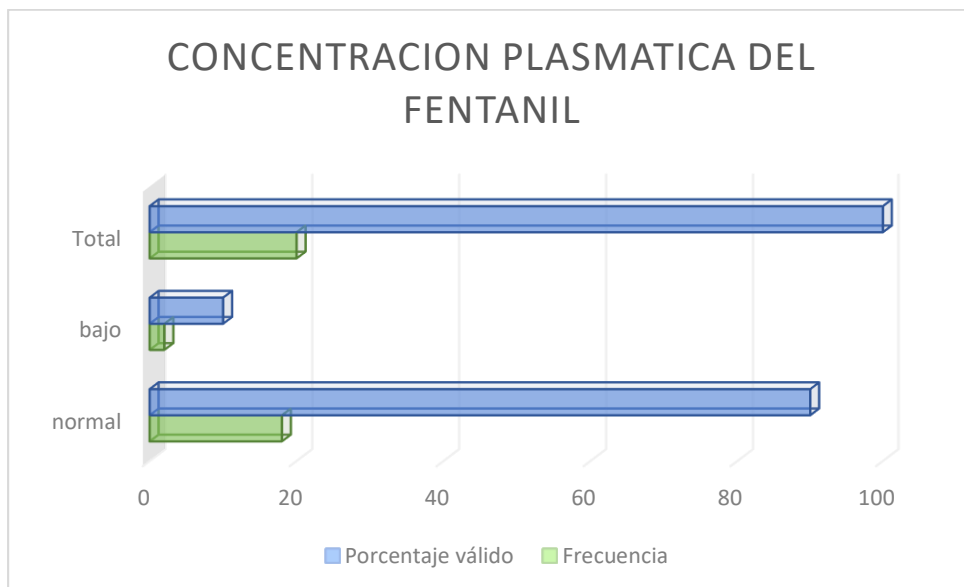
**Figura 7. Dosis total de fentanil.**

En la figura 7 se muestra la dosis total de fentanil de los pacientes en ambos grupos, con una diferencia estadísticamente significativa con un valor de 0.049.



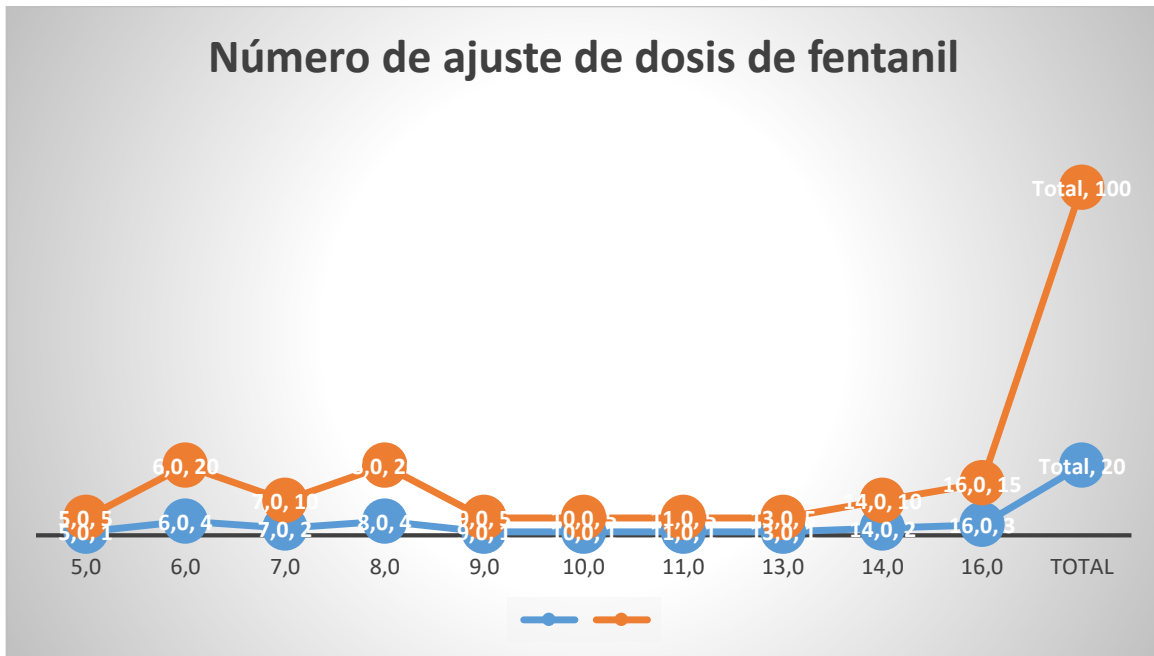
**Figura 8. Tasa metabólica de fentanil (mcg/kg/hr)**

