

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
LICENCIATURA EN TERAPIA FÍSICA.  
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL.**



**“EFECTIVIDAD DE LA ESTIMULACIÓN ELÉCTRICA NERVIOSA  
TRANSCUTANEA EN LA FASE LATENTE DEL PRIMER PERIODO DEL  
PARTO VAGINAL NORMAL, COMO AUXILIAR PARA EL ALIVIO DEL DOLOR  
EN PACIENTES DE LA CLÍNICA DE ESPECIALIDADES DE LA MUJER DE LA  
SECRETARIA DE LA DEFENSA NACIONAL 2013”.**

**T E S I S  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADO EN TERAPIA FÍSICA.**

**PRESENTAN:  
P.L.T.F. ALEJANDRO MAGNO MALPICA NÚÑEZ.  
P.L.T.F. FRANCISCO JAVIER GONZÁLEZ CASTRO.**

**DIRECTOR DE TESIS:  
M. EN S.H.O. HÉCTOR URBANO LÓPEZ DÍAZ.**

**ASESOR DE TESIS:  
L.F.T MARIA ELOISA GONZÁLEZ SANDOVAL.**

**REVISORES:  
PH. D. MARIO ENRIQUE ARCEO GUZMÁN.  
L.T.F. ADRIANA PLATA AYALA.  
L.T.F. MARISOL LÓPEZ ÁLVAREZ.  
L.T.F. YAZMÍN CASTILLO SÁNCHEZ.**

**TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, 2014.**

**“EFECTIVIDAD DE LA ESTIMULACIÓN ELÉCTRICA NERVIOSA  
TRANSCUTANEA (TENS) EN LA FASE LATENTE DEL PRIMER PERIODO DEL  
PARTO VAGINAL NORMAL, COMO AUXILIAR PARA EL ALIVIO DEL DOLOR  
EN PACIENTES DE LA CLÍNICA DE ESPECIALIDADES DE LA MUJER DE LA  
SECRETARIA DE LA DEFENSA NACIONAL 2013”.**

## **AGRADECIMIENTOS.**

“Porque todo lo que Dios creó es bueno, y nada es de desecharse, si se toma con acción de gracias, porque de él, por él y para él son todas las cosas. A él sea la gloria para siempre. ” Toda una vida no alcanzaría para agradecer las ricas bendiciones que nos ha dado.

Doy gracias a mi hermosa familia, que son lo más valioso que tengo y que en todo momento son la fuerza que me motiva a seguir adelante, ¡este logro también es suyo!

A la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de México y al Instituto Teletón de Estudios Superiores en Rehabilitación por acogerme y permitirme ser parte de la familia universitaria.

A la Clínica de Especialidades de la Mujer de la Secretaría de la Defensa Nacional, que siempre ha sido un semillero en busca de nuevos conocimientos en beneficio de sus pacientes, por brindarme su apoyo y la oportunidad de llevar a cabo la investigación en sus instalaciones.

Agradezco el gran apoyo en la realización del presente trabajo de tesis, al Dr. Héctor Urbano López Díaz, director de esta investigación, por la orientación, el seguimiento y la supervisión continúa de la misma, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido a lo largo de estos meses.

Con respeto y admiración a la L.F.T. María Eloísa González Sandoval, por despertarme el interés por la electroterapia, ser inspiración y mano orientadora en la realización del presente trabajo al contribuir y proporcionarme su apoyo incondicional.

## RESUMEN.

**Objetivo:** El objetivo principal de la presente investigación fue determinar la efectividad de la Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea (TENS) como auxiliar para el alivio del dolor en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal.

**Material y Método:** Se realizó un estudio, prospectivo, longitudinal cuasi experimental a 30 pacientes entre 17 y 36 años con embarazo de término sin complicaciones y entre 2 y 3 centímetros de dilatación en el periodo de agosto septiembre del 2013, se colocaron 4 electrodos autoadheribles, dos de 8 cm. x 4 cm. y dos de 5 cm. x 5 cm. en área paravertebral entre los niveles T10-L1 y S2S4. Se utilizó el equipo TENS 3000 marca Current Solutions, que cuenta con 2 canales de salida, se aplicó la modalidad del TENS convencional caracterizado por ser una corriente bifásica asimétrica con frecuencia terapéutica alta de 80 a 110 Hz, con una duración de fase corta de 50 A 80  $\mu$ seg, e intensidades bajas condicionadas a la respuesta de las pacientes, entre 10 y 32 mA. Se registró la intensidad del dolor utilizando la escala numérica y verbal del dolor.

**Resultados:** la intensidad del dolor disminuyó en un 67 % de las pacientes atendidas, 30% no presentaron cambios y 3% registro aumento de intensidad del dolor.

**Conclusiones:** la TENS es una estrategia fisioterapéutica no invasiva, segura, no farmacológica, económica, que constituye una terapia analgésica alternativa para el alivio del dolor en la fase latente del parto vaginal normal.

**Palabras clave:** Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea, Dolor, Parto.

## **ABSTRACT**

**Objective:** The objective of the present investigation was to determine the effectiveness of the Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), as help to relieve the pain in the latent phase of the first period of the normal vaginal childbirth.

**Material and Method:** A quasi experimental, prospective and longitudinal study was carried out to 30 patients between 17 and 36 years old with a limited period of pregnancy without complications and with 2 and 3 centimeters of dilatation in the period of August- September 2013, 4 self-adhesive electrodes were placed, two of 8 cm. x 4 cm. and two of 5 cm. x 5 cm. on paravertebral area between the levels T10-L1 and S2-S4. TENS 3000 Current Solution equipment was used, it has 2 output channels, in addition the conventional modality of TENS were applied it is characterized by a two-phase asymmetric current with therapeutic high frequency of 80 to 110 Hz, with a short phase duration of 50 to 80  $\mu$ seg, and low intensities conditioned to the patients' responses, (10 and 32 mA). The intensity of the pain was registered by using the numerical and verbal scale of the pain.

**Results:** The intensity of the pain in the assisted patients decreased in 67 %, 30 % did not present any changes and 3 % registered an increase in the intensity of the pain.

**Conclusions:** The Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation is a physiotherapeutic, non invasive, safe, economical and non pharmacological strategy that constitutes an analgesic alternative therapy to relieve the pain in the latent phase of the first period of the normal vaginal childbirth.

**Passwords:** Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation, Pain, Childbirth.

## INDICE.

<b>CAPITULO.</b>	<b>Pag.</b>
<b>I. MARCO TEÓRICO.</b>	
I.1. Dolor.	1
I.1.1. Escalas de medición del dolor	4
I.2. Parto	5
I.2.1. Mecanismo de dolor durante el parto.	6
I.2.2. Contracciones del parto.	6
I.3. Clasificación de las fibras nerviosas.	7
I.4. Estimulación eléctrica nerviosa transcutánea.	10
I.4.1. Descripción del TENS.	12
I.4.2. Uso clínico del TENS.	13
I.4.3. TENS y dolor durante el parto.	14
I.4.4. TENS convencional.	14
I.4.5. Disposición de electrodos.	16
I.4.6. Indicaciones.	16
I.4.7. Precauciones y contraindicaciones.	17
I.4.8. Procedimiento de aplicación.	18
<b>II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	
II.1. Argumentación.	19
II.2. Pregunta de investigación.	20
<b>III. JUSTIFICACIONES.</b>	21
III.1. Científica.	
III.2. Académica.	
III.3. Social.	
III.4. Administrativo.	

<b>IV. HIPÓTESIS.</b>	22
IV.1. Elementos de la hipótesis.	
IV.1.1. Unidad de observación.	
IV.1.2. Variables de estudio.	
IV.1.2.1. Variable independiente.	
IV.1.2.2. Variable dependiente.	
IV.1.3. Relación lógica entre las variables.	
IV.1.4. Dimensión espacio-temporal.	
<b>V. OBJETIVOS.</b>	23
V.1. Objetivo general.	
V.2. Objetivos específicos.	
<b>VI. MÉTODO.</b>	
VI.1. Tipo de estudio.	24
VI.2. Diseño de estudio.	24
VI.3. Operacionalización de las variables.	24
VI.4. Universo de trabajo y muestra.	26
VI.4.1. Criterios de inclusión.	26
VI.4.2. Criterios de exclusión.	26
VI.4.3. Criterios de eliminación.	27
VI.5. Instrumento de investigación.	27
VI.5.1. Descripción.	27
VI.5.2. Validación.	28
VI.5.3. Aplicación.	28
VI.6. Desarrollo del proyecto.	28
VI.6.1. Material.	30
VI.7. Límite de tiempo y espacio.	30
VI.8. Diseño de análisis.	30

<b>VII. IMPLICACIONES ÉTICAS</b>	31
<b>VIII. ORGANIZACIÓN</b>	32
<b>IX. RESULTADOS.</b>	33
<b>X. CUADROS Y GRÁFICOS.</b>	38
<b>XI. CONCLUSIONES.</b>	51
<b>XII. RECOMENDACIONES.</b>	52
<b>XIII. BIBLIOGRAFÍA.</b>	53
<b>XIV. ANEXOS.</b>	56
XIV.1 ANEXO 1.	56
XIV.2 ANEXO 2.	58
XIV.3 ANEXO 3.	59
XIV.4 ANEXO 4.	61

## I. MARCO TEÓRICO

### I.1. Dolor.

Para la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor, éste es “una experiencia sensorial y emocional desagradable que se asocia a una lesión tisular real o posible, o descrita en términos relacionados con dicha lesión”<sup>(1,2,3)</sup>.

#### **Tipos de dolor.**

**Dolor agudo:** Aquel que sigue a un daño, lesión o enfermedad con evidencia de actividad nociceptiva, que es percibido por el sistema nervioso y que suele desaparecer con la curación. El dolor agudo es de corta duración.

**Dolor crónico:** Persiste durante un largo periodo de tiempo (más de 6 meses o años) y pierde su función biológica – defensiva<sup>(3)</sup>.

#### **Topográficamente**

**Dolor localizado:** confinado al lugar de origen

**Dolor radiado:** se extiende a partir del lugar de origen.

**Dolor referido:** se percibe en una parte del cuerpo distante al lugar de origen.

**Dolor proyectado:** transmitido a lo largo de la distribución de un nervio<sup>(3)</sup>.

#### **Orígenes generales del dolor.**

**Cutáneo:** estructuras superficiales de la piel y tejido subcutáneo

**Somático profundo:** huesos nervios, músculos y tejidos de sostén de estas estructuras

**Visceral:** órganos internos

## **Fisiología del dolor.**

Los nociceptores son terminaciones nerviosas libres situadas a lo largo de todos los sentidos, tienen un umbral de activación relativamente alto, estas terminaciones nerviosas estimulan las fibras nerviosas aferentes de pequeño diámetro.

Se clasifican en fibras mielinizadas Ad (fibras III), cuyas velocidades de conducción oscilan entre 5 y los 30 m/s, o fibras no mielinizadas C (fibras IV), que conducen potenciales de acción a velocidades que van entre los 0,5 y los 2 m/s. son responsables del dolor de tipo rápido y de tipo lento.

Un dolor prolongado se asocia con la activación del grupo de fibras C aferentes y normalmente acompañado de un mayor grado de daño tisular, este daño en las células produce la liberación de mediadores químicos (bradiquinina, sustancia P, histamina, 5-hidroxitriptamina y prostaglandinas).

Estos mediadores químicos pueden activar terminaciones nerviosas directamente y también pueden sensibilizar los nociceptores para un estímulo normal, además de activar las terminaciones nociceptivas del grupo C.

La información procedente de los nervios aferentes nociceptivos se transmite a la médula espinal a través de la raíz dorsal donde establecen conexiones sinápticas con las interneuronas o con las neuronas secundarias (células transmisoras, o células T). Estas cruzan la línea media de la médula espinal para transmitir la información a centros superiores a través de las vías espinotalámicas en la médula espinal contralateral.

Estas neuronas secundarias tienen sus cuerpos celulares en la zona marginal o sustancia gelatinosa (SG) de la sustancia gris de la médula espinal, estas neuronas ascendentes llegan al núcleo ventrobasal del tálamo, contactan con

neuronas terciarias, las cuales transmiten la información del estímulo doloroso hasta el córtex cerebral<sup>(4)</sup>.

