

UNIVERSITAT DE VIC

**PROPUESTA DE PROTOCOLO:
TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO
DE LA SENSIBILIDAD TACTIL EN LA
MANO EN PACIENTES CON
QUEMADURA DE SEGUNDO GRADO
PROFUNDO**

Florian Ubassy

ubassyflorian@gmail.com

UVIC
UNIVERSITAT
DE VIC
FACULTAT DE
CIÈNCIES DE LA SALUT
I EL BENESTAR

4ª Curso de fisioterapia
Trabajo Final de Grado
Tutora: Ester Goutan
Año 2015 - 2016

Índice:

1. Resumen del trabajo _____	3
2. Antecedentes y estado actual del tema _____	4
2.1 Fomentación teórica y marco teórico de las quemaduras _____	4
2.1.1 Generalidades en las quemaduras _____	4
2.1.1.1 Problema de estudio _____	4
2.1.1.2 Definición e explicación del mecanismo de lesión _____	4
2.1.1.3 Quemaduras y estadísticas _____	5
2.1.1.4 Clasificaciones de las quemaduras _____	7
2.1.1.5 Localización y lesiones asociadas _____	10
2.1.1.6 Alteración de la sensibilidad en las quemaduras _____	11
2.1.2 Fase de tratamiento y lista de las medidas terapéuticas empleadas en las quemaduras _____	14
2.1.2.1 Las fases de tratamiento _____	14
2.1.2.2 Eje de tratamiento según la clasificación de Bustelo y Al _____	15
2.1.3 Descripción de las medidas terapéuticas empleadas en las quemaduras _____	20
2.1.3.1 El tratamiento postural _____	20
2.1.3.2 La balneoterapia _____	20
2.1.3.3 Las movilizaciones _____	21
2.1.3.4 Las contracciones isométricas _____	23
2.1.3.5 Las medidas anti edemas _____	24
2.1.3.6 Las medidas para favorecer la cicatrización _____	27
2.1.3.7 La movilización precoz _____	28
2.1.3.8 La fisioterapia respiratoria _____	29
2.2 Fomentación teórica y marco teórico del ejercicio terapéutico cognoscitivo _____	33
2.2.1 Historia del método e utilidad practica _____	33
2.2.2 Principios básicos e específicos motores _____	34
2.2.3 Los tres grados del ejercicio terapéutico cognoscitivo _____	36
2.2.4 Herramientas y desarrollo de la técnica _____	37
2.3 Justificación de la necesidad de investigación de este tema en general y en el contexto de la fisioterapia _____	38
2.4 Justificación personal del tema _____	39
3. Hipótesis y objetivos _____	40
4. Metodología _____	41

4.1	Ámbito de estudio	41
4.2	Diseño	41
4.3	Población y muestra de estudio	42
4.4	Criterios de inclusión y exclusión	43
4.5	Descripción de la intervención que se quiere realizar	44
4.5.1	Presentación del programa	44
4.5.2	Selección de los participantes	44
4.5.3	Formación de los grupos	45
4.5.4	Programación de las sesiones	45
4.5.5	Explicaciones de las sesiones	46
4.5.6	Resumen de una sesión típica	48
4.6	Variables y métodos para medirlas	49
4.6.1	Variables a evaluar	49
4.6.2	Avaluación de la sensibilidad táctil	49
4.6.3	Avaluación de la satisfacción de los pacientes al tratamiento	51
5.	Descripción de los métodos de análisis de los registros	52
6.	Limitaciones del estudio	53
7.	Aspectos éticos	54
8.	Utilidad práctica de los resultados	56
9.	Bibliografía	57
10.	Anexos	60
11.	Agradecimiento	67
12.	Nota final del autor	69

1. Resumen del trabajo

Resumen: La alteración de la sensibilidad táctil en las quemaduras de las manos afectan de manera importante las actividades de la vida cotidiana de las personas. Esta pérdida puede ser controlada gracias a la actuación de la fisioterapia.

Objetivo: Avaluar la eficiencia del Ejercicio Terapéutico Cognoscitivo (ETC) de Perfetti en la recuperación de la sensibilidad táctil en las manos de pacientes quemados.

Metodología: Son 36 participantes repartidos en dos grupos. Cada grupo contiene 9 pacientes con injerto de piel en la mano y 9 pacientes sin injerto de piel en la mano. Tienen entre 18 y 60 años y quemaduras únicamente en una extremidad. El grupo control "A" no tendrá la técnica Perfetti, pero únicamente el tratamiento ambulatorio del "Hospital de la Vall d'Hebron" de Barcelona. El grupo experimental "B" tendrá la técnica de Perfetti y el tratamiento ambulatorio. Se valorará la evolución de la sensibilidad táctil en la mano quemada y la satisfacción de los pacientes al tratamiento.

Limitaciones del estudio: La pérdida de motivación, la aparición de lesión en las manos de los participantes, el dolor y la dificultad para encontrar la muestra entre otras cosas pueden tener un impacto fuerte de limitación en este estudio.

Palabras claves: *Perfetti, sensibilidad táctil, quemaduras*

Abstract: The alteration of the sensibility by burns in the hand may affect a lot the daily activities of people injured. This loss can be controlled thanks to the physiotherapy.

Aim: To assess the efficiency of the Cognitive Therapeutic Exercise by Perfetti about the recovery of the tactile sensibility of the burned hand.