En la figura 8 se muestra la tasa metabólica de fentanil de los pacientes en ambos grupos, con una diferencia estadísticamente no significativa con un valor de 0.371.



**Figura 9. Concentración plasmática de fentanil (ng/kg/min).**

En la figura 9 se muestra la concentración plasmática de fentanil de los pacientes en ambos grupos, con una diferencia estadísticamente no significativa con un valor de 1.



**Figura 10. Número de ajuste de dosis de fentanil.**

En la figura 10 se muestra el número de ajuste de dosis de fentanil de los pacientes en ambos grupos, con una diferencia estadísticamente significativa con un valor de 0.049. Azul controles, naranja casos.

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. de Monte Carlo (bilateral)		
				Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Chi-cuadrado de Pearson	20,000 <sup>a</sup>	17	,274	,237 <sup>b</sup>	,229	,245
Estadístico exacto de Fisher	18,166			,237 <sup>b</sup>	,229	,245
N de casos válidos	20					

**Tabla 2. ÍNDICE BIESPECTRAL (BIS) / DOSIS TOTAL DE FENTANIL.**

El valor de Chi cuadrado de Pearson: 20,000. p: 0.274 IC de confianza al 95 % (0.229 – 0.245), por lo tanto, concluimos que las diferencias observadas son demasiado grandes para poder ser explicadas por el azar.

**Pruebas de Chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. de Monte Carlo (bilateral)		
				Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Chi-cuadrado de Pearson	37,571 <sup>a</sup>	34	,309	,384 <sup>b</sup>	,374	,393
Estadístico exacto de Fisher (t de Student)	35,055			,602 <sup>b</sup>	,592	,611
N de casos válidos	20					

**Tabla 3. INDICE DE ANALGESIA NOCICEPCIÓN (ANI) / DOSIS TOTAL DE FENTANIL**

El valor de Chi cuadrado de Pearson: 37,571. p: 0.309 IC de confianza al 95 % (0.374–0.393), por lo tanto, concluimos que las diferencias observadas son demasiado grandes para poder ser explicadas por el azar por lo que rechazamos la hipótesis nula y podemos afirmar que la utilización del monitor ANI, en pacientes obesos sometidos a Bypass gástrico laparoscópico bajo anestesia general ayudará a la adecuada titulación de fentanil en la cantidad de ajuste de dosis de fentanil.

## **DISCUSIÓN:**

Nuestro estudio demostró que el uso del monitor ANI en pacientes obesos sometidos a cirugía bariátrica de bypass gástrico laparoscópico optimiza el número de ajuste de dosis de fentanil.

Se incluyeron 20 pacientes, se realizó un análisis univariado, en donde se identificó que el uso del monitor ANI otorga un  $p: 0.274$  IC de confianza al 95 % (0.229 – 0.245), por lo tanto, concluimos que las diferencias observadas son demasiado grandes para poder ser explicadas por el azar. El valor de Chi cuadrado de Pearson: 37,571.  $p: 0.309$  IC de confianza al 95 % (0.374– 0.393), por lo tanto, concluimos que las diferencias observadas son demasiado grandes para poder ser explicadas por el azar por lo que rechazamos la hipótesis nula y podemos afirmar que la utilización del monitor ANI, en pacientes obesos sometidos a cirugía de Bypass gástrico laparoscópico bajo anestesia general ayudará a la adecuada titulación al contribuir en la cantidad de ajuste de dosis de fentanil.