### **Modulación de la transmisión del dolor.**

La posibilidad de modular la transmisión de información nociceptivas a centros superiores se da en la medula espinal, la excitabilidad de estas vías puede ser alterada por neuronas presentes en el asta posterior. Las células de la sustancia gelatinosa ejercen un efecto inhibitorio sobre las células transmisoras. Esto se consigue mediante la inhibición presináptica de terminales aferentes nociceptivas en el punto en que establecen sinapsis con las células de transmisión. Las células de la Sustancia Gelatinosa (SG) se ven influenciadas por otros impulsos. La activación de aferencias mecanosensitivas de bajo umbral y de gran diámetro estimula las células SG a través de una sinapsis excitatoria, y por lo tanto aumenta la cantidad de inhibición presináptica actuando sobre las terminales aferentes nociceptoras y evitando la información nociceptiva llegue a centros superiores.

Es importante resaltar que la activación de las células T inhiben la transmisión del dolor a centros superiores, si se aumenta la inhibición a través de las interneuronas inhibitorias SG, la transmisión de la información nociceptiva a centros superiores puede ser reducida o incluso eliminada; denominada Gate control theory (puerta de control) establecida por Melzack y Wall en 1965.

Las aferencias mecanosensitivas de gran diámetro pueden ser activadas mediante estimulación directa y simple de la piel o mediante estimulación eléctrica. La electroterapia tomando en cuenta dentro de esta la estimulación eléctrica transcutánea (TENS), puede provocar impulsos sensoriales aferentes de bajo umbral, lo que en última instancia inhibe la transmisión del dolor en la medula espinal “cerrar la puerta” es decir al inhibir la actividad de las células T a través de las células SG. La estimulación eléctrica transcutánea (TENS) puede ser utilizada para estimular las aferencias de gran diámetro directamente en la piel y cuando es

aplicada en el área apropiada y con el voltaje adecuado, puede influir en la transmisión del dolor<sup>(4)</sup>.

### **I.1.1. Escalas de medición.**

**Escala Numérica:** Introducida por Downie en 1978 El paciente debe asignar al dolor un valor numérico entre dos puntos extremos 0 a 10 (0-100), permitiendo al paciente señalar un valor relacionado con la intensidad del dolor. Aunque al sujeto se le pide que utilice valores numéricos para indicar el nivel de su dolor, la utilización de palabras claves, así como unas instrucciones previas, son necesarias si esperamos que el paciente conceptualice su dolor en términos numéricos. Es útil como instrumento de medida para valorar la respuesta a un tratamiento seleccionado.

**Escala de valoración verbal (EVV):** Propuesta por Keele en 1948, representa el abordaje más básico para medir el dolor, y generalmente es útil para el investigador, debido a lo fácil de su aplicación, considera el dolor de un modo unidimensional (p.ej., no dolor/leve, moderado/intenso). A cada uno de estos términos se les asigna una puntuación entre 0: no dolor, y 4: dolor intenso, de cara al tratamiento estadístico de los resultados y a la valoración práctica del mismo.

**Escala Visual Analógica (EVA):** Realizada por Scott Huskinson en 1976. Método de medición empleado con más frecuencia en muchos centros de evaluación del dolor. Consiste en una línea de 10 cm. que representa el espectro continuo de la experiencia dolorosa. La línea puede ser vertical u horizontal y termina en ángulo recto en sus extremos. Sólo en los extremos aparecen descripciones, “no dolor” en un extremo y “dolor máximo” en el otro, sin ninguna otra descripción a lo largo de la línea<sup>(5)</sup>.

## **I.2. Parto.**

Conjunto de fenómenos activos y pasivos que permiten la expulsión del producto, la placenta y sus anexos por vía vaginal. Se divide en tres periodos: dilatación, expulsión y alumbramiento <sup>(6)</sup>.

Es la expulsión o extracción completa de un feto, independientemente de si se a seccionado o no el cordón umbilical <sup>(7)</sup>.

### **Parto normal.**

Se define como aquel de comienzo espontáneo, de bajo riesgo desde el comienzo del trabajo de parto, hasta la finalización del nacimiento. El niño nace en forma espontánea, en presentación cefálica entre las 37 y 41 semanas completas de edad gestacional. Luego, tanto la madre como el niño están en buenas condiciones <sup>(7)</sup>.

No es necesario el uso de oxitócicos, no se requiere la aplicación de la anestesia epidural, no es necesario utilizar fórceps y el recién nacido tiene un peso superior a 2.500 gr. Y esta vigoroso <sup>(8)</sup>.

### **Periodos del parto.**

**Primer periodo del parto.** (Dilatación y borramiento): inicia cuando las contracciones uterinas de suficiente intensidad, duración y frecuencia llevan a un progresivo borramiento y dilatación del cérvix y termina cuando el cérvix se encuentra totalmente dilatado y borrado. Este periodo se ha dividido en dos fases por Friedman:

**Fase latente:** en esta fase se consume habitualmente el mayor tiempo del trabajo de parto y va desde una dilatación cervical nula o escasa, hasta los 4 cm de dilatación <sup>(7)</sup> En las primigestantes se puede demorar entre 6 y 8 horas <sup>(8)</sup>.

**Fase activa:** la fase activa va desde los cuatro centímetros de dilatación hasta la dilatación completa. La nulípara dilata 1.2 cm por hora y la multípara 1.5 cm por hora en promedio.

**Segundo período.** Se extiende desde la dilatación completa hasta la expulsión del feto. Dura como promedio de 15 a 30 minutos en la multípara y de 30 a 45 minutos en la primípara.

**Tercer período.** Va desde el nacimiento del feto hasta la expulsión completa de la placenta y sus membranas. Dura como promedio de 5 a 10 minutos <sup>(7,9)</sup>.

### **I.2.1. Mecanismo de dolor durante el parto.**

En el periodo de dilatación predomina un dolor de tipo visceral, transmitido por las raíces T10 y L1 que tiene como origen la dilatación del cérvix del segmento uterino inferior y del cuerpo uterino, su intensidad se relaciona directamente con la presión ejercida por las contracciones.

En el periodo expulsivo se añade un dolor somático severo y mejor localizado, que se debe al efecto compresivo de la cabeza fetal sobre las estructuras pélvicas y al estiramiento y al desgarramiento de los tejidos del tracto de salida y del periné. Estos estímulos se transmiten por los nervios pudendos hasta las raíces S2- S4 <sup>(10)</sup>.

### **I.2.2. Contracciones del parto.**

Generalmente, es normal que las pacientes empiecen a sentir contracciones suaves cada 10 o 15 minutos, con una duración media de 20 segundos. En este

momento, la dilatación será de casi dos centímetros. Las contracciones siguen, y se van intensificando. Suelen obedecer al siguiente ritmo:

Contracciones a cada 5 minutos, con duración entre 30 y 40 segundos, dilatación de casi 5 cm.

Contracciones a cada 3 o 4 minutos, con duración de 40 a 45 segundos, dilatación de unos 6 cm.

Contracciones a cada 2 o 3 minutos, con duración de 45 a 50 segundos, dilatación de 8 cm.

Contracciones a cada 1 o 2 minutos, con duración de aproximadamente 1 minuto, dilatación de casi 10 cm <sup>(7, 8,11)</sup>.

### I.3. Clasificación de las fibras nerviosas.

Actualmente se emplean dos sistemas diferentes de clasificación de las fibras nerviosas aferentes, el sistema alfabético con fibras A $\alpha$ , A $\beta$ , A $\delta$  y C (Erlanger y Gasser, 1937) (Tabla 1).

Tabla 1. Clasificación de las fibras nerviosas por velocidad de conducción y tamaño.

Tipo de fibra.	Velocidad de conducción (metros por segundo)	Diámetro de la fibra (um)	Funciones.	Mielina.
Fibras A				
Alfa	70-120	12-20	Motoras, musculo esquelético	Si
Beta	40-70	5-15	Sensitivas, tacto, presión, vibración.	Si
Gamma	10-50	3-6	Huso muscular.	Si
Delta	6-30	2-5	Dolor (agudo, localizado) temperatura tacto.	Si
Fibras B	3-15	<3	Autónomas preganglionares.	Si
Fibras C.	0,5-2,0	0,4-1,2	Dolor (difuso, profundo, temperatura, autónomas postganglionares.	No

Tomada de: Clasificación de las fibras nerviosas tomada de Snell, Richards S. Neuroanatomía Clínica 6a. ed. 3ª. Reimpresión – Buenos Aires: Médica Panamericana, 2009.

En segundo lugar, se emplea el sistema numérico con fibras I, II, III IV (Lloyd, 1948)

TABLA 2. Clasificación de las fibras nerviosas según sus características.

características	Categoría.	Aferentes fibras sensoriales y motoras (Erlanger y Gasser)	Aferentes fibras sensoriales (Lloyd)	Diámetro de la fibra (micras)	Velocidad de conducción (m/s)
Mielínica	Gruesa	A $\alpha$	I a	13-22	70-120
Mielínica	Gruesa	A $\alpha$	I b	13-22	70-120
Mielínica	Gruesa	A $\beta$	II	8-13	40-70
Mielínica	Gruesa	A $\gamma$		4-8	15-40
Mielínica	Delgada	A $\delta$	III	1-4	5-15
Mielínica	Delgada	B		1-3	3-14
Amielínica	Delgada	C	IV	0,2-1	0,2-2

Tomada de Julián Maya Martín, Manuel Albornoz Cabello, estimulación eléctrica transcutánea y neuromuscular, 2010 Elsevier España.

### **Características de las fibras nerviosas y parámetros de estimulación.**

La resistencia longitudinal interior de una fibra nerviosa para el flujo de una corriente eléctrica varía de forma inversa respecto a su diámetro. Las fibras de gran diámetro, grupo II (fibras A $\beta$ ) tienen un bajo umbral de activación en el que se requieren bajas intensidades para despolarizar el potencial de reposo de la membrana. Por ello, la velocidad de conducción de las fibras del grupo II es relativamente rápida.

En resumen la activación selectiva de las fibras del grupo II requiere un estímulo de baja intensidad, alta frecuencia y corta duración de pulso <sup>(12)</sup>.

Por el contrario, las fibras del grupo III (fibras A $\delta$ ) y del grupo IV (fibras C) tienen una velocidad de conducción relativamente lenta y poseen unos periodos refractarios más largos. En consecuencia es más adecuada la utilización de una frecuencia más baja de pulso para su estimulación. Estas fibras tienen unos

valores de umbral de excitación alto debido a su pequeño diámetro, por lo tanto requieren altas intensidades de estímulo para la activación<sup>(12)</sup>.

En resumen:

1.- Las fibras nerviosas aferentes A $\beta$  pueden ser reclutadas por impulsos de baja intensidad o amplitud (10 a 30 mA), alta frecuencia (80 a 110 Hz) y corta duración de fase (de 50 a 80  $\mu$ s).

2.- Las fibras nerviosas aferentes Ad pueden ser reclutadas por impulsos de amplitud superior (25 a 60 mA), frecuencias inferiores (50 a 80 Hz) y duraciones de fase más largas (150  $\mu$ s).

### **Estímulos adecuados.**

Se afirma que para estimular los nervios tipos II y III, así como las neuronas motoras tipo A $\alpha$ , lo ideal es emplear impulsos con duraciones de fase muy cortas<sup>(13)</sup>.

Con duraciones de fase inferiores a 200  $\mu$ s, es posible estimular los nervios motores y/o sensitivos sin estimular a la vez los nervios delgados no mielinizados (del dolor). Con estas duraciones de fase tan cortas puede emplearse un rango de intensidad relativamente amplio.

Por el contrario con duraciones de impulsos mayores un ligero aumento de la intensidad provoca la estimulación de los nervios delgados.

Es la relación de la amplitud o intensidad con la duración de fase del impulso lo que determina que un estímulo sea adecuado.

Duraciones de fase cortas requieren amplitudes altas para producir estímulos adecuados, mientras que duraciones de fase largas requieren amplitudes más bajas para producir estímulos adecuados.

Si se aumenta la duración de fase, se incrementa la energía dentro de la pulsación por medio de un aumento en el área de superficie a lo largo del eje horizontal, y si se eleva la intensidad se produce en el eje vertical <sup>(14)</sup>.

#### **I.4. Estimulación eléctrica nerviosa transcutánea.**

##### **Electroestimulación transcutánea.**

Es aquella que se realiza a través de la piel por medio de electrodos de contacto, se utilizan para suministrar a los tejidos biológicos los estímulos de tipo eléctrico producidos por un estimulador.

##### **Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation-TENS).**

Es toda estimulación transcutánea de fibras nerviosas (sensibles, motoras y autónomas) <sup>(3)</sup>.

La TENS es una técnica analgésica simple y no invasiva, que se emplea en el manejo del dolor agudo y crónico diagnosticado <sup>(15, 16, 17)</sup>.

Es económico, de fácil aplicación, no presenta interacciones con medicamentos. No es tóxico y no se puede dar una sobredosis cuando es bien utilizado; es un aparato portátil que genera corrientes eléctricas alternas pulsadas de baja frecuencia, que se transmiten por medio de electrodos a través de la piel intacta, la

manera convencional de aplicar TENS es utilizar parámetros eléctricos que activan de manera selectiva las aferencias de gran diámetro (A $\beta$ ), transmisoras de impulsos no dolorosos, sin activar las fibras nociceptivas de pequeño diámetro (Ad y C) <sup>(4)</sup>.

Los aparatos estándares de TENS producen ondas bifásicas simétricas y asimétricas siendo estas últimas las de mayor utilidad, de manera repetitiva, utilizando pulsos cuya duración oscila entre los 50 y 500  $\mu$ seg, siendo la frecuencia de los pulsos de entre 1 y 200 pulsos por segundo (dependiendo del fabricante) <sup>(15, 18,19)</sup>.

### **Bases teóricas en las que se apoya el TENS.**

La estimulación eléctrica comenzó en la década de los sesenta del pasado siglo y partía de la base del trabajo de Melzack y Wall (1965), titulado "Pain mechanisms: A new theory" sobre la teoría del control de las compuertas y la modulación del dolor.

Todas las fibras nerviosas aferentes poseen la capacidad de influir sobre la actividad de otras fibras nerviosas similares, posiblemente a causa de un proceso de inhibición presináptica mutua Melzack y Wall, (1965); Schmidt (1971) descubrieron una "puerta" para controlar los impulsos sensoriales, situada en el asta dorsal de la medula. Dicha puerta se abre por la actividad de las fibras aferentes nociceptivas finas, las cuales facilitan la transmisión nociceptiva o dolorosa, y se cierra por la actividad de las fibras mecanorreceptoras gruesas, provocando una disminución de la transmisión de los impulsos nociceptivos o Dolorosos <sup>(14)</sup>.

### **I.4.1. Descripción del TENS**

#### **Características físicas de la onda.**

La TENS es una corriente alterna de baja frecuencia caracterizada por una duración y un intervalo de fase ajustable, la duración de fase suele ser muy breve, y oscila habitualmente entre un mínimo de 20 y un máximo de 250  $\mu$ s.

La frecuencia oscila entre un mínimo de 1 Hz. y un máximo de 150 a 200 Hz. La mayoría de los aparatos portátiles de la TENS se alimentan con una o dos pilas alcalinas de 9 voltios<sup>(14)</sup>.

#### **Forma de onda.**

La forma de onda más común en los procedimientos es una onda bifásica, asimétrica, equilibrada, con valor galvánico medio igual a cero<sup>(14)</sup>.

#### **Intensidad.**

La intensidad o dosis de el TENS es un valor que puede regularse entre 1 y 90 mA. Con una impedancia del electrodo de 1K $\Omega$ , la intensidad se ajustará en función del procedimiento terapéutico propuesto. Al utilizar el TENS convencional, la intensidad debe mantenerse justo por debajo del límite excitomotor nunca llegar al umbral del dolor del paciente, este experimentará una sensación de hormigueo o escozor agradable, provocando parestesias en la zona afectada<sup>(14)</sup>.

#### **Principios físicos.**

La intensidad fisiológica del TENS cuando se emplea para ayudar al control del dolor es activar de forma selectiva diferentes grupos de fibras nerviosas, para así iniciar los mecanismos analgésicos que provocan un alivio clínicamente significativo, para esto se debe considerar que la frecuencia es inversamente

proporcional al tamaño del pulso <sup>(4)</sup> Cuando se aumenta la amplitud del pulso (intensidad) del TENS se activa primero las fibras nerviosas no transmisoras de sensaciones dolorosas (fibras táctiles A $\alpha$  y A $\beta$ ) el usuario nota un hormigueo bajo los electrodos ya que tienen un umbral de activación más bajo que las fibras de pequeño diámetro transmisoras de sensaciones dolorosas (fibras Ad y C).

Las corrientes pulsadas de pequeña amplitud (es decir, de baja intensidad) y de duración de entre 50 y 500  $\mu$ seg. Serían las mejores para activar las fibras nociceptivas de pequeño diámetro (Ad y C) (4); por lo que aplicar TENS con una elevada frecuencia del pulso (hasta 200 pps) sería lo ideal <sup>(17)</sup>.

Muchos aparatos TENS emplean ondas bifásicas que producen un flujo de corriente neto cero, pueden evitar la formación de concentraciones de iones debajo de los electrodos, y reducir las reacciones adversas debidas a las concentraciones de polaridad <sup>(20,21)</sup>.

#### **I.4.2. Uso clínico del TENS.**

En la actualidad existen cuatro tipos de TENS, en nuestro estudio nos enfocaremos al de tipo convencional.

- 1.-TENS convencional. De frecuencia alta y amplitud o intensidad baja.
- 2.-TENS de tipo acupuntura. De frecuencia baja, amplitud o intensidad alta.
- 3.-TENS por trenes de impulsos (ráfagas). Necesita el uso de amplitudes o intensidades de la corriente elevadas que provocan la contracción muscular.
- 4.-TENS intensa breve. Con frecuencia alta, duración de fase de pulso larga e intensidad se ajusta a nivel de tolerancia del paciente <sup>(14)</sup>.

### **I.4.3. TENS y dolor durante el parto.**

Augustinsson y cols. (1976<sup>a</sup>) fueron pioneros en el uso del TENS en el campo de la obstetricia. Aplicaron TENS en áreas medulares que se corresponden con las aferencias nociceptivas entrantes que se asocian con la primera y segunda fase del parto (T10-L1 y S2-S4 respectivamente) documentaron que el 88% de las 147 mujeres experimentaron un alivio del dolor al emplear este método, aunque el estudio no incluyó un grupo control al que se le aplicara un placebo <sup>(22)</sup>.

Ma. Patricia Mendoza y cols (2000) aplicaron TENS a 48 pacientes con embarazo de término sin complicaciones concluyendo que el TENS es una alternativa al manejo del dolor en el trabajo de parto en aquellas pacientes que rechazan el bloqueo epidural o en las que por razones médicas está contraindicado <sup>(23)</sup>.

### **I.4.4. TENS convencional.**

Es el modelo de TENS que concuerda con la teoría de control de las compuertas, la característica principal que define este modelo es la forma continua en la que la corriente se aplica al paciente.

Si queremos estimular las fibras del grupo II (fibras A $\beta$ ) se emplea una duración de fase de los impulsos corta de 50 a 80  $\mu$ s, una frecuencia de corriente alta de 80 a 110 Hz y un amplitud o intensidad Baja entre 10 y 30 mA, para lograr un nivel de estimulación y provocar una parestesia agradable <sup>(14)</sup>.

Estudios realizados en animales han demostrado que la actividad de las aferencias de gran diámetro inducida por el TENS inhibe la transmisión de la información nociceptiva a la medula espinal y reduce la sensibilización central <sup>(24,25)</sup>.

## **Amplitud de la corriente y los niveles de estimulación.**

Se habla de diferentes niveles de percepción para indicar la dosis para obtener una estimulación eficaz. Al aplicar el TENS, incrementando la intensidad de manera progresiva se producen las siguientes reacciones <sup>(26)</sup>.

1. Se alcanzará el umbral de la intensidad.
2. Se alcanzará el umbral de excitación o de contracción.
3. Se alcanzará el umbral del dolor o de tolerancia.

**Las dos clasificaciones más utilizadas para indicar la amplitud correcta son:**

### **Clasificación basada en la percepción del paciente.**

Es una de las formas clásicas para clasificar los umbrales de sensibilidad de los procedimientos de fisioterapia.

1. Sensibilidad subliminal. Coincide con el nivel de estimulación en que la corriente casi no se percibe.
2. Sensibilidad liminal. La corriente se percibe ligeramente.
3. Sensibilidad supraliminal. La corriente se percibe claramente.
4. Nivel de tolerancia. La amplitud alcanza un umbral de tolerancia, el sujeto no soporta más intensidad de corriente.

### **Clasificación basada en los niveles de estimulación sensorial y motora.**

Según se aumenta progresivamente la intensidad de la corriente:

1. Nivel de estimulación subsensorial.
2. Nivel de estimulación sensorial.
3. Nivel de estimulación motora. Contracciones motores visibles.
4. Umbral de tolerancia. Contracciones musculares fuertes, casi dolorosas.
5. Umbral del dolor.

#### **1.4.5. Disposición de electrodos.**

La aplicación no puede sistematizarse ya que debe permitir la estimulación de las estructuras neuromusculares solicitadas.

De forma esquemática, la colocación de los electrodos puede hacerse:

1. En la zona dolorosa:

Por encima, debajo o alrededor de la zona dolorosa.

Paraspinalmente en la raíz nerviosa.

Alrededor de la zona dolorosa y sobre su dermatoma, miotoma o esclerotoma.

2. A distancia de la zona dolorosa:

Sobre el tronco o raíz nerviosa correspondiente.

En puntos de acupuntura.

En puntos gatillo.

Sobre el dermatoma, miotoma o esclerotoma<sup>(3)</sup>.

#### **1.4.6. Indicaciones.**

Debe tenerse siempre en cuenta que el TENS constituye un tratamiento y coadyuvante del dolor, que, como cualquier medida terapéutica, debe encontrarse bajo prescripción, seguimiento y valoración fisioterapéutica.

Las principales ventajas radican en su comodidad de aplicación, con práctica ausencia de efectos secundarios, y en la posibilidad de reducir las dosis de fármacos analgésicos, así como en la reducción de costos por otras medidas terapéuticas<sup>(3)</sup>.

La TENS convencional se utiliza para la disminución del dolor, tanto agudo como crónico y es más indicada en neuralgia, hiperestesias debidas a lesiones de los

nervios periféricos, en el dolor sordo continuo, dolores fantasmas, cicatrices dolorosas, dolores postoperatorios, dolor obstétrico y lumbar <sup>(14)</sup>.

#### **I.4.7. Precauciones y contraindicaciones.**

El dolor no diagnosticado, aplicación en zonas con piel deteriorada y alteraciones de la sensibilidad.

Con respecto al embarazo, la electroestimulación abdominal especialmente en el primer trimestre del embarazo, se encuentra contraindicada <sup>(3)</sup>.

Hay un gran debate acerca de si el TENS está o no contraindicado durante el embarazo. Existe una revisión literaria realizada sobre este tema, en la que no se encontraron casos documentados sobre efectos dañinos del TENS cuando lo utilizaban mujeres embarazadas <sup>(27)</sup>.

El TENS tiene pocas contraindicaciones, los fabricantes nombran entre estas los marcapasos cardíacos el embarazo y la epilepsia.

Malignidad, no se debe aplicar el TENS sobre un área en la que exista un proceso neoplásico activo, debido a que la corriente eléctrica favorece el crecimiento celular in vitro <sup>(4)</sup>.

Los principales efectos adversos se deben a la aparición de respuestas alérgicas e irritación de la piel, especialmente en tratamientos prolongados <sup>(3)</sup>.

Problemas dermatológicos o piel frágil, los electrodos no se debe de aplicar en áreas donde la piel este dañada como en heridas abiertas, aunque se pueden colocar en las áreas de piel sana que rodean una herida. Tampoco se deben colocar sobre piel frágil o si tiene un accema porque se puede producir daño cutáneo al retirar los electrodos <sup>(4)</sup>.

Disestesia (hiperestesia e hipoestesia).

Si se aplica en zonas de la piel con sensibilidad disminuida es posible que el tratamiento sea menos efectivo o no darse cuenta de la utilización de una intensidad alta, y provocar una irritación cutánea. Si se aplica en una zona con sensibilidad aumentada puede que se agrave el dolor <sup>(4)</sup>.

#### **I.4.8. Procedimiento de aplicación.**

Se puede iniciar el tratamiento con el TENS una vez colocados correctamente los electrodos a la piel, antes de encender el aparato explicar al paciente como funciona, y qué sensación le producirá la estimulación señalando que es leve y no puede hacerle daño.

Una vez seleccionado los parámetros y con la intensidad en cero, se enciende el aparato y se va aumentando de manera progresiva la intensidad hasta que el paciente perciba una sensación de pulsación o hormigueo leve.

Los parámetros a seleccionar son: duración de fase, frecuencia, modo de aplicación y tiempo, variar la intensidad hasta encontrar el nivel más confortable y eficaz para evitar el acomodamiento y así aliviar el dolor.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

### II.1. Argumentación

El dolor del parto no aporta ningún beneficio. Además de su efecto psicológico negativo sobre la madre, puede ocasionar una mala perfusión de la placenta mediante múltiples mecanismos, como son el aumento del consumo de oxígeno, del gasto cardíaco, de la presión arterial, posibles responsables de hipoxia y acidosis en el feto <sup>(10)</sup>.

La gestante en proceso de parto puede requerir o desear medidas farmacológicas o no farmacológicas para aligerar el dolor producido por las contracciones del parto.

Es importante aligerar el dolor ya que tiene efectos benéficos a nivel fisiológico y emocional, que contribuyen a hacer que la mujer pueda tener menos complicaciones durante el parto, además de ayudar a que la experiencia del parto sea vivida de una manera más confortable y positiva. El alivio del dolor durante el parto es demandado por la mayoría de las gestantes y se considera un derecho esencial de estas.

La estimulación eléctrica transcutánea de los nervios (TENS) se emplea para aliviar el dolor, tanto de forma aguda como crónica y aplicada en mujeres en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal, puede inhibir o disminuirla percepción del dolor sin afectar la marcha y estado de conciencia.

Asimismo en la medida que se cuente con tecnología de mayor complejidad y por ende con el personal idóneo para su manejo e indicación precisa, este tipo de avances en la medicina deben ser utilizados <sup>(6)</sup>.

Por lo anterior nos permitimos realizar la siguiente pregunta de investigación.

## **II.2. Pregunta de investigación.**

¿Será efectiva la estimulación eléctrica nerviosa transcutánea (TENS) como auxiliar en el alivio del dolor, durante la fase latente del primer periodo del trabajo de parto vaginal normal?

### **III. JUSTIFICACIONES.**

La importancia del trabajo radica en los siguientes aspectos:

#### **III.1. Científica.**

El estudio pretende aprovechar los avances en la tecnología que nos permiten aplicar nuevos métodos en el manejo del dolor, de fácil aplicación y menor costo.

#### **III.2. Académica.**

Para obtener el título de licenciado en terapia física, así mismo que sirva de marco teórico para futuras investigaciones en el campo del TENS; en el área de salud el TENS hasta ahora no ha sido valorado suficientemente como método analgésico en el alivio del dolor de parto.

#### **III.3. Social.**

Con el implemento del TENS, las futuras madres se verán beneficiadas con la disminución del dolor en la experiencia del parto, se pretende que sea vivida de una manera más participativa y positiva siendo una opción para las pacientes que no desean medicación.

#### **III.4. Administrativo.**

El estudio incide en un aspecto importante del desempeño laboral del personal y disminución de costos en la atención del parto vaginal normal, pues con la utilización del TENS como método no farmacológico de bajo costo, puede contribuir en una mejor distribución de recursos humanos y económicos.

## **IV.HIPÓTESIS**

La TENS en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal, es efectivo como auxiliar para el alivio del dolor en por lo menos el 50 % de las pacientes de La Clínica de Especialidades de la Mujer de la Secretaria de la Defensa Nacional de Agosto a Septiembre del 2013 “

### **IV. 1. Elementos de la hipótesis.**

#### **IV.1.1 Unidad de observación**

Pacientes en fase latente del primer periodo de trabajo de parto vaginal normal.

#### **IV.1.2. Variables de estudio**

##### **Variable independiente**

TENS.

Parto.

Edad.

Paridad

##### **Variable dependiente**

Dolor.

Efectividad.

Percepción.

#### **IV.1.3. Relación lógica entre las variables**

De la, en, del, el.

#### **IV.1.4. Dimensión espacio-temporal**

Clínica de Especialidades de la Mujer de la Secretaria de la Defensa Nacional de Agosto a Septiembre del 2013.

## **V. OBJETIVOS**

### **V.1. Objetivo general.**

Determinar si la Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea es efectiva como auxiliar para el alivio del dolor en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal en por lo menos el 50% de las pacientes.

### **V.2. Objetivos específicos:**

- Valorar la percepción del dolor inicial de las pacientes en fase latente del primer periodo de trabajo de parto vaginal normal antes de aplicar la TENS.
- Valorar la percepción del dolor final en las pacientes en fase latente del primer periodo de trabajo de parto vaginal normal al término de la aplicación de la TENS.
- Determinar el porcentaje de pacientes primíparas y multíparas tratadas con Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea.
- Identificar la percepción del dolor inicial y final por tipo de paridad (primíparas y multíparas) de las pacientes incluidas en el estudio.
- Determinar la efectividad de la TENS según el rango de edad.

## VI. MÉTODO

### VI.1. Tipo de estudio.

Prospectivo.

Longitudinal.

Cuasi experimental.

### VI.2. Diseño de estudio

Test- pos test de un solo grupo.

### VI.3. Operacionalización de las variables

Variable.	Definición teórica.	Definición operacional.	Nivel de medición.	Indicador.	ITEM
Estimulación eléctrica nerviosa transcutánea	Es aquella que se realiza a través de la piel, y por medio de electrodos de contacto, se utilizan para suministrar a los tejidos biológicos los estímulos de tipo eléctrico producidos por un estimulador.	TENS Convencional. (Frecuencia alta e intensidad baja) Técnica analgésica simple y no invasiva, que se emplea en el manejo Del dolor agudo (rápido) y crónico (lento) de origen no maligno.	Cuantitativa Discreta.	Duración de fase corta de: 50 a 80 $\mu$ s.  Frecuencia terapéutica alta de: 80 a 110 Hz  Intensidad condicionada a la respuesta de las pacientes se sugiere entre 10 y 30 mA.	4
Edad.	Tiempo que ha vivido una persona.	Años cumplidos	Cuantitativo nominal	$\leq$ 24 años. $\geq$ 25 años.	1

Variable.	Definición teórica.	Definición operacional.	Nivel de medición.	Indicador.	ITEM
Dolor.	Experiencia sensorial y emocional desagradable que se asocia a una lesión tisular real o posible, o descrita en Términos relacionados con dicha lesión.	Experiencia sensorial y emocional Desagradable durante el parto. De tipo Agudo, visceral y somático. Que sufren las parturientas.	Cualitativa Nominal	Escala de valoración Numérica: De 0 a 10  Verbal. No dolor. 0 Leve 1 a 3. Moderado 4 a 6. Severo 7 a 10	3
Efectividad	Capacidad de lograr un efecto deseado, esperado o anhelado.	El alivio del dolor se clasificará en dos niveles de efectividad, Conforme disminuya, se mantenga o aumente la percepción del dolor.	Cualitativa Nominal	<u>Efectivo:</u> Que disminuya a moderado, leve o no dolor.  <u>No efectivo:</u> Que aun con el TENS Aumente el dolor, de no dolor a leve, moderado o severo.	5
Paridad.	Cantidad de embarazos viables.	Número de partos.	Cuantitativa Discreta.	Primípara. Primer parto.  Multípara. Dos o más partos.	2
Percepción	Proceso mediante el cual una persona selecciona, organiza e interpreta los estímulos, para darle un Significado a algo.	Valor numérico de la percepción del dolor expresado por las pacientes.	Cuantitativa Nominal.	Inicial: Percepción del dolor sin la TENS. <u>Final:</u> Percepción del dolor con la TENS.	

#### **VI.4. Universo de trabajo y muestra.**

El universo estuvo integrado por las pacientes embarazadas en fase latente del primer periodo de parto vaginal normal.

La muestra fue por conveniencia y se integró por 30 pacientes con edades fluctuantes entre los 17 y 36 años de edad, en fase latente del primer periodo de parto vaginal normal. Atendidas en cuartos combinados de la Clínica de Especialidades de la Mujer de la Secretaría de la Defensa Nacional.

##### **VI.4.1 Criterios de inclusión.**

- Pacientes en fase latente del primer periodo de trabajo de parto vaginal normal.
- Que firmaron la carta de consentimiento informado.
- Primíparas y multíparas.
- Que se encontraron en un rango de edad de 17 a 36 años.
- Pacientes derechohabientes y militares en activo.
- Sin curso psico-profiláctico.

##### **VI.4.2 Criterios de exclusión**

- Pacientes con más de 4 cm. De dilatación cervical.
- Pacientes que no correspondieron al rango de edad establecido.
- Pacientes con miedo a la electricidad.
- Pacientes con alteraciones de la sensibilidad.
- Que en el área de aplicación de electrodos hubiesen tenido piel deteriorada o frágil.
- Que en el área de aplicación de electrodos hubiesen presentado un proceso neoplásico activo.
- Pacientes con curso psico-profiláctico.

### **VI.4.3 Criterios de eliminación.**

- Pacientes que durante la fase activa del primer periodo de parto vaginal hubiesen presentado alguna complicación.
- Que se negaran a brindar información requerida durante el tratamiento.
- Pacientes que durante el estudio le hubiesen administrado medicamentos con el fin de disminuir el dolor.

### **VI.5. Instrumento de investigación**

#### **VI.5.1. Descriptivo.**

Para evaluar Dolor se utilizaron las escalas:

**Escala Numérica:** Consiste en que el paciente debe asignar al dolor un valor numérico entre dos puntos extremos 0 a 10, permitiendo al paciente señalar un valor relacionado con la intensidad del dolor, en la inteligencia que en los extremos el equivalente de 0 es el “no dolor” y de 10 “dolor máximo o severo” <sup>(5)</sup>.

**Escala de Valoración Verbal:** Considera al dolor de un modo unidimensional, no dolor, leve, moderado y severo a cada uno de estos términos se le asignará una puntuación con base en la medición de la intensidad del dolor de la escala numérica, este se clasificó en:

No dolor: está en 0.

Leve: está entre 1 y 3.

Moderado: está entre 4 y 6.

Severo: está entre 7 y 10.

Para la recolección de datos se crearon dos fichas (anexos 2 y 3) Las cuales incluyen: Número de partos, tabla para contener los datos de percepción del dolor, TENS Y dilatación cervical, registrando la fecha, número de medición, hora, (realizada antes de la aplicación del tratamiento, durante y al término de la aplicación).

#### **VI.5.2. Validación.**

La escala no requirió validación ya que ha sido utilizada anteriormente, ni la ficha de recolección de datos ya que solamente fue para acotar los datos obtenidos.

#### **VI.5.3. Aplicación.**

La aplicación fue realizada exclusivamente por los investigadores en el área de cuartos combinados de la clínica de Especialidades de la Mujer de la SEDENA.

#### **VI.6. Desarrollo del proyecto.**

- Se identificaron a las pacientes por medio de la valoración inicial del médico tratante; conformado por las pacientes que reunieron los criterios de inclusión.
- Se abordó a las pacientes en los diferentes cubículos del área de cuartos combinados.
- Se explicó a las pacientes el procedimiento y alcance del estudio así como las sensaciones que podrían experimentar.
- Se solicitó la autorización de las pacientes para la aplicación del tratamiento.
- Previa autorización y firma de la carta de consentimiento informado por la paciente, se procedió a la aplicación de la técnica como a continuación se indica:

- Se realizó la valoración inicial del dolor con las escalas numérica y verbal.
- Para la colocación de los electrodos se colocó a las pacientes en posición de decúbito lateral izquierdo sobre la cama de parto.
- Se realizó la limpieza del área de colocación de los electrodos con torundas humedecidas con agua.
- Con el TENS apagado se procedió a colocar dos electrodos rectangulares auto adheribles de 8 cm. x 4 cm. a nivel paravertebral entre los niveles T10-L1 a dos centímetros de la línea media (canal 1) y se colocaron otros dos electrodos cuadrados auto adheribles con medidas de 5 cm. x 5 cm. paravertebralmente a dos centímetros de la línea media a la altura de S2-S4 (canal 2). Los electrodos fueron usados una sola vez con cada paciente para lograr una adecuada adherencia y buen contacto con la piel y no afectar la conducción de la corriente.
- Se utilizó un aparato TENS 3000 marca Current Solutions, que cuenta con 2 canales de salida.
- Se programó el aparato para la aplicación del tratamiento.
- Se aplicó una corriente: bifásica asimétrica con frecuencia terapéutica alta de 80 a 110 Hz, con una duración de fase corta de 50 a 80  $\mu$ seg, e intensidades bajas condicionadas a la respuesta de las pacientes, entre 10 y 32mA. que produjeron una sensación de excitación indolora o escozor agradable provocando parestesias en la zona de aplicación.<sup>(14)</sup>
- Se registraron las mediciones de la dilatación cervical en la hoja de recolección de datos posterior a la valoración del médico tratante.
- Todas las mediciones se registraron en la hoja de recolección de datos (anexo 3) al iniciar la aplicación de nuestro tratamiento, cada 15 minutos durante la fase latente y al final del mismo.
- Se procedió a apagar el equipo, retirar los electrodos y dar las gracias.
- Una vez obtenidos los datos se procedió a su análisis para determinar la efectividad de la Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea.

### **VI.6.1 Material**

TENS.

Electrodos hipoalergénicos.

Cables conductores.

Torundas con agua.

Pilas alcalinas de 9 V.

### **VI.7. Límite de tiempo y espacio**

La investigación teórica se llevó a cabo en la biblioteca de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de México, revisión bibliográfica de artículos electrónicos a partir del mes de Febrero del 2013

La aplicación del presente trabajo se realizó en el área de Cuartos Combinados, de la Clínica de Especialidades de la Mujer de la Secretaria de la Defensa Nacional, en los meses de Agosto y Septiembre del 2013, se realizó el trabajo metodológico y presentación de resultados en Abril del 2014.

### **VI. 8. Diseño de análisis.**

En el diseño del análisis se consideró lo siguiente:

- Revisión y recolección de la información.
- Clasificación y tabulación de los datos en Excel.
- Elaboración de talas.
- Elaboración de gráficas.
- Redacción de resultados, conclusiones y sugerencias.

## VII. IMPLICACIONES ÉTICAS

Se contó con el consentimiento informado de la pacientes así mismo, la investigación se realizó considerando plenamente las normas de Bioética señaladas en el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, Título segundo el cual nos hace referencia a los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, Capítulo I, Artículo 13 en donde establece que toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar, titulo segundo, capitulo IV, Artículo 49 respecto a la carta de consentimiento informado para investigaciones durante el trabajo de parto <sup>(28)</sup>.

Apartado B, párrafos 19 y 20 de la declaración de Helsinki, La investigación médica sólo se justifica si existen posibilidades razonables de que la población, sobre la que la investigación se realiza, podrá beneficiarse de sus resultados, para tomar parte en un proyecto de investigación, los individuos deben ser participantes voluntarios e informados <sup>(29)</sup>.

Se contó con la autorización de las autoridades de La Clínica de Especialidades de la Mujer de la Secretaria de la Defensa Nacional y se tomaron en cuenta plenamente sus propios lineamientos internos. Dichas normas y reglamentos tiene su base en la declaración de Helsinki en su actual versión.

## VIII. ORGANIZACIÓN.

Director de Tesis

M. EN S.H.O. HÉCTOR URBANO LÓPEZ DÍAZ.

Asesor de Tesis:

L.F.T MARIA ELOISA GONZÁLEZ SANDOVAL.

Tesistas:

P.L.T.F.ALEJANDRO MAGNO MALPICA NUÑEZ.

P.L.T.F. FRANCISCO JAVIER GONZALES CASTRO.

## IX. RESULTADOS.

Después de aplicar la Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea (TENS) a un grupo de 30 pacientes embarazadas (100%) en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal, seleccionadas en cuartos combinados de la Clínica de Especialidades de la Mujer de la Secretaria de la Defensa Nacional, que presentaron una media aritmética 25.0 años de edad, con una desviación estándar de 4.99, una mediana de 25 años, la mujer más joven fue de 17 años y la de mayor edad de 36, lo que arroja un rango de 19 años.

Se determinó que la TENS fue efectiva disminuyendo el dolor en 20 pacientes (67%), no efectiva en 1 paciente (3%), ya que el dolor aumento y en 9 pacientes (30%) el dolor se mantuvo sin cambios, con lo que se superó al 50% de efectividad de la hipótesis planteada (tabla No. 1 y Grafica No.1)

Cabe señalar que durante el proceso del parto fueron referidos por las pacientes, dos puntos dolorosos, mismos que se clasificaron como dolor lumbosacro (**LS**) y supra-púbico (**SP**) y que a su vez fueron tratados con el TENS.

La valoración de la percepción del dolor inicial en las pacientes en fase latente del primer periodo de trabajo de parto vaginal normal antes de aplicar la TENS. Se realizó utilizando las escalas de valoración del dolor Numérica y Verbal. El dolor lumbosacro (LS) referido por las pacientes al inicio del tratamiento, mostro que 9 casos (30%) presentaron dolor severo, 14 casos (46.6%) dolor moderado, 6 casos (20%) leves y solo 1 caso (3.3%) sin dolor. El dolor suprapúbico (SP) referido por las entrevistadas al inicio del tratamiento, mostro que 10 casos (33.3%) presentaron dolor severo, 14 casos (46.6%) dolor moderado, 6 casos (20%) dolor leve y 0 casos sin dolor (tabla No. 2 y Grafica No. 2).

La valoración de la percepción del dolor final de las pacientes en fase latente del primer periodo de trabajo de parto vaginal normal al término de la aplicación de la TENS. Arrojo, que el dolor lumbosacro (LS) referido por las pacientes al final del tratamiento fue: 2 casos (6.6%) presentaron dolor severo, 8 casos (26.6%) dolor moderado, 5 casos (16.6%) dolor leve y 15 casos (50%) sin dolor. El dolor suprapúbico (SP) referido por las pacientes al final del tratamiento, mostro que 3 casos (10%) presentaron dolor severo, 7 casos (23.3%) dolor moderado, 16 casos (53.3%) dolor leve y 4 casos (13.3%) sin dolor (tabla No. 3 y grafica No. 3).

En cuanto al tipo de paridad de las mujeres incluidas en el estudio, se encontró que la mayoría 19 pacientes (63%) fueron primíparas es decir fue su primer parto y solo una tercera parte 11 pacientes (37%) fueron multíparas con el segundo o más partos (Tabla No. 4 y Grafica No. 4).

La percepción del dolor inicial y final por tipo de paridad se distribuyó en primíparas y multíparas y estas a su vez en dolor lumbosacro y suprapúbico respectivamente obteniendo los siguientes resultados:

- La percepción del dolor inicial y final **lumbosacro (LS)** de las 19 mujeres **primíparas** del total de las pacientes incluidas en el estudio y evaluadas con la escala numérica y verbal del dolor, mostro que al inicio del tratamiento en 8 casos (42.10%) presentaron dolor severo, 9 casos (47.36%) dolor moderado, 2 casos (10.52%) dolor leve y 0 (0%) casos sin dolor. Al final del tratamiento se redujo a solo 2 (10.52%) casos severos, 6 casos (31.57%) moderados, 3 casos (15.78%) leves y un aumento significativo a 8 casos (42.10%) sin dolor ( $X^2 = 12.40$ ; 3gl;  $p=0.008$ ) (Tabla No. 5 y Grafica No. 5).

- En relación a los cambios en percepción del dolor inicial y final **Suprapúbico (SP)** de las 19 mujeres **primíparas** incluidas en el estudio y evaluadas con la escala numérica y verbal del dolor, mostro que al inicio del tratamiento en 10 casos (52.63%) presentaron dolor severo, 7 casos (36.84%) dolor moderado, 2 casos (10.52%) dolor leve y 0 casos (0%) sin dolor. Al final del tratamiento se redujo a solo 3 casos (15.78%) severos, 5 casos (26.31%) moderados y un aumento significativo a 11 casos (57.89%) leves, cero casos sin dolor ( $X^2 = 10.33$ ; 2 gl;  $p=0.006$ ) (Tabla No. 6 y Grafica No. 6).
- La percepción del dolor inicial y final **lumbosacro (LS)** de las 11 mujeres **multíparas** incluidas en el estudio y evaluadas con la escala numérica y verbal del dolor, mostro que al inicio del tratamiento 1 caso (9.0%) presento dolor severo, 5 casos (45.45%) dolor moderado, 4 casos (36.36%) dolor leve y 1 caso (9.0%) sin dolor. Al final del tratamiento se redujo a 0 casos severos, 2 casos (18.18%) moderados, 2 casos leves (18.18%) y 7 casos (63.63%) sin dolor, sin una diferencia estadísticamente significativa ( $X^2 = 7.45$ ; 3 gl;  $p = 0.077$ ) (Tabla No. 7 y Grafica No. 7).
- En relación a la percepción del dolor inicial y final **Suprapubico (SP)** de las 11 mujeres **multíparas** incluidas en el estudio y evaluadas con la escala numérica y verbal del dolor, mostro que al inicio del tratamiento 0 casos, presentaron dolor severo, 7 casos (63.63%) dolor moderado, 4 casos (36.36%) dolor leve y 0 casos sin dolor. Al final del tratamiento se redujo a 2 casos (18.18%) moderados, 5 casos (45.45%) leves y un aumento significativo a 4 casos (36.36%) sin dolor ( $X^2 = 6.88$ ; 2 gl;  $p = 0.032$ ) (Tabla No. 8 y Grafica No. 8).

Con relación a la efectividad clasificados por rango de edad, (mediana de edad = 25 años) se encontró que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre el tipo de resultado y la edad de los pacientes ( $X^2 = 0.98$ ; 2 gl;  $p = 0.612$ ) (tabla No. 9 y Grafica No. 9).

Así mismo se analizó el tipo de resultado efectivo, sin cambios y no efectivo, del **dolor lumbosacro (LS)** con el tipo de paridad, mostrando que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre el resultado obtenido y el tipo de paridad ( $X^2 = 2.34$ ; 2gl;  $p = 0.310$ ) (tabla No. 10 y Grafica No. 10).

De igual manera se analizó el tipo de resultado efectivo, sin cambios y no efectivo, del **dolor suprapúbico (SP)** con el tipo de paridad, mostrando que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre el resultado obtenido y el tipo de paridad ( $X^2 = 0.837$ ; 2 gl;  $p = 0.658$ ) (tabla No. 11 y Grafica No. 11).

Todas las mujeres embarazadas incluidas en el estudio se encontraron entre 2 y 3 cm de dilatación, y se determinó el tiempo transcurrido hasta alcanzar los 4 cm de dilatación, tiempo en que se les aplicó la Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea. El tiempo transcurrido presentó una media de 144 minutos con una desviación estándar de 92.9, la mediana fue de 120 min.

La distribución por intervalos de la duración mostró que las que contaron con menor o igual de 60 min representaron el 13 %, las mujeres con una duración entre 61 y 120 min representaron el 47%, asimismo se encontró que las que duraron entre 121 y 180 minutos representaron el 23 %, las 182 a 240 minutos representaron en 7% y las de más de 241 minutos el 10% (tabla No. 12 y Grafica No. 12).

Con los resultados obtenidos en los que se mostró un resultado efectivo, sin cambios y no efectivo, se clasificaron por tiempo de duración de la aplicación de la Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea, y se aplicó el método estadístico no paramétrico de Chi cuadrada con prueba de la mediana a un 95 % de confianza (mediana de tiempo = 120 min) encontrando que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre el tipo de resultado y el tiempo transcurrido ( $X^2 = 3.68$ ; 2 gl;  $p = 0.159$ ) (Tabla No. 13 y Grafica No. 13).

En lo que se refiere a su relación en el Ejército Mexicano, se encontró que solo el 20 % fueron militares en activo y un 80 % personal derechohabiente (anexo 14).

## X. CUADROS Y GRAFICOS.

Tabla No. 1

Efectividad de la Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea como auxiliar para el alivio del dolor en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal en pacientes de la Clínica de Especialidades de la Mujer de la Secretaria de la Defensa Nacional.

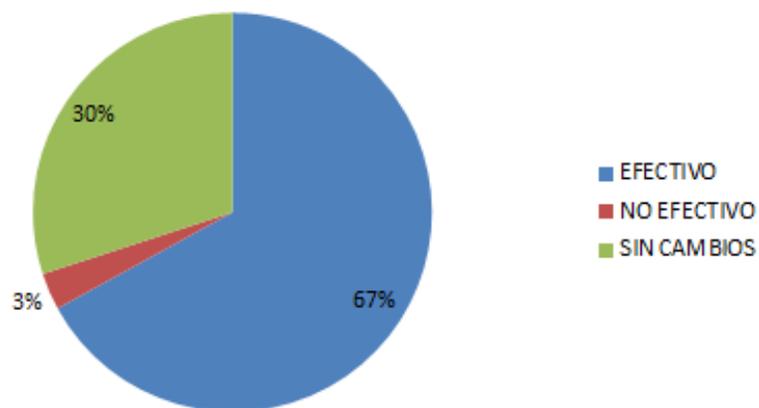
Efectividad	Frecuencia	%.
Efectivo.	20	67
No efectivo	1	3
Sin cambios	9	30
Total.	30	100

Fuente: tabla de concentración de datos.

% Por ciento.

Grafica No. 1

Efectividad de la Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea como auxiliar para el alivio del dolor en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal en pacientes de la Clínica de Especialidades de la Mujer de la Secretaria de la Defensa Nacional.



**Tabla No. 2**  
**Percepción del dolor inicial en pacientes en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal sin la TENS.**

Localización	Grado de Dolor inicial								Total	%
	Sin dolor	%	Leve	%	Moderado	%	Severo	%		
Lumbosacro (LS)	1	3.3	6	20	14	46.6	9	30	30	100
Suprapúbico (SP)	0	0	6	20	14	46.6	10	33.3	30	100
Total	1	3.3	12	40	28	93.2	19	63.3	60	200

Fuente: tabla de concentración de datos.  
 %: Porcentaje.

**Grafica No. 2.**  
**Percepción del dolor inicial en pacientes en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal sin la TENS.**

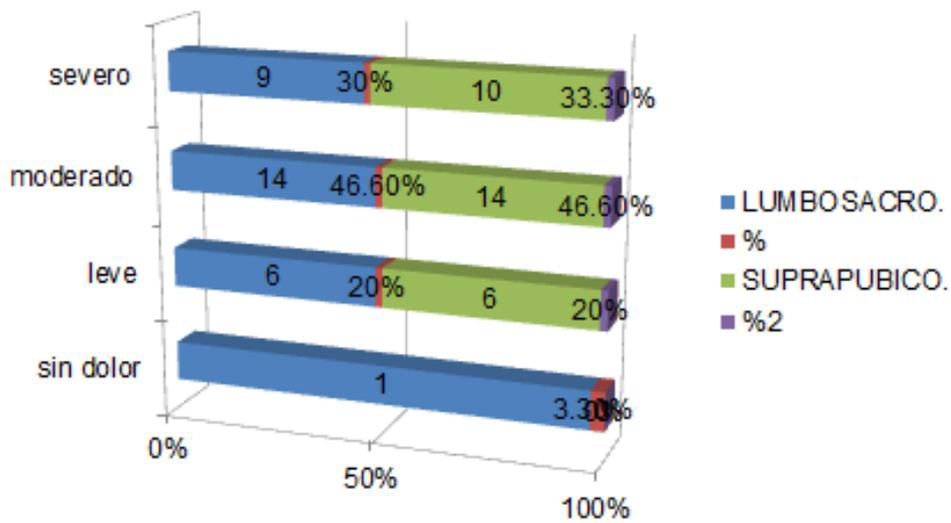


Tabla No. 3

Percepción del dolor final en pacientes en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal al término de la aplicación de la TENS.

Localización	Grado de Dolor final								Total	%
	Sin dolor	%	Leve	%	Moderado	%	Severo	%		
Lumbosacro (LS)	15	50	5	16.6	8	26.6	2	6.6	30	100
Suprapúbico (SP)	4	13.3	16	53.3	7	23.3	3	10	30	100
Total	19	63.3	21	69.9	15	49.9	5	16.6	60	200

Fuente: tabla de concentración de datos.

#: Porcentaje

Grafica No. 3

Percepción del dolor final en pacientes en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal al término de la aplicación de la TENS.

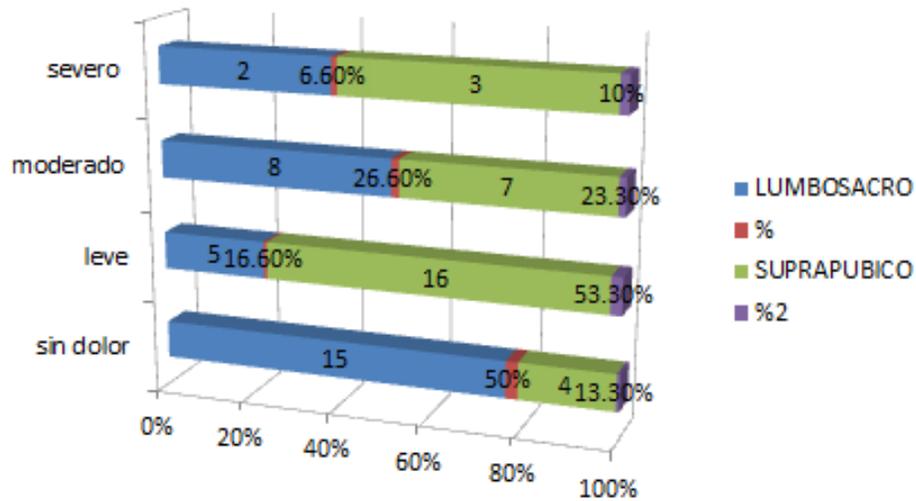


Tabla No. 4

Porcentaje de pacientes en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal Tratadas con Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea Distribuidas por tipo de paridad.

Paridad	Frecuencia	%
Primíparas	19	63
Múltiparas	11	37
Total	30	100

Fuente: tabla e concentración de datos.

% Por ciento.

Grafica No. 4

Porcentaje de pacientes en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal Tratadas con Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea Distribuidas por tipo de paridad.

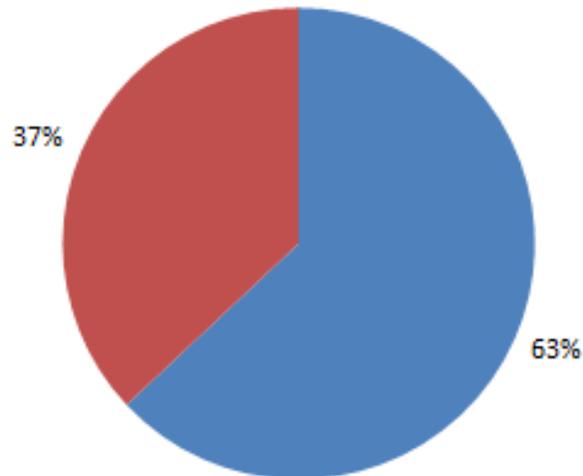


Tabla No. 5

Cambios en la percepción del dolor Lumbosacro (LS) inicial y final en Embarazadas primíparas en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal Tratadas con Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea.

Percepción	Clasificación del dolor.								total	%
	Sin dolor	%	Leve	%	Moderado	%	Severo.	%		
Inicial	0	0	2	10.52	9	47.36	8	42.10	19	100
Final	8	42.10	3	15.78	6	31.57	2	10.52	19	100
Total	8	42.10	5	26.31	15	78.93	10	52.62	38	200

Fuente: tabla de concentración de datos.

% Por ciento.

Tabla No. 5  
Percepción del dolor Lumbosacro (LS) inicial y final en Embarazadas primíparas en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal Tratadas con Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea.

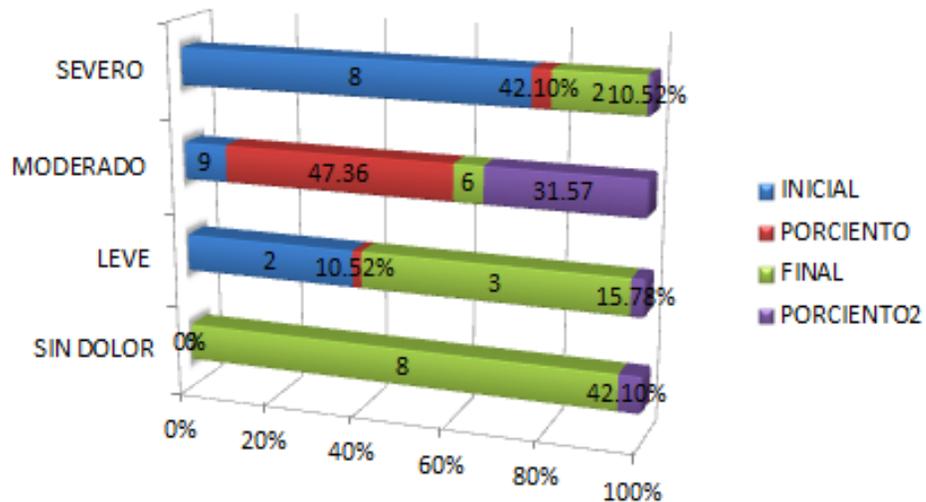


Tabla No. 6

Percepción del dolor suprapúbico (SP) inicial y final en Embarazadas primíparas en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal  
Tratadas con Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea.

Percepción	Clasificación del dolor.								Total	%
	Sin dolor	%	Leve	%	moderado	%	Severo.	%		
Inicial	0	0	2	10.52	7	36.84	10	52.63	19	100
Final	0	0	11	57.89	5	26.31	3	15.78	19	100
Total	0	0	13	68.42	12	63.15	13	68.42	38	200

Fuente: tabla de concentración de datos.

% Por ciento.

Tabla No. 6

Percepción del dolor suprapúbico (SP) inicial y final en Embarazadas primíparas en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal  
Tratadas con Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea.

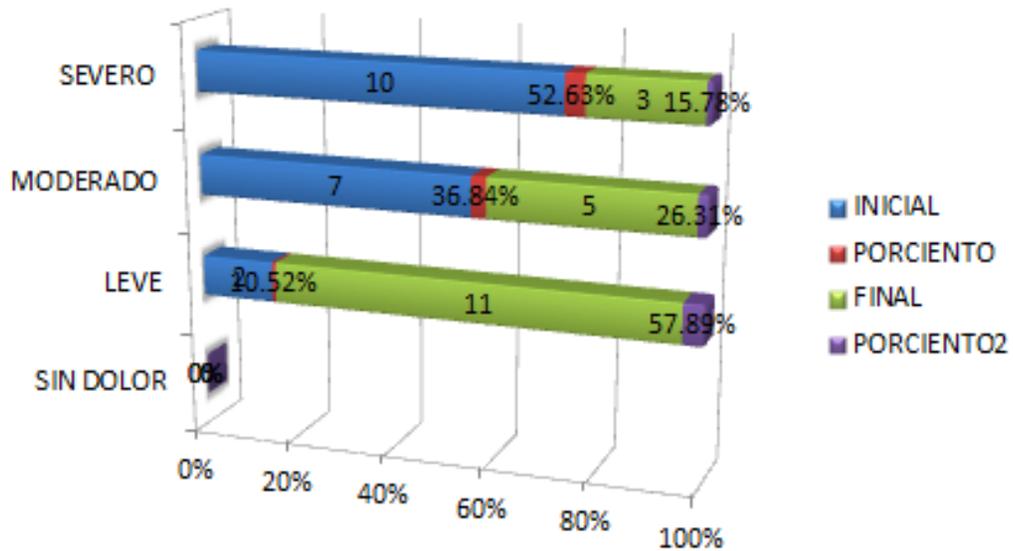


Tabla No.7

Percepción del dolor Lumbosacro (LS) inicial y final en Embarazadas múltiparas en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal Tratadas con Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea.

Percepción	Clasificación del dolor								Total	%
	Sin dolor	%	Leve	%	Moderado	%	Severo.	%		
Inicial	1	9.0	4	36.36	5	45.45	1	9.0	11	100
Final	7	63.63	2	18.18	2	18.18	0	0	11	100
Total	8	72.63	6	54.54	7	63.63	1	9.0	22	200

Fuente: tabla de concentración de datos.

% Por ciento.

Tabla No.7

Percepción del dolor Lumbosacro (LS) inicial y final en Embarazadas múltiparas en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal Tratadas con Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea.

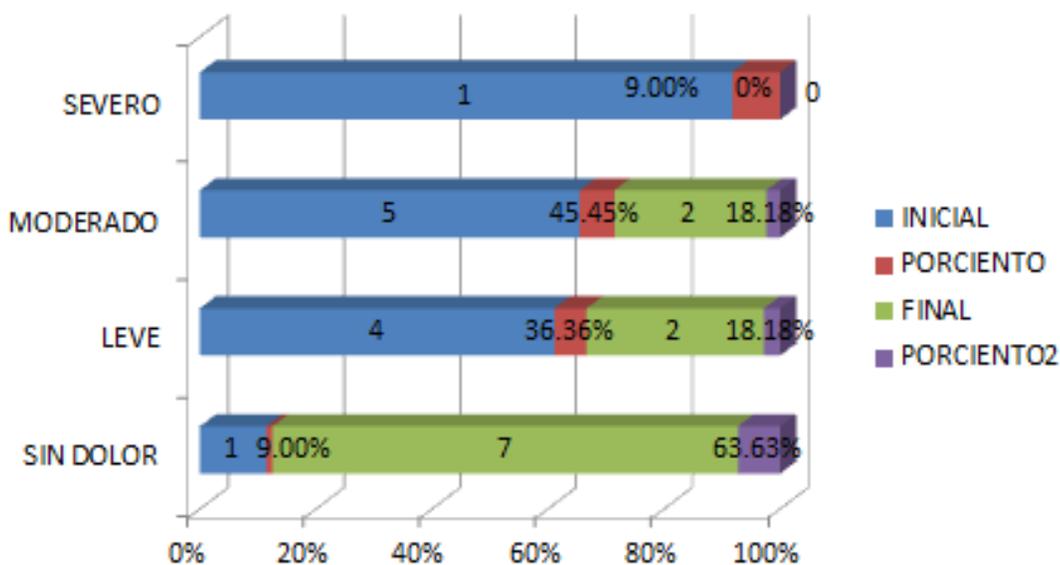


Tabla No. 8

Percepción del dolor suprapúbico (SP) inicial y final en Embarazadas múltiparas en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal  
Tratadas con Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea.

Percepción	Clasificación del dolor								Total	%
	Sin dolor	%	Leve	%	moderado	%	Severo.	%		
Inicial	0	0	4	36.36	7	63.63	0	0	11	100
Final	4	36.36	5	45.45	2	18.18	0	0	11	100
Total	4	36.36	9	81.81	9	81.81	0	0	22	200

Fuente: tabla de concentración de datos.

% Por ciento.

Tabla No.8

Percepción del dolor Lumbosacro (LS) inicial y final en Embarazadas múltiparas en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal  
Tratadas con Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea.

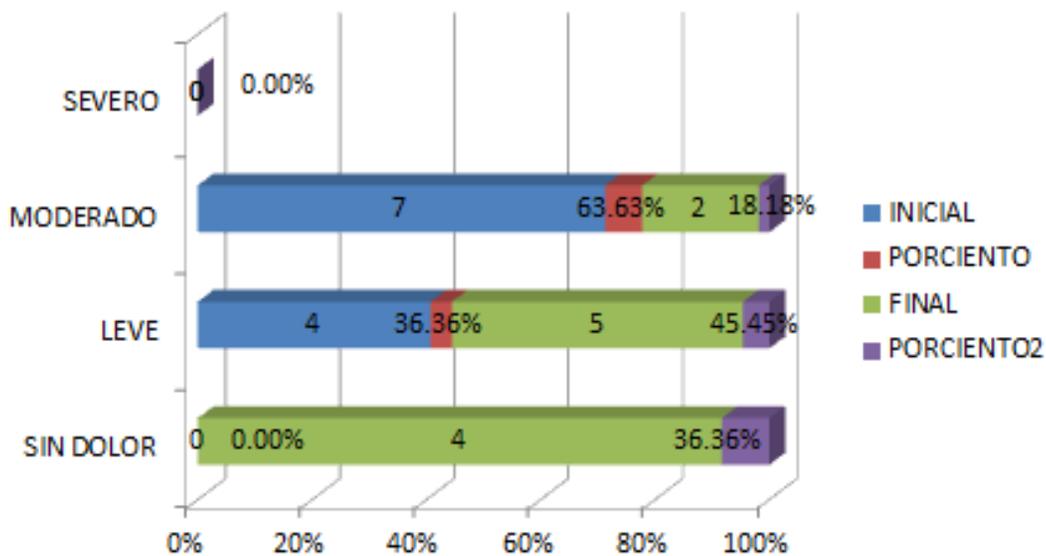


Tabla No. 9

Efectividad de la Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal por rango de edad.

Rango de edad	Efectividad.						Total	%
	Efectivo	%	Sin cambio	%	No Efectivo	%		
≤ 24	10	71.42	4	28.57	0	0	14	100
≥ 25	10	62.5	5	31.25	1	6.26	16	100
Total	20	133.92	9	59.82	1	6.26	30	200

Fuente: tabla de concentración de datos.

% Por ciento.

Gráfica No. 9

Efectividad de la Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal por rango de edad

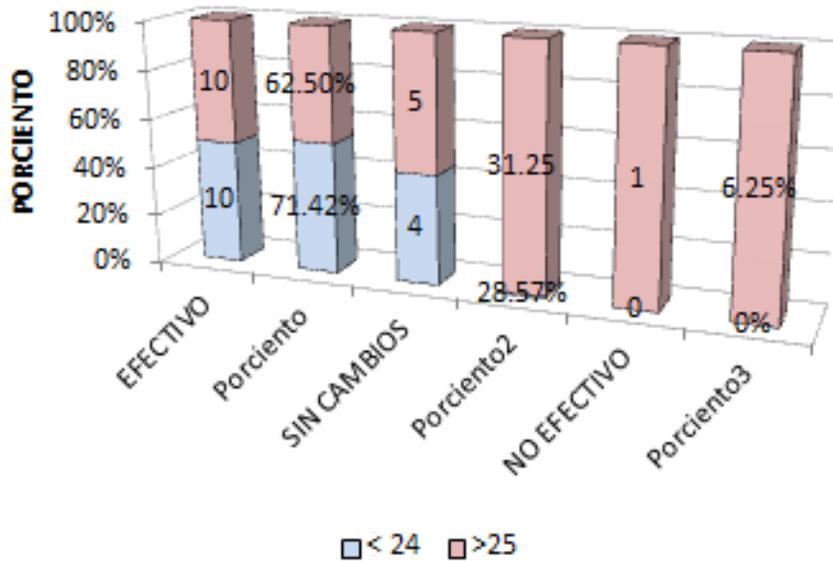


Tabla No. 10

Efectividad de la Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal en el dolor Lumbosacro, distribuidas por tipo de paridad.

Paridad	Efectividad.						Total	%
	Efectivo	%	Sin cambio	%	No Efectivo	%		
Primíparas	14	73.68	4	21.05	1	5.26	19	100
Múltiparas	6	54.54	5	45.45	0	0	11	100
Total	20	128.22	9	66.5	1	5.26	30	200

Fuente: tabla de concentración de datos.

% Por ciento

Grafica No. 10

Efectividad de la Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal en el dolor Lumbosacro, distribuidas por tipo de paridad.

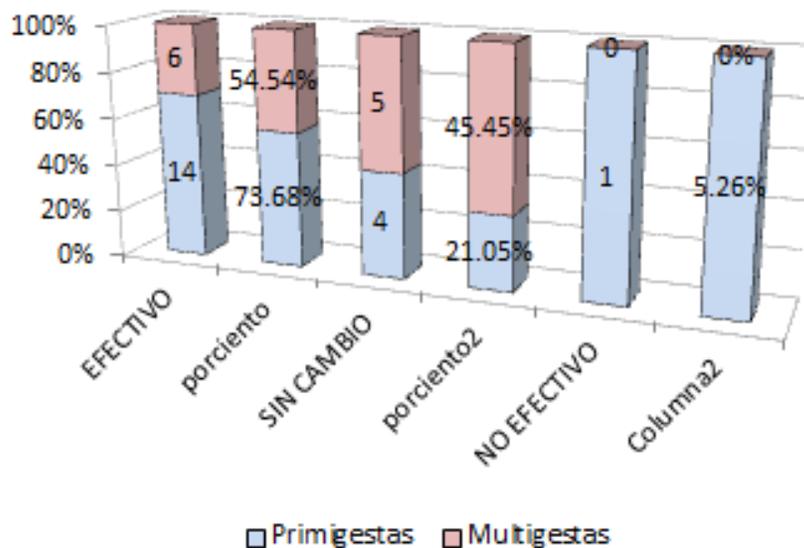


Tabla No. 11

Efectividad de la Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal en el dolor suprapúbico, distribuidas por tipo de paridad.

Paridad	Efectividad.						Total	%
	Efectivo	%	Sin cambio	%	No Efectivo	%		
Primíparas	13	68.42	5	26.31	1	5.26	19	100
Múltiparas	7	63.63	4	36.36	0	0	11	100
Total	20	132.05	9	62.67	1	5.26	30	200

Fuente: tabla de concentración de datos.

% Por ciento.

Grafica No. 11

Efectividad de la Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal en el dolor suprapúbico, distribuidas por tipo de paridad.

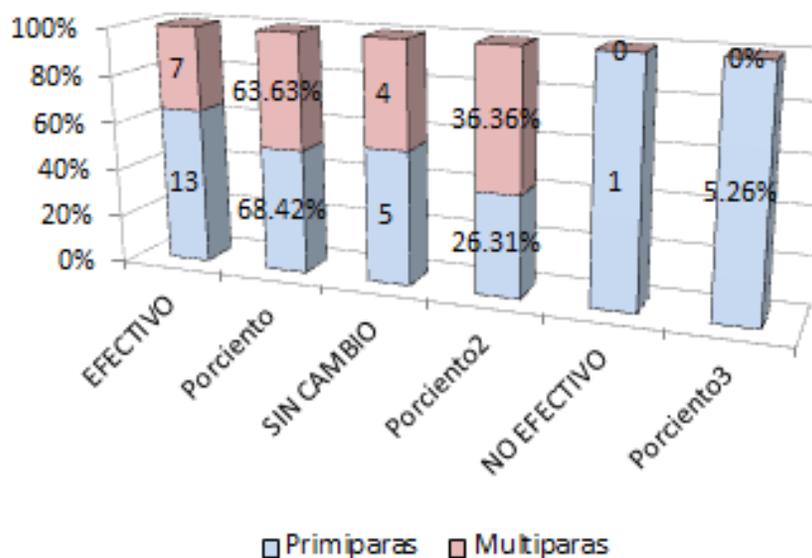


Tabla No. 12  
Embarazadas en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal  
Tratadas y tiempo transcurrido con Estimulación  
Eléctrica Nerviosa Transcutánea

Minutos	Frecuencia.	%
≤ 60	4	13
61 – 120	14	47
121 – 180	7	23
181 – 240	2	7
≥ 241	3	10
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

Fuente: tabla de concentración de datos.

% Por ciento.

Gráfica No. 12  
Embarazadas en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal  
Tratadas con Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea  
distribuidas por tiempo de duración

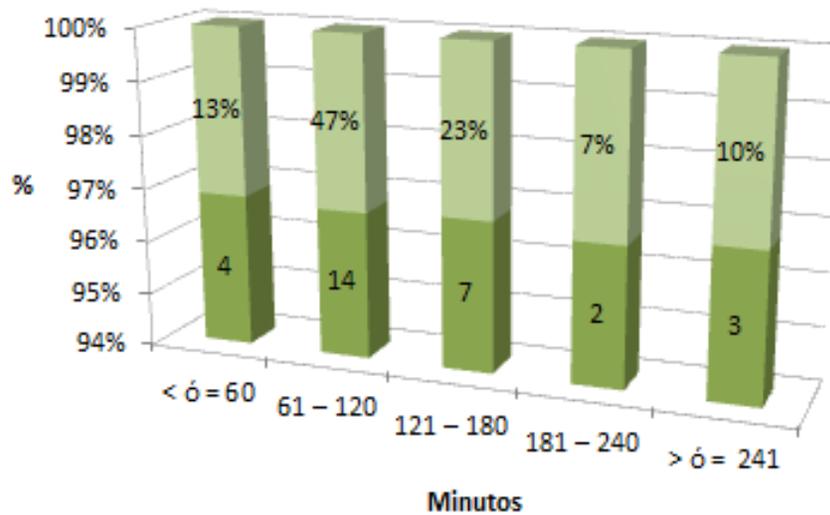


Tabla No. 13

Efectividad de la Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal distribuidos por tiempo de duración

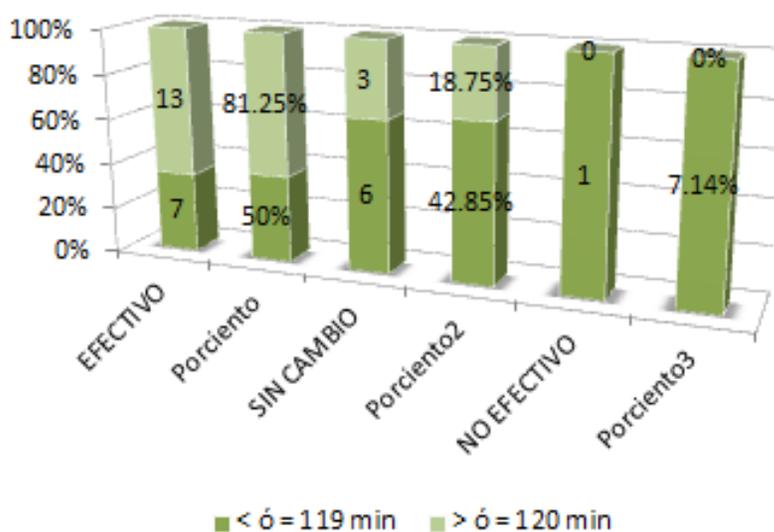
Duración minutos	Efectividad.						Total	%
	Efectivo	%	Sin cambio	%	No Efectivo	%		
≤ 119	7	50	6	42.85	1	7.14	14	100
≥120	13	81.25	3	18.75	0	0	16	100
Total	20	131.25	9	61.6	1	7.14	30	200

Fuente: tabla de concentración de datos.

% Por ciento.

Gráfica No. 13

Efectividad de la Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal distribuidos por tiempo de duración



## **XI. CONCLUSIONES.**

Durante la valoración del dolor inicial, se identificaron dos áreas de dolor, que se registraron como dolor en área lumbosacra y dolor en área suprapúbica.

Atendiendo a los resultados obtenidos en esta investigación, la TENS es una técnica fisioterapéutica segura, económica, no farmacológica y no invasiva que permitió obtener la disminución estadística significativa del dolor del trabajo de parto vaginal normal en la fase latente (67%), en las dos áreas dolorosas referidas por las pacientes, y en comparación con lo establecido en la hipótesis, la efectividad fue superior a lo planteado.

Puede ser útil y constituir una terapia alternativa analgésica para aquellas pacientes que rechazan por alguna razón el bloqueo epidural o en las que por razones médicas el bloqueo está contraindicado.

Se pudo constatar que no existe diferencia estadísticamente significativa de la efectividad de la TENS en relación con la edad, tipo de paridad y tiempo de tratamiento.

Se considera que existió mayor efectividad en la disminución del dolor lumbosacro en comparación con el dolor suprapúbico, en virtud de que: de las 30 pacientes tratadas 15 finalizaron sin dolor lumbosacro y solo 4 sin dolor suprapúbico.

Debe tenerse siempre en cuenta que la TENS constituye un tratamiento y coadyuvante del dolor, que, como cualquier medida terapéutica, debe encontrarse bajo prescripción, seguimiento y valoración fisioterapéutica.

Las principales ventajas radican en su comodidad de aplicación, con práctica ausencia de efectos secundarios, y en la posibilidad de reducir las dosis de fármacos analgésicos, así como en la reducción de costos por otras medidas terapéuticas.

## **XII. RECOMENDACIONES**

Derivado de los resultados de esta investigación, se recomienda lo siguiente:

En base a la evidencia recabada mediante esta investigación, se propone; que en salas de labor se cuente con equipos de Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea (TENS) y personal capacitado para su uso correcto, como una de las diferentes alternativas que se puedan proporcionar para el alivio del dolor a las pacientes en trabajo de parto con el fin de brindarles una mejor calidad en la atención.

Es conveniente que se diseñen futuros proyectos de investigación con la técnica de la TENS con pacientes en trabajo de parto, a fin de contar con mayor evidencia y aceptación como tratamiento alternativo para el alivio del dolor.

Esta investigación queda abierta a futuras discusiones con el fin de dar continuidad y mejorar la técnica, buscando abrir un espacio laboral más amplio para los fisioterapeutas que estén interesados en la terapia obstétrica.

### XIII. BIBLIOGRAFÍA.

1. Celesia M.C. Mitos y realidades de la analgesia para partos. Rev Hosp Mat Inf Ramón Sardá, Argentina. 2003; vol. 22, núm. (1), pp. 22-27.
2. Muriel Villoria C. Dolor. Diagnóstico, clínica y tratamiento. Ediciones, S.L México: Aran 2007.
3. Martínez Morillo M. Pastor Vega J.M. Sendra Portero F. Manual de Medicina física. Madrid España: Harcourt; 2004.
4. Watson T. Electroterapia Práctica basada en la Evidencia. 12ª. Ed. Barcelona España: Elsevier 2009.
5. Serrano-Atero MS, Caballero J, Cañas A, García-Saura PL, Serrano-Álvarez C and Prieto J. Pain Assessment (I). Rev Soc Esp Dolor 2002; 9: 94-108.
6. Norma Oficial Mexicana NOM-007-SSA2-1993, Atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio y del recién nacido. Criterios y procedimientos para la prestación del servicio.
7. Protocolo de Atención del Parto Normal de la Secretaria de la Defensa Nacional Clínica de Especialidades de la Mujer, Pro Obs 01, Revisión 02, Fecha de Emisión Junio 2012; Pag 1 de 11.
8. Jaime Botero U.; Alfonso Jubiz H.; Guillermo Henao, Obstetricia y ginecología texto integrado 6a ed. Universidad de Antioquia: 2000.
9. Aller J, Pages G. Obstetricia moderna. 3ª. ed. McGraw Hill Interamericana.
10. Carlos Haya. Analgesia del parto. Prog Obstet Ginecol. 2008; 51(6):374-83 disponible en [www.carloshaya.net/biblioteca/boletin2\\_12/analgesiaparto.pdf](http://www.carloshaya.net/biblioteca/boletin2_12/analgesiaparto.pdf)
11. González M, Laila Vicens J.M, Fabre González E, González Bosquet E. Obstetricia 5ª. Ed. Barcelona España: Elsevier Masson; 2006.
12. Maya Martín J, Albornoz cabello M, Yañez A, Toledo Marhuenda JV, García Somorrostro P. Dolor e inflamación: signos y síntomas dolorosos desde un punto de vista clínico y neurofisiológico. Cuestiones de Fisioterapia, 23: 1-16 2003.
13. Howson DC. Peripheral nerve excitability: Implications for transcutaneous electrical nerve stimulation. PhysTher, 58: 1467-73 1978.

14. Maya M, Albornoz C. Estimulación eléctrica transcutánea y neuromuscular. España: Elsevier; 2010.
15. Barlas P, Lundeberg T. Transcutaneous electrical nerve stimulation and acupuncture. In Mc Mahaon SB, Koltzenburg M (eds) Melzack and Wall's Textbook of Pain. Philadelphia: Elsevier: 583-590; 2005.
16. Walsh DM. TENS: Clinical Applications and Related Theory. Edinburgh: Churchill Livingstone. 1997.
17. Woolf C, Thompson JW. Segmental afferent fibre induced analgesia: Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and vibration. In Wall PD, Melzack R (eds) Textbook of Pain. Edinburgh, Churchill Livingstone: 1191-1208; 1994.
18. American Physical Therapy Association (APTA) (1990) Electrotherapeutic Terminology in Physical Therapy, Report by the Electrotherapy Standards Committee of the Section on Clinical Electrophysiology of the American Physical Therapy Association (APTA) Alexandria VA, APTA.
19. Sjölund B, Eriksson M, Loeser J. Transcutaneous and implanted electric stimulation of peripheral nerves. In Bonica JJ(ed) The Management of Pain Vol 2. Philadelphia, Lea and Febiger: 1852-1861; 1990.
20. Kantor G, Alon G, Ho HS. The effects of selected stimulus waveforms on pulse and phase characteristics at sensory and motor thresholds. Phys. Ther. 1994; 74 (10): 951-962.
21. Walsh DM (1997b) TENS Physiological principles and stimulation parameters. In Walsh DM (ed) TENS. Clinical Applications and Related Theory. New York, Churchill Livingstone: 25-40.
22. Augustinsson L, Bohlin P, Bundsen P, et al. analgesia during delivery by transcutaneous electrical nerve stimulation. Lakartidningen; 73: 4205-4208; 1976.
23. Mendoza I, Villaverde P, Butrón L, Tenopala V, Reyes C. Efectividad de la estimulación eléctrica transcutánea TENS en el alivio del dolor del trabajo de parto. Rev Mex Anest 2000 23: 60-65, Soc Mex Anest.
24. Ma Y.T., Sluka K.A., (2001). Reduction in inflammation-induced sensitization of dorsal horn neurons by transcutaneous electrical nerve stimulation in anesthetized rats. Exp. Brain Res. 137, 94-102.

25. Sandkühler J (2000) Long-Lasting analgesia following TENS and acupuncture: Spinal mechanisms beyond gate control. In: Devor M, Rowbotham MC, Wiesenfeld-Hallin Z (eds) Progress in Pain Research and Management, Vol 16. Seattle, WA. IASP Press: 359-369.
26. Manuel Albornoz cabello. Niveles de percepción en el fortalecimiento muscular con corrientes rectangulares bifásicas simétricas (tesis doctoral). Universidad de Sevilla: 2006.
27. Crothers E (2003) Margie Polden Memorial Lecture. The use of transcutaneous electrical nerve stimulation during pregnancy: the evidence so far. J Assoc Chartered Physiother Women's Health 92: 4-14.
28. Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud.
29. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial sobre principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio 1964 y enmendada por la 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008.



## XIV. ANEXOS

### XIV.1 ANEXO 1

**SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL.  
CLINICA DE ESPECIALIDADES DE LA MUJER.**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA.**

### **CONSENTIMIENTO INFORMADO.**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: “EFECTIVIDAD DE LA ESTIMULACIÓN ELÉCTRICA NERVIOSA TRANSCUTÁNEA EN LA FASE LATENTE DEL PRIMER PERIODO DEL PARTO VAGINAL NORMAL, COMO AUXILIAR PARA EL ALIVIO DEL DOLOR EN PACIENTES DE LA CLÍNICA DE ESPECIALIDADES DE LA MUJER DE LA SECRETARIA DE LA DEFENSA NACIONAL 2013”.

INVITACIÓN: por este conducto se le invita a participar en un proyecto realizado por la Universidad Autónoma del Estado de México.

PROPÓSITO: El presente estudio tiene como objetivo medir si la Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea disminuye el dolor en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal.

Si acepta participar se sujetará a las siguientes condiciones:

- 1.- Contestar los datos incluidos en la hoja de recolección de datos.
- 2.- Responder o identificar la percepción del dolor antes, durante y después de la aplicación del estudio.
- 3.- Permitir realizar el estudio durante su estancia hospitalaria.
- 4.- Se aplicará una corriente eléctrica alterna, que producirá una sensación de parestesia u hormigueo agradable en el área de aplicación.

Ninguno de estos eventos pondrá en peligro su integridad, su vida ni la de su bebe ni tendrá repercusiones en su trabajo de parto.

El estudio ofrece confiabilidad con la información obtenida; y únicamente las personas encargadas de la investigación conocerán esta información.

La información que proporcione no será modificada.

No se ofrece retribución económica por participar en el estudio.

Cualquier resultado obtenido se transmitirá al paciente a través del investigador. La participación en este estudio es voluntaria y la participante podrá abandonarlo en cualquier momento de su curso si así lo considera necesario así mismo la atención que como paciente recibo en esta Institución, no se verá afectada.

- Usted ha leído y entendido la presente forma de consentimiento.
- Usted está de acuerdo en participar en este estudio de investigación.
- Al firmar usted recibirá una copia de esta carta.

---

Firma del investigador

---

Firma de la paciente.



XIV. 2 ANEXO 2.

**SECRETARIA DE LA DEFENSA NACIONAL.  
CLÍNICA DE ESPECIALIDADES DE LA MUJER.  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE  
MÉXICO.**



**FACULTAD DE MEDICINA.**

**DATOS DE LA PACIENTE.**

APELLIDO PATERNO.		APELLIDO MATERNO		NOMBRE (S)	
EDAD.		FECHA DE NACIMIENTO.		SEMANAS DE GESTACIÓN.	ALERGIAS.
DIAGNÓSTICO.					
FECHA.		HORA DE INGRESO.		No. DE EXPEDIENTE	No. DE CAMA
PRIMIGESTA.		MULTIGESTA.		PARA.	CESAREA PREVIA.
CONTROL PRENATAL.		CURSO PSICO-PROFILACTICO.		DILATACIÓN.	BORRAMIENTO.
SI.	NO.	SI.	NO.		
FUMA		ALCOHOL		OTROS.	

XIV.3 ANEXO 3  
Instrumento de investigación

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

Fecha: \_\_\_\_\_

1.- Edad: \_\_\_\_\_

2. número de partos.																
1/o. (primípara)																
2																
3																
4																
5																
6 o más.																
3. Percepción del dolor.																
Valoración inicial.								Valoración final.								
Percepción del dolor (Escala numérica).																
Horas.	No dolor 0				Leve. 1 a 3				Moderado. 4 a 6				Severo. 7 a 10			
	15 min	30 min	45 min	60 min	15 min	30 min	45 min	60 min	15 min	30 min	45 min	60 min	15 min	30 min	45 min	60 min
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
4. TENS.																
Duración de fase (50 a 80 $\mu$ s).																
Horas.	15 min.				30 min.				45 min.				60 min.			
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																

Frecuencia (80 a 110 Hz).				
Horas.	15 min.	30 min.	45 min.	60 min.
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
Intensidad (mA)				
Horas.	15 min.	30 min.	45 min.	60 min.
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

5. Efectividad.			
Efectivo.		No efectivo.	
Disminución del dolor.		Aumenta el dolor.	

6. Dilatación cervical.		
Revisión médica.	Horario.	Centímetros.
1		
2		
3		
4		
5		

#### XIV.4 ANEXO 4.

Tabla 14.

Embarazadas en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal  
Tratadas con Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea  
Distribuidas según su relación con el Ejército.

Relación.	Número.	%
Militar	6	20
Derechohabiente	24	80
Total	30	100

Fuente: tabla de concentración de datos.

% Por ciento.

Gráfica No. 14

Embarazadas en la fase latente del primer periodo del parto vaginal normal  
Tratadas con Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea  
distribuidas según su relación con el Ejército