Methodology: There are 36 participants divided in two groups. Each group has 9 patients with skin graft in the hand and 9 patients without any skin graft. They are between 18 and 60 years old and have burns in only one extremity. The control group "A" won't use the technique of Perfetti but only the ambulatory treatment of the "Hospital de la Vall d'Hebron" from Barcelona. The experimental group "B" will use the Perfetti's technique and the ambulatory treatment. The evolution of the tactile sensibility in the burned hand and the satisfaction of the patients about the treatment will be evaluated.

Limitations of the study: the loss of motivation, the apparition of lesion in the hand of the participants, the pain and the difficulty to find the sample may have a big impact in the limitation of the development of this study.

Key words: *Perfetti, Tactile sensibility, burns*

2. Antecedentes y estado actual del tema

2.1 Fomentación teórica y marco teórico de las quemaduras

2.1.1 Generalidades en las quemaduras

2.1.1.1 Problema de estudio

Problema de estudio: En los pacientes quemados, se afectan muchísimo tanto el cuerpo como la mente. De hecho, las quemaduras causan lesiones graves produciendo una pérdida de autonomía del paciente, con reacciones fisiopatológicas como aparición del edema, dolor intenso, rigidez y afectaciones psicológicas. También, se afecta mucho todos los tipos de sensibilidades y, especialmente, la sensibilidad táctil. Sin embargo, el número de artículos que trata acerca de este tema es muy bajo. Además, cuando se encuentran artículos en relación a los quemados y la recuperación de la sensibilidad táctil en fisioterapia, la mayoría no son precisos en el desarrollo de la explicación de lo que se realiza. Así, se propone, en este estudio, un proyecto de investigación para evaluar la eficiencia de una técnica fisioterapéutica (el ejercicio terapéutico cognoscitivo de Perfetti) en la recuperación de la sensibilidad táctil de las extremidades superiores de pacientes quemados con quemaduras térmicas de segundo grado profundo. Asimismo, se confrontarán dos grupos de participantes: un grupo control y un grupo experimental. Se compararán los efectos y resultados sobre pacientes similares. Este tema representa una importancia primordial a la hora de investigar en fisioterapia, ya que son pacientes que sufren de un cambio enorme en su vida, bien a nivel de la movilidad, de la autonomía y también afectación en sus actividades de la vida cotidiana, debido a la alteración de las sensibilidades. De hecho, estas personas tienen dolores crónicos inconmensurables en una situación de desequilibrio importante y necesitan una atención muy holística, es decir bio-anatómica, psicológica y emocional.

2.1.1.2 Definición e explicación del mecanismo de lesión

Las quemaduras son traumatismos térmicos producidos por la transferencia de calor a los tejidos, donde la piel es el principal órgano afectado porque es nuestra superficie de contacto con el medio externo. La lesión puede afectar a toda la piel, o sólo a algunas capas de la misma; es decir, puede ocasionar desde una lesión superficial tipo eritema reversible y

de escasa importancia, a una grave con muerte celular e irreversible, como sería un gran quemado. Como consecuencia de esta destrucción de piel, se pierde la función protectora cutánea, originando una invasión de microorganismos debido a la desaparición de la barrera protectora dando paso a la infección, que es su complicación más importante. (Ledo, 2010).

La quemadura supone una lesión tisular que puede estar causada por diferentes tipos de agresiones, como la energía térmica, la energía eléctrica, las sustancias químicas y la radiación. (Lorente, 2000).

2.1.1.3 Quemaduras e estadísticas

❖ Incidencia

La incidencia de las quemaduras (número de casos para cada 100 000 personas al año) necesitando atención médica es aproximadamente 280, es decir, 150 000 casos al año en Francia y 1 000 000 para la Comunidad Europea. La incidencia de las quemaduras necesitando una hospitalización es de 7 500 casos al año en Francia y 62 000 en la Comunidad Europea. (Latarjet, 2005)

❖ Etiología

En una experiencia realizada en Francia entre los años 1897 y 1994 sobre 2 000 pacientes quemados, la proporción de quemados en función del tipo de agresión se representa de esta manera (**grafico circular n°1**) (Perro, 1996):

- Las quemaduras térmicas (85% del total) incluyendo los lesionados por llamas (54%), los escaldados (líquidos y vapores 24%), y los lesionados provocados por el contacto con un sólido caliente (7%)
- Las quemaduras eléctricas (8% del total), que sean electro traumatismos con circulación del corriente (2/3 del total), o que sean flash eléctricos con efecto térmico simple (1/3)
- Las quemaduras químicas (5% del total)
- Las quemaduras por radiación ionizante (ultravioletas 1%) (Perro, 1996)

Más de 50% de las quemaduras son causadas por líquidos calientes, 30 a 40% por llamas, 5 a 10% se realizan por contacto. Las quemaduras químicas y eléctricas son pocas frecuentes (2 a 4%). En los niños, son sobre todo líquidos calientes los responsables de quemaduras: más de 90% del tiempo con los lactantes. Este porcentaje disminuye con la edad. 15% de las quemaduras por líquidos calientes son causadas por el agua caliente en la bañera; la resta por derramar los recipientes que contienen varios líquidos (agua, té, leche...). Contrariamente a lo que se podría pensar, los niños se queman casi siempre en la presencia de los padres. [...] También, 60% de las quemaduras se realizan en casa; en Francia, constituyen 3.3% de los accidentes domésticos observados en los Servicios de Urgencia por EHLASS. 20% son accidentes de trabajo (2.8% de los accidentes de trabajo son quemaduras). 3 a 5% son consecuencias de intentos de suicidio con generalmente lesiones muy graves (**Grafico circular n°2**). (Latarjet, 2005).

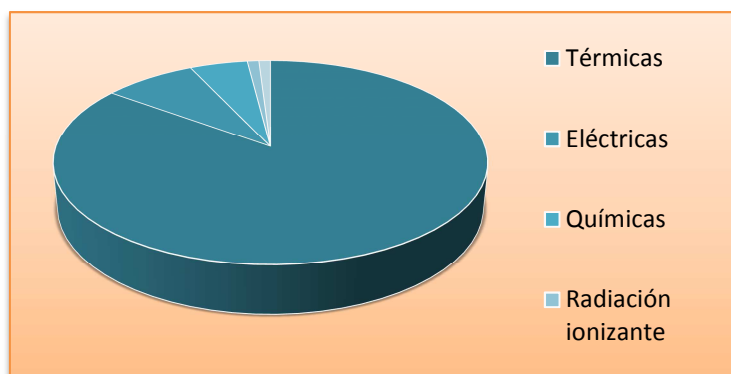


Grafico circular n°1: Proporción de las quemaduras en función de su tipo

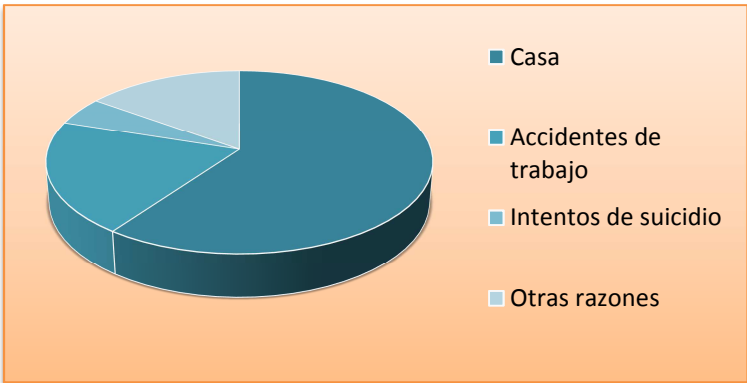


Grafico circular n°2: Proporciones de las quemaduras en función de su circunstancia

2.1.1.4 Clasificaciones de las quemaduras

Según la extensión: de acuerdo con el área de la superficie corporal comprometida, que se calcula con la regla de los nueves de Wallace; si se quiere mayor precisión se utiliza la carta de Lund-Browder. Una ayuda para medir áreas quemadas irregularmente es con la palma de la mano del paciente que representa el 0.5% de la superficie corporal; si se incluyen los dedos la área es del 0.8% en hombres y 0.7% en mujeres. (Gutiérrez, 2004)

Una estimación de la extensión de las lesiones por quemadura se expresa mejor como porcentaje del área de superficie corporal (ASC) lesionada en relación con el área corporal total. En adultos, la “regla de nueves” (**Tabla 1**) es un método muy conveniente y clínicamente práctico para determinar la extensión de las quemaduras dividiendo el cuerpo en múltiplos de nueve. [...] Para mayor precisión, es mejor el cuadro de Lund y Browder (**Tabla 2**) para definir la extensión de las lesiones por quemadura en el centro para quemados. Sin embargo, estas tablas son difíciles de memorizar y con frecuencia no se dispone de ellas en los departamentos de urgencias y en hospitales que no cuentan con instalaciones para el cuidado de quemados. La “regla de nueves” es un método muy práctico para el departamento de urgencias. (Achauer, 1988).

Tabla 1: Regla de los 9. (Amiguetti, 2000)

Valoración de superficie corporal quemada. Regla de los 9	
Área corporal	Porcentaje
Cabeza	9%
Abdomen, tronco	18%
Espalda, glúteos	18%
Miembro superior	Anterior 4.5%, Posterior 4.5%
Miembro inferior	Anterior 9%, Posterior 9%
Periné	1%
Palma, mano	1%

Tabla 2: Escala de Lund y Broxder. (Rivero, 1997).

Escala de Lund y Broxder para calcular el % de quemaduras en niños, según la edad					
Región afectada	Recién nacido	1 años	5 años	10 años	15 años
Cabeza	19	17	15	11	9
Muslo	5.5	6.5	8	8.5	9.5
Pierna	5	5	5.5	6	6.5

Según la profundidad: Lo importante en el reconocimiento de la profundidad de una quemadura es poder establecer la cantidad de elementos epiteliales indemnes y capaces de regenerar la cubierta tegumentaria. Las clasificaciones más utilizadas han sido las de Kirschbaum y la de Benaim. A partir de ellas, la American Burn Association ha propuesto una nueva clasificación, más precisa, destinada a determinar con mayor exactitud la profundidad de las quemaduras (**Tabla 3**) (Freddi, 2001):

- Superficial o de primer grado. Este tipo de lesión afecta exclusivamente la epidermis. Se caracteriza por la presencia de eritema con flictenas pequeñas intraepidérmicas. La lesión es seca y dolorosa al tacto. En la histología se observa la destrucción de las capas superficiales, manteniéndose el extracto de Malpighi intacto. La regeneración es ad integrum sin secuelas.
- Espesor superficial parcial o de segundo grado superficial. Involucra la destrucción de la capa epidérmica y no más que el tercio superior de la dermis. Los microvasos que pasan por esta área están lesionados, permitiendo la pérdida de grandes cantidades de plasma. Es característica la producción de ampollas. La herida resultante es rosada, húmeda y muy dolorosa, debido a las terminales nerviosas que quedan expuestas al aire. El flujo sanguíneo remanente es adecuado y el riesgo de infección es bajo. A pesar de la pérdida de toda la epidermis, la zona de lesión es relativamente pequeña y la cicatrización es rápida, produciéndose en una a dos semanas. No se forman cicatrices, excepto que se produzca una infección importante.
- Espesor profundo parcial o de segundo grado profundo. Destrucción de la epidermis y la mayor parte de la dermis, se conservan algunos folículos pilosos y glándulas sebáceas y sudoríparas. La reepitelización es lenta, pudiendo requerir meses. En general no se forman ampollas debido a la capa dérmica remanente que es fina y se

adhiera a los tejidos viables, formando una escara. La herida aparece blanca y seca. El flujo sanguíneo está comprometido, lo que hace que la zona sea vulnerable a la infección y susceptible de convertirse en una lesión de tercer grado. El dolor es escaso debido a las terminales nerviosas que están destruidas en mayoría. Estas lesiones cicatrizan en cuatro a diez semanas, a veces más. La causa común es un contacto directo con una fuente de calor; muchas quemaduras químicas también corresponden a este grado.

- De espesor total o de tercer grado. Destrucción de todo el espesor de la piel, por lo cual si la lesión es pequeña, el proceso de reparación del epidermis se logra a partir de los bordes; si es grande se requieren injertos. La lesión es seca, firme, con aspecto de cuero, y puede ser blanca, roja, marrón o negra. El edema puede ser masivo.

Tabla 3: Clasificación de la gravedad de las quemaduras en función del porcentaje de superficie de piel lesionado. (Amigueti, 2000).

Clasificación de la gravedad de las quemaduras en función del porcentaje de superficie de piel lesionado			
	1ª Grado	2ª Grado	3ª Grado
Leve	Niños: 10% Adultos: 15% (Hasta el 50%)	Niños y adultos >40 años: hasta 10% Adultos <40 años: hasta 15%	Niños y adultos: Hasta 2% siempre que no incluya a las áreas específicas en quemadura grave
Moderada	50% a 75%	10% a 20%	15% a 25%
Grave	Más del 75% con síntomas sistémicos	Más del 20%	Más del 10% y toda quemadura que incluya cara, ojos, oídos, pies y periné

Según la severidad: de acuerdo con los criterios de la “American Burn Association”, existen las siguientes categorías:

A. Quemaduras críticas:

- Tercer grado: compromiso mayor del 10% de la superficie total (SCT)
- Segundo grado: compromiso mayor del 30% de la SCT
- Compromiso del tracto respiratorio (quemaduras por inhalación)
- Áreas críticas como cara, cuello, manos, pies y periné
- Trauma asociado
- Quemaduras eléctricas de alto voltaje
- Quemaduras menores en pacientes con enfermedades significantes preexistentes

B. Quemaduras moderadas

- Segundo grado, con el 15 al 30% de la Superficie Corporal Total (SCT), sin compromiso de áreas críticas
- Tercer grado, con el 2 al 10% de la SCT

C. Quemaduras menores

- Segundo grado, con compromiso menor del 15% de la SCT
- Tercer grado, con compromiso menor del 2% de la SCT

Los pacientes con quemaduras críticas y moderadas deben recibir tratamiento hospitalario, al igual que los que tienen algún riesgo social, independiente de la severidad. (Durango Gutiérrez, 2004)

2.1.1.5 Localización y lesión asociadas

La localización de la quemadura es de gran importancia, sobre todo en las de tercer grado, por su pronóstico y su tratamiento, pues las localizadas en áreas críticas pueden dejar secuelas graves, funcionales o estéticas. Las localizaciones de riesgo son las manos, la cara y el cuello, la axila, el pliegue del codo, los genitales, el hueco poplíteo y la planta del pie. La

localización de estas quemaduras especiales afecta a las áreas de gran movilidad, en las cuales las cicatrices retráctiles se asocian con un déficit importante de la función. En estos casos, una quemadura pequeña por su extensión, puede ser grave por su localización. Las lesiones traumáticas que se producen conjuntamente con quemaduras graves constituyen un fenómeno infrecuente. La incidencia de injuria combinada se ha informado que varía entre el 5 y el 7% de todas las admisiones por quemaduras. (Freddi, 2001)

La quemadura favorece inmediatamente la aparición de un edema masivo en la piel quemada, pero también en los otros tejidos. Este edema puede ser el origen de un choque hipovolémico en las quemaduras extendidas (>20%). (Allemann, 2002)

La quemadura puede ser el origen de perturbaciones respiratorias por dos mecanismos: (Allemann, 2002)

- Indirecto: Es una complicación pulmonar de la lesión cutánea (por los mediadores vaso activos y bronco constrictores, pudiendo acabar con una insuficiencia respiratoria)
- Directo: por inhalación de humo, también dicha quemadura pulmonar que es una lesión química (excepto las quemaduras por vapor o partículas). Unos compuestos como el monóxido de carbón o el cianuro de hidrogeno tienen una toxicidad sistémica. Los otros compuestos actúan a otros niveles (mucosa bronquial, musculatura bronquial, surfactante, membrana alveolo-capilar), formando una atelectasia por obstrucción, edema, hemorragia.

El pulmón quemado debe en muchas veces ser ventilado artificialmente frente a una muy probable infección. La insuficiencia respiratoria es actualmente la causa de muerte la más frecuente en el quemado. Una lesión por inhalación agrava considerablemente el pronóstico. (Allemann, 2002)

2.1.1.6 Alteración de la sensibilidad en la quemaduras

Al contrario de las lesiones cutáneas y osteoarticulares, la evaluación sensitiva de la mano es muchas veces descuidada, aunque ésta se encuentre muy lesionada a nivel de su función sensitiva. La quemadura profunda es, de hecho, el origen de una destrucción del sistema

sensorial cutáneo de las capas dérmicas y epidérmicas: mecanoreceptores para la sensibilidad táctil, terminaciones libres de las fibras nerviosas para la sensibilidad termoálgica. [...] En muchas ocasiones, los trastornos sensitivos cutáneos después de la quemadura son asociados a la presencia de dolores neuropáticos. (Chauvineau-Mortelette, 2013).

En el caso de las quemaduras aisladas en la mano (3% de la superficie corporal), no hay ningún riesgo en el pronóstico vital. Pero, estas quemaduras, si son profundas, están consideradas como graves, ya que ponen en peligro el pronóstico funcional de la mano. Necesitan una evaluación especializada y una atención precoz y multidisciplinaria a nivel de la cirugía y de la reeducación. En un gran quemado, el retraso en el inicio del tratamiento de la mano puede perjudicar el pronóstico funcional. Es importante limitar las secuelas estéticas, pero sobretodo las funcionales de la mano, para incrementar la probabilidad de tener una buena reinserción socio-profesional en cada paciente. Más allá de las actividades sociales y/o profesionales, es la calidad de vida de los pacientes que es correlacionada a las capacidades funcionales de la mano. (Chauvineau-Mortelette, 2013).

Los trastornos sensitivos cutáneos son muy frecuentes y se encuentran más o menos en un paciente de cada dos y, son asociados a la presencia de dolores neuropáticos. La intensidad del déficit sensitivo cutáneo varia con la profundidad de la quemadura: cuánto más la quemadura es profunda, más los trastornos sensitivos son importantes. La evaluación de los trastornos sensitivos a nivel de las zonas quemadas con injerto de piel se ven alterados [...] La naturaleza de los trastornos sensitivos varía también con la profundidad de las quemaduras: se puede tener alteración en la sensibilidad termoálgica, en la sensibilidad a la presión y en la sensibilidad discriminativa... (Chauvineau-Mortelette, 2013).

Para evaluar la sensibilidad táctil, se puede utilizar el test de Weber. Este test evalúa en milímetros la distancia mínima percibida entre dos puntos estáticos, aplicados simultáneamente en la parte superficial de la piel de la persona. Dicho test es realizado gracias a un estesiómetro con o sin multipuntas (**Imagen 1**): la estimulación cutánea por una o dos puntas del instrumento no debe ser dolorosa, con un intervalo de 10 segundos entre cada estimulación. Las estimulaciones de una o dos puntas están efectuadas sobre la zona que se debe testar, con un orden aleatorio (1 punta o 2 puntas) con una progresión

decreciente de la distancia entre las dos puntas a partir de 30 mm; se efectúa una disminución rápida de las distancias cuando el paciente responde correctamente y con velocidad. Cuando empieza a realizar errores, 10 estimulaciones serán efectuadas con 1 o 2 puntas a la distancia donde se cometen estos errores. Según unos autores como Spicher en 2003, se necesita a lo menos 7 respuestas correctas para validar la distancia. En el caso contrario, se continúa la realización del test con otras 10 estimulaciones que sean superiores (de distancia) a las efectuadas anteriormente, hasta que se valide a lo menos 7 respuestas correctas sobre las 10. (Chauvineau-Mortelette, 2013).

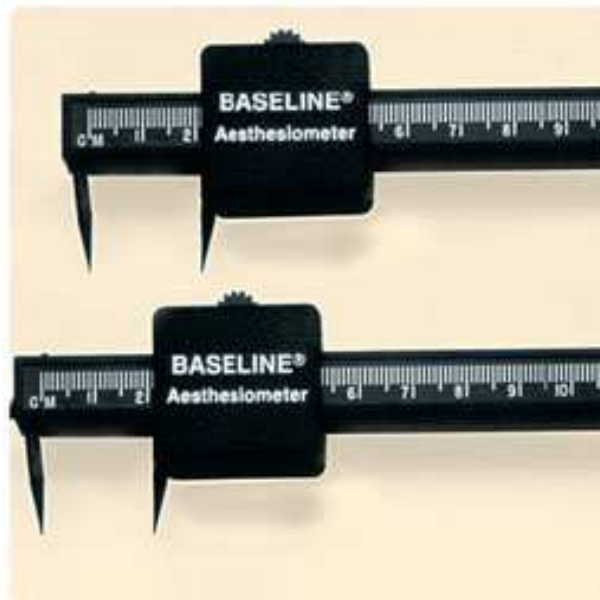


Imagen 1: Estesiómetro utilizado en el test de Weber

Recuperado de la página web: <http://www.psymtec.es>

2.1.2 Fase de tratamiento y lista de las medidas terapéuticas empleadas en las quemaduras

2.1.2.1 Las fases de tratamiento

El tratamiento de los pacientes quemados es largo: los pacientes permanecen ingresados (como media), de 1 a 1,5 días por porcentaje de superficie quemada.

Se puede definir 4 grandes fases de tratamiento (Berger, 2004):

- Una fase inicial de evaluación y reanimación, que dura de 24 a 72 horas y tiene como objetivo mantener/restablecer la homeostasia de los órganos y sistemas. [...]
- Una fase de estabilización cardiorrespiratoria, durante la cual los cirujanos cierran provisionalmente las lesiones gracias a unos apósitos convencionales y biológicos complejos, en el proceso de las intervenciones seriadas con anestesia-sedación. Esta fase dura entre 10 a 21 días, y requiere hidroterapia y apósitos repetidos.
- Una fase de estabilización donde el paciente se beneficia siempre de una reanimación intensiva y durante la cual los cirujanos proceden al cierre definitivo de las heridas utilizando injertos cutáneos permanentes. Esta fase se extiende entre la 2ª y la 8/10ª semana (algunas ocasiones se requiere más tiempo cuando nos referimos a muy grandes quemados). Se tiene que asegurar una nutrición artificial prolongada y fisioterapia intensiva. Se debe tener en cuenta que el riesgo de complicación infecciosa es muy elevado, debido a la pérdida de la barrera cutánea y a la depresión del sistema inmunitario.
- La fase de rehabilitación, de reconstrucción y de reintegración, que empieza el primer día de hospitalización y que puede durar de 2 a 3 años.

A nivel de la fase de rehabilitación, cuando los riesgos evolutivos de agravamiento están controlados por las ortesis, se puede considerar la vuelta al domicilio. El acompañamiento médico, asegurado por un equipo multidisciplinario, será prolongado por 2 años. Se decidirá eventualmente la continuación de las sesiones de fisioterapia, del tratamiento compresivo, de la prescripción de ortesis y de las curas termales. La cura termal, la fisioterapia y la compresión son trípticos del tratamiento médico ambulatorio de la quemadura. (Rochet, n.d).

Los autores Jaudoin y Al (2008), en el artículo “Kinésithérapie de la grande brûlure” explicaron que: El fisioterapeuta debe observar cada situación de hándicap, con el fin de crear objetivos operacionales enfocados sobre las necesidades específicas del paciente. La dimensión gerencial participativa de la reeducación y de la readaptación podrá ser así optimizada. Diferentes conceptos de identificación de este tipo de problemáticas han sido creados estos últimos años. El diagnóstico funcional del fisioterapeuta se apoya también, naturalmente, sobre las nociones de deficiencias, de incapacidad y de desventajas de funcionamiento. (Jaudoin, 2008).

2.1.2.2 Eje de tratamiento según la clasificación de Bustelo y Al

Para obtener mejores resultados, la reeducación debe ser precoz, ejercerse durante todo el período de cicatrización y ser periódicamente reajustada. Debe prevenir las deformaciones y la hipertrofia. Para eso, la cooperación del paciente es esencial, razón por la cual es conveniente informarle correctamente al inicio, de los riesgos a los cuales estará expuesto a nivel de las cicatrices. (Rochet, n.d).

Según Bustelo y Al, en relación a los tratamientos, existen tres tipos de quemaduras: Las “A”, “AB” y “B”. En el momento de tratar los quemados, estas distinciones son importantes porque permiten crear objetivos adecuados.

Las quemaduras tipo “A” son quemaduras superficiales, que evolucionan a la curación de forma espontánea, no requieren de injerto cutáneo, con lo cual el tratamiento de fisioterapia se realiza mientras dura la etapa de reepitelización (**Tabla 4**) (Bustelo, 2004):

- Control postural. Como norma general se atenderá a las siguientes especificaciones: evitar siempre posturas de flexión y aducción. Tender siempre a la posición cutánea máxima. En caso de que el paciente no colabore podemos utilizar almohadas para mantener la posición, e incluso férulas.
- Balneoterapia diaria con curación, y aplicación de sustancias reepitelizantes
- Movilización para evitar la aparición de rigideces. En caso de que sea necesario se utilizarán medidas analgésicas.
- Contracciones isométricas y activas para mantener el tono muscular.
- Medidas antiedema: elevación de miembros, medidas de compresión, drenaje

venoso y linfático.

- Favorecer la cicatrización: láser, TENS, microcorrientes, iontoforesis, etc.
- Bipedestación y marcha precoz: siempre con vendaje compresivo (para evitar la aparición de edemas).
- Fisioterapia respiratoria: El objetivo es liberar la vía aérea, y evitar en lo posible la insuficiencia respiratoria, enseñándole al paciente a eliminar secreciones y aumentar la capacidad pulmonar. Las técnicas más adecuadas para conseguir estos objetivos son:
 - Reeducción diafragmática
 - Técnicas de desobstrucción bronquial (con el inhalador para fluidificar las secreciones, A.F.E.S y vibraciones)
 - Técnicas de expansión costo-pulmonar

Las quemaduras tipo “B”, son quemaduras totales, profundas, que necesitan un injerto de piel para su tratamiento. En este apartado en muchas ocasiones se incluyen las quemaduras tipo “AB” ya que en estas quemaduras el pronóstico evolutivo es dudoso, pues no puede asegurarse si podrá esperarse una cicatrización espontánea o será necesario recurrir a un injerto, en el caso de que cicatricen espontáneamente el tratamiento de fisioterapia que se lleva a cabo es el descrito en el apartado anterior, si por el contrario es necesario recurrir a un injerto, el tratamiento de fisioterapia utilizado será igual que para las quemaduras tipo “B”. El tratamiento propuesto es el siguiente **(Tabla 5)** (Bustelo, 2004):

Primera etapa:

Desde el momento de producirse la quemadura hasta la escarectomía. Se espera entre 7 y 10 días para ver la evolución, tiempo durante el cual, hay ocasiones en las que algunas quemaduras tipo “AB” pasan a convertirse en quemaduras tipo “B”, y viceversa. El tratamiento en esta primera etapa es similar al de las quemaduras tipo “A”

Segunda etapa:

Desde la escarectomía hasta el injerto. En principio se suspende la balneoterapia y se realiza curación bajo anestesia, observando si la zona reepiteliza, en caso contrario se procede a

injertar en 7-10 días. Los objetivos a conseguir en esta fase son:

- Control postural
- Medidas antiedema
- Favorecer cicatrización
- Ejercicios isométricos
- Movilizaciones pasivas y activas (que se verán limitadas por la hiperalgesia)

Tercera etapa:

Tras el injerto. Se mantiene un período de 48 a 72 horas de reposo total, durante el que se sitúa al paciente en una estricta posición de máxima extensión cutánea, fundamental para evitar la aparición de retracciones en la piel. Después de ese periodo de reposo se continúa con el tratamiento anterior al que se le suman las siguientes medidas:

- Tratamiento de la cicatriz con masaje cicatricial para evitar adherencias
- Compresión continuada para evitar la formación de cicatrices hipertróficas o queloides
- Masaje en estiramiento para romper los nódulos fibroticos de tejido cicatricial y ultrasonido pulsado
- En la zona donante hay que realizar compresión continua, para evitar la coloración de la piel por la infiltración celular de sustancias pigmentantes.
- Potenciación muscular y actividad duradera.

Cuarta etapa:

Tratamiento ambulatorio, en el que se plantearán los siguientes objetivos:

- Potenciación muscular
- Compresión de la zona injertada
- Drenaje linfático y venoso tanto en el injerto, como en la zona donadora.
- Masaje cicatricial en todo el injerto.

Comprobamos entonces que existen varias técnicas y terapias para tratar al paciente quemado en fisioterapia. Se justifica así la importancia de explicar cada uno los procesos que se utilizarán en las quemaduras

Tabla 4: Lista de las medidas empleadas y de sus objetivos en el tratamiento de los quemados de tipo "A" y "AB" si no necesitan un injerto de piel utilizando la clasificación de Bustelo y Al

Tratamiento de las quemaduras de tipo "A" y "AB" si no necesitan un injerto de piel	
Medidas empleadas	Objetivo
Control postural Evitar posturas de flexión/aducción y tender a la posición cutánea máxima.	Evitar la retracción de la piel y así guardar movilidad del paciente.
Balneoterapia	Recuperar una capacidad cutánea máxima. Recuperar un esquema funcional satisfactorio (mejora de la flexibilidad articular y de la tonicidad muscular). Integrar un nuevo aspecto corporal. Rehabilitar el paciente socialmente y psicológicamente por sesiones colectivas.
Movilizaciones	Evitar rigidez de la piel.
Contracciones isométricas	Mantener el tono muscular
Medidas anti edema Elevación de los miembros, medidas de compresión, drenaje venoso y linfático.	Tratar las edemas.
Laser, Tens, Microcorrientes, iontoforesis, etc...	Favorecer la cicatrización.
Bipedestación y marcha precoz (con vendaje compresivo)	Evitar la aparición de edema.
Fisioterapia respiratoria - Reeduación diafragmática - Técnicas de desobstrucción bronquial - Técnicas de expansión costo-pulmonar	Liberar la vía aérea, y evitar en lo posible la insuficiencia respiratoria, enseñándole al paciente a eliminar secreciones y aumentar la capacidad pulmonar.

Tabla 5: Lista de las medidas empleadas en el tratamiento de los quemados de tipo “B” y “AB” si necesitan un injerto de piel utilizando la clasificación de Bustelo y Al, relacionado a las distintas etapas.

Tratamiento de quemaduras de tipo “B” y “AB” cuando necesitan un injerto de piel, relacionado a las distintas etapas		
Etapa	Medidas empleadas	Observaciones
Primera	Control postural	Durante esta etapa, se utilizan las mismas medidas empleadas en el tratamiento de las quemaduras de tipo “A”, con los mismos objetivos. Esta etapa corresponde al momento de la quemadura hasta la escarectomía.
	Balneoterapia	
	Movilizaciones	
	Contracciones isométricas	
	Medidas anti edemas	
	Medidas para cicatrizar	
	Bipedestación y marcha precoz	
Secunda	Fisioterapia respiratoria	Durante esta etapa, se para la balneoterapia porque debido a la aparición del dolor, las curaciones se realizaran bajo anestesia. Se observa si la zona se reepiteliza y, en el caso contrario, se procede a un injerto de piel.
	Control postural	
	Medidas antiedema	
	Favorecer cicatrización	
	Ejercicios isométricos	
Tercera	Movilizaciones pasivas y activas (que se verán limitadas por la hiperalgesia)	Esta etapa se realiza después 48 a 72h que siguen el injerto de piel, ya que el paciente durante este periodo mantendrá un reposo total. Es fundamental que el paciente sea en posición de máxima extensión cutánea para evitar la aparición de retracciones de piel.
	Tratamiento de la cicatriz	
	Compresión continuada	
	Masaje en estiramiento	
Cuarta	ultrasonido pulsado	Esta etapa corresponde al tratamiento ambulatorio, cuando el paciente no necesita ser hospitalizado.
	Potenciación muscular y actividad continua	
	Potenciación muscular	
	Compresión de la zona injertada	
Cuarta	Drenaje linfático y venoso en el injerto y la zona dadora	
	Masaje cicatricial en todo el injerto	

2.1.3 Descripción de las medidas terapéuticas empleadas en las quemaduras

2.1.3.1 El tratamiento postural

El paciente quemado presenta en las primeras 24-48 horas, un edema importante que nos impedirá realizar las técnicas apropiadas para su tratamiento. Según la localización de la lesión, se mantiene la cabeza, miembros superiores o inferiores elevados, aunque el paciente en el momento del ingreso haya sido sometido a una escarectomía (técnica quirúrgica que se emplea en quemaduras circunferenciales para evitar el efecto «torniquete» de los tejidos, en presencia del edema). Al estar el paciente mucho tiempo en la cama, adopta posturas viciosas que nos ocasionarán problemas en áreas de las articulaciones, limitándose la movilidad y la extensión, por lo que se debe evitar la flexión y la abducción. Nuestro siguiente paso será colocar al paciente en postura de extensión y abducción, aunque no sea la posición funcional de esta articulación, tendiendo a la posición cutánea máxima. Si el paciente no colabora, se mantendrá por medio de almohadas y de no conseguirlo se recurre a las férulas. Los primeros días es necesario un riguroso seguimiento para detectar zonas de presión y el estado de la piel; su uso se intercala con períodos de cinesiterapia pasiva y activa, dependiendo de los diferentes estadios. (García, 1997).

2.1.3.2 La balneoterapia

La utilización de la balneoterapia hizo su aparición hace mucho tiempo. Si en efecto, en el siglo 19^a la hidroterapia ha experimentado un incremento de interés, es únicamente a partir de la Segunda Guerra Mundial, que la balneoterapia se racionaliza para adquirir un estado importante en el arsenal de las técnicas de reeducación [...]. (Kemoun, 2006).

Objetivos de la reeducación de los grandes quemados (Kemoun, 2006):

- Recuperar una capacidad cutánea máxima
- Recuperar un esquema funcional satisfactorio (mejora de la flexibilidad articular y de la tonicidad muscular)
- Integrar un nuevo aspecto corporal
- Rehabilitar al paciente social y psicológicamente por sesiones colectivas.

Las prácticas de la hidroterapia comportan (Kemoun, 2006):

- Baños en agua estéril con temperatura constante: permiten una fisioterapia precoz por movilizaciones activas y pasivas, aprovechando el efecto emoliente y antiálgico del agua.
- Las duchas filiformes con alta presión y pulverizaciones: la composición química de las aguas termales dan un efecto cicatrizante y antiprurítico. Los efectos físicos con relación a la alta presión son: aumento de la circulación capilar por vasodilatación refleja, actuación antiálgica de las vibraciones de baja frecuencia, reestructuración longitudinal de las fibras elásticas y colágeno, excoiación mecánica contra las adherencias y las bridas.
- La fisioterapia en una piscina individual o colectiva, las posturas manuales lentas y progresivas, al igual que unos chorros de agua con baja presión, participan en la recuperación cutánea y articular.

2.1.3.3 Las movilizaciones

Técnica manual e instrumental: consiste en movilizar los segmentos o tejidos por una fuerza diferente de las unidades neuromusculares. Estas fuerzas pueden ser la gravedad, las manos del terapeuta, una movilización autopasiva del paciente, o la fuerza de un artromotor. (Hagron, 1994).

Se estima que el período de injerto de piel comporta una regresión de la movilidad articular de un 25%. Después, la recuperación de la movilidad se desarrollará en un contexto mucho más favorable. Las heridas estarán cicatrizadas pero serán muy frágiles. Los dolores son diferentes, se asemejan a los que acompañan los otros traumatismos. (Gangolphe, 1980).

Justificamos así, la importancia de movilizar al paciente, cuando se puede realizar sin lesionarlo (**Tabla n°6**).

Tabla 6: Definición e objetivos de las técnicas de movilizaciones.
(Roeseler, 2013)

Definición y objetivos de las técnicas de movilización		
Técnica	Definición	Objetivo
Movilización analítica: - Pasiva - activa-asistida - activa	Movilización de cada articulación en cada grado de libertad. La elección del modo de movilización esta realizado en función de las capacidades de participación del paciente	Mantenimiento de las amplitudes articulares e estiramientos de los tejidos blandos. Nutrición de los componentes articulares (cartílago, sinovial, etc.). Antialgico. Mantenimiento de la troficidad y contractibilidad muscular (activa y asistida). Mantenimiento del esquema motor
Fortalecimiento muscular	Trabajo activo contra resistencia, para grupos musculares en función de su modo de contracción fisiológico (concéntrico, excéntrico o isométrico)	Recuperación de la fuerza, de la troficidad y de la resistencia muscular
Electroestimulación muscular transcutánea	Contracción muscular inducida por un corriente eléctrico extremo	Mantenimiento de la troficidad y contractibilidad muscular. Ayuda al fortalecimiento muscular
Trabajo motor con ayuda técnica	Movilización pasiva con ayuda técnica. Trabajo muscular en resistencia con ayuda técnica.	Mirar: - Movilización pasiva - Fortalecimiento muscular
Trabajo de equilibrio	Trabajo propioceptivo, de fortalecimiento muscular estático contra desestabilización, al borