

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA  
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA Y TERAPIA OCUPACIONAL**



**TRABAJO DE GRADO:**

**METODOS DE APLICACIÓN DE LA ELECTROTERAPIA EN LOS HOSPITALES  
NACIONALES Y CENTROS DE RAHABILITACION FISICA, EN LA ZONA  
ORIENTAL, EL SALVADOR, AÑO 2016**

**PRESENTADO POR:**

**LEANDRO ANTONIO CAJINA FLORES  
YANIRA AZUCENA HERNANDEZ GUEVARA  
CONSUELO DEL CARMEN RIVERA MOLINA**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:**

**LICENCIADO EN FISIOTERAPIA Y TERAPIA OCUPACIONAL.**

**DOCENTE ASESORA:**

**LICENCIADA LUZ ESTELI GUEVARA DE DIAZ**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, ORIENTAL OCTUBRE DE 2016**

**SAN MIGUEL EL SALVADOR CENTROAMERICA**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**AUTORIDADES**

LIC. LUIS ARGUETA ANTILLON

**RECTOR INTERINO**

LIC. ROGER ARMANDO ARIAS

**VICE-RECTOR ACADEMICO INTERINO**

ING. CARLOS ARMANDO VILLALTA

**VICERRECTOR ADMINISTRATIVO INTERINO**

DOCTORA ANA LETICIA ZA VALETA DE AMAYA

**SECRETARIA GENERAL INTERINA**

LICDA. NORA BEATRIZ MELENDEZ

**FISCAL GENERAL INTERINA**

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL**

**AUTORIDADES**

ING. JOAQUIN ORLANDO MACHUCA GOMEZ

**DECANO**

LICENCIADO CARLOS ALEXANDER DIAZ

**VICEDECANO**

MAESTRO JORGE ALBERTO ORTEZ HERNANDEZ

**SECRETARIO**

MAESTRO PASTOR FUENTES CABRERA

**DIRECTOR GENERAL DE PROCESO DE GRADUACION**

**DEPARTAMENTO DE MEDICINA**

**AUTORIDADES**

DOCTOR FRANCISCO ANTONIO GUEVARA GARAY

**JEFE DE DEPARTAMENTO**

LICENCIADA XOCHILT PATRICIA HERRERA CRUZ

**COORDINADORA DE LA CARRERA DE FISIOTERAPIA Y TERAPIA  
OCUPACIONAL**

LICENCIADA XOCHILT PATRICIA HERRERA CRUZ

**COORDINADORA GENERAL DE PROCESO DE GRADUACION DE  
LA CARRERA DE FISIOTERAPIA Y TERAPIA OCUPACIONAL**

**TRIBUNAL CALIFICADOR**

LICENCIADA LUZ ESTELI GUEVARA DE DIAZ  
**DOCENTE ASESOR**

LICENCIADA ANA CLARIBEL MOLINA ALVAREZ  
**TRIBUNAL CALIFICADOR**

LICENCIADA GRISELDA DE GRANADOS  
**TRIBUNAL CALIFICADOR**

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS TODOPOEROSO:**

Por todas sus bendiciones, por iluminarnos y darnos la fortaleza necesaria para seguir adelante en el transcurso de nuestra carrera, ya que sin el nada de esto hubiese sido posible.

### **A NUESTROS PADRES:**

Por esta gran oportunidad, la herencia más valiosa que nos brindaron, su confianza, amor y apoyo durante el transcurso de nuestras vidas.

### **A NUESTROS ASESORES:**

Luz Estelí Guevara de Díaz (asesora de contenido, y una gran amiga), Xochilt Patricia Herrera Cruz (coordinadora de proceso de graduación), Jorge Pastor Fuentes Cabrera, por la paciencia, orientación y apoyo que nos brindaron durante la realización de la tesis, ya que gracias a ellos se nos fue posible la adquisición de nuevos conocimientos

### **A LOS LICENCIADOS:**

Todos aquellos quienes nos ayudaron con la resolución de las encuestas que dieron forma a este trabajo de grado, a los directores que nos dieron el aval para poder hacer el estudio en cada uno de los Hospitales Nacionales y Centros de Rehabilitación Física en la zona oriental de El Salvador.

**Leandro Cajina, Yanira Hernández, Consuelo Rivera**

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS EL TODOPODEROSO:**

Principio y el fin de este maravilloso viaje llamado la vida.

### **A MI MAMA (SOFÍA):**

Mi todo en la tierra, gracias por su confianza, esperanzas y sueños puestos en mí, por todos los sacrificios que ha hecho por mí a lo largo de toda mi vida, por quien hoy puedo decir “soy”; quien junto con mis hermanos (Lorena y Benito) y sus familias son el motor para ir por ese viaje.

### **A MIS AMIGOS, HERMANOS DE OTRA MADRE:**

Aquellos incondicionales que son el más grande apoyo que jamás pensé encontrar. Los autores de los mejores momentos de mi vida, los mejores compañeros en este viaje.

### **MIS DOCENTES A LO LARGO DE TODA MI EDUCACIÓN:**

Aquellos que se preocuparon por enseñar no solo lo académico sino también lo que importa en la vida <<ser persona>>. En especial a los docentes de la carrera de Lic. En Fisioterapia y Terapia Ocupacional de la UES-FMO y mis tutoras de rotación hospitalaria quienes me han enseñado y siguen enseñándome todo lo que necesito para desenvolverme de la mejor manera en la profesión.

### **MIS COMPAÑERAS (CONSUELO Y YANIRA):**

Ese par de seres maravillosos que Dios me permitió conocer para compartir esta experiencia, la más importante antes de finalizar la carrera. Los mejores momentos juntos.

A todos ellos y a quienes pude haber olvidado mencionar muchas gracias.

**Leandro Cajina.**

## **DEDICATORIA.**

**A DIOS TODO PODEROSO:** Por las bendiciones que ha dado a mi vida por darme salud, por guiarme y acompañarme en este camino ya que sin el nada es posible.

### **A MIS PADRES:**

**Gregorio Hernandez y Mercedes Guevara** por ser ese apoyo incondicional por el sacrificio que han hecho para darme la mejor herencia, por darme la vida y una familia maravillosa hoy les puedo decir gracias lo hemos logrado.

### **A MI ABUELA:**

**Margarita Guevara** por su amor, consejos y regaños, por ser mi despertador cada mañana y por cuidarme todo este tiempo gracias mamabuela.

### **A MIS TIOS:**

**Mary, Edda, Carlos y Miguel** por su valioso apoyo por estar siempre a mi lado acompañándome en este caminar y por ser como unos segundos padres les agradezco grandemente.

### **A MIS HERMANOS Y CUÑADOS:**

**Rufino e Imelda, Claudia y Samuel Sorto** Por brindarme su apoyo económico, cariño y confianza incondicional.

**Guadalupe, Gregory, Juan y Mario** por motivarme, por ser ese motor que me impulsa a seguir adelante por su apoyo, amor y amistad muchas gracias mis amados hermanos.

### **A TI:**

**Eduardo Bautista** por formar parte de mi vida, por tu paciencia, compañía en los momentos difíciles y tu amor incondicional en estos cinco años gracias.

### **A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS DE TESIS:**

**Consuelo y Leandro** por ser esos amigos incondicionales por soportarnos y comprendernos siempre.

**Yanira Hernández**



## **DEDICATORIA**

### **A DIOS TODO PODEROSO:**

Por todas sus bendiciones derramadas a lo largo de mi vida, por darme la fortaleza para seguir adelante, ya que sin el nada es posible.

### **A MI MADRE:**

**María Heriberta Molina**, mi todo ese ser tan maravilloso que la vida me ha regalado, por confiar en mí, por esta gran oportunidad que me brindo, por su amor, apoyo incondicional y sacrificio.

### **A MI PADRE:**

**José Antonio Rivera**, a quien nunca olvidare, por todos los ánimos que me brindo, por su amor desde que era una niña, por estar siempre conmigo mientras pudo, sé que hoy disfruta de este logro conmigo.

### **A MI HERMANO:**

**José Alberto Rivera**, por su ejemplo, consejos, y apoyo incondicional porque más que un hermano ha sido como un padre para mí.

### **A MIS HERMANOS:**

**Blanca Rivera, Victoria Rivera, Eduardo Rivera**, por motivarme a seguir adelante, por escucharme, por todo su amor hacia mí y por estar siempre ahí cuando los necesite.

### **A MIS COMPAÑEROS DE TESIS:**

**Yanira Hernández y Leandro Flores**, por brindarme su amistad y comprensión durante todo este proceso.

**Consuelo Rivera.**

## INDICE

<b>CONTENIDO</b>	<b>PAG</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>XII</b>
<b>LISTA DE TABLA DE RESULTADOS</b> .....	<b>XIII</b>
<b>LISTA DE ANEXOS</b> .....	<b>XV</b>
<b>INTRODUCCION</b> .....	<b>XVI</b>
<b>CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	
1. Planteamiento del problema .....	18
1.1 Antecedentes de la problemática .....	18
1.2 Enunciado del problema .....	20
1.3 Justificación del estudio.....	21
1.4 Objetivos de la investigación.....	23
1.4,1 Objetivo general .....	23
1.4,2 Objetivos específicos.....	23
<b>CAPITULO II: MARCO TEORICO</b>	
2. Marco teórico.....	25
2.1 La electroterapia. ....	25
4.1,2 Clasificación de las corrientes según metodología o modo de aplicación. ....	25
4.1,3 Clasificación de la corriente según las frecuencias .....	26
2.2 Conceptos básicos.....	52
<b>CAPITULO III: OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE</b>	
4. Operacionalización de la variable.....	55
<b>CAPITULO IV: DISEÑO METODOLOGICO</b>	
4. Diseño metodológico.....	57
4.1 tipo de estudio.....	57
4.2 Población. ....	57
4.3 Muestra .....	57
4.3,1 criterios para establecer la muestra.....	57
4.4 Tipo de muestra. ....	58
4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos. ....	58
4.6 Instrumentos. ....	58
4.7 Materiales. ....	58
4.8 Procedimiento.....	58
4.9 Planificación.....	58

4.10 Ejecucion .....	59
4.11 Plan de analisis .....	59
4.12 Riesgos.....	59
4.13 Beneficios .....	59
4.14 Consideraciones eticas.....	59
<b>CAPITULO V: PRESENTACION DE RESULTADOS</b>	
5. Presentacion de resultado. ....	61
5.1 Tabulacion e interpretacion de datos.....	62
<b>CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
6. Conclusiones y recomendaciones. ....	85
6.1 Conclusiones.....	85
6.2 Recomendaciones. ....	86
Figuras .....	87
anexos .....	94
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>103</b>

## LISTA DE FIGURAS

CONTENIDO	PAG
<b>FIGURA 1.</b> Estimulo de la corriente galvánica.....	88
<b>FIGURA 2.</b> Corriente galvánica continua. ....	88
<b>FIGURA 3.</b> Corriente galvánica interrumpida monofásica.....	88
<b>FIGURA 4.</b> Rango de pulsos en las farádicas. ....	89
<b>FIGURA 5.</b> Corriente neofaradica.....	89
<b>FIGURA 6.</b> Corriente de trabert o ultraexitante.....	89
<b>FIGURA 7.</b> Trabert para sacroiliacas.....	90
<b>FIGURA 8.</b> Rango de tiempo de pulsos en el TENS.....	90
<b>FIGURA 9.</b> Rango tiempo de pulsos en los EMS.....	90
<b>FIGURA 10.</b> Modalidad difásica fija, DF.....	91
<b>FIGURA 11.</b> Modalidad monofásica fija, MF.....	91
<b>FIGURA 12.</b> Modalidad cortos períodos, CP.....	91
<b>FIGURA 13.</b> Modalidad largos períodos, LP.....	92
<b>FIGURA 14.</b> Corriente exponencial.....	92
<b>FIGURA 15.</b> Corrientes interferenciales.....	92
<b>FIGURA 16.</b> Corrientes rusas.....	93
<b>FIGURA 17.</b> Corriente onda corta modulada.....	93

## LISTA DE TABLAS DE RESULTADOS

CONTENIDO	PAG
<b>TABLA 1.</b> Fisioterapeutas de los Hospitales Nacionales y Centro de Rehabilitación que Conocen la Electroterapia de la Zona Oriental de El Salvador.....	62
<b>TABLA 2.</b> Frecuencia de Utilización de la Electroterapia en los Tratamientos de Fisioterapia en Porcentaje en los Hospitales Nacionales y Centros de Rehabilitación Física de la Zona Oriental de El Salvador.....	63
<b>TABLA 3.</b> Porcentaje de Fisioterapeutas que han Recibido Capacitación Sobre Electroterapia en los Hospitales Nacionales y Centros de Rehabilitación Física de la Zona Oriental de El Salvador.....	64
<b>TABLA 4.</b> Numero de Capacitaciones Recibidas por Cada Fisioterapeuta Acerca de la Electroterapia en Porcentajes, en los Hospitales Nacionales y Centros de Rehabilitación Física de la Zona Oriental de El Salvador.....	65
<b>TABLA 5.</b> Tipos de Corrientes Conocidas por los Fisioterapeutas en los Hospitales Nacionales y Centros de Rehabilitación Física de la Zona Oriental de El Salvador en porcentajes.....	66
<b>TABLA 6.</b> Frecuencia de Utilización de la Electroterapia en Porcentajes Según Tipo de Corriente en los Hospitales Nacionales y Centros de Rehabilitación Física de la Zona Oriental de El Salvador.....	67
<b>TABLA 7.</b> Uso de Corriente por Fisioterapeutas Según Patologías, en los Hospitales Nacionales y Centros de Rehabilitación Física de la Zona Oriental de El Salvador.....	69
<b>TABLA 8.</b> Efectos Obtenidos a Través del Uso de Cada Corriente según los Fisioterapeutas Encuestados en los Hospitales Nacionales y Centros de Rehabilitación Física de la Zona Oriental El Salvador.....	71
<b>TABLA 9.</b> Sesiones Indicadas por Tratamiento en Porcentajes Según Tipo de Corriente en los Hospitales Nacionales y Centros de Rehabilitación Física de la Zona Oriental de El Salvador.....	73
<b>TABLA 10.</b> Frecuencia de Utilización del Protocolo de los Electro-estimuladores en Porcentajes Según Tipo de Corriente en los Hospitales Nacionales y Centros de Rehabilitación Física de la Zona Oriental de El Salvador.....	75

<b>TABLA 11.</b> Numero de Sesiones Indicadas por Semana en Porcentaje Según Tipo de Corriente en los Hospitales Nacionales y Centros de Rehabilitación Física de la Zona Oriental de El Salvador.....	77
<b>TABLA 12.</b> Contraindicaciones Tomadas en Cuenta por los Fisioterapeutas Según Tipo de Corriente, en los Hospitales Nacionales y Centros de Rehabilitación Física de la Zona Oriental de El Salvador.....	79
<b>TABLA 13.</b> Frecuencia con que los Fisioterapeutas Encuestados se Auxilian de Algún Documento Antes de Utilizar los Diferentes Tipos de Corrientes en los Hospitales Nacionales y Centros de Rehabilitación Física de la zona Oriental de El Salvador.....	81
<b>TABLA 14.</b> Utilización Correcta en Porcentaje Según Tipo de Corriente en los Hospitales Nacionales y Centros de Rehabilitación Física de la zona Oriental de El Salvador.....	83

## LISTA DE ANEXOS

<b>CONTENIDO</b>	<b>PAG</b>
<b>ANEXO 1.</b> Guía de entrevistas.....	95
<b>ANEXO 2.</b> Cronograma de actividades.....	101
<b>ANEXO 3.</b> Cronograma de actividades específicas.....	102

## INTRODUCCION

La electroterapia es una disciplina que se engloba dentro de la rehabilitación física para el tratamiento de los síntomas en los diversos problemas neuromusculares definiéndose como el arte y la ciencia del tratamiento de lesiones y enfermedades por medio de la electricidad.

En el presente trabajo se ha elegido las corrientes ofrecidas por el electroestimulador muscular para describir los tipos de corrientes que en él se pueden encontrar y su mejor aplicación para un tratamiento de fisioterapia.

El comportamiento eléctrico en el organismo humano presenta una serie de características y propiedades que todo fisioterapeuta debe conocer para poder trabajar con un mínimo de coherencia cuando aplica cualquiera de las corrientes.

Lo anterior hace que surja el interés del equipo investigador por el conocimiento de casos concretos, como la forma en que se aplica para las disfunciones neuromusculares, de una determinada patología, las técnicas generales de aplicación, cuáles son sus efectos fisiológicos, en los lugares donde se brinda tratamiento de rehabilitación física; esta información, será de mucha importancia para lograr estandarizar el buen uso de la electroterapia.

**CAPITULO I:** presenta los antecedentes de la problemática, en el cual se detalla una breve reseña de la historia sobre electro-terapia y desde cuándo se ha venido utilizando en nuestro país. Con la investigación se logró responder la pregunta en la cual se basó la investigación, igual se demostraron las razones por las cuales se llevó a cabo la investigación con argumentos convincentes y de beneficio para los usuarios. Se lograron los objetivos planteados durante todo el proceso.

**CAPITULO II:** Con ayuda de la teoría se describe que es la electroterapia, su definición y la utilidad de esta modalidad en los tratamientos de fisioterapia en la actualidad, también se habla sobre la clasificación de la variedad de corrientes con las que cuenta la electroterapia, ya sea según su modo de aplicación, según su frecuencia, definiendo cada una de ellas y detallando así los casos para los que dicha corriente está indicada, contraindicaciones y beneficios que se pueden obtener de cada una de ellas, al igual que algunas dosis que se pueden tomar en cuenta al momento de ser utilizadas.

**CAPITULO III:** se desarrolla la operacionalización de variables, donde se mencionan y se describen su definición conceptual, así como sus indicadores y dimensiones.

**CAPITULO IV:** se describe el tipo de estudio que se realizó, la población y los criterios de inclusión y exclusión de la muestra que se realizó para llevar a cabo la investigación, se logró seleccionar la muestra en estudio de la mano con los criterios de inclusión y exclusión.

**CAPITULO V:** Se muestra mediante los resultados de la encuesta concordancia de la teoría con la práctica en la utilización de las diferentes corrientes en electroterapia, dados a conocer mediante tablas con su respectiva interpretación.

**CAPITULO VI:** se concluye la investigación con resultados reales y se presentan recomendaciones a los colegas licenciados en fisioterapia.



**CAPITULO I:  
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

# 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 ANTECEDENTES DE LA PROBLEMÁTICA

La electroterapia tiene sus inicios desde los tiempo antiguos, es la aplicación de la energía electromagnética con el fin de producir reacciones biológicas y fisiológicas en el cuerpo.

Thales de Mileto aproximadamente en los años 600 A.C. frotó una piedra de ámbar con un trozo de lana y vio cómo es que los objetos se atraían. Aristóteles sumergía a los paralíticos en agua con peces eléctricos. Scribonius Largus lo usaba para cefaleas y para la gota.

En 1744 Jacob Hermann curó con la ayuda de la botella de Leyden (un dispositivo eléctrico realizado con una botella de vidrio que permite almacenar cargas eléctricas) a una mujer parálitica desde hacía dos años. Alejandro Volta inventa en 1800 la pila eléctrica (Una pila eléctrica o batería eléctrica es el formato industrializado y comercial de la celda galvánica o voltaica). La electricidad hasta entonces estática se convierte en dinámica.

Faraday descubrió el fenómeno de la inducción, en su honor corrientes farádicas. Duchenne utilizaba corriente farádica en las parálisis cerebrales y en los dolores. Carlo Matteucci estudia el fenómeno de electroterapia especialmente referido a la electrolisis (Proceso químico por medio del cual una sustancia o un cuerpo inmersos en una disolución se descomponen por la acción de una corriente eléctrica continua.), la electropuntura (Práctica médica que consiste en la aplicación mediante agujas de una corriente eléctrica a tejidos orgánicos) y la electrofisiología (el estudio de las propiedades eléctricas de células y tejidos biológicos. Incluye medidas de cambio de voltaje o corriente eléctrica en una variedad amplia de escalas, desde el simple canal iónico de proteínas hasta órganos completos como el corazón).