El peso real de los pacientes en ambos grupos, con una diferencia estadísticamente no significativa con un valor de 0.428, mostrando así una población homogénea en este aspecto. El peso magro de los pacientes en ambos grupos, con una diferencia estadísticamente no significativa con un valor de 0.287, mostrando así una población homogénea en este aspecto. El índice de masa corporal de los pacientes en ambos grupos, con una diferencia estadísticamente no significativa con un valor de 0.272, mostrando así una población homogénea en este aspecto. El peso real de los pacientes en ambos grupos, con una diferencia estadísticamente no significativa con un valor de 0.080, mostrando así una población homogénea en este aspecto. El índice biespectral de los pacientes en ambos grupos, con una diferencia estadísticamente no significativa con un valor de 0.653, mostrando así una población homogénea en este aspecto. El índice de nocicepción analgesia de los pacientes en ambos grupos, con una diferencia estadísticamente muy significativa con un valor de 0.001. La dosis total de fentanil de los pacientes en ambos grupos, con una diferencia estadísticamente significativa con un valor de 0.049. La tasa metabólica de fentanil de los pacientes en ambos grupos, con una diferencia

estadísticamente no significativa con un valor de 0.371. La concentración plasmática de fentanil de los pacientes en ambos grupos, con una diferencia estadísticamente no significativa con un valor de 1. El número de ajuste de dosis de fentanil de los pacientes en ambos grupos, con una diferencia estadísticamente significativa con un valor de 0.049.

Nuestro estudio demuestra que el uso del monitor ANI en pacientes obesos sometidos a cirugía bariátrica de bypass gástrico laparoscópico ayuda en el número de ajuste de dosis de fentanil, buscando la dosis adecuada para el paciente para cada momento de la cirugía, sin embargo, no modifica la dosis total de fentanil.



## **CONCLUSIONES:**

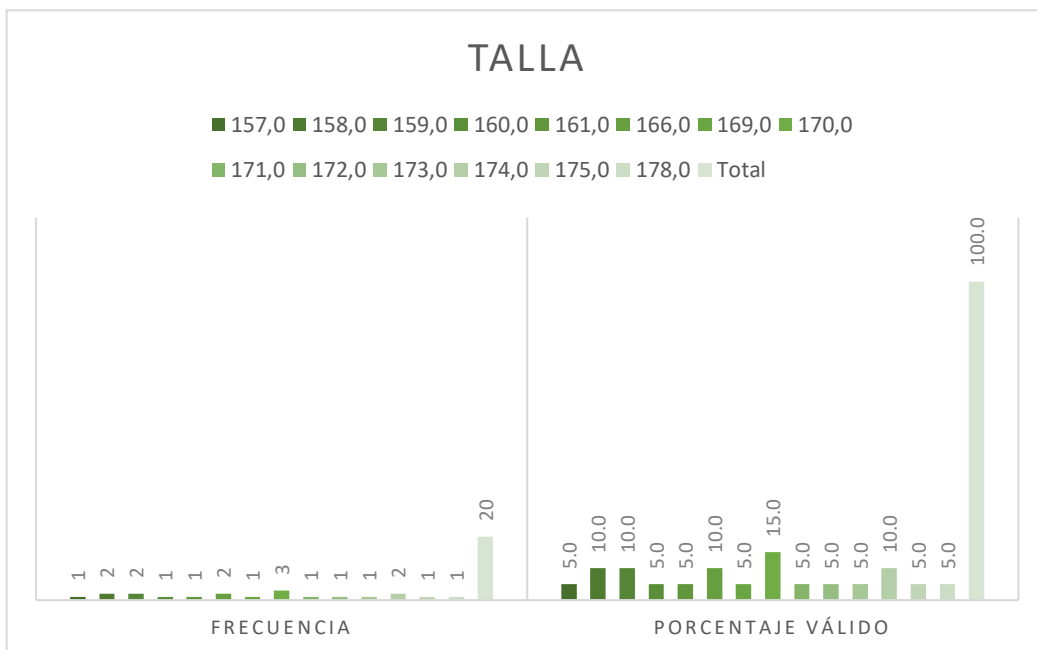
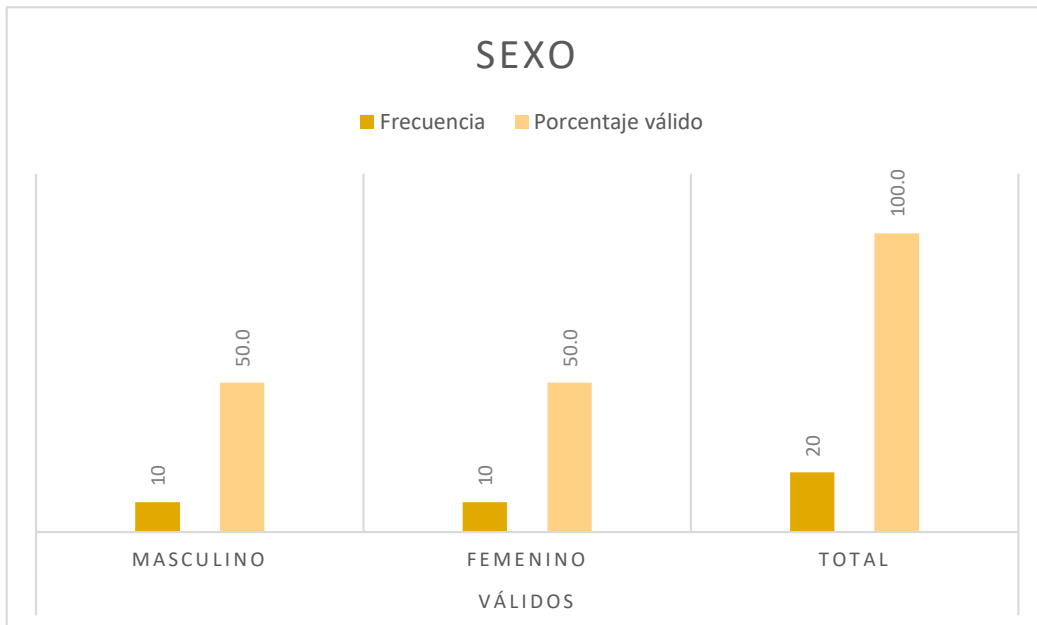
1. Nuestro estudio demostró que el uso del monitor ANI en pacientes obesos sometidos a cirugía bariátrica de bypass gástrico laparoscópico ayuda en el número de ajuste de dosis de fentanil, buscando la dosis adecuada para el paciente para cada momento de la cirugía, sin embargo, no modifica la dosis total de fentanil.
2. En una población estadísticamente homogénea de pacientes obesos sometidos a cirugía de bypass gástrico laparoscópico hay beneficios en el uso del monitor ANI resaltados en la dosis adecuada de fentanil para momentos específicos de la cirugía.
3. Es posible que haya correlación entre el uso del ANI y el uso del BIS, con relación inversamente proporcional, cuando hay mayor índice de BIS (paciente con menor hipnosis) hay correlación con ANI bajo (menor analgesia en el paciente), aunque se necesitan estudios diseñados de forma específicamente para ello, tal como se menciona otras referencias bibliográficas.

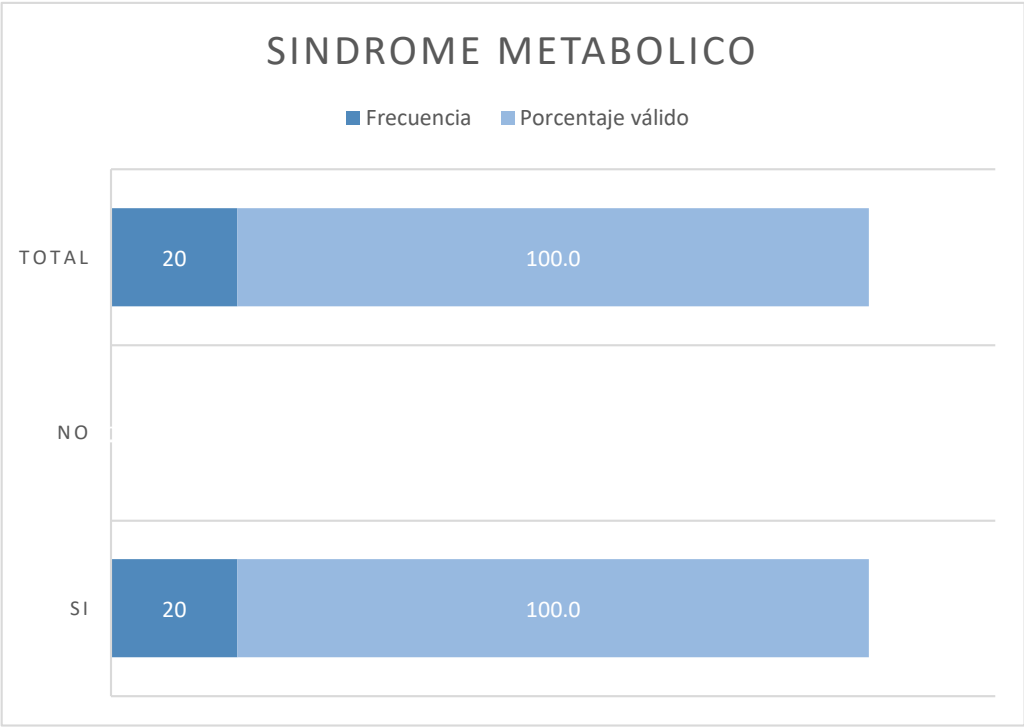
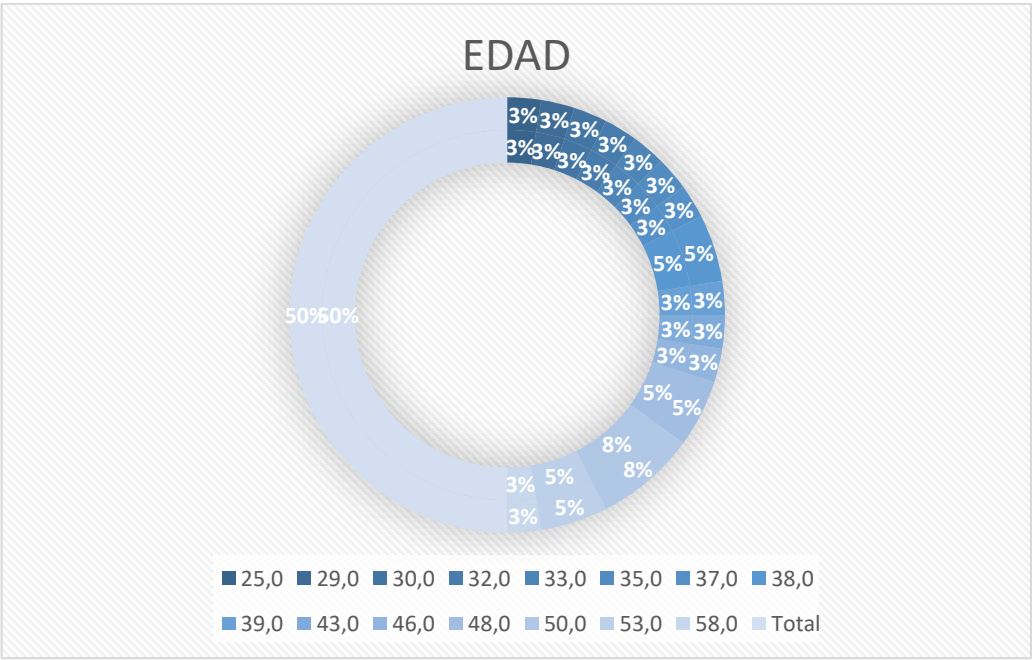
## **Bibliografía:**

1. Flegal KM, Kit BK, Orpana H, Graubard BI. Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories: a systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2013;309:71–82.
2. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
3. [https://www.oecd.org/health/health-systems/Obesity-Update-2014-MEXICO\\_ES.pdf](https://www.oecd.org/health/health-systems/Obesity-Update-2014-MEXICO_ES.pdf)
4. Smith K, Goldman N. Socioeconomic differences in health among older adults in Mexico. *Social, Science & Medicine* 2007;65:1372–1385.
5. Casati, Patzu. Anesthesia in the obese patient: pharmacokinetic considerations. *Jour of Clin Anesth.* 2005; 17: 134-145.
6. [Http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/catalogomaestro/IMSS-687paciente\\_obeso-dosis\\_de\\_farmacos/IMSS-687-13-GRRpaciente\\_obesodosis\\_farmacos.pdf](Http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/catalogomaestro/IMSS-687paciente_obeso-dosis_de_farmacos/IMSS-687-13-GRRpaciente_obesodosis_farmacos.pdf)
7. Colquitt JL, Pickett K, Loveman E, Frampton GK. Surgery for weight loss in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;8:CD003641.
8. Fields HL, Heinrecher MM, Mason P, Neurotransmitters in nociceptive modulatory circuits. *Annu Rev Neurosci.* 14:219-2465, 19919. Jackie KA, Digre KB, Jones CR, Central Neurogenyc hyperventilation with morphine sulfate and correlative analysis of respiratory, sleep, ocular and motor dysfunction. *Neurology* 1990;40:1715-1720.

9. Jackie KA, Digre KB, Jones CR, Central Neurogenyc hyperventilation with morphine sulfate and correlative analysis of respiratory, sleep, ocular and motor dysfunction. *Neurology* 1990;40:1715-1720.
10. Egan TD, Huizinga B, Gupta SK, Remifentanil pharmacokinetics in obese versus lean patients. *Anesthesiology* 1998;89:562-573
11. Shibutani K, Inchiosa MA, Jr Sawada, Bairaman M, Pharmacokinetic mass of fentanil for postoperative anagesia in lean and obese patients. Logier R, Jeanne M, De Jonckheere J, Dassonneville A, Delecroix M, Tavernier B. *PhysioDoloris: a monitoring device for analgesia / nociception balance evaluation using heart rate variability analysis. Conference proceedings: Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society IEEE Engineering in Medicine. Br J Anesth*, 2005;95:377-383.
12. The Analgesia Nociception Index Technology. Mdoloris Medical Systems. [www.mdoloris.com](http://www.mdoloris.com). 2012;1-4.
13. Jeanne M, Clement C, De Jonckheere J, Logier R, Tavernier B. Variations of the analgesia nociception index during general anesthesia for laparoscopic abdominal surgery. *J Clin Monit Comput* 2012;26:289-94.
14. Le Guen M, Jeanne M, Sievert K, Al Moubarik M, Chazot T, Laloe PA *et al*. The Analgesia Nociception Index: a pilot study to evaluation of a new pain parameter during labor. *Int J Obstet Anesth* 2012;21:146-51.
15. Gruenewald M, Ilies C, Herz J, Schoenherr T, Fudickar A, Hocker J *et al*. Influence of nociceptive stimulation on analgesia nociception index (ANI) during propofol-remifentanil anesthesia. *Br J Anesth* 2013 Jun;110(6):1024-30

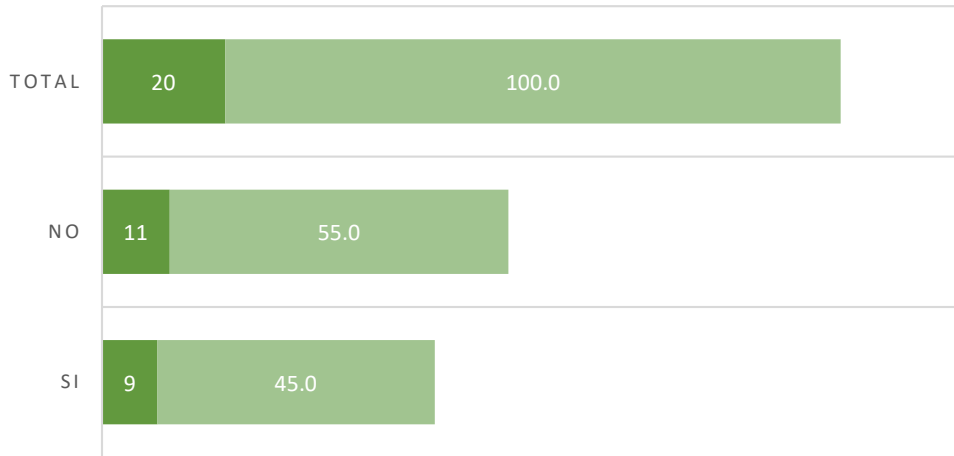
## Anexos 1.





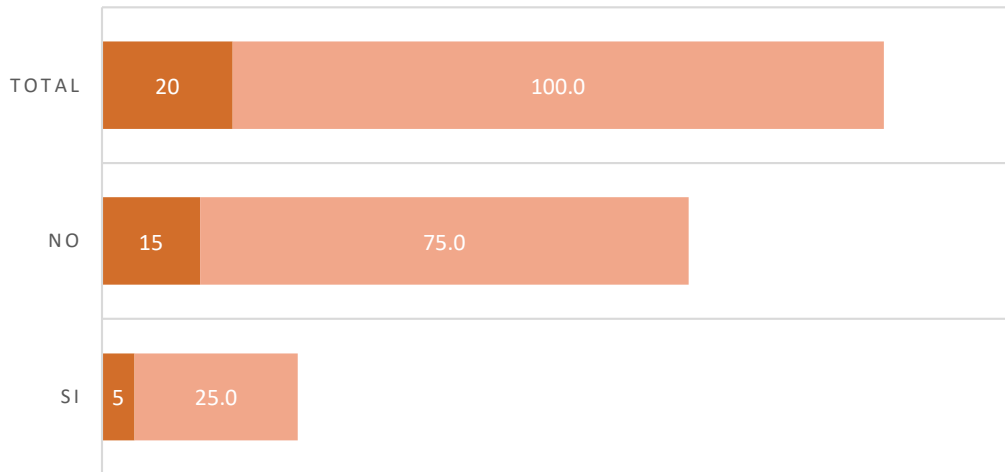
## DIABETES MELLITUS TIPO2

■ Frecuencia ■ Porcentaje válido



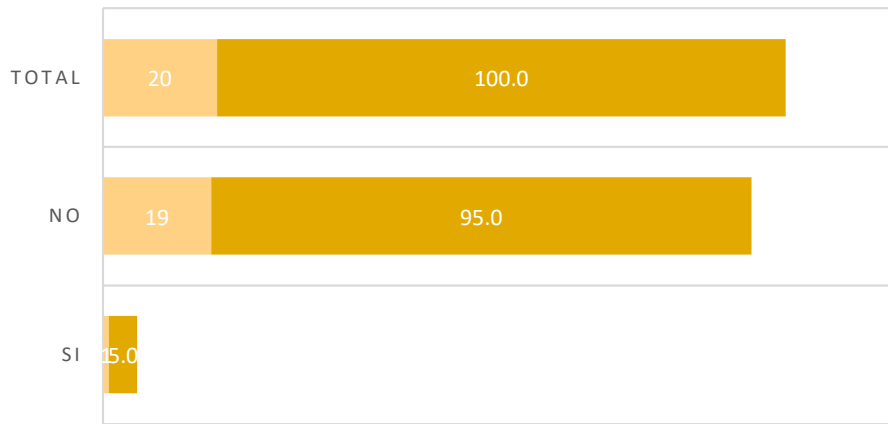
## HIPERTENSION ARTERIAL SISTEMICA

■ Frecuencia ■ Porcentaje válido



# HIPOTIROIDISMO

Frecuencia    Porcentaje válido



## ANEXOS

### HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

Fecha:


<b>DATOS DEMOGRÁFICOS</b>																					
Nombre del paciente:																					
Registro:																					
Diagnóstico preoperatorio:																					
Cirugía realizada:																					
Edad:	Peso real:	Talla:										ASC:									
ASA:	Peso magro:	IMC:																			
Comorbilidades:																					
<b>REGISTRO DE VARIABLES</b>																					
Ajuste de dosis	Basal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
BIS																					
ANI																					
PAM																					
PANI																					
FC																					
Dosis																					
Dosis total de fentanil:																					
Número total de ajuste de dosis:																					
Se utilizó: Atropina ( )      Efedrina ( )      Norepinefrina ( )      Dobutamina ( )																					
Dosis total de fentanil:																					
<b>ASA:</b> American Society Anesthesiologist <b>IMC:</b> Índice de masa corporal <b>ASC:</b> Área de superficie corporal <b>BIS:</b> Índice biespectral <b>ANI:</b> Índice de Analgesia Nocicepción <b>PAM:</b> Presión Arterial Media <b>PANI:</b> Presión arterial no invasiva <b>FC:</b> Frecuencia cardíaca																					

Recolectó datos:

\_\_\_\_\_  
Nombre y grado



Carta de consentimiento informado

	<p><b>INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL</b>  <b>UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN</b>  <b>Y POLÍTICAS DE SALUD</b>  <b>COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD</b></p> <p><b>CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO</b></p>	
<p><b>CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN</b></p>		
<p>Nombre del estudio:</p>	<p>Dosificación de fentanil guiada por la medición de la nocicepción en pacientes obesos sometidos a cirugía de Bypass gástrico laparoscópico a través del monitor ANI (Índice de Nocicepción Analgesia) en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI.</p>	
<p>Lugar y fecha:</p>	<p>México, D.F., a _____ de _____ del 201____.</p>	
<p>Número de registro:</p>	<p>R-</p>	
<p>Justificación y objetivos del estudio:</p>	<p>Mejorar la morbimortalidad perioperatoria del paciente sometido a cirugía de bypass gástrico laparoscópico mediante la medición del índice de Analgesia Nocicepción para la adecuada dosificación de fentanil.</p>	
<p>Procedimientos:</p>	<p>Colocación de electrodos desechables y adheribles en piel.                  Durante mi cirugía se realice ajuste de dosis de fentanil en infusión.</p>	
<p>Posibles riesgos</p>	<p>Durante la aplicación de fentanil se podría presentar reacciones de hipersensibilidad, especialmente rash cutáneo.</p>	
<p>Posibles beneficios</p>	<p>Mejora de la analgesia durante el acto quirúrgico.</p>	
<p>Participación o retiro:</p>	<p>Tengo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento que lo desee, sin que exista repercusión en la atención médica que recibo en el Instituto.</p>	
<p>Privacidad y confidencialidad</p>	<p>Se me garantiza que mis datos personales permanecerán en total confidencialidad.</p>	
<p>Beneficios al término del estudio:</p>	<p>No recibiré pago de ninguna índole, así mismo yo no tendré ningún gasto por mi participación en este estudio.</p>	

<p>Investigador responsable</p> <p>Colaboradores</p>	<p>Dra. Janeth Rojas Peñaloza Médico no familiar Anestesióloga Adscrita al Servicio de Anestesiología del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda” del CMN Siglo XXI, ubicado en Avenida Cuauhtémoc Núm.330, 2º piso.Col. Doctores, Delegación Cuauhtémoc.CP 06720, México. D.F. Tel: 57245900 Ext: 23075 y 23076</p> <p>Dr. Antonio Castellanos Olivares, Jefe del Servicio de Anestesiología del Hospital, ubicado en Avenida Cuauhtémoc Núm.330, 2º piso.Col. Doctores, Delegación Cuauhtémoc.CP 06720, México. D.F. Tel: 57245900 Ext: 23075 y 23076</p> <p>Dr. Carlos Edgar Hernández Martínez</p>
<p>En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4º piso Bloque “B” de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: <a href="mailto:comision.etica@imss.gob.mx">comision.etica@imss.gob.mx</a></p>	
<p>Nombre y firma del paciente</p> <p>Testigo 1</p> <p>Nombre, relación y firma</p>	<p>Nombre y firma del investigador</p> <p>Testigo 2</p> <p>Nombre, relación y firma</p>

## NOTAS