Duchenne es conocido como el padre de la electroterapia y estableció los métodos de la faradización localizada (uso de los impulsos que provoca la corriente eléctrica). Comenzó a publicar sus investigaciones electro-diagnósticas y los resultados terapéuticos sobre atrofia muscular progresiva. La electroterapia fue utilizada para enfermedades de los músculos y parálisis, así como aplicada en neuralgias y calambres.

D'Arnold Arsombal descubrió que la excitabilidad muscular disminuye al aumentar el número de excitaciones en la unidad de tiempo. La electroterapia tiene sus momentos de esplendor y se convierte en especialidad. Algunos de los más reputados hospitales europeos se dotaron de departamento de electroterapia.

El electroestimulador es una innovación tecnológica que está diseñada para activar fibras musculares mediante impulsos eléctricos de manera involuntaria, sin que el cerebro envíe la orden aportando beneficios en pacientes con deficiencias de origen neuromusculares, estímulo de la circulación en áreas poco vascularizadas y en atrofias e hipotonías musculares; produce efecto analgésico en dolores de origen nervioso: radiculopatías, polineuropatías sensitivas, neuritis, artrosis, artritis, síndrome miofascial.

La electroterapia es una de las modalidades más utilizadas en El Salvador, desde 1920 en el Hospital Rosales de San Salvador, y su efectividad la promovió por todo el país.<sup>1</sup>

La presente investigación abarcara hospitales con la especialidad de electroterapia en el área de fisioterapia, entre ellos: Hospital Nacional La Unión, La Unión; Hospital Nacional Santa Rosa de Lima, La Unión, Hospital Nacional San Pedro, Usulután; Hospital Nacional Santiago de María, Usulután; Hospital Nacional San Francisco Gotera, Morazán; Hospital Regional San Juan de Dios, San Miguel; Hospital Nacional Nueva Guadalupe, San Miguel; Unidad de Salud El Transito, San Miguel; Centro de Rehabilitación Integral de Oriente (CRIOR), San Miguel.

## **1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

De la problemática antes descrita se deriva el problema, el cual se enuncia de la siguiente manera.

¿Cuáles son los métodos de aplicación de la electroterapia en los hospitales nacionales y centros de rehabilitación física, en la zona oriental, El Salvador, año 2016?

### 1.3 JUSTIFICACION DEL ESTUDIO.

El sistema nervioso, el sistema muscular y el sistema esquelético, juntos llevan a cabo el movimiento del cuerpo humano cuando uno de estos sistemas falla la función del movimiento es ineficiente. En la actualidad gran parte de la población sufren algún tipo de problema neuromusculo-esquelético debido a los movimientos repetitivos, malas posturas, patologías, traumatismo o diversidad de síndromes, que ocasionan complicaciones como: dolor, inflamaciones crónicas, alteraciones en la sensibilidad, disminución o pérdida de la movilidad y alteraciones musculares.

El interés en desarrollar dicho tema radica en la multiplicidad de tipos y usos en los que puede ser utilizada la electroterapia para tratar cada una de estas complicaciones ya que son diversos los tipos de corrientes que podemos encontrar en un electroestimulador; estas son corrientes moduladas en frecuencia e intensidad para uso terapéutico, es decir que varía su elección según el déficit neuromuscular o necesidad del usuario.

Entre algunas de las corrientes a estudiar están; Corriente galvánica: que es una corriente continua, interrumpida y de intensidad constante, también denominada directa. Se le denomina constante, porque mantiene su intensidad fija durante el tiempo de aplicación. Los efectos obtenidos con la corriente galvánica son: electro-termal en este se producen microvibraciones, al ocurrir estas vibraciones las fuerzas de las fricciones originan la producción de calor. Efecto Electro-químico: en este se produce una disociación de iones que produce electrolisis que viene siendo un fenómeno de conducción de carga a través de los electrolitos. El efecto electro-físico: en esta intervienen proteínas y lipoproteínas, Su efecto produce una excitación de los nervios periféricos, donde en presencia de una carga adecuada, el sodio y el potasio se mueven a través de la membrana celular. A partir de esto, se producirán contracciones de la musculatura lisa o esquelética, activación de mecanismos analgésicos endógenos y respuestas vasculares. Por lo cual están indicadas en algunas patologías como: Parálisis periféricas, neuralgias. Contracturas musculares, esguinces y roturas de ligamentos.

Corriente farádica: de excitación de baja frecuencia, de unos 50 Hz, de baja intensidad y de bajo voltaje que oscila entre los 100-200 voltios, utilizado con fines terapéuticos. Es una corriente asimétrica, es decir, que su dirección cambia constantemente. Este tipo de técnica se utiliza para impedir o retrasar la degeneración de las fibras musculares. Se caracteriza principalmente por la capacidad de contraer selectivamente la musculatura normalmente inervada, la cual en si es similar a la contracción voluntaria muscular, permitiendo múltiples estimulaciones, la cual se puede aplicar directamente sobre el musculo o indirectamente sobre el punto motor del nervio. Efecto sensitivo: Actúa sobre los nervios periféricos, sobre todo en el sistema simpático, produciendo en sí un efecto analgésico, mejorando también la circulación sanguínea; Efecto motor: Se emplea para estimular los músculos inervados, la cual, actúa sobre el sistema nervioso motor. Y dentro de las patologías que se pueden tratar podemos mencionar: Trastornos articulares que provoquen atrofia por inactividad, atrofias causadas por inmovilizaciones prolongadas, secuelas musculares posteriores a la recuperación de una parálisis periférica las cuales son muy comunes en nuestro medio y son tratadas en los diferentes centros de rehabilitación física de la zona oriental.

Considerando por lo anterior que es de vital importancia conocer en qué situación están indicadas cada una de estas corrientes, cuáles son sus contraindicaciones de

aplicación, los beneficios que se obtendrán al usar los sistemas adecuados de dosificación a fin de que la energía aplicada consiga los objetivos pretendidos ya que el exceso acarrea efectos secundarios no buscados y el defecto no alcanzara las pretensiones marcadas.

A partir de los resultados de la investigación se pretende proporcionar un informe detallado que sirva a profesionales de rehabilitación física y estudiantes, acerca de los tipos de corrientes en la electroterapia, sus indicaciones, contraindicaciones, la dosis de aplicación y los beneficios que aportaría a pacientes con cualquier patología que podrían verse en la práctica.

## **1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION**

### **1.4,1 OBJETIVO GENERAL**

¿Investigar cuáles son los métodos de aplicación de la electroterapia en los hospitales nacionales y centros de rehabilitación física, en la zona oriental, El Salvador, año 2016?

### **1.4,2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Identificar los tipos de corrientes que se están utilizando en los hospitales nacionales y centros de rehabilitación física, en la zona oriental.

Conocer las indicaciones de cada tipo de corriente que se están tomando en cuenta para los tratamientos de electroterapia en los hospitales nacionales y centros de rehabilitación física, en la zona oriental.

Describir los efectos fisiológicos de cada tipo de corriente según la aplicación de la electroterapia en los hospitales nacionales y centros de rehabilitación física, en la zona oriental.

Determinar las contraindicaciones de cada tipo de corriente que se toman en cuenta para la aplicación de la electroterapia en la zona oriental.

Elaborar un manual de electroterapia.

**CAPITULO II:  
MARCO TEORICO.**



## **2. MARCO TEÓRICO.**

### **2.1 LA ELECTROTERAPIA.**

El desarrollo científico-técnico, la creación de nuevas tecnologías, el perfeccionamiento de microprocesadores, están marcando un salto evolutivo en las posibilidades terapéuticas, que sin dudas seguirán teniendo un impacto positivo en la recuperación de nuestros pacientes y en la disminución de los gastos sanitarios. En esta época moderna se pone de manifiesto la integración entre todas las áreas del conocimiento científico (física, química, fisiología y patología) dando como resultado la posibilidad de tratamientos cada vez más específicos, más personalizados. Este proceso se enriquece cada día con la bioingeniería y la electrofisiología.

La electroterapia ha contribuido a ampliar el campo de acción de nuestra especialidad, hacia otras especialidades como la traumatología, la medicina deportiva y la cirugía estética, entre otras.

Se define la electroterapia como el estudio de las aplicaciones terapéuticas de la electricidad; en su diccionario, la Real Academia Española la define como el tratamiento de determinadas enfermedades mediante la electricidad. Proviene del griego electro (electricidad) y terapia (cura). Es la rama de la medicina que utiliza el paso de la corriente eléctrica a través de parte o todo el organismo con fines curativos.

La electricidad es una forma de energía, su denominación proviene del griego electrón ámbar, nace cuando Thales de Mileto descubre que al frotar un trozo de ámbar adquiere la propiedad de atraer pequeños objetos. La corriente eléctrica es el conjunto de fenómenos que ocurren en un conducto cuando entre sus extremos se establece una diferencia de potencial. Aunque la velocidad del desplazamiento de los electrones por el conductor es de 0,5 milímetros/segundo, el impulso y onda de choque, es decir, la corriente eléctrica, se transmite a la velocidad de la luz, es decir 300.000 kilómetros/segundo.

Actualmente, la tecnología ha desarrollado numerosos aparatos para la aplicación de la electroterapia sin correr riesgos de efectos secundarios, como los TENS o los estimuladores de alta o baja frecuencia.

La aplicación de la electricidad con fines terapéuticos se da mediante electrodos directamente sobre la piel del paciente. Es todo el aparataje utilizado para transmitir los tipos de corrientes al paciente.

El fisioterapeuta utilizará los diferentes tipos de corrientes dependiendo del efecto que se desee obtener en cada fase de la evolución de la patología a tratar.

### **4.1,2 CLASIFICACION DE LAS CORRIENTES SEGÚN METODOLOGÍA O MODO DE APLICACIÓN:**

#### **Impulsos aislados**

Los pulsos aislados deben estar separados por reposos mayores de 1 segundo.<sup>2</sup>

## **Trenes de impulsos**

Los trenes o faradización de musculatura sana o ligeramente afectada podrán ser de pulsos cuadrangulares o triangulares, monofásicos o bifásicos (consecutivos o desfasados). Tiempo del pulso regulable. Tiempo del reposo regulable. Tiempo del tren ajustable. Tiempo de la pausa ajustable. Rampa ajustable. <sup>2</sup>

El tiempo de pulso y de reposo es muy importante para adaptarse a los parámetros requeridos por la fisiología neuromuscular en cada momento y patología. Los equipos que solamente disponen de farádicas con 1 - 20, resultan pobres e inutilizables con muchos pacientes. <sup>2</sup>

## **Corrientes de aplicación fija**

Las corrientes de aplicación mantenida (o fija) normalmente se destinan a estímulo sensitivo para analgesia. En ellas se regulará el tiempo de pulso, su reposo (menor de 1sg) y forma cuadrangular, triangular, monofásica, bifásica (consecutiva o desfasada). <sup>2</sup>

### **4.1,3 CLASIFICACION DE LA CORRIENTE SEGÚN LAS FRECUENCIAS**

#### **BAJA FRECUENCIA; 1-1000 Hz.**

#### **CORRIENTE GALVÁNICA O CONTINUA:** (ver figura 1 y 2)

La corriente galvánica o continua es una corriente constante durante todo el periodo de tratamiento. Por definición es de bajo voltaje, entre los 80 y los 100 voltios, y de baja intensidad, sin llegar a superar los 200 miliamperios.

La galvánica tiene polaridad, es única en su grupo y se destina a provocar cambios electroquímicos en el organismo.

Se utiliza fundamentalmente para galvanización o iontoforesis, la cual, consiste en introducir medicamento ionizables a través de la piel o mucosas por medio de electrodos de corriente galvánica. Las sustancias ionizantes son muchas. Por ejemplo: Sustancias analgésicas, antiinflamatorias, betametasona, etc.

Las corrientes galvánicas implican un flujo sostenido de electrones desde el polo negativo al positivo, sin cambio de polaridad y con la intensidad que se ajuste a la dosis requerida por el tratamiento. <sup>3</sup>

Los generadores de corriente galvánica presenta dos terminaciones o polos: uno se denomina polo positivo y el otro polo negativo. En los aparatos utilizados en terapia, vienen diferenciados por colores:

Rojo: Ánodo (positivo).

Negro: Cátodo (negativo).

**Las indicaciones:** Son todas aquellas patologías que se puedan beneficiar de los efectos hiperemiantes, analgésicos y antiespasmódicos.

Activación de la cicatrización de heridas. Se utiliza para tratar úlceras dérmicas poco irrigadas; permite una cicatrización acelerada. Para esto los electrodos son colocados alrededor de la lesión, siempre teniendo el cuidado de no colocarlos sobre la piel dañada.

Activación de la cicatrización de fracturas, en la que existe retardo en la consolidación.

Como terapia previa a los tratamientos con corrientes variables, en los casos de parálisis periféricas, debido al aumento de excitabilidad neuromuscular.

Por su efecto analgésico en neuritis, neuralgias, mialgias, miositis, polineuritis, tenosinovitis, lumbago, ciática, contracturas, en afecciones articulares: artritis, artrosis a nivel de columna y articulaciones periféricas, enfermedades reumáticas degenerativas como: Gonartrosis.

Sistema circulatorio: mejora la irrigación sanguínea. Eritema Pernio (sabañones), Edemas vasculares: derivados de enfermedades vasculares periféricas. Enfermedades arteriales: Enfermedades con angiospasmó, como las arteriopatías periféricas, afecciones osteoarticulares: por la acción hiperémica que mejora la reparación y elimina los detritos.

### **Contraindicaciones**

Endoprótesis y osteosíntesis: Dada la conductividad de los metales, se acumularán en él cargas eléctricas que lo convertirán en un pseudoelectrodo. Los metales son buenos conductores y no oponen resistencia por lo que existe el riesgo de quemadura por acumulo de calor en él.

Marcapasos: Aparatos de precisión, necesarios para el control cardíaco. Debe evitarse que el ritmo de los impulsos producidos por él se vea afectado por cualquier interferencia eléctrica. Si la cubierta del marcapasos es metálica, deben tomarse en cuenta las indicaciones mencionadas para los metales.

Problemas cardíacos: Cuando el sistema generador de impulsos cardíacos se encuentra afectado por diversas patologías, la influencia de campos eléctricos puede alterar el ritmo y la aparición de extrasístoles o ausencias extemporáneas de latidos.

Embarazo: Se contraindica la aplicación de todo tipo de corrientes con el fin de influir lo menos en el proceso de gestación.

Tumores malignos: Los procesos electroquímicos generados por la aplicación de la corriente, pueden contribuir a un mayor descontrol del metabolismo y reproducción de las células malignas, favoreciendo el proceso patológico

Tromboflebitis: El trombo puede aumentar de tamaño.

Precaución en zonas próximas a glándulas endocrinas: En el tratamiento debe tenerse en cuenta su proximidad para no provocar efectos a nivel general que no son buscados ni deseados.

Piel en mal estado o con heridas: La presencia de lesiones en la piel provoca concentración excesiva de la energía eléctrica, con el riesgo inminente de quemadura.

Alteraciones de la sensibilidad del paciente: Debe observarse cuidadosamente la respuesta neurovegetativa del paciente a la aplicación de la corriente. Si el paciente no puede responder a las alteraciones electroquímicas se corre el riesgo de quemaduras.

Precauciones ante respuestas neurovegetativas exageradas: Observar si el paciente durante las primeras sesiones hace una respuesta alérgica ante el galvanismo o si las respuestas neurovegetativas generalizadas o locales son exageradas. Por esto se recomienda siempre que las primeras sesiones sean con dosis bajas y tiempos cortos.

**Beneficios:** Se dan a través de ciertos efectos que son:

Electro-termal: El movimiento de las partículas cargadas en un medio conductor produce micro-vibración de dichas partículas. Al ocasionar esta vibración y las fuerzas friccionales asociadas originan la producción de calor.

Electroquímico: En su estado puro (destilado), el agua no conduce corriente eléctrica, sin embargo, cuando se disuelven sustancias ionizables (ácidos, bases, sales, etc.), estas se disocian en iones. Produce electrolisis, la cual, viene siendo un fenómeno de conducción de carga eléctrica a través de los electrolitos, ya que estos son capaces de conducir una corriente eléctrica en virtud de la migración de los iones disociados.

Electro-físico: No ocasionan cambios en la configuración molecular de los iones. En el organismo existen moléculas cargadas eléctricamente: proteínas, lipoproteínas, etc. con el paso de la corriente galvánica, puede migrar hacia uno de los polos, sin que la corriente produzca ningún cambio en la configuración molecular. Su efecto produce una excitación de los nervios periféricos, donde en presencia de una carga adecuada, el sodio y el potasio se mueven a través de la membrana celular. A partir de esto, se producirán contracciones de la musculatura lisa o esquelética, activación de mecanismos analgésicos endógenos y respuestas vasculares.

**Efectos fisiológicos:**

1.- Efecto motor: Cuando la intensidad es mayor a la del umbral, puede causar una contracción tetánica (tétanos galvánico). La lenta sinusoidal, simula la contracción voluntaria.

2.- Efecto sensitivo: Con bajas intensidades hay sensación de cosquilleo y/o de quemadura. Acción sedativa.

3.- Acción sobre el sistema vasomotor: Activa la circulación, hay vasodilatación más notoria en el polo negativo. Produce hiperemia.

4.- Acción sobre el metabolismo: Aumenta el metabolismo local como consecuencia del efecto motor.

### **Dosificación:**

De manera general, nunca se sobrepasa el límite de 12 mA de intensidad para corriente galvánica.

(A medida que los electrodos se secan puede bajar los mA iniciales y a medida que pasa la corriente la resistencia va disminuyendo y la intensidad aumentando aunque el paciente note menos cosquilleo).

Tiempo: El tiempo de aplicación es de 10 a 15 min, pero si la corriente es bien tolerada, se puede llevar hasta 30 a 40 min.

### **Galvanización ascendente y descendente**

Se puede conseguir un efecto global de relajación o de excitación en el paciente, a través de los fenómenos denominados “galvanización descendente” y “galvanización ascendente” respectivamente. Ambos fenómenos pueden ser utilizados en la práctica diaria, como un complemento dentro de un programa de tratamiento médico-rehabilitador, y pocas veces constituyen un modo de terapia único.

Para la galvanización descendente, se ubica el electrodo + a nivel cefálico y el electrodo – a nivel caudal: se produce un efecto de relajación y sedación general. Para la galvanización ascendente, se ubica el electrodo + a nivel caudal y electrodo – a nivel cefálico: se produce un efecto de excitación general.

Peligros, precauciones: es muy importante tener en cuenta la dosis aplicada para evitar la concentración de la corriente en un solo punto, con el consiguiente daño al tejido, que puede llegar a la quemadura; elevación o disminución brusca de la intensidad puede provocar contracciones musculares dolorosas.

Lo correcto para este tipo de intervenciones, es subir lentamente la intensidad o potencia hasta obtener la sensación del paso de la corriente por parte del paciente, y de inmediato disminuir la intensidad al valor calculado con anterioridad. Esto es importante, porque si no se comprueba el paso de corriente, pudiera existir un desperfecto del equipo o de la técnica y no se está en realidad, aplicando el tratamiento indicado. Independientemente de que se hagan los cálculos y se tomen las precauciones, en última instancia se debe tener en cuenta la sensibilidad individual del paciente, que puede alertar de un aumento de la temperatura o de una sensación de ardor, quemazón o dolor.

Luego de finalizado el tiempo de tratamiento, se debe bajar la intensidad o potencia, lentamente, y desconectar el circuito al paciente, así como indagar acerca del resultado de la sesión.

### **CORRIENTE GALVÁNICA INTERRUMPIDA: (ver figura 3)**

Todas aquellas que están conformadas por pulsos positivos o negativos, pero todos en el mismo sentido, luego, poseen polaridad. Los pulsos pueden ser de diferentes formas y

frecuencias, así como agrupados en trenes, impulsos aislados, modulados o frecuencia fija. Son las más características de la baja frecuencia.

Los electrones se mueven alternativamente de un polo a otro a una frecuencia determinada. No tiene una polaridad definida, se invierte constantemente. Este tipo de corrientes carecen de polos adversos.

La gran ventaja de esta corriente es que podemos estar más tiempo con más intensidad sin efectos polos adversos.

**Indicaciones:**

Parálisis facial periférica, factor vaso espasmódico, condiciones traumáticas inflamatorias peri articulares,

Produce analgesia en condiciones dolorosas como bursitis sub-deltaoidea. Para favorecer la circulación periférica, por las contracciones intermitentes.

**Precauciones:** La intensidad será a tolerancia del paciente.

Hay un reflejo de dilatación de los vasos sanguíneos superficiales que produce un eritema cutáneo.

**Beneficios:** La corriente galvánica interrumpida produce contracción muscular cuando los músculos están denervados. Cuando un músculo se contrae por los efectos de la estimulación eléctrica, los cambios que tienen lugar son similares a los que se presentan en la contracción voluntaria. Hay un incremento del metabolismo, con la consiguiente elevación de las demandas de oxígeno, aumento en la liberación de productos de desecho y de diversos metabolitos, que provocan dilatación de arteriolas y capilares, aumentando considerablemente el riego sanguíneo del músculo.

La contracción y relajación muscular ejerce una acción de bombeo sobre las venas y vasos linfáticos cercanos a los músculos; y posiblemente hipertrofia.

Cuando el músculo esta denervado se obtiene una mejor contracción con el ánodo (+) que con el cátodo (-). Para provocar una contracción selectiva se opta por el impulso triangular.

Cuando se estimula el nervio motor en músculos íntegros se obtiene una contracción más intensa con el cátodo que con el ánodo.

**Dosificación:** Estimulación neuromuscular.

Técnica de aplicación: Para efectuarla es indispensable el conocimiento de la anatomía

Neuromuscular. Todo músculo tiene un punto de mayor excitabilidad (punto motor), que corresponde al lugar en donde el nervio motor penetra el músculo, en el centro y en la

zona más voluminosa. El nervio es más excitable entre más cerca este a la piel. En un músculo denervado el punto motor se desplaza hacia el tendón.

. La estimulación puede hacerse de la siguiente manera:

1. Método monopolar; Punto motor: El electrodo activo en el punto motor da respuesta máxima.

2. Método bipolar: Con dos electrodos activos, colocándose en el origen y en la inserción del músculo.

### **CORRIENTE FARÁDICA.** (Ver figura 4)

Corriente de excitación de baja frecuencia, de unos 50 Hz, de baja intensidad y de bajo voltaje que oscila entre los 100-200 voltios, utilizado con fines terapéuticos. Es una corriente asimétrica, es decir, que su dirección cambia constantemente. Este tipo de técnica se utiliza en electroterapia para impedir o retrasar la degeneración de las fibras musculares.

Se caracteriza principalmente por la capacidad de contraer selectivamente la musculatura normalmente inervada, la cual en si es similar a la contracción voluntaria muscular, permitiendo múltiples estimulaciones, la cual se puede aplicar directamente sobre el musculo o indirectamente sobre el punto motor del nervio.

Frecuencia: 50 Hz.

Intensidad: Miliamperios (mA).

Voltaje: 100-200 voltios.

#### **Indicaciones:**

Trastornos articulares que provoquen atrofia por inactividad.

Atrofias causadas por inmovilizaciones prolongadas.

Secuelas musculares posteriores a la recuperación de una parálisis periférica.

Pacientes con incapacidad de contracción consciente de ciertos músculos posteriores a traumatismos y cirugías.

**Contraindicaciones:** Parálisis espástica.

#### **Beneficios.**

Efectos fisiológicos (Generales):

Efecto sensitivo: Actúa sobre los nervios periféricos, sobre todo en el sistema simpático, produciendo en sí un efecto analgésico, mejorando también la circulación sanguínea.

Efecto motor: Se emplea para estimular los músculos inervados, la cual, actúa sobre el sistema nervioso motor.

Efectos fisiológicos (Específicos):

Excitomotriz: provocan contracciones en el sistema músculo esquelético, por estimulación directa de las fibras eferentes motoras, en un tronco nervioso o en un punto motor del músculo.

Hiperemia: en esta ocurre una vasodilatación, un aumento en la irrigación a un órgano o tejido. Puede ser activa (arterial), o pasiva (venosa).

Relajación muscular: tiene lugar al momento de finalizar la contracción. En dicho proceso, la tensión se va reduciendo hasta desaparecer.

Contracción muscular: se obtiene un proceso fisiológico en el que los músculos desarrollan tensión y se acortan o estiran.

Estimulación de los nervios motores y sensoriales

Promueve el retorno venoso.

Aumenta el suministro de sangre.

Acción metabólica.

### **Aplicación.**

Se puede colocar de tres maneras distintas:

Longitudinal: Se utiliza en casos de reeducación muscular o relajación muscular.

Transversal: Se utiliza a nivel de los músculos agonistas y antagonistas.

Tangencial: Se utiliza a nivel de las articulaciones.

Técnicas de aplicación:

Técnica monopolar: El electrodo dispersivo es mayor 10 veces que el electrodo activo.

Técnica bipolar: Cuando los electrodos tanto dispersivo como el activo son del mismo tamaño. El electrodo dispersivo es aquel que se colocara a nivel del origen del musculo a tratar, mientras que el electrodo activo se colocara en la inserción.



## **CORRIENTE NEOFARÁDICA** (ver figura 5)

Debido a dificultades en la producción de la corriente farádica, aparece modificación en su forma de onda llamada neo-farádica las características de la corriente triangular principales son: la corriente crece hasta su valor máximo y decrece en un lapso muy corto de tiempo. Es decir el tiempo de crecimiento pendiente y caída es muy corto. La duración del impulso es muy breve.

Se define como corriente continua, monofásica, en estado variable de intensidad, con forma de impulsos triangular, interrumpido y de baja frecuencia 50 Hz. El tiempo de impulso es mayor a 0,20 mseg.

También puede ser utilizada con una pequeña variación en la forma de sus impulsos, siendo rectangulares.

### **Indicación.**

Las indicaciones más frecuentes son las que buscan su acción hiperemizante y trófica.

En esta se evitan la atrofia muscular, previniendo la fibrosis muscular, cuando el músculo afectado presenta fibras sanas, pese a su estado degenerativo; con fines estimuladores.

Reintegración de las partes activas de un músculo, pese a la pérdida de sensibilidad, eliminar movimientos compensatorios, en casos de parálisis fundamentalmente.

### **Contraindicación.**

En afecciones del S.N.C., como miopatía, esclerosis múltiple, etc. Cuando las células motrices del asta anterior de la médula están destruidas. Área cardiaca, en el abdomen o espalda en úteros gestantes, en el trayecto o proximidad de prótesis o elementos metálicos que pudiera presentar el paciente.

### **Beneficios.**

Provocan contracciones musculares, modula el dolor y actúa sobre ganglios simpáticos.

### **Dosis.**

En el tratamiento con corrientes triangulares utilizaremos la corriente de forma directa a través de los electrodos, utilizando técnica longitudinal, por regla general, siguiendo el trayecto muscular.

## **CORRIENTES TRABERT O ULTRAEXCITANTES:** (ver figura 6)

Este tipo de corriente fue descubierta por Träbert, el cual se basó en una corriente galvánica, interrumpiéndola cada 5 ms con un estímulo rectangular de 2ms y una frecuencia resultante de 142 Hz adecuada para estimular fibras de contracción rápida. También se las denomina farádicas ultraexcitantes, debido a la corta duración del impulso.

Dadas sus características físicas, el componente galvánico de esta corriente es del 28,5 %, bastante importante como para generar cambios electroquímicos bajo los electrodos. Esto significa que pudiera tener valor para aplicar iontoforesis y, por ende, también se encuentra dentro de las modalidades de cuidado ante la posibilidad de quemaduras. En ambos casos depende de la correcta metodología de la aplicación

**Indicaciones:** Las corrientes de Träbert se usan principalmente por su efecto antiálgico, y más habitualmente en la espalda que en el resto del cuerpo.

Esta corriente resulta una potente herramienta ante algunos dolores y procesos patológicos inflamatorios y degenerativos

### **Contraindicaciones.**

No se debe aplicar esta corriente sobre implantes metálicos o cerca de estos, ya que por su efecto electro - forético, la placa provocaría en el interior del organismo un fenómeno de electrólisis y la consiguiente quemadura electroquímica. Los electrodos deben alejarse del implante metálico o endoprótesis, al menos una distancia que garantice que el campo eléctrico no se desviará hasta el metal (de 15 a 20 cm).

En general, las corrientes de baja frecuencia se consideran sin efectos secundarios a medio y largo plazo, salvo las contraindicaciones, precauciones o riesgos que se deben evitar, cuestiones que todo fisioterapeuta debe conocer.

Explicar al paciente la sensación de fatiga que puede provocarle este tipo de corriente.

**Beneficios:** Contracciones musculares fugaces. Por esto también les llaman dinamogénicas o ultraexcitantes.

El polo - favorece el trofismo y alcaliniza el medio; es muy adecuado para los procesos con bajo nivel inflamatorio y cúmulo de catabolitos. El polo + reduce la actividad metabólica, coagula y reduce la hiperexcitabilidad de las terminaciones nerviosas generadoras de dolor.

Estimulación de circulación sanguínea. Se produce estimulación directa y efecto Joule sobre la piel, mejora la circulación como consecuencia de la relajación muscular y, por último, a nivel segmentario se produce una influencia ortosimpática. Este proceso es más evidente en polo negativo (-).

Reducción del dolor. Se plantea que es capaz de aumentar el umbral doloroso entre dos y cuatro veces, por estimulación de fibras nerviosas aferentes gruesas y bloqueo de la sensación dolorosa a nivel de la médula, a través del mecanismo de la “puerta de entrada”. Actúa además, como un estímulo analgésico de contrairritación y vasodilatación regional, que estimula solo al componente sensitivo y no al componente motor.

A través de la aplicación se consigue relajación de músculos, alivio de tensiones de las inserciones tendinosas, aumenta la elasticidad del tejido conjuntivo de la zona y la fluidez del ambiente intersticial por calor o movilidad, etc. Los mejores resultados se alcanzan con la aplicación sucesiva de varios efectos terapéuticos, como vibraciones musculares o trenes de faradización. Esto se consigue al combinar los beneficios de este tipo de corriente con alguna otra corriente o algún otro agente físico.

### **Dosificación:**

Se describen varias técnicas para utilizar este tipo de corriente. De estas, las más empleadas en la práctica diaria son las paravertebrales y las de abordaje de troncos nerviosos: (ver figura 7)

1. Técnica paravertebral. Para la corriente, según Träbert, se describieron cuatro métodos de colocación de los electrodos en la columna vertebral. Se debe emplear el método correspondiente antes de cualquier aplicación en los segmentos corporales:

a. método I (aplicación cervical). Se coloca el electrodo (-) proximal (C1-C2) y el electrodo (+) caudal (c6-c7) Se emplea en los tratamientos de la columna cervical. En caso de aplicar un tratamiento en los miembros superiores, se aplica primero la corriente en la columna cervical (segmento medular correspondiente al plexo braquial).

b. Método II (aplicación dorsal). Se coloca el electrodo + proximal (parte alta de columna dorsal) y el electrodo – distal (parte media inferior de la columna dorsal).

c. método III (aplicación dorso lumbar). Se coloca el electrodo + proximal (parte inferior de la dorsal) y el electrodo – distal a nivel lumbar.

2. método IV (aplicación lumbosacra). Se coloca el electrodo + en la región lumbar y el electrodo – en la región sacra. En caso de realizar un tratamiento a los dos miembros inferiores, una variante será colocar el electrodo + en la lumbar y utilizar dos electrodos negativos, uno encima de cada glúteo.

3. Técnica longitudinal. Se aplica fundamentalmente en los miembros. El electrodo + ubicado de manera proximal y el electrodo – ubicado de manera distal. Siempre dentro del mismo segmento.

4. Técnica para abordajes de troncos nerviosos. Es similar a la anterior, pero en este caso el electrodo + ubicado a nivel de la emergencia de la raíz del nervio en cuestión y el electrodo - ubicado en algún lugar distal del recorrido del mismo nervio.

5. Técnica transregional. Diseñada específicamente para el trabajo en articulaciones. Ambos electrodos quedan contrapuestos, abarcando la articulación. Según la experiencia, no se aplica mucho este tipo de corriente con esta técnica por considerar otras modalidades físicas más efectivas.

6. Técnica sobre puntos dolorosos. En la práctica diaria, se comporta como la técnica para abordaje de nervios. Incluso, en el caso de un punto doloroso “gatillo” (trigger point) o de los que suelen tratarse en Medicina Tradicional China, lo que está establecido es colocar allí el electrodo -, y el electrodo + quedaría en posición proximal.

Intensidad. Es muy importante, para el éxito con esta corriente llegar a una intensidad elevada, hasta el nivel máximo de tolerancia y luego considerar que puede existir un fenómeno de acomodación, ante el cual se debe elevar discretamente la intensidad. La sensación que produce en el paciente debe ser de presión o aplastamiento. La sensación de compresión en la zona de aplicación ofrece un nivel de seguridad, de que la transmisión del impulso se lleva a cabo por fibras nerviosas gruesas.

Mientras más largo sea el período evolutivo del paciente, mientras más difícil sea el manejo del dolor, es más importante llegar al máximo umbral de tolerancia de la corriente. Se debe lograr que el paciente esté muy motivado con el tratamiento, para que sea capaz de tolerar la corriente, incluso hasta pasar el umbral doloroso. En este sentido hay que recordar que el estímulo, para hacerse consciente, antes de llegar a corteza, debe llegar a los núcleos basales. Cuando la intensidad de este tipo de estímulo es significativa a nivel de los núcleos del tálamo, se producirán conexiones directas con el área hipotalámica, y a través de esta vía se estimula la liberación de opioides endógenos como las endorfinas. Estas últimas tienen un gran beneficio analgésico para el paciente.

En el caso de paciente con dolor agudo, el tratamiento de intensidades relativamente bajas (cosquilleo no desagradable) produce un mayor estímulo del mecanismo medular de analgesia a través del mecanismo de la puerta de entrada. Esto se debe a que esta corriente al tener una frecuencia mayor que 100 Hz, estimula directamente las fibras nerviosas gruesas mielinizadas, encargadas normalmente de la transmisión de sensación táctil y bloquea la transmisión de las fibras aferentes finas (responsables de la transmisión de la señal de dolor).

Duración de la sesión. Entre 15 y 20 min. Si se va a utilizar inversión de polaridad, hacerlo en la mitad de la sesión, no se pueden mantener durante mucho más tiempo debido a la fatiga que las contracciones provocan en el músculo.

El número de sesiones quedará limitado por la consecución de los objetivos propuestos. Si el método se diseñó bien, en las dos o tres primeras sesiones, obtendremos buenos resultados. Si pasamos de cinco sesiones y los síntomas o evolución de la patología no remiten, el método con esta corriente no es el adecuado y debemos buscar otra alternativa.

Cuidados y recomendaciones.

Emplear esponjas gruesas y bien húmedas, debido a la presencia del componente galvánico de la corriente.

Trabajar de manera muy cuidadosa al aumentar progresivamente la intensidad de la corriente, para no causar sensaciones desagradables al paciente.

Evitar alcanzar el umbral doloroso.

Esta corriente tal vez no convenga aplicarla diariamente dado su fuerte efecto de cambio metabólico, situación que debemos considerar para informar al paciente de posibles reacciones térmicas, de hipersensibilidad al tacto, de aumento del dolor, de aparición de un tipo de dolor distinto. En días alternos, puede considerarse buena frecuencia para alternar con otras técnicas.

A las mujeres les preguntaremos previamente si están menstruando, si tienen un dispositivo intrauterino, si están embarazadas o si sufren de patologías oncológicas o infecciosas en la zona. A los varones les interrogaremos sobre padecimientos de procesos tumorales en colon o próstata, así como infecciones importantes en el campo de la corriente.

### **TENS.** (Ver figura 8)

La estimulación eléctrica transcutánea nerviosa es una forma de electroterapia de baja frecuencia que permite estimular las fibras nerviosas gruesas A - alfa mielínicas de conducción rápida. Desencadena a nivel central la puesta en marcha de los sistemas analgésicos descendentes de carácter inhibitorio. Se utiliza principalmente para disminuir el dolor.

Como su nombre lo indica, la Electro estimulación nerviosa transcutánea (TENS) es una máquina que puede aliviar el dolor rápidamente, en la aplicación prolongada sobre pacientes con algias en cualquier parte del cuerpo, relacionadas a efectos traumáticos o nerviosos. Sin dudas, lo más importante al tener en cuenta sobre el TENS es su fundamento fisiológico básico por el que surge, que es el conocido sistema de Compuerta del dolor. Este fenómeno nervioso es en el que se basa las ondas del TENS para generar el efecto de disminución del dolor, hace referencia a que el cerebro humano puede generar control sobre las vías que transmiten el dolor, cerrando o abriendo sus puertas, para permitir sentirlo o evitarlo. Sin dudas, este procedimiento es inconsciente y no hay forma de manejarlo a propia voluntad, pero claramente, lo podemos hacer con estímulos externos como el TENS.

La teoría de la compuerta dice que si el cerebro está siendo distraído, pierde la capacidad de prestar atención al dolor que le ocasiona la fuente del trauma, por lo que no siente el dolor. De esta manera el TENS trabaja sobre estimulaciones a los nervios, para hacer que el cerebro preste atención a estas pequeñas ondas, y no a la fuente del dolor, por lo que las vías nociceptivas quedan totalmente bloqueadas. Evidentemente, al diseñar el TENS tuvieron en cuenta el proceso por el cual el cerebro se adapta rápidamente, y de ser así, dejaría de prestar “atención” a las ondas del TENS, y volveríamos a sentir el dolor. Es por eso que este maravilloso aparato puede variar rápidamente la intensidad y la frecuencia de su onda, para que el cerebro nunca llegue a adaptarse al funcionamiento del mismo, y siempre tome los

impulsos como estimulaciones totalmente nuevas, no generando acostumbramiento y “olvidándose” del dolor.

### **Técnicas de Aplicación del TENS**

**TENS Convencional:** Es el TENS de alta frecuencia y amplitud baja. Se utiliza sobre todo para la disminución del dolor, en problemas de alta actualidad, proporcionando analgesia de corta duración, la cual no es reversible con naloxona. Se recomienda como frecuencia de partida 80 Hz, situándose entre 60 y 110 Hz las frecuencias más efectivas. Duración de fase relativamente breve entre 60 y 150  $\mu$ s. La amplitud debe ajustarse hasta experimentar parestesias agradables.

**TENS por ráfagas:** También se le conoce como TENS por trenes de impulso. Es el TENS de frecuencia baja y amplitud alta o TENS por ráfagas. No provoca una disminución inmediata del dolor, pero después de 30 minutos de aplicación hay un período de 6 a 8 horas de alivio. Se emplea si el TENS convencional no surte efecto.

Consiste en un tren de impulsos de 2 a 5 Hz (frecuencia de los trenes. Cada ráfaga de impulsos dura 70 milisegundos. Cada ráfaga contiene 7 impulsos. La frecuencia básica de cada tren es de 100 Hz.

Básicamente el TENS debe ser utilizado sobre el área afectada por el trauma, y su aplicación es realmente sencilla, ya que con sus electrodos que se adhieren a la piel, podemos colocarlos en cualquier lugar del cuerpo. Evidentemente, para dolores de cabeza este proceso no funciona, ya que no podemos colocar los electrodos en el cráneo. Para dolores por traumas, la aplicación de los electrodos del TENS pueden ser invadiendo el área afectada, generando una analgesia en el lugar indicado, o al rededor del área afectada, para poder bloquear los canales de las vías nociceptivas hacia el cerebro. De esta misma manera, en procesos quirúrgicos fallidos o en lesiones de nervios, donde no hubo una sección nerviosa, los electrodos se colocan entre la lesión misma y el cerebro, cerca del área afectada, para que interrumpa las ondas nociceptivas hacia el sistema nervioso central.

### **Indicaciones Generales del TENS:**

Proporciona analgesia en:

Lesiones avulsivas del plexo braquial, lesiones de los nervios periféricos (neuroma doloroso).

Lesiones de compresión nerviosa y distrofia simpática refleja (síndrome del túnel carpiano).

Dolor del muñón y/o dolor fantasma de miembros.

Neuralgia post herpética.

Dolor de espalda y cuello asociado con dolor de pierna o brazo respectivamente.

Neuralgia del trigémino.

Dolor en enfermos terminales.

Dolor obstétrico.

Cervicalgia

### **Contraindicaciones del TENS**

1- Pacientes portadores de marcapasos a demanda. . Debe evitarse que el ritmo de los impulsos producidos por él se vea afectado por cualquier interferencia eléctrica.

2- No aplicar en zona adyacente a la glotis (posible espasmo de vías aéreas)

3- No aplicar en el área de compromiso gestante, ya que aún no se ha demostrado el posible daño o riesgo fetal.

### **Beneficios:** Teoría de la puerta de control del dolor de Melzack y Wall

El estímulo a los nervios gruesos mielinizados produce inhibición a nivel medular, bloqueando la transmisión del estímulo doloroso al cerebro, conducido por nervios delgados no mielinizados.

Al utilizar TENS se aplica una forma de corriente eléctrica a las terminaciones nerviosas de la piel.

La corriente viaja hacia el cerebro a lo largo de las fibras nerviosas tipo A (gruesas) o puertas de localización espacial propioceptivas. Estas fibras pasan a través de un segmento de la médula espinal, la sustancia gelatinosa que contiene las células T implicadas en la transmisión nerviosa.

Las células T sirven como uniones de transmisión para las fibras nerviosas que llevan la sensación del dolor hacia el tálamo o “centro del dolor” del cerebro.

Las fibras C (delgadas) conducen más lentamente que las fibras A.

La señal a lo largo de las fibras A normalmente alcanza el cerebro antes que la transmisión por las fibras C. Ambas fibras y sus transmisiones respectivas deben pasar a través de las mismas células T en la médula espinal, consideradas como una puerta por la cual deben pasar las señales.

Debido al mayor número presente en el sistema y a la velocidad rápida de transmisión, las fibras A pueden bloquear la llegada de la transmisión por las fibras lentas C.

Una señal de dolor puede bloquearse de forma eficaz mediante el mecanismo de puerta en el interior de la célula T.

Erickson y Salar demostraron un aumento de los péptidos opiáceos en el líquido cefalorraquídeo lumbar como consecuencia de la estimulación nerviosa transcutánea. La investigación con TENS indica que la producción de endorfinas puede aumentar con la estimulación eléctrica, produciendo una reacción pseudo dolorosa sobre las células que las producen.

La estimulación no tiene por qué ser dolorosa para producir este efecto. Esta teoría se basa en que el dolor crónico va acompañado siempre de una hiperactividad del sistema de endorfinas, o de un consumo aumentado de las endorfinas liberadas.

El uso de TENS de trenes de impulso (de baja frecuencia y amplitud elevada o TENS de acupuntura), permite estimular el sistema nervioso central hasta la liberación de opiáceos endógenos, consiguiendo la analgesia.

### **Dosis.**

#### **INTENSIDAD**

Mínima Sensación de burbujeo, pulsos pequeños de poca amplitud (Conveniente para tratamientos de mediana o larga duración)

Máxima. Sensación de contracciones fibrilares, pulsos de mayor amplitud y percepción de pequeñas contracciones musculares.

#### **TIEMPO**

1- Corta duración Hasta 20 minutos

2- Mediana duración Desde 20 minutos hasta 2 horas

3- Larga duración Desde 2 horas en adelante, inclusive días

#### **FRECUENCIA Y NUMERO DE SESIONES**

El número total de sesiones es variable, siendo una alternativa terapéutica que implica pocos o ningún efecto colateral adverso frente a otros procedimientos, se utilizar todo el tiempo necesario, y siempre que durante el mismo, no se presenten complicaciones.

En el tratamiento del paciente con dolor crónico, relativo a procesos reumáticos, con diez sesiones se puede lograr un eficiente control del dolor, aunque obviamente, deba procederse a reiterar los tratamientos.

La frecuencia de las sesiones depende de la duración de cada aplicación, sesiones de mediana y larga duración tienen intervalos mayores, en cambio las de corta duración, pueden aplicarse dos veces el mismo día, las aplicaciones más frecuentes son día por medio.



## **EMS. Estimulo Electrico Muscular** (Ver figura 9)

Suele existir cierto nivel de confusión o falta de claridad en las diferencias entre un TENS y un EMS.

El TENS es un pequeño aparato generador de pulsos eléctricos destinado a conseguir analgesia. El EMS es otro pequeño aparato de posterior aparición al TENS, y se destina a la electroestimulación neuromuscular siempre que no estemos ante procesos patológicos, o si existen, que sean muy moderados.

EMS significa estímulo eléctrico muscular, es una técnica que favorece las contracciones musculares por la aplicación de impulsos eléctricos. EMS es comúnmente usada para tratamientos médicos y de fisioterapia así como complemento de la actividad deportiva, por lo tanto con finalidades terapéuticas, deportivas o estéticas, anticelulítico y drenaje. En fisioterapia, el EMS es utilizado con finalidades rehabilitadoras, como por ejemplo en la prevención de la atrofia de los músculos en personas con dificultad de movimiento, post-operatorio, post-traumatizados, minusvalía.

### **Indicaciones:** Esta corriente está i

ndicada para recuperar o aumentar la fuerza muscular, no tiene efecto analgésico. Está indicada en procesos de recuperación primarios tras una lesión cuando hay atrofia muscular y en las fases más avanzadas para tonificar o fortalecer el músculo previene o retrasa la atrofia de los músculos inactivos.

Relaja los espasmos musculares.

Aumenta la circulación sanguínea.

Aumenta la capacidad muscular (fuerza y resistencia).

Reeduca los músculos para el movimiento.

Previene trombosis venosas.

### **Contraindicaciones.**

Epilepsia: Aunque algunos pacientes con epilepsia están muy bien cuando se trata con electroterapia, hay informes de personas que reaccionan mal a la estimulación eléctrica si ellos tienen alguna forma de epilepsia.

Marcapasos: las personas con marcapasos deben evitar cualquier estimulación eléctrica, ya que pueden interferir con el marcapasos.

Desórdenes y problemas de circulación: debido a la dilatación de los capilares, pigmentación pasajera. Si tienes tendencias a las várices, el uso de electrodos de electroestimulación, pueden ser causa de arañitas en las piernas.

Perturbaciones neurológicas: debido a su condición el paciente puede reaccionar de manera agresiva, al sentir la sensación emitida por los electrodos.

Tendencia a sangrar: ya que puede aumentar el flujo de sangre, lo que es especialmente importante si el paciente sufre de hemofilia. Asimismo, tomamos nota de las condiciones de la piel, como heridas abiertas que podrían ser una contraindicación.

Enfermedades que afecten al metabolismo muscular (ej. Diabetes): debido a la sensibilidad en estos pacientes, se pueden ocasionar daños al tejido.

Niveles altos de ácido úrico.

Patologías inflamatorias: es de vital importancia puesto que existen patologías inflamatorias comunes en las articulaciones, como por ejemplo la artritis, donde la electroestimulación estaría severamente contraindicada.

**Beneficios:** La Estimulación Muscular Electrónica. Ésta envía a través de electrodos, impulsos eléctricos débiles a grupos de músculos específicos. En concreto, estimula los nervios motores. La EMS puede utilizarse para mejorar la circulación sanguínea, aumentar la fuerza muscular y la resistencia y aliviar el dolor causado por la tensión muscular o la espasticidad. Para los pacientes que sufren de parálisis o condiciones debilitantes, ésta sirve como "ejercicio pasivo" mediante la expansión y contracción de los músculos.

**Dosis:** Los sistemas de dosificación deben apoyarse en la consecución de los objetivos propuestos con el número de sesiones necesarias, no más.

Respuestas motoras:

Si buscamos respuestas motoras, elevaremos la intensidad hasta conseguir (palpando) el nivel de respuesta pretendido, siempre que el paciente la tolere en cuanto a molestias en la contracción, estímulo sensitivo soportable y sin riesgo de quemadura.

Estímulo sensitivo: Cuando nuestra intención es provocar en el paciente estímulo sensitivo, elevaremos la intensidad hasta conseguir la sensación que pretendemos (unas veces suave, otras clara y bien definida y otras hasta generar dolor) sin superar el umbral motor (salvo en trenes o ráfagas) ni provocar quemadura porque la intensidad aplicada mantenga un componente galvánico superior a la dosis límite de 0,1 mA/cm<sup>2</sup>.

## **CORRIENTE DE BERNARD O DIADINAMICAS.**

Las corrientes Diadinámicas o corrientes moduladas de Bernard son un grupo de corrientes con la propiedad de poseer un importante componente galvánico, son monofásicas, sus pulsos son sinusoidales y las opciones originales poseen parámetros fijos.

Las diadinámicas de Bernard son modos de corriente con parámetros muy concretos. En la actualidad hay fabricantes que no las incluyen en sus equipos y otros han añadido variantes que ya no tienen nada que ver con las originales.

Estas corrientes pueden usarse para iontoforesis, sobre todo una (la difásica fija [DF]), por presentar un 66% de componente galvánico y un suave estímulo sensitivo.

Clasificación de las corrientes diadinámicas.

**DIFÁSICA FIJA (DF):** en este caso en lugar de eliminar la semionda negativa, lo que hizo el Dr. Bernard fue hacerla positiva, resultando una corriente unidireccional de 100 Hz de frecuencia.

**Modalidad Difásica Fija, DF:** Es apropiada sobre todo para el tratamiento inicial precedente a la aplicación de otras cualidades de corriente, así como para el tratamiento de trastornos circulatorios periféricos funcionales; Bernard y sus colaboradores han recomendado en primer término la aplicación de esta cualidad de corriente sobre los ganglios vegetativos, preferentemente el simpático (ganglio estrellado, cervical, etc.) para influir trastornos vegetativos. (Ver figura 10)

Bajo el efecto de la modalidad DF: el paciente percibe la sensación de una fibrilación cosquillosa, que desaparece súbitamente en tanto no aumente la intensidad de corriente (elevación del umbral de excitación). En parte, el paciente tiene la impresión de que los electrodos se están moviendo sobre la piel o que casi pierden contacto con ella.

**Efecto de la Difásica fija (DF):** Su efecto principal es la analgesia, pero como no están moduladas hay mucha habituación. Es por este motivo que los tiempos de tratamiento no pueden ser largos.

• **MONOFÁSICA FIJA (MF):** se obtiene eliminando la semionda negativa de la corriente sinusoidal de la red (50 Hz), con lo que se mantiene la frecuencia pero se obtiene una corriente unidireccional.

**Modalidad Monofásica Fija, MF:** Es indicada para la estimulación no específica del tejido conjuntivo y para el tratamiento de condiciones dolorosas espasmódicas bajo previa aplicación de la forma DF (Ver figura 11)

Con la modalidad MF el paciente percibe una fuerte vibración, como si la corriente fuese penetrante y tenaz. Esta sensación es provocada por la corriente continua (como consecuencia de una intensidad constante), por un tiempo mucho más prolongado en comparación con la DF y está indicada en:

- Hipertonías
- Calambres

**Efecto de la Monofásica fija (MF):** tiene un gran efecto excitomotor. Primero el paciente nota una sensación de cosquilleo y posteriormente, a medida que subimos la intensidad, aparecen las contracciones musculares. Contracturas.

- **CORTOS PERIODOS (CP):** se logra intercalando monofásica fija y difásica fija en periodos de 1 seg. De esta forma añadimos una modulación de frecuencia (1 seg. de MF a 50 Hz. seguida de 1 seg. de DF a 100 Hz.). (Ver figura 12)

**Modalidad Cortos Períodos, CP:** Es ideal para el tratamiento de dolores no espasmódicos, condiciones consecutivas a un traumatismo romo y a trastornos tróficos. Según Bernard, esta modalidad terapéutica está contraindicada en caso de existir una propensión a espasmos de los músculos lisos.

El paciente percibe claramente la diferencia entre el período monofásico y el difásico. En el difásico el paciente nota un leve temblor, el cual declina rápidamente cuando la intensidad de corriente no es variada; mientras que en el período monofásico percibe una fuerte vibración rítmica de los músculos y es indicada en:

- Contusiones
- Entorsis
- Distensiones músculo tendinosas
- Luxaciones o subluxaciones
- Periartritis escapulohumeral
- Neuralgias (trigémico, facial, occipital, glosofaríngea, etc.)
- Herpes Zoster
- Trastornos circulatorios (previa aplicación de DF).

**Efecto de Cortos periodos (CP):** el efecto que predomina es el excitomotor (por la MF), aunque tras un tiempo de aplicación también aparece la analgesia.

- **LARGOS PERIODOS (LP):** la alternancia MF/DF se produce en periodos de 6 seg. Además, en el periodo de difásica se produce una modulación de intensidad, con lo que los fenómenos de habituación son mínimos. (Ver figura 13)

- Ritmo sincopado (RS): son periodos de 1 seg. De monofásica fija seguidos de un periodo de 1 seg. De pausa.

**Modalidad Largos Períodos, LP:** Se identifica por su efecto analgésico particularmente favorable y persistente. Es aplicado en primer término para el tratamiento de mialgias, tortícolis, etc., y para diferentes neuralgias (igual que CP). Según Bernard, esta modalidad es indicada para la terapia de atonías y ptosis de los órganos abdominales.

**Efecto de largos periodos (LP):** el efecto principal es analgésico, más potente y duradero que con la DF. Aunque también se noten contracciones durante la fase de MF, no se usan de forma terapéutica.

#### **Contraindicaciones de las corrientes de Bernard o diadinámicas.**

- No se recomienda usar corrientes diadinámicas en pacientes con marcapasos.
- Zonas de anestesia.
- Trastornos de la circulación con grave edema.
- Artroprótesis.
- Osteosíntesis.
- Zona abdominal en pacientes embarazadas.
- Procesos neoplásicos subyacentes.
- Flebotrombosis o flebitis.
- Isquemia por insuficiencia arterial.
- Gangrena.
- Úlceras varicosas.
- Síndromes febriles o Procesos infecciosos.
- Sobre órganos de los sentidos.
- Zona génito-urinaria en caso que la paciente tenga colocado un DIU.

**Dosis:** Es necesario tener presente que la duración del efecto terapéutico de las corrientes diadinámicas va a depender de la agudeza o cronicidad de la afección, del tipo de lesión, del inicio del tratamiento y de la correcta dosis kinésica, que puede ser desde unos minutos hasta horas; incluso con una sola sesión se pueden obtener resultados satisfactorios y definitivos.

El tiempo total de aplicación no debe superar los 15 minutos.

#### **CORRIENTES EXPONENCIALES.** (Ver figura 14)

Se entiende por corriente exponencial, a una corriente estimulante de baja frecuencia que, se caracteriza por una duración de impulso de mayor tiempo de duración y pausa entre los impulsos, estímulos de duración regular de 0,01 a 2000 milisegundos. Es principalmente, una elevación de corriente que se introduce lentamente. En general dura de 1,5 a 3,0 milisegundos. En períodos menores, provocaría la irritación de la piel del paciente, siendo

imposible provocar una contracción activa del paciente. En períodos mayores, provocaría un ritmo incorrecto en la contracción muscular activa que el paciente realiza.

La atención al paciente adquiere una importancia fundamental para procesar las informaciones, así como el acoplamiento entre el aparato de electroterapia y el paciente, que fundamentalmente será determinado por la intensidad de corriente por unidad de superficie. Podemos utilizar 3 técnicas de aplicación de corriente exponencial.

Indicaciones.

- La estimulación selectiva y de gran importancia para progreso del tratamiento de músculos denervados, Electrodiagnóstico, síndrome de Guillan-Barré, neuritis periféricas, edemas, trasplantes músculo-tendinosos, lesiones de nervios periféricos (parálisis facial periférica), hipertrofia por desuso, inhibición de espasticidad, etc.

Es necesario dedicar especial atención a la intensidad de corriente, resistencia de la piel del paciente, y sensación percibida por el paciente, para evitar la provocación de los efectos adversos de la electroterapia, tales como erosiones, quemaduras, y cauterizaciones. Sobre todo estar alerta, y solicitar al paciente que nos informe sobre la aparición de dolor, o sensación de quemazón, para disminuir la intensidad o interrumpir el tratamiento.

Contraindicaciones: Paciente incapaz de indicar las sensaciones producidas por la corriente, cardiopatías, prótesis, gestación, tromboflebitis, zona carotidea, fracturas, paciente con marcapasos, área precordial.

Beneficios: Una corriente exponencial produce los siguientes efectos:

- Estimulación neuromuscular para los complejos neuromusculares denervados.
- Hiperemia: producida localmente en el lugar del electrodo, debido a una irritación provocada por la corriente y por la contracción muscular que se produce.
- Analgesia: disminución del dolor por la contracción o relajación.
- Modificación del pH: en la aplicación en las regiones abdominal y lumbar, aumentando la diuresis.
- Aumento del flujo sanguíneo: inhibición del sistema nervioso simpático.

Dosis: El tiempo de aplicación, se suele aplicar una media de 15 minutos.

## **MEDIANA FRECUENCIA 1000- 10000 MHZ.**

### **CORRIENTES INTERFERENCIALES. (Ver figura 15)**

Las corrientes interferenciales son sistemas formados por 2 corrientes de media frecuencia que se entrecruzan en el interior del organismo, originando en su interior una corriente modulada de entre 0 y 100 Hz de frecuencia.

Las ventajas de la aplicación de corrientes interferenciales, consiste en que mediante el empleo de la mediana frecuencia, se busca aplicar intensidades importantes sin que el paciente manifieste molestias al paso de la corriente y hay disminución de la impedancia de los tejidos al paso del estímulo eléctrico.

### **Indicaciones.**

Potenciación muscular.

Relajación muscular.

Elongación muscular.

Bombeo circulatorio.

Analgesia en dolores de origen químico, mecánico y neurálgico.

Desbridamientos tisulares, fundamentalmente en los inicios de la proliferación del colágeno.

Liberaciones articulares, en los estadíos de proliferación de adherencias.

Eliminación de derrames articulares (ni agudos, ni sépticos).

Distrofia simpático refleja.

Movilización intrínseca e íntima de las articulaciones vertebrales.

Aumento y mejora del trofismo local por aporte energético.

### **Contraindicaciones.**

Roturas tisulares recientes si se aplican con efecto motor.

Procesos infecciosos.

Procesos inflamatorios agudos.

Tromboflebitis.

Procesos tumorales.

Zonas que puedan afectar el proceso de gestación.

Implantes de marcapasos, dispositivos intrauterinos o cualquier otro dispositivo eléctrico o metálico instalado en forma intracorporal.

No invadir corazón con el campo eléctrico.

No invadir SNC o centros neurovegetativos importantes.

Cuidado con zonas de osteosíntesis o endoprótesis.

**Beneficios:**

Transformación de la energía eléctrica en térmica por el efecto Joule, aún en el caso de que no se perciba por no alcanzar a estimular el umbral de los termorreceptores.

Producción de suaves fenómenos fisiológicos.

Aumento del metabolismo.

Vasodilatación.

Licuefacción del ambiente intersticial.

Mejora del trofismo.

Efectos sensitivos, motores y energéticos.

**Dosificación:** Las sesiones necesarias dependen del tratamiento a realizar, de la zona y del estado muscular. Cualquier tratamiento necesita un mínimo de 15 sesiones, para mayor eficacia se requieren que éstas estén repartidas 3 veces por semana.

**CORRIENTES DE KOTS O RUSAS.** (Ver figura 16)

Las ondas Rusas fueron descriptas y estudiadas por el médico Y. Kotz en el año 1977, debido a su capacidad de lograr importantes cambios en el trofismo muscular. Estas corrientes deben su nombre a la procedencia rusa de este médico y fueron empleadas por primera vez en Moscú para contrarrestar la atrofia muscular de los astronautas y para el entrenamiento de los deportistas olímpicos.

Se trata de corrientes de media frecuencia moduladas con señales de baja frecuencia, la corriente de frecuencia media tiene por objetivo la disminución de la resistencia de la piel permitiendo a la señal de baja frecuencia actuar en profundidad sobre la musculatura deseada. Se produce una contracción profunda sin las molestias que causan otros electroestimuladores, sin riesgos de quemaduras químicas, ni hiperemias en la zona de los electrodos y con la mayor eficacia tanto de otros electroestimuladores como de la misma naturaleza.

El Dr. Kots, usando un aparato tensiométrico, fue capaz de mostrar que la tensión muscular producida por un electroestimulador muscular de ondas rusas era un 30% superior a una fuerte contracción muscular voluntaria. Este descubrimiento fue corroborado por el Dr. Ikal (en Sport Science and Sport Medicine) en 1967 y por Bigland-Ritchie (en Clínica y Medicina Molecular) en 1978, entre otros autores destacados.



**Indicación:** Las principales indicaciones de las Ondas Rusas en Estética son:

- \* Flaccidez y modelación de contornos corporales
- \* Levantamiento e hipertrofia de glúteos
- \* Tratamientos pre y post-partos

En rehabilitación están indicadas en:

- \* Atrofias por desuso
- \* Períodos de inmovilización post-yeso
- \* Fortalecimiento en procesos post-quirúrgicos
- \* Procesos post-traumáticos
- \* Rehabilitación deportiva

**Contraindicaciones:** Las terapias con corrientes de media frecuencia se encuentran contraindicadas en los siguientes casos:

Pacientes portadores de marcapasos

Zonas de piel que presenten heridas abiertas o micosis

Gangrena

Prótesis metálicas subyacentes de localización superficial, en el caso de que el paciente experimente dolor

Zona abdominal en pacientes embarazadas.

Procesos neoplásicos subyacentes.

Isquemia por insuficiencia arterial.

Úlceras varicosas.

Flebotrombosis.

Síndromes febriles.

Pacientes Epilépticos.

Aplicación sobre órganos de los sentidos.

Zona génito-urinaria en caso de que el paciente tenga colocado un DIU.

Procesos infecciosos.

Tumores.

Inflamaciones locales.

**Beneficios:** Las ondas rusas son ideales para tratamientos altamente tonificantes y modeladores del contorno muscular gracias a su capacidad de lograr notables cambios en el trofismo y función muscular

**Dosificación:** Las sesiones necesarias dependen del tratamiento a realizar, de la zona y del estado muscular. Cualquier tratamiento necesita un mínimo de 15 sesiones, para mayor eficacia se requieren que éstas estén repartidas 3 veces por semana.

La corriente Rusa se aplica en periodos de minutos con periodos de descanso de 5 minutos donde se debe practicar la función del musculo estimulado y repetirlo según la indicación del médico al menos tres repeticiones.

### **CORRIENTES DE ALTA FRECUENCIA.**

1000- hasta la capacidad de la Maquina.

### **CORRIENTE DE ONDA CORTA.** (Ver figura 17)

Es el uso con fines terapéuticos de corrientes de alta frecuencia entre 10 y 300 megaciclos, con una longitud de onda comprendida entre los 30 metros y 1 metro. En fisioterapia se usan longitudes de onda comprendidas entre los 6 y los 12 metros. Son ondas entretenidas, es decir, sin interrupción, sin pausas y todas de igual amplitud.

La Onda Corta atraviesa todas las sustancias, sean o no conductoras de la electricidad, de tres maneras:

Por conducción: a calor.

Por desplazamiento: de las cargas eléctricas, por lo que atraviesa los cuerpos no conductores.

Por inducción: a calor.

**Indicaciones:** Se aprovechan sus efectos analgésico, hiperemiante y espasmolítico

- Inflamaciones.
- Aparato digestivo: gastritis, úlceras callosas, colecistitis, colitis, hemorroides, fisuras de ano.

- Sistema nervioso periférico: neuralgia del trigémino, ciática, neuritis intercostal...
- Sistema nervioso central: meningitis, tabes dorsal...
- Aparato circulatorio: espasmos vasculares, claudicación intermitente...
- Reumatología: artritis reumatoide, artrosis, poliartritis...
- Aparato locomotor: esguinces, contusiones, intervenciones quirúrgicas (ligamentosas, meniscales...), tendinitis, derrames, fracturas consolidadas...

**Contraindicaciones:**

Tumores malignos: favorece la metástasis.

Tuberculosis activa

Hemorragias: o tendencia a ellas.

Enfermedades vasculares agudas

Embarazo

Áreas anestesiadas

Metales intraorgánicos: prótesis, osteosíntesis... que pueden calentarse.

**Beneficios:**

Sobre la piel: calor homogéneo, sin provocar quemaduras.

Sobre el hueso: lo atraviesa por desplazamiento y lo calienta por conducción.

Sobre las bacterias: aumenta la producción de anticuerpos de lucha contra las bacterias.

Sobre el sistema circulatorio: hiperemia, bradicardia, hipotensión.

Sobre la sangre: aumenta la velocidad de coagulación.

Sobre el sistema muscular: analgesia, disminución del espasmo y las contracturas, antiinflamatorio.

Sobre las articulaciones: importante efecto analgésico y antiinflamatorio.

**Dosificación:**

La dosificación es individual y diferente en cada persona. El tiempo de la sesión suele ser de entre 10 y 20 minutos, y el número de sesiones varía entre 10 y 15.

## 2.2 CONCEPTOS BÁSICOS

**Conductores, Aisladores y Semiconductores:** El flujo de electrones en una sustancia depende de cuan firmemente estén unidos los electrones. Así como los átomos de una sustancia tienen a sus electrones.<sup>7</sup>

Por tanto, la electricidad se desplazara fácilmente por estas sustancias. A estos materiales se les llama aisladores (cuerpos que se oponen al paso de la electricidad).<sup>7</sup>

Los materiales que tienen átomos sueltos conducen fácilmente una corriente eléctrica, a estos se les llama conductores (susceptibles a transmitir electricidad).<sup>7</sup>

**Fuerzas Eléctricas:** La fuerza es la que causa la adhesión estática, es también la fuerza que mantiene juntos a los átomos y las moléculas. La regla básica de las fuerzas eléctricas es que: cargas diferentes se atraen y cargas iguales se repelen. La carga se expresa en el sistema internacional en Columbio (C).<sup>7</sup>

**Polaridad:** Es la capacidad de tener dos cargas opuestas en los polos. Los iones libres de un conductor fluyen de un área con exceso de electrones (polaridad negativa) a un área con deficiencia de electrones (polaridad positiva).<sup>7</sup>

**El Cátodo:** Es el polo negativo de un circuito eléctrico.<sup>7</sup>

**El Ánodo:** es el polo positivo de un circuito eléctrico.<sup>7</sup>

**Voltaje:** Es la fuerza impulsadora que induce a los electrones a desplazarse de una zona con exceso a una zona con déficit. También se le conoce como tensión de corriente que circula entre dos puntos, causando el movimiento de partículas con carga. O bien como, la diferencia de potencial, que se mide en Voltios (V).<sup>7</sup>

**Intensidad:** Es la cantidad de electricidad, es decir, del número de electrones que pasa en un segundo. Se mide en amperios.<sup>7</sup>

**Resistencia:** Es la propiedad de un conductor que se caracteriza por la oposición que presenta al paso de partículas con carga. Es decir, que la resistencia en electroterapia es la oposición que presentan los cuerpos al paso de la corriente. Se mide en Ohmios OHM.<sup>7</sup>

**Poder:** Es la unidad de potencia que se refiere al trabajo que realizan las cargas eléctricas al moverse de un punto alto de potencial a otro más bajo en la unidad de tiempo. Es el producto de la intensidad por el voltaje.<sup>7</sup>

**Hertzio:** Es la cantidad de frecuencia en las corrientes. En la corriente continua el Hz es igual a pulsos seg. En la corriente alterna el Hz es igual a ciclos seg.<sup>7</sup>

**Avulsión:** en general, se refiere a un desgarro o pérdida de la piel. Específicamente, puede referirse a: una forma de amputación cuando la extremidad es arrancada por un traumatismo, en vez de ser cortada mediante técnica quirúrgica. Fractura de avulsión lesión de avulsión, a la eliminación de todas las capas de la piel por abrasión.

**Trastornos de los músculos y la articulación temporomandibular (trastornos de la ATM):** son problemas que afectan las articulaciones y músculos de la masticación que conectan la mandíbula inferior al cráneo.

**La hiperemia:** es un aumento en la irrigación a un órgano o tejido. Puede ser activa (arterial), o pasiva (venosa). Generalmente la hiperemia va acompañada de aumento en la temperatura y a veces, también de volumen. Macroscópicamente, un órgano hiperémico adquiere un tono rojo intenso.

**Angioespasmo:** es la contracción repentina de las paredes arteriales que determina una vasoconstricción de las mismas. Los angioespasmos están asociados generalmente a manifestaciones dolorosas en las arterias espasmodizadas, que se irradian hacia los tejidos, órganos o miembros esquemiados.

**Dinamogenia:** Exaltación de la función de un órgano por influencia de una excitación cualquiera; contraria de la inhibición. Concepto relacionado: facilitación.

**Impedancia:** Resistencia aparente de un circuito dotado de capacidad y autoinducción al flujo de una corriente eléctrica alterna, equivalente a la resistencia efectiva cuando la corriente es continua.

**Efecto joule:** Se conoce como efecto Joule al fenómeno irreversible por el cual si en un conductor circula corriente eléctrica, parte de la energía cinética de los electrones se transforma en calor debido a los choques que sufren con los átomos del material conductor.

**CAPITULO III:  
OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE.**

### 3. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.

VARIABLE.	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENCIONES	INDICADORES.
V1: La electroterapia	Es la aplicación de la energía electromagnética con el fin de producir reacciones biológicas y fisiológicas en el cuerpo.	-Tipos de corriente. -Indicaciones. -Efectos fisiológicos. -Contraindicaciones. -Manual de electroterapia.	Electro-estimulador Tipos de corrientes Métodos de aplicación

**CAPITULO IV:  
DISEÑO METODOLOGICO.**



## **4. DISEÑO METODOLOGICO.**

### **4.1 TIPO DE ESTUDIO.**

Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información el estudio puede ser.

#### **Prospectivo.**

Permitió conocer la causa del problema a investigar y sus efectos. Orientando para conocer que centros de rehabilitación están usando electroterapia quienes son los que tienen mejor desempeño y quienes están teniendo problema con el uso de las corrientes.

Según el periodo y secuencia del estudio:

#### **Transversal**

Este estudio permitió hacer un corte en el tiempo.

Según el análisis y alcance de los resultados el estudio puede ser:

#### **Descriptivo.**

Este estudio permitió determinar la situación de la variable que se estudió.

### **4.2 POBLACION.**

La población en estudio fueron todos aquellos licenciados y licenciadas en fisioterapia que se encuestaron en los diferentes hospitales nacionales y centros de rehabilitación física.

### **4.3 MUESTRA**

Los licenciados y licenciada en fisioterapia encargados del área de electroterapia de los diferentes hospitales nacionales y centros de rehabilitación física.

#### **4.3,1 CRITERIOS PARA ESTABLECER LA MUESTRA.**

##### **CRITERIOS DE INCLUSION.**

- Centros de rehabilitación que se encuentren en la zona oriental.
- Centros de rehabilitación que cuenten con equipo de electroterapia.

##### **CRITERIOS DE EXCLUSION.**

- Centros de rehabilitación que se encuentren fuera de la zona oriental.
- Centros de rehabilitación que no cuenten con el equipo de electro estimulación.

#### **4.4 TIPO DE MUESTRA.**

El muestreo que se utilizó en la investigación fue el no probabilístico por conveniencia ya que la muestra fue seleccionada cumpliendo con los criterios antes mencionados.

#### **4.5 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.**

Las técnicas de recolección de datos que se utilizaron fueron:

- a) **TÉCNICAS DOCUMENTALES:** Porque se recopiló información de diferentes textos, folletos y sitios electrónicos, fundamentales para la elaboración del marco teórico.
- b) **TECNICAS DE CAMPO:** en esta se utilizó una encuesta en la visita a los centros de atención.

#### **4.6 INSTRUMENTOS.**

Los instrumentos a utilizados fueron:

**Una encuesta:** Esta se llevó a cabo en la visita a los diferentes hospitales nacionales y centros de rehabilitación a nivel oriental, la encuesta iba destinada a los y las licenciadas de los diferentes centros, para obtener un conocimiento más amplio sobre el uso que se le está dando a la electroterapia.

#### **4.7 MATERIALES.**

La encuesta y aparatos de electro estimulación.

#### **4.8 PROCEDIMIENTO.**

El trabajo de investigación se desarrolló como a continuación se detalla:

El periodo de realización de estudio, comprendido entre los meses de febrero a abril. Se desarrolló en dos etapas.

#### **4.9 PLANIFICACION**

En primer lugar se eligió el tema, con el coordinador docente encargado de la asesoría. Una vez elegido se dio paso a la recopilación de la información con relación al tema, a través de fuentes bibliográficas y sitios web.

Procedimos a reuniones grupales y luego con el docente asesor para iniciar la elaboración del perfil de investigación, continuando con la elaboración del protocolo de investigación. Recolectando la información en un periodo aproximado de 30 días.

## **4.10 EJECUCION**

En segundo lugar la ejecución de la investigación, en el periodo comprendido del 6 al 30 de junio de 2016.

La cual inicio con la elaboración de permisos a los hospitales nacionales y centros de rehabilitación para poder visitar cada uno de los anteriores y contar con la colaboración de los terapeutas incluidos en la muestra para dar respuesta a la entrevista. Luego se tabularon los resultados para los análisis e interpretación de datos, lo cual sirvió de base para las conclusiones y recomendaciones.

En la bibliografía se registran fuentes de consulta que son de utilidad en la elaboración del documento de investigación.

Finalmente se adjuntaron los anexos que se necesitaron para recoger información y que fueron un material de apoyo para la ejecución de actividades, realizadas durante la investigación.

## **4.11 PLAN DE ANALISIS**

El plan de análisis es de tipo cuantitativo, para poder dar respuesta a los resultados de la investigación ya que se trataba de dar respuesta a como estaba siendo utilizada la electroterapia en la práctica con relación a sus indicaciones, contraindicaciones y beneficios, tomando en cuenta que los datos se tabularon de manera general al final de la entrevista.

## **4.12 RIESGOS**

No existen riesgos directamente relacionados a la participación de esta investigación.

## **4.13 BENEFICIOS**

Los encuestados no obtuvieron beneficios de ningún tipo debido a su participación. Sin embargo fue de gran utilidad al momento de elaborar el manual de electroterapia que está dirigido a resolver dudas de alumnos y profesionales de fisioterapia con respecto a la aplicación de la electroterapia en la zona oriental.

## **4.14 CONSIDERACIONES ETICAS**

- Se le explico en que consiste la investigación para que el encuestado tuviera libre decisión de participación o no.
- La información obtenida fue solamente de uso exclusivo del equipo investigador.
- Los datos personales no se solicitaron en la encuesta.

**CAPITULO V:  
PRESENTACION DE RESULTADOS.**

## 5. PRESENTACION DE RESULTADO.

En el presente informe se muestran los resultados de la investigación obtenidos mediante la recolección de datos por medio de encuestas las cuales fueron contestadas por los fisioterapeutas en los hospitales y centros de rehabilitación física de la zona oriental. La muestra de estudio estuvo conformada por 21 fisioterapeutas que laboran en dichas instituciones.

Algunos de los resultados obtenidos a través de la encuesta se tabularon e interpretaron de acuerdo a la siguiente formula.

$$F = \frac{F \times 100}{N} = X$$

Dónde:

F= Frecuencia.

N= total de datos.

X= Incógnita que representa el tanto por ciento de la cantidad total estudiada.

## 5.1 TABULACION E INTERPRETACION DE DATOS.

**TABLA 1. Fisioterapeutas de los Hospitales Nacionales y Centro de Rehabilitación que Conocen la Electroterapia de la Zona Oriental de El Salvador.**

OPCIONES DE RESPUESTA	F	%
SI LA CONOCE	21	100%
NO LA CONOCE	-	-
<b>TOTAL</b>	21	100%

Fuente: guía de entrevista.

**Análisis:** el cuadro uno representa el porcentaje de fisioterapeutas encuestados que conocen sobre la electroterapia. El cual da como resultado que el 100% conoce sobre ella.

**TABLA 2. Frecuencia de Utilización de la Electroterapia en los Tratamientos de Fisioterapia en Porcentaje en los Hospitales Nacionales y Centros de Rehabilitación Física de la Zona Oriental de El Salvador.**

FRECUENCIA DE UTILIZACIÓN.	F	%
SIEMPRE	11	52.4%
A VECES	10	47.6%
NUNCA	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>

Fuente: guía de entrevista.

**Interpretación:** el cuadro 2 representa la cantidad de fisioterapeutas entrevistados que utilizan la electroterapia dando como resultado que un 52.4% la utilizan siempre; un 47.6% la utilizan a veces. En la práctica la utilización de la electroterapia es muy beneficiosa dentro de los tratamientos de fisioterapia sin embargo no es necesaria en algunos casos debido a que no todos los usuarios la necesitan en el tratamiento para su recuperación o esta contraindicada en su situación y en otros casos no se puede auxiliar de ella porque no cuenta con el recurso terapéutico.

**TABLA 3. Porcentaje de Fisioterapeutas que han Recibido Capacitación Sobre Electroterapia en los Hospitales Nacionales y Centros de Rehabilitación Física de la Zona Oriental de El Salvador.**

<b>OPCIONES DE RESPUESTA.</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
<b>SI</b>	14	66.7%
<b>NO</b>	7	33.3%
<b>TOTAL</b>	21	100%

Fuente: guía de entrevista.

**Interpretación:** Es de gran importancia dentro del ámbito de la rehabilitación estar en constante actualización acerca de los tratamientos, método y técnicas que pueden ser utilizados en la rehabilitación del usuario, el cuadro número 3 representa la información de cuantos fisioterapeutas han recibido algún tipo de capacitación sobre electroterapia mostrando que un 66.7% si han recibido capacitación y un 33.3% no han recibido capacitación esto refleja de forma positiva que los profesionales de la fisioterapia están siendo actualizados con respecto a este recurso terapéutico tan importante.



**TABLA 4. Numero de Capacitaciones Recibidas por Cada Fisioterapeuta Acerca de la Electroterapia en Porcentajes, en los Hospitales Nacionales y Centros de Rehabilitación Física de la Zona Oriental de El Salvador.**

NÚMERO DE CAPACITACIONES.	<i>f</i>	%
DE 1 A 3	9	42.9%
4 O MAS	5	23.8%
NUNCA	7	33.3%
<b>TOTAL</b>	21	100%

Fuente: guía de entrevista.

**Interpretación:** El cuadro numero 4 representa las veces en que los fisioterapeutas encuestados han recibido algún tipo de capacitación sobre la electroterapia, la cual refleja que un 42.9% de los encuestados se han capacitado una, dos o tres ocasiones, un 23.8% cuatro veces o más y un 33.3% nunca se ha capacitado.

**TABLA 5. Tipos de Corrientes Conocidas por los Fisioterapeutas en los Hospitales Nacionales y Centros de Rehabilitación Física de la Zona Oriental de El Salvador en porcentajes.**

Tipos de corrientes	SI	NO	Total
<b>Galvánica</b>	21	100%	- - 21 100%
<b>Galvánica interrumpida</b>	14	66.7%	7 33.3% 21 100%
<b>Farádica</b>	17	80.9%	4 19.1% 21 100%
<b>Neo farádica</b>	7	33.3%	14 66.7% 21 100%
<b>Trabert</b>	14	66.7%	7 33.3% 21 100%
<b>TENS</b>	21	100%	- - 21 100%
<b>EMS</b>	12	57.1%	9 42.9% 21 100%
<b>Bernard</b>	17	80.9%	4 19.1% 21 100%
<b>Exponenciales</b>	12	57.1%	9 42.9% 21 100%
<b>Interferenciales</b>	13	61.9%	8 38.1% 21 100%
<b>Rusa</b>	17	80.9%	4 19.1% 21 100%
<b>Onda Corta</b>	14	66.7%	7 33.3% 21 100%

Fuente: guía de entrevista.

**Interpretación:** el cuadro número 5 nos muestra información sobre cuáles son las corrientes más conocidas por los encuestados dando como resultado que:

El más conocido es el TENS y corriente Galvánica con un 100%, seguida por la corriente Farádica, Bernard y Rusa con un 80.9% cada una, como terceras tenemos corriente Galvánica Interrumpida, Trabert y Onda Corta con un 66.7% cada una, las siguen corrientes Interferenciales con un 61.9% y las Exponenciales con un 57.1%; dato relevante es que la corriente menos conocida es la corriente Neo farádica con solo un 33.3% de los encuestados que la conocen.

**TABLA 6. Frecuencia de Utilización de la Electroterapia en Porcentajes Según Tipo de Corriente en los Hospitales Nacionales y Centros de Rehabilitación Física de la Zona Oriental de El Salvador.**

TIPO DE CORRIENTE	FRECUENCIA DE UTILIZACION						TOTAL	
	SIEMPRE		A VECES		NUNCA			
Galvánica	3	14.3%	15	71.4%	3	14.3%	21	100%
Galvánica interrumpida	-	-	7	33.3%	14	66.7%	21	100%
Farádica	3	14.3%	10	47.6%	8	38.1%	21	100%
Neo farádica	4	19.1%	-	-	17	80.9%	21	100%
Trabert	-	-	14	66.7%	7	33.3%	21	100%
TENS	15	71.4%	6	28.6%	-	-	21	100%
EMS	-	-	7	33.3%	14	66.7%	21	100%
Bernard	-	-	13	61.9%	8	38.1%	21	100%
Exponenciales	2	9.5%	5	23.8%	14	66.7%	21	100%
Interferenciales	4	19.0%	6	28.6%	11	52.4%	21	100%
Rusa	2	9.5%	13	61.9%	6	28.6%	21	100%
Onda Corta	3	14.3%	6	28.6%	12	57.1%	21	100%

Fuente: guía de entrevista.

**Interpretación:** Esta tabla refleja la frecuencia con la que los profesionales en fisioterapia utilizan cada corriente dando como resultado:

En la opción de “siempre” predomina el TENS con un 71.4%, seguida por corriente Neo farádica e Interferenciales con un 19.1% cada una; luego tenemos corriente Galvánica, Farádica y Onda Corta con un 14.3%. Las corrientes menos seleccionadas en la opción de “siempre” son: Exponenciales y Rusa con un 9.5% cada una, corriente Galvánica Interrumpida, Trabert y Bernard se obtuvo 0% en esta frecuencia de utilización.

En la opción de “a veces” la corriente Galvánica tiene mayor porcentaje un 71.4% y como segunda Trabert con 66.7%; Bernard y Rusa un 61.9% cada una, la siguen Galvánica Interrumpida y EMS con un 33.3% cada una; el TENS, Interferenciales y Onda Corta tienen un 28.6% cada una. La corriente que menos selecciono esta frecuencia de utilización es la Exponencial con un 23.8% y Neo farádica que presentan un 0%.

La corriente menos utilizada es la Neo farádica un 80.9%, las segundas menos utilizadas son Galvánica Interrumpida, el EMS y Exponenciales con un 66.7% cada una, en tercer lugar están Onda Corta con un 57.1%, seguidas por interferenciales que suman un 52.4%. Con menor porcentaje en la opción “Nunca” tenemos la Farádica y Bernard con 38.1%, Trabert con 33.3%, Galvánica con un mínimo de 14.3% y TENS tiene un 0% ya que está siendo utilizada por el 100% de los encuestados.

Estos porcentajes se deben a causa de la falta de conocimiento sobre las corrientes o la ausencia de equipo de electroterapia, dentro de la cuales podemos mencionar Unidad de Salud del Tránsito, Hospital Nacional de Nueva Guadalupe, Hospital Nacional Regional San Juan de Dios.

**TABLA 7. Uso de Corriente por Fisioterapeutas Según Patologías, en los Hospitales Nacionales y Centros de Rehabilitación Física de la Zona Oriental de El Salvador.**

Uso de corrientes según patologías.	PATOLOGIAS								
	Cictrn*	Nrlg <sup>+</sup>	Ost-mio art. <sup>‡</sup>	Atr. Mus.**	Trst. Sen. ++	Dol. #	Infl***	Proc deg. +++	Circ <sup>#</sup>
Galvánica	1	3	16	-	-	-	-	-	-
Galvánica interrumpida	-	6	2	-	-	-	-	-	-
Farádica	-	2	-	18	-	-	-	-	-
Neo farádica	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Trabert	-	-	-	-	-	13	3	4	1
TENS	-	1	-	-	-	21	3	-	2
EMS	-	1	1	5	-	2	-	-	1
Bernard	-	-	-	-	-	9	5	2	10
Exponenciales	-	5	-	-	-	4	3	1	2
Interferenciales	-	4	-	-	-	9	1	1	-
Rusa	-	8	5	8	-	-	-	-	-
Onda Corta	-	1	7	-	-	-	1	-	-

Fuente: guía de entrevista.

\*Cicatrización, <sup>+</sup>Neurológico, <sup>‡</sup> osteomioarticular, \*\* atrofia muscular, ++Trastornos de la sensibilidad, # Dolor, \*\*\*Inflamación: +++Procesos degenerativos, ##circulatorios.

**Interpretación:** Nos ofrece información acerca de las corrientes que se están utilizando en cada patología la cual nos muestra que:

Para cicatrización la única corriente utilizada es Galvánica con 1.

En problemas neurológicos la más utilizada es la corriente Rusa con un total de 8 entrevistado, Galvánica Interrumpida con un total de 6, Exponenciales con 5, Interferenciales que suman 4, Galvánica 3, Farádica 2 y TENS, EMS y Onda Corta con 1 cada una, las corrientes Neo farádica y Bernard presentan ausencia de datos.

En problemas Osteomioarticulares la más utilizada es corriente Galvánica con un total de 16 de los 21 entrevistados, seguida por Onda Corta con un total de 7, la corriente Rusa suma 5, Galvánica Interrumpida 2 y EMS 1, el resto de corrientes no presentan datos.

En atrofas musculares están siendo mayormente utilizadas la corriente Farádica con un total de 18, Rusa 8, EMS tiene 5 y corriente Neo farádica presenta 1, del resto de las corrientes no se obtuvo datos.

Para trastornos de la sensibilidad no se obtuvo datos en ninguna corriente.

Para disminuir el Dolor el más utilizado es el TENS los 21 entrevistados lo seleccionaron, seguida por corriente Trabert con un total de 13, corriente Bernard e Interferenciales con 9 en total cada una, y con menos uso en dolor se encuentran Exponenciales que suman 4 y EMS 2 (en base a la teoría en el EMS no disminuye el dolor) del resto de corrientes no se obtuvo datos.

En la Inflamación la más utilizada es corriente de Bernard que tiene un total de 5, en segunda están Trabert, TENS y Exponenciales con un total de 3 cada una, por ultimo Interferenciales y Onda Corta con solo 1, el resto de corrientes no presentan datos.

En Procesos Degenerativos la más utilizada según los datos de la encuesta es, Trabert con 4, seguida por corriente de Bernard con 2 y las corrientes Exponenciales e Interferenciales con 1 dato cada una, el resto de las corrientes no están siendo utilizadas.

Para mejorar la circulación la más utilizada es corriente de Bernard con un total de 10 y las menos utilizadas el TENS y Exponenciales con un total de 2 cada una, las corrientes de Trabert y EMS tienen 1 el resto de corriente no presenta datos.

**TABLA 8. Efectos Obtenidos a Través del Uso de Cada Corriente según los Fisioterapeutas Encuestados en los Hospitales Nacionales y Centros de Rehabilitación Física de la Zona Oriental El Salvador.**

TIPOS DE CORRIENTES.	EFECTOS					
	Hiperemiantes	Analgésico	Anti-espasmódico	Éxito Motriz	Relajante	Sensibilidad
Galvánica	2	15	5	2	4	-
Galvánica interrumpida	-	-	-	7	-	-
Farádica	2	-	-	7	5	-
Neo farádica	-	-	-	4	-	-
Trabert	1	12	2	-	2	-
TENS	-	20	-	-	-	8
EMS	-	2	-	2	-	1
Bernard	1	12	-	1	-	2
Exponenciales	-	3	-	7	4	4
Interferenciales	-	7	-	-	-	2
Rusa	-	1	-	11	-	-
Onda Corta	1	8	4	1	-	-

Fuente: guía de entrevista.

**Interpretación:** En este cuadro obtenemos los efectos fisiológicos que los fisioterapeutas encuestados pretenden alcanzar con el uso de cada corriente:

Efecto hiperemiante: las corrientes Galvánica y Farádica suman un total de 2 cada una, Trabert y Onda Corta tienen 1, el resto de las corrientes no presentan datos.

Para producir analgesia el más utilizado es el TENS con un total de 20, la segunda es Galvánica que suma 15, Trabert y Bernard tienen 12 cada una, seguida por Onda Corta que tienen 8, Interferenciales 7, el EMS 2 y Rusa 1 (estas dos últimas corrientes no producen analgesia según la teoría<sup>5</sup>) el resto de las corrientes no están siendo utilizadas para producir este efecto.

Efecto Antiespasmódico la más utilizada es corriente Galvánica que suma 5, Onda Corta 4 y corriente Trabert 2 el resto no presentan datos.

Efecto Exitomotriz la más utilizada es Rusa que suma 11, corriente Galvánica Interrumpida, Farádica y Exponenciales tienen 7 cada una, Galvánica y EMS suman 2 cada una (la corriente Galvánica no tiene efecto exitomotriz según la teoría.), Bernard y Onda Corta tienen 1 (en comparación a la teoría las corrientes de onda corta no tienen efecto exitomotriz).

Para relajación la más Utilizada es la corriente Faradica ya que suma 5; las segundas más utilizadas para este efecto son Galvánica y Exponenciales que tienen un total de 4 cada una,

seguidas por corriente de Trabert que tienen 2 y el resto de las corrientes no están siendo utilizadas para este efecto.

Sensitivo la más utilizada es el TENS con un total de 8, seguida por corriente de Bernard e Interferenciales que tienen 2 cada una, el EMS 1 y el resto presenta ausencia de datos.



**TABLA 9. Sesiones Indicadas por Tratamiento en Porcentajes Según Tipo de Corriente en los Hospitales Nacionales y Centros de Rehabilitación Física de la Zona Oriental de El Salvador.**

Tipos de corrientes.	Numero de sesiones.						Total.	
	10-15		16-20		No hubo respuesta.			
<b>Galvánica</b>	18	85.7%	-	-	3	14.3%	21	100%
<b>Galvánica interrumpida</b>	7	33.3%	-	-	14	66.7%	21	100%
<b>Farádica</b>	9	42.9%	4	19.0%	8	38.1%	21	100%
<b>Neo farádica</b>	4	19.1%	-	-	17	80.9%	21	100%
<b>Trabert</b>	15	71.4%	-	-	6	28.6%	21	100%
<b>TENS</b>	16	76.2%	5	23.8%	-	-	21	100%
<b>EMS</b>	6	28.6%	-	-	15	71.4%	21	100%
<b>Bernard</b>	13	61.9%	-	-	8	38.1%	21	100%
<b>Exponenciales</b>	8	38.1%	-	-	13	61.9%	21	100%
<b>Interferenciales</b>	7	33.3%	3	14.3%	11	52.4%	21	100%
<b>Rusa</b>	15	71.4%	-	-	6	28.6%	21	100%
<b>Onda Corta</b>	10	47.6%	-	-	11	52.4%	21	100%

Fuente: guía de entrevista.

**Interpretación:** Este cuadro nos muestra la información de cuantas sesiones los fisioterapeutas encuestados recomiendan aplicar por tratamiento en cada tipo de corriente los resultados muestran que:

En la opción de 10 a 15, la corriente más utilizada en este número de sesiones es la Galvánica con un 85.7%, como segundo tenemos TENS con un 76.2% seguido por corriente de Trabert y Rusa con un 71.4%, corriente de Bernard Suma un total de 61.9%; en un menor porcentaje tenemos Onda Corta con un 47.6%, corriente Farádica que tiene un 42.9% Exponenciales con un 38.1, Galvánica Interrumpida e Interferenciales ambas con un 33.3%, EMS que tiene un 28.6% y por último corriente Neo farádica que por ser la menos utilizada suma un mínimo de 19.1%

En las cantidades de 19-20 pocos prefieren utilizar este número de sesiones únicamente 3 corrientes fueron seleccionadas en esta opción el dato mayor es TENS con un 23.8%, seguido por Farádica con 19% y por ultimo Interferenciales con un 14.3%.

De muchas encuestas no se tuvo respuesta para esta interrogante debido a que unas corrientes están siendo poco utilizadas encabeza la lista la corriente Neo farádica con un 80.9% seguida por EMS que tiene un 71.4%, luego corriente Galvánica Interrumpida con un 66.7% y Exponenciales que suman un 61.9%, con un porcentaje de 52.4% cada una tenemos Interferenciales y Onda Corta; para finalizar con un menor número de respuestas en blanco tenemos corriente Farádica y de Bernard con un 38.1% cada una; Traber y Rusa con un 28.6% cada una, la corriente Galvánica tiene un 14.3%.

**TABLA 10. Frecuencia de Utilización del Protocolo de los Electroestimuladores en Porcentajes Según Tipo de Corriente en los Hospitales Nacionales y Centros de Rehabilitación Física de la Zona Oriental de El Salvador.**

Tipos de corrientes	FRECUENCIA								Total	
	SIEMPRE		A VECES		NUNCA		No c.c. o no la utiliza.			
<b>Galvánica</b>	3	14.3%	11	52.4%	4	19.0%	3	14.3%	21	100%
<b>Galvánica interrumpida</b>	3	14.2%	4	19.1%	1	4.8%	13	61.9%	21	100%
<b>Farádica</b>	1	4.8%	11	52.4%	1	4.8%	8	38.0%	21	100%
<b>Neo farádica</b>	-	-	4	19.1%	-	-	17	80.9%	21	100%
<b>Trabert</b>	4	19.1%	7	33.3%	2	9.5%	8	38.1%	21	100%
<b>TENS</b>	7	33.3%	6	28.6%	8	38.1%	-	-	21	100%
<b>EMS</b>	-	-	6	28.6%	-	-	15	71.4%	21	100%
<b>Bernard</b>	1	4.8%	5	23.8%	3	14.2%	12	57.2%	21	100%
<b>Exponenciales</b>	3	14.3%	6	28.6%	2	9.5%	10	47.6%	21	100%
<b>Interferenciales</b>	-	-	2	9.5%	2	9.5%	17	81.0%	21	100%
<b>Rusa</b>	4	19.1%	12	57.1%	2	9.5%	3	14.3%	21	100%
<b>Onda Corta</b>	1	4.8%	2	9.5%	4	19.0%	14	66.7%	21	100%

Fuente: guía de entrevista.

**Interpretación:** Al seleccionar la corriente a aplicar para el tratamiento de cada paciente puede seleccionarse la corriente de modo manual o utilizando el protocolo del aparato. El cuadro 10 nos muestra los datos de la frecuencia con la que los fisioterapeutas encuestados utilizan el protocolo del aparato dando como resultado que:

En la opción de “siempre” el TENS muestra mayor porcentaje que es 33.3%, las segundas más seleccionadas en esta opción son Trabert y Rusa con un 19.1% cada una, Galvánica, Galvánica Interrumpida y Exponenciales suman un 14.3% cada una, Farádica, Bernard y Onda Corta presentan un 4.8% cada una.

En la opción “a veces” el mayor porcentaje lo tiene la corriente Rusa con 57.1%, seguida por Galvánica y Farádica con un 52.4% cada una, Trabert 33.3%; el TENS, EMS y Exponenciales un 28.6%, Bernard con 23.8%, Galvánica Interrumpida y Neo farádica 19.1% cada una y por ultimo con el menor porcentaje Interferenciales y Onda Corta con un 9.5% cada una.

En la opción “Nunca” el mayor porcentaje lo tienen la corriente TENS con 38.1%, Galvánica y Onda Corta con 19%, Bernard con 14.2%, Trabert, Exponenciales, Interferenciales y Rusa con 9.5% cada una y el dato menor es de la Galvánica Interrumpida y Farádica con un 4.8%.

Los siguientes datos se obtuvieron de la casilla con la opción de no se utiliza o no conoce la corriente Neo farádica e Interferenciales con un 80.9%, EMS con un 71.4%, Onda Corta con un 66.7%, Galvánica Interrumpida con 61.9%, Bernard 57.2%, Exponenciales 47.6%, Farádica y Trabert 38% cada una, Galvánica y Rusa con un 14.3% cada una.

**TABLA 11. Numero de Sesiones Indicadas por Semana en Porcentaje Según Tipo de Corriente en los Hospitales Nacionales y Centros de Rehabilitación Física de la Zona Oriental de El Salvador.**

TIPOS DE CORRIENTES.	NUMERO DE SESIONES POR SEMANA.									
	TRES	DOS	UNA	NO UTILIZA O NO CONOCE LA CORRIENTE	TOTAL.					
<b>Galvánica</b>	1	4.8%	15	71.4%	3	14.3%	2	9.5%	21	100%
<b>Galvánica interrumpida</b>	2	9.5%	6	28.6%	-	-	13	61.9%	21	100%
<b>Farádica</b>	5	23.8%	6	28.6%	2	9.5%	8	38.1%	21	100%
<b>Neo farádica</b>	1	4.8%	3	14.3%	-	-	17	80.9%	21	100%
<b>Trabert</b>	4	19.1%	10	47.6%	-	-	7	33.3%	21	100%
<b>TENS</b>	11	52.4%	9	42.8%	1	4.8%	-	-	21	100%
<b>EMS</b>	2	9.5%	4	19.1%	1	4.8%	14	66.6%	21	100%
<b>Bernard</b>	4	19.0%	8	38.1%	1	4.8%	8	38.1%	21	100%
<b>Exponenciales</b>	3	14.3%	5	23.8%	1	4.8%	12	57.1%	21	100%
<b>Interferenciales</b>	4	19.0%	6	28.6%	-	-	11	52.4%	21	100%
<b>Rusa</b>	5	23.8%	10	47.6%	1	4.8%	5	23.8%	21	100%
<b>Onda Corta</b>	3	14.3%	5	23.8%	-	-	13	61.9%	21	100%

Fuente: guía de entrevista.

**Interpretación:** En el contexto de la realidad las sesiones de los pacientes difícilmente pueden ser diarias. El cuadro 11 indica el número de sesiones que los fisioterapeutas indican a cada paciente por semana para su tratamiento.

En la frecuencia de “3 sesiones por semana” predomina el TENS con 52.4%, Farádica y Rusa con 23.8% cada una, Trabert, Bernard e Interferenciales con un 19% cada una, las Exponenciales y Onda Corta con 14.3% cada una, en menor porcentaje se encuentran Galvánica Interrumpida y el EMS con 9.5% cada una y la corriente Galvánica con la Neo farádica tienen un 4.8% cada una.

En la frecuencia de “2 sesiones por semana” el dato mayor es la corriente Galvánica con un 71.4% la sigue la corriente de Trabert y Rusa con 47.6% cada una, TENS 42.8%, Bernard 38.1%, Galvánica Interrumpida, Farádica e Interferenciales con un 28.6% cada una, Exponenciales y Onda Corta tienen un 23.8% cada una, EMS que suma un total de 19.1% y Neo farádica 14.3%.

“Frecuencia una vez por semana” el mayor dato lo obtiene la corriente Galvánica con un 14.3%, seguida corriente Farádica con un 9.5%, y por último el TENS, EMS, Bernard, Exponenciales y la Rusa tienen un 4.8% cada una, el resto de corrientes no fueron indicadas en esta frecuencia.

Los siguientes datos se obtuvieron de la casilla con la opción de no se utiliza o no conoce la corriente, Neo farádica e Interferenciales con un 80.9% cada una, EMS con un 71.4%, Onda Corta con un 66.7%, Galvánica Interrumpida con 61.9%, Bernard 57.2%, Exponenciales 47.6%, Farádica y Trabert 38% cada una y Galvánica y Rusa con un 14.3% cada una.

**TABLA 12. Contraindicaciones Tomadas en Cuenta por los Fisioterapeutas Según Tipo de Corriente, en los Hospitales Nacionales y Centros de Rehabilitación Física de la Zona Oriental de El Salvador.**

Tipos de corrientes.	CONTRAINDICADO EN.										
	Card. *	Tum. +	Sen. ≠	Em b.**	Piel dañ. ++	Mat ost. ≠	Sene.* **	Neu.** +	mens.# ≠	pr. dol. ****	Pro. Cir. +++++
Galvánica	6	6	5	6	5	1	-	-	-	1	-
Galvánica interrumpida	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Farádica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neo farádica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trabert	1	4	2	1	-	1	-	-	1	-	-
TENS	8	2	5	3	7	3	-	4	-	-	-
EMS	-	1	-	-	4	2	-	-	-	1	-
Bernard	4	-	4	-	-	2	-	2	-	-	1
Exponenciales	1	-	3	2	-	1	-	2	-	-	2
Interferenciales	3	1	-	2	1	-	-	-	1	-	2
Rusa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Onda Corta	4	4	1	1	4	2	-	-	1	-	-

Fuente: guía de entrevista.

\*Cardiacos, +Tumores, ≠Sensibilidad, \*\*Embarazo, ++Piel dañada, ≠ Material osteosintico, \*\*\*senectud, +++Neurológico, ## Menstruación, ++++ Procesos dolorosos, +++++Procesos circulatorios.

**Interpretación:** Antes de aplicar cada corriente se debe hacer un evaluación minuciosa sobre la situación del paciente. En la tabla 12 se obtuvo la información de los casos en que los fisioterapeutas encuestados no utilizan algunas corrientes dando como resultado que:

En pacientes con problemas cardiacos siendo esta una de las patologías más contraindicadas en las corrientes Galvánica, Galvánica Interrumpida, Trabert, TENS, Bernard, Exponenciales, Interferenciales y Onda Corta.

En procesos tumorales otra de las más contraindicadas los fisioterapeutas no utilizan las corrientes: Galvánica, Trabert, TENS, EMS, Interferenciales y Onda Corta.

Durante el embarazo se obtuvo información sobre contraindicación de las corrientes Galvánica, Trabert, TENS, Exponenciales, Interferenciales y las de Onda Corta.

Personas con lesiones en la piel los fisioterapeutas entrevistados respondieron no utilizar la corriente, Galvánica. TENS, EMS, Interferenciales y Onda Corta.

Cuando hay presencia de material Osteosintico contraindicaron las corrientes Galvánica, Trabert, TENS, EMS, Bernard, exponenciales y Onda Corta.

En adultos mayores contraindicadas las corrientes Galvánica Interrumpida

Problemas neurológicos algunos de los fisioterapeutas encuestados respondieron que no utilizan las corrientes TENS, Bernard y Exponenciales.

Durante la Menstruación algunos fisioterapeutas no aplican las corrientes Trabert. Interferenciales y Onda Corta.

En procesos dolorosos se mencionaron contraindicadas las corrientes Galvánica y EMS.

Cuando el paciente presenta problemas circulatorios un número mínimo de fisioterapeutas no utilizan las corrientes Bernard e Interferenciales.



**TABLA 13. Frecuencia con que los Fisioterapeutas Encuestados se Auxilian de Algún Documento Antes de Utilizar los Diferentes Tipos de Corrientes en los Hospitales Nacionales y Centros de Rehabilitación Física de la zona Oriental de El Salvador.**

TIPOS DE CORRIENTES.	NÚMERO DE VECES.								TOTAL.	
	SIEMPRE	A VECES	NUNCA	No conoce O no la utiliza.						
Galvánica	1	4.8%	15	71.4%	1	4.8%	4	19.0%	21	100%
Galvánica interrumpida	1	4.8%	6	28.5%	1	4.8%	13	61.9%	21	100%
Farádica	-	-	8	38.1%	-	-	13	61.9%	21	100%
Neo farádica	1	4.8%	4	19.0%	-	-	16	76.2%	21	100%
Trabert	1	4.8%	7	33.3%	1	4.8%	12	57.1%	21	100%
TENS	2	9.5%	13	61.9%	5	23.8%	1	4.8%	21	100%
EMS	-	-	7	33.3%	-	-	14	66.7%	21	100%
Bernard	2	9.5%	12	57.1%	-	-	7	33.3%	21	100%
Exponenciales	1	4.7%	3	14.3%	-	-	17	80.9%	21	100%
Interferenciales	-	-	12	57.1%	-	-	9	42.9%	21	100%
Rusa	1	4.7%	9	42.9%	5	23.8%	6	28.6%	21	100%
Onda Corta	-	-	4	19.1%	2	9.5%	15	71.4%	21	100%

Fuente: guía de entrevista.

**Interpretación:** Se presenta algunas veces la necesidad respaldar el por qué utilizar cualquier tipo de corriente en cualquier tipo de patología. El presente cuadro nos indica que los terapeutas físicos se auxilian de algún documento antes de aplicar alguna de las corrientes ofrecidas por el electro estimulador:

En la frecuencia “siempre” el mayor dato es de TENS y Bernard con un 9.5% cada una, Galvánica, Galvánica Interrumpida, Neo farádica y Trabert con 4.8% cada una, Exponenciales y Rusa con 4.7% cada una el resto de corrientes no presentan datos.

En la frecuencia “a veces” Galvánica tiene el mayor porcentaje que es de 71.4%, TENS con 61.9%, Bernard e Interferenciales 57.1%, Rusa 42.9%, Farádica 38.1%, Trabert y EMS con 33.3% cada una, Galvánica Interrumpida 28.5%, Neo farádica y Onda Corta 19.1%, Exponenciales 14.3%.

En la opción “nunca” el dato mayor es del TENS y Rusa con 23.8%, Onda Corta con 9.5% cada una, Galvánica, Galvánica Interrumpida y Trabert con 4.8% cada una.

De la casilla no la utiliza o no conoce la corriente obtenemos los siguientes datos: Exponenciales 80.9%, Neo farádica 76.2%, Onda Corta 71.4%, EMS 66.7%, Galvánica Interrumpida y Farádica 61.9%, Interferenciales 42.9%, Bernard 33.3%, Rusa 28.6%, Galvánica 19% y por último el TENS con 4.8%.

**TABLA 14. Utilización Correcta en Porcentaje Según Tipo de Corriente en los Hospitales Nacionales y Centros de Rehabilitación Física de la zona Oriental de El Salvador.**

TIPOS DE CORRIENTES.	CORRECTO		INCORRECTO		NO CONOCE O NO ÚTIL. LA CORRIENTE.		TOTAL
<b>Galvánica</b>	17	85.7%	2	-	2	14.3%	21
<b>Galvánica interrumpida</b>	8	38.1%	-	-	13	61.9%	21
<b>Farádica</b>	13	61.9%	-	-	8	38.1%	21
<b>Neo farádica</b>	5	23.8%	-	-	16	76.2%	21
<b>Trabert</b>	14	66.7%	-	-	7	33.3%	21
<b>TENS</b>	21	100%	-	-	-	-	21
<b>EMS</b>	5	23.8%	2	9.5%	14	66.7%	21
<b>Bernard</b>	12	57.1%	3	14.3%	6	28.6%	21
<b>Exponenciales</b>	8	38.1%	-	-	13	61.9%	21
<b>Interferenciales</b>	10	47.6%	-	-	11	52.4%	21
<b>Rusa</b>	14	66.7%	1	4.7%	6	28.6%	21
<b>Onda Corta</b>	9	42.9%	2	9.5%	10	47.6%	21

Fuente: guía de entrevista.

**Interpretación:** La tabla 15 nos muestra el porcentaje de fisioterapeutas que están utilizando “correcta” e “incorrectamente” cada corriente.

En el uso “correcto” tenemos como resultado el TENS con un 100%, seguido por la corriente Galvánica con un 85.7%, Trabert y Rusa con un 66.7%, Farádica 61.9%, Bernard 57.1%, Interferenciales con 47.6%, Onda Corta 42.9%, Galvánica Interrumpida y Exponenciales con 38.1% y por último la Neo farádica y EMS con el 23.8%.

En el uso “incorrecto” el mayor porcentaje es para la corriente de Bernard con 14.3%, seguida por EMS y Onda Corta con 9.5%, por último la corriente Rusa con un 4.7% (del resto de las corrientes no se reportan datos<sup>8</sup>).

Los datos obtenidos de la casilla “no conoce o no utiliza la corriente” son: La Neo farádica con 76.2%, EMS 66.7%, Galvánica Interrumpida y Exponenciales con 61.9% cada una, Interferenciales con 52.4%, Onda Corta 47.6%, Farádica 38.1%, Trabert con 33.3%, Bernard y Rusa 28.6% y por último la Galvánica con 14.3%.

**CAPITULO VI:  
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **6.1 CONCLUSIONES.**

- Según los datos obtenidos, las corrientes más utilizadas en los diferentes hospitales y centros de rehabilitación física de la zona oriental de el salvador son: El TENS, la corriente Galvánica y la Corriente Rusa.
- La mayoría de encuestados conocen la corriente indicada para cada patología entre ellas están por ejemplo: para cicatrización la corriente Galvánica, en problemas neurológicos corriente Galvánica Interrumpida, Rusa y para el dolor el TENS y corriente Trabert.
- Los beneficios que los profesionales en fisioterapia buscan mediante la aplicación de las corriente son: la analgesia, efecto exitomotriz, sensitivo, relajante, antiespasmódico, hiperemiante que según la teoría son los efectos o beneficios que mediante las corrientes podemos obtener.
- En cuanto a las contraindicaciones de cada corriente los datos reflejan que la mayoría de encuestados coinciden en que no hay que aplicar las corrientes en situaciones como: problemas cardiacos, piel lesionada, procesos tumorales, material osteosintico y embarazos fueron estos los más mencionados por los fisioterapeutas encuestados.
- Por medio de la revisión de diferentes teorías sobre electroterapia, se elabora el manual sobre las corrientes más utilizadas en con sus respectivas indicaciones, efectos fisiológicos, contraindicaciones generales y específicas de las corrientes.

## **6.2 RECOMENDACIONES.**

- A los jefes de los diferentes hospitales y centros de rehabilitación de la zona oriental de El Salvador promover más capacitaciones sobre el conocimiento y uso de las diferentes corriente, ya que algunos datos reflejan que algunos de los encuestados no conocen las indicaciones o beneficios de cada corriente.
- A los fisioterapeutas que tengan claro el objetivo que desean lograr en el usuario para decidir de manera correcta que tipo de corriente le aportara mejores resultados, tomando en cuenta siempre la evaluación previa para que se sigan respetando las contraindicaciones de cada corriente y así evitar accidentes.
- A los profesionales en fisioterapia el uso del manual que se elaboró en base a la revisión del marco teórico durante la investigación.

## **FIGURAS**

## LISTA DE FIGURAS.

Figura 1. Estimulo de la corriente galvánica.

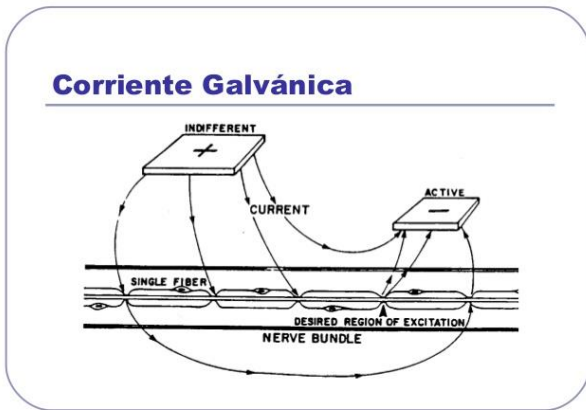


Figura 2. Corriente galvánica continúa.



Figura 3. Corriente galvánica interrumpida monofásica.

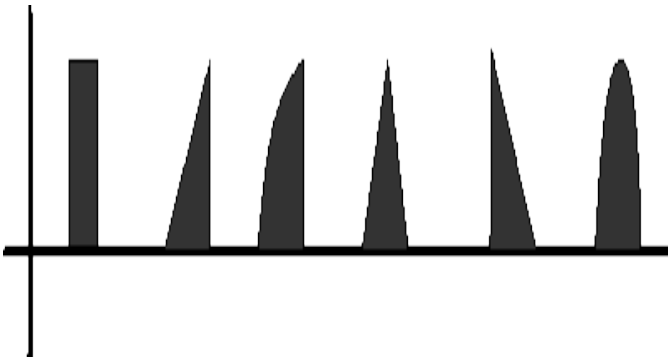




Figura 4. Rango de pulsos en las farádicas.

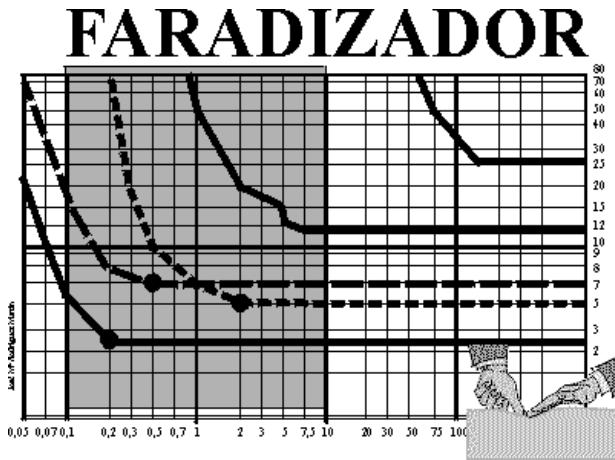


Figura 5. Corriente Neofaradica.

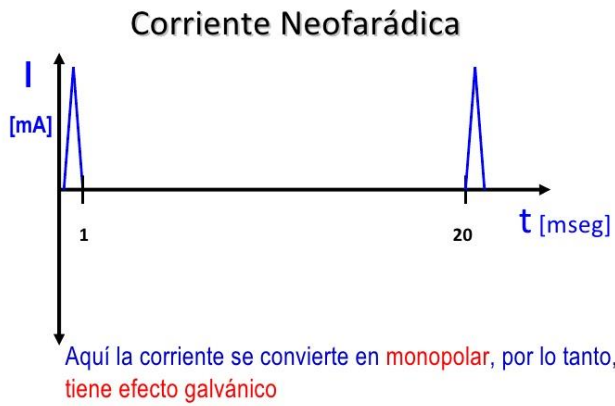
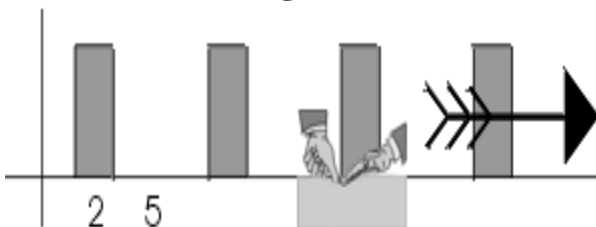


Figura 6. Corriente de trabert o ultraexitante.



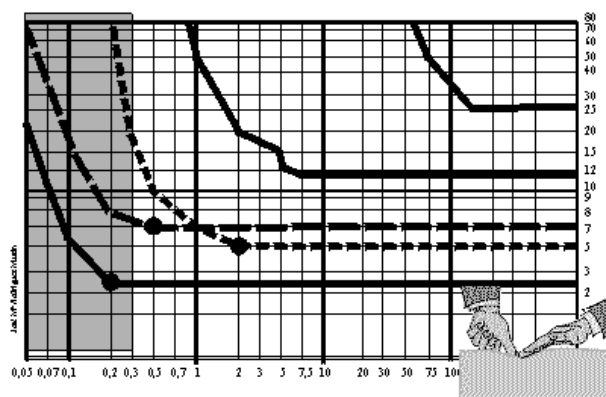
**Figura 7. Trabert para sacroiliacas.**

Trabert para sacroiliacas



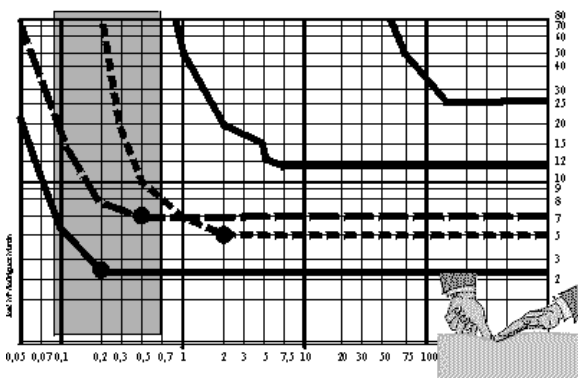
**Figura 8. Rango de tiempo de pulsos en el TENS.**

**TENS**



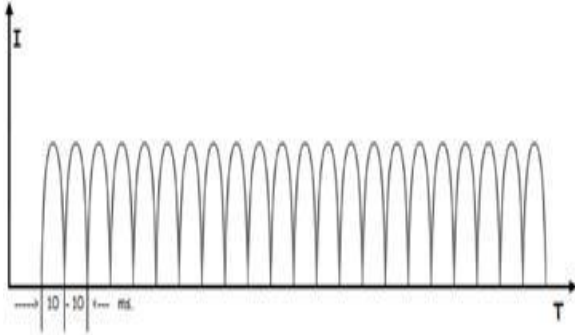
**Figura 9. Rango tiempo de pulsos en los EMS.**

**EMS**

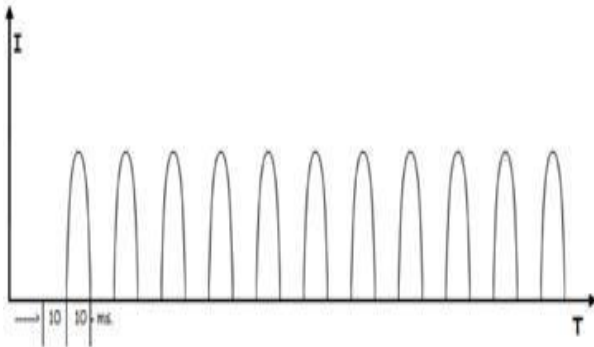


Corrientes de bernard o diadinamicas.

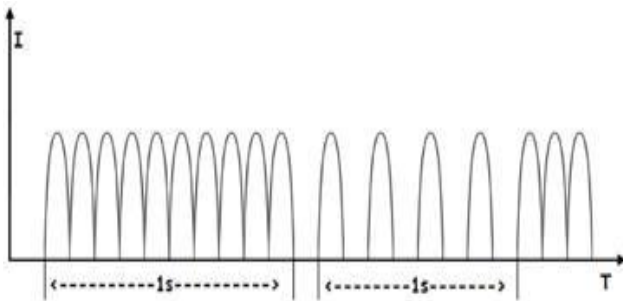
**Figura 10. Modalidad Difásica Fija, DF**



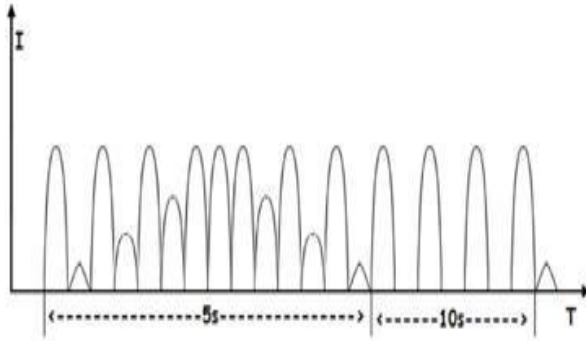
**Figura 11. Modalidad Monofásica Fija, MF**



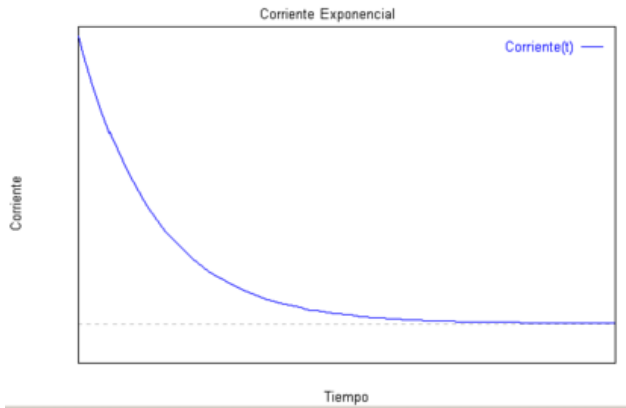
**Figura 12. Modalidad Cortos Períodos, CP**



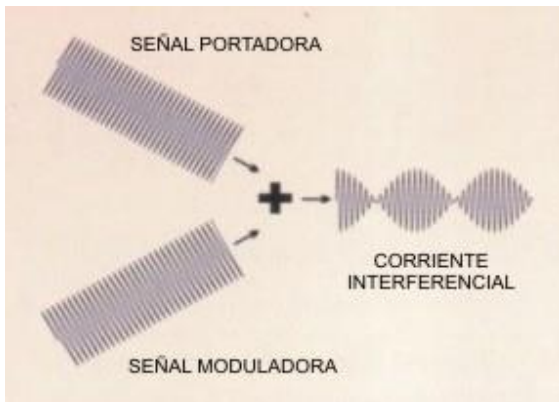
**Figura 13. Modalidad Largos Períodos, LP**



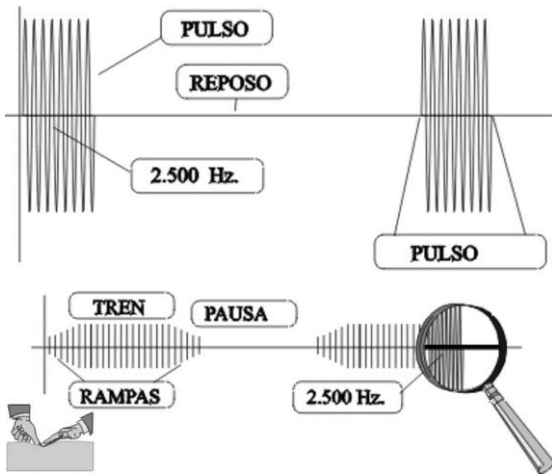
**Figura 14. Corriente exponencial.**



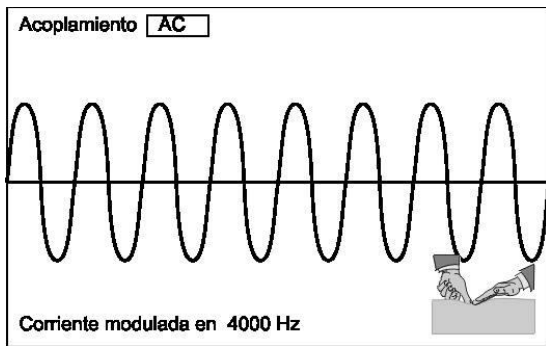
**Figura 15. Corrientes interferenciales.**



**Figura 16. Corrientes rusas.**



**Figura 17. Corriente onda corta modulada.**



## **ANEXOS**

## ANEXO 1.



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL**  
**DEPARTAMENTO DE MEDICINA.**  
**LIC. FISIOTERAPIA Y TERAPIA OCUPACIONAL.**

Métodos de aplicación de la electroterapia, en los hospitales nacionales y centros de rehabilitación física, en la zona oriental, El Salvador, año 2016

**OBJETIVO:** Investigar los métodos de aplicación y la forma de uso de la electroterapia, en los hospitales nacionales y centros de rehabilitación, en la zona oriental, el salvador, año 2016.

Nota: este documento es propiamente informativo para el grupo investigador de manera que el resultado no afectara en ningún sentido a la persona encuestada. Los resultados serán tabulados y utilizados únicamente para el trabajo de investigación.

Nombre de la Institución: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

- 1- ¿Sabe que es la electroterapia? Sí  No
- 2- ¿Con que frecuencia la utiliza? Siempre  A veces  Nunca
- 3- Ha recibido capacitación sobre la electroterapia. Sí  No
- 4- En cuantas ocasiones: \_\_\_\_\_

### **CORRIENTE GALVANICA**

- 5- ¿Conoce la corriente galvánica o continua? Sí  No
- 6- ¿Con que frecuencia la utiliza? Siempre  A veces  Nunca
- 7- ¿En qué patologías la utiliza? Cicatrización  Neurológicos  Osteomioarticulares
- 8- ¿con que objetivo la utiliza? Iperemientes  Analgesia  antiespasmódicos  Otras

Especifique:

\_\_\_\_\_

- 9- ¿Cuántas sesiones indica? Entre 10 y 15  entre 16 y 20
- 10- ¿utiliza el protocolo del aparato? Siempre  a veces  Nunca
- 11- ¿Cuantas sesiones por semana? 3  2  1
- 12- ¿en qué casos no utiliza esta corriente? \_\_\_\_\_

- 13- Antes de la aplicación se auxilia de algún documento como referencia de la corriente que desea utilizar. ? Siempre  A veces  Nunca

### **CORRIENTE GALVANICA INTERRUMPIDA**

- 14- ¿Conoce la corriente galvánica interrumpida? Sí  No
- 15- ¿Con que frecuencia la utiliza? Siempre  A veces  Nunca
- 16- ¿En qué patologías la utiliza? Neurologicos  osteomiarticulares
- 17- ¿con que objetivo la utiliza? Exitomotriz  Otros  Especifique:

- 18- ¿Cuántas sesiones indica? Entre 10 y 15  entre 16 y 20
- 19- ¿utiliza el protocolo del aparato? Siempre  A veces  Nunca
- 20- ¿Cuantas sesiones por semana? 3  2  1
- 21- en qué casos no utiliza esta corriente? \_\_\_\_\_

- 22- Antes de la aplicación se auxilia de algún documento como referencia de la corriente que desea utilizar. ? Siempre  A veces  Nunca

### **CORRIENTE FARADICA**

- 23- ¿Conoce la corriente Faradica? Sí  No
- 24- ¿Con que frecuencia la utiliza? Siempre  A veces  Nunca
- 25- ¿En qué patologías la utiliza? Atrofia Muscular  Otros
- Especifique

- 26- ¿con que objetivo la utiliza? Exitomotriz  Hiperemia  Relajacion  Otros
- Especifique:

- 27- ¿Cuántas sesiones indica? Entre 10 y 15  entre 16 y 20
- 28- ¿utiliza el protocolo del aparato? Siempre  A veces  Nunca
- 29- ¿Cuantas sesiones por semana? 3  2  1
- 30- En qué casos no utiliza esta corriente? \_\_\_\_\_



31- Antes de la aplicación se auxilia de algún documento como referencia de la corriente que desea utilizar. ? Siempre  A veces  Nunca

### **CORRIENTE NEOFARADICA.**

32- ¿Conoce la corriente Neofaradica? Sí  No

33- ¿Con que frecuencia la utiliza? Siempre  A veces  Nunca

34- ¿En qué patologías la utiliza? Atrofia muscular  Transtornos de la sensibilidad   
Especifique \_\_\_\_\_

35- ¿con que objetivo la utiliza? Exitomotriz  Otros  Especifique:  
\_\_\_\_\_

36- ¿Cuántas sesiones indica? Entre 10 y 15  entre 16 y 20

37- ¿utiliza el protocolo del aparato? Siempre  a veces  Nunca

38- ¿Cuantas sesiones por semana? 3  2  1

39- En qué casos no utiliza esta corriente? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

40- Antes de la aplicación se auxilia de algún documento como referencia de la corriente que desea utilizar. ? Siempre  A veces  Nunca

### **CORRIENTE TRABERT**

41- ¿Conoce la corriente Trabert? Sí  No

42- ¿Con que frecuencia la utiliza? Siempre  A veces  Nunca

43- ¿En qué patologías la utiliza? Dolor  Inflamación  Procesos degenerativos   
Circulación

Especifique  
\_\_\_\_\_

44- ¿con que objetivo la utiliza? antialgico  Sensitivo  Especifique:  
\_\_\_\_\_

45- ¿Cuántas sesiones indica? Entre 10 y 15  entre 16 y 20

46- ¿utiliza el protocolo del aparato? Siempre  a veces  Nunca

47- ¿Cuantas sesiones por semana? 3  2  1

48- En qué casos no utiliza esta corriente? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

49- Antes de la aplicación se auxilia de algún documento como referencia de la corriente que desea utilizar. ? Siempre  A veces  Nunca

### **CORRIENTE TENS.**

- 50- ¿conoce la corriente del TENS? Sí  No
- 51- ¿Con que frecuencia la utiliza? Siempre  A veces  Nunca
- 52- ¿En qué patologías la utiliza? Dolor  inflamación  procesos degenerativos   
circulación  Especifique
- 

53- ¿Con que objetivo la utiliza? Antialgico  sensitivo  especifique

---

54- ¿Cuántas sesiones indica? Entre 10 y 15  entre 16 y 20

55- ¿Utiliza el protocolo del aparato? Siempre  a veces  Nunca

56- ¿Cuántas sesiones por semana? 3  2  1

57- En qué casos no utiliza esta corriente? \_\_\_\_\_

---

58- Antes de la aplicación se auxilia de algún documento como referencia de la corriente que desea utilizar. ? Siempre  A veces  Nunca

### **CORRIENTE EMS**

59- ¿Conoce la corriente EMS? Sí  No

60- ¿Con que frecuencia la utiliza? Siempre  A veces  Nunca

61- ¿En qué patologías la utiliza? Dolor  Inflamación  procesos degenerativos   
circulación  Especifique

---

62- ¿Con que objetivo la utiliza? Antialgico  sensitivo  especifique

---

63- ¿Cuántas sesiones indica? Entre 10 y 15  entre 16 y 20

64- ¿Utiliza el protocolo del aparato? siempre  a veces  Nunca

65- ¿Cuántas sesiones por semana? 3  2  1

66- En qué casos no utiliza esta corriente? \_\_\_\_\_

---

67- Antes de la aplicación se auxilia de algún documento como referencia de la corriente que desea utilizar. ? Siempre  A veces  Nunca

### **CORRIENTES DE BERNARD O DIADINAMICAS.**

68- ¿Conoce las corrientes de Bernard o Diadinamicas? Sí  No

69- ¿Con que frecuencia la utiliza? Siempre  A veces  Nunca

70- ¿En qué patologías la utiliza? Dolor  Inflamación  procesos degenerativos   
circulación  Especifique

---

71- ¿Con que objetivo la utiliza? Antialgico  sensitivo  especifique

---

72- ¿Cuántas sesiones indica? Entre 10 y15  entre 16 y 20

73- ¿Utiliza el protocolo del aparato? Siempre  a veces  Nunca

74- ¿Cuántas sesiones por semana? 3  2  1

75- En qué casos no utiliza esta corriente? \_\_\_\_\_

---

76- Antes de la aplicación se auxilia de algún documento como referencia de la corriente que desea utilizar. ? Siempre  A veces  Nunca

### **CORRIENTES EXPONENCIALES.**

77- ¿Conoce las corrientes Exponenciales? Sí  No

78- ¿Con que frecuencia la utiliza? Siempre  A veces  Nunca

79- ¿En qué patologías la utiliza? Dolor  Inflamación  procesos degenerativos   
circulación  Especifique \_\_\_\_\_

---

80- ¿Con que objetivo la utiliza? Antialgico  sensitivo  especifique

---

81- ¿Cuántas sesiones indica? Entre 10 y15  entre 16 y 20

82- ¿Utiliza el protocolo del aparato? Siempre  a veces  Nunca

83- ¿Cuántas sesiones por semana? 3  2  1

84- En qué casos no utiliza esta corriente? \_\_\_\_\_

---

85- Antes de la aplicación se auxilia de algún documento como referencia de la corriente que desea utilizar. ? Siempre  A veces  Nunca

### **CORRIENTES INTERFERENCIALES.**

86- ¿Conoce las corrientes Interferenciales? Sí  No

87- ¿Con que frecuencia la utiliza? Siempre  A veces  Nunca

88- ¿En qué patologías la utiliza? Dolor  Inflamación  procesos degenerativos   
circulación  Especifique \_\_\_\_\_

---

89- ¿Con que objetivo la utiliza? Antialgico  sensitivo  especifique

---

90- ¿Cuántas sesiones indica? Entre 10 y15  entre 16 y 20

91- ¿Utiliza el protocolo del aparato? Siempre  a veces  Nunca

92- ¿Cuántas sesiones por semana? 3  2  1

93- En qué casos no utiliza esta corriente? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

94- Antes de la aplicación se auxilia de algún documento como referencia de la corriente que desea utilizar. ? Siempre  A veces  Nunca

### **CORRIENTE RUSA**

95- ¿Conoce la corriente rusa? Sí  No

96- ¿Con que frecuencia la utiliza? Siempre  A veces  Nunca

97- ¿En qué patologías la utiliza? Neurológicos  Osteomioarticulares  Otras:   
(Especifique) \_\_\_\_\_

98- ¿Con que objetivo la utiliza?

Analgesia  Antiespasmódico  Hiperemiantes  Exitomotriz  Otros \_\_\_\_\_

99- ¿Cuántas sesiones indica?  Entre 10 y 15  entre 16 y 20

100- ¿Utiliza el protocolo de aparato? Siempre  A veces  Nunca

101- ¿Cuántas sesiones por semana? 1  2  3

102- Antes de la aplicación se auxilia de algún documento como referencia de la corriente que desea utilizar. ? Siempre  A veces  Nunca

### **CORRIENTES DE ONDA CORTA.**

103- ¿Conoce las corrientes de onda corta? Sí  No

104- ¿Con que frecuencia la utiliza? Siempre  A veces  Nunca

105- ¿En qué patologías la utiliza? Neurológicos  Osteomioarticulares  Otras:   
(Especifique) \_\_\_\_\_

106- ¿Con que objetivo la utiliza?

Analgesia  Antiespasmódico  Hiperemiantes  Exitomotriz  Otros \_\_\_\_\_

107- ¿Cuántas sesiones indica? Entre 10 y 15  entre 16 y 20

108- ¿Utiliza el protocolo de aparato?  
Siempre  A veces  Nunca

109- ¿Cuántas sesiones por semana? 1  2  3

110- En qué casos no utiliza esta corriente? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

111- Antes de la aplicación se auxilia de algún documento como referencia de la corriente que desea utilizar. ? Siempre  A veces  Nunca

## ANEXO 2.

### Cronograma de Actividades a Desarrollar en el Proceso de Graduación Ciclo I Y II Año 2016. Carrera de Licenciatura En Fisioterapia Y Terapia Ocupacional

Meses	Febre/20 16				Mar/20 16				Abril/20 16				Mayo/20 16				Junio/20 16				Julio/201 6				Agos/20 16				Sep/201 6				Octb/201 6									
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4						
Actividades																																										
1.Reuniones generales con la coordinación del Proceso de Graduación	■																																									
2.Inscripcion del Proceso de Graduación			■																																							
3.Elaboracion y entrega del Perfil de Investigación	■		■																																							
4. Elaboración del Protocolo de Investigación				■																																						
5.Entrega del Protocolo de Investigación										■	■	3°y4°Semana de Abril																														
6. Ejecución de la Investigación												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
7.Tabulacion, Análisis e Interpretación de datos																							■	■	■	■	■	■														
8.Redaccion del Informe Final																																						■	■			
9.Entrega del Informe Final																																							2 semana de octubre.			
10. Exposición de Resultados y defensa del informe final de Investigación.																																							■	■		

**ANEXO 3.**

**Cronograma de Actividades a Desarrollar en el proceso de ejecución de tesis durante el periodo de mayo a julio 2016.**

ACTIVIDADES	Meses	Mayo/2016				Junio/2016				Julio/2016			
	Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Se solicitó autorización al jefe de departamento de medicina faculta multidisciplinaria oriental Universidad de El Salvador.													
2. Elaboración de Entrevista.													
3. Visita a Centro de rehabilitación y hospitales para pasar entrevista.													
4. recolección de datos.													

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

### PAGINAS WEB.

- 1- [http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/1572/1/Archivos%20del%20Hosp\\_Rosales%201920%20A%C3%B1o%20XII%20No\\_133.pdf](http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/1572/1/Archivos%20del%20Hosp_Rosales%201920%20A%C3%B1o%20XII%20No_133.pdf)= (consultado el 10 de octubre de 2015)
- 2- <http://www.quiminet.com/articulos/conozca-los-tres-modos-de-aplicacion-de-los-electroestimuladores-46468.htm> (consultado el 17 de septiembre de 2015)
- 3- <http://electrofisio.blogspot.com/> (consultado el 7 de octubre de 2015)
- 4- <http://www.sld.cu/sitios/rehabilitacion/temas.php?idv=823>= (consultado el 10 de octubre de 2015)
- 5- <http://www.tiposde.org/ciencias-exactas/535-tipos-de-corriente/>(consultado el 17 de octubre de 2015)
- 6- [www.dmu.edu/terminologia-medica/el-sistema-musculoesqueletico/enfermedades-del-sistema-musculoesqueletico/ww.dmu.edu/terminologia-medica/el-sistema-musculoesqueletico/enfermedades-del-sistema-musculoesqueletico/](http://www.dmu.edu/terminologia-medica/el-sistema-musculoesqueletico/enfermedades-del-sistema-musculoesqueletico/ww.dmu.edu/terminologia-medica/el-sistema-musculoesqueletico/enfermedades-del-sistema-musculoesqueletico/) (consultado el 28 de octubre del 2015)
- 7- <http://www.terapia-fisica.com/electroterapia.html> (Consultado el 16 de septiembre de 2015)
- 8- <http://www.dr-rafaelspagnuolo.com/tratamientos-corporales/electroestimulacion-ondas-rusas-e-interferenciales/> (Consultado el 20 de septiembre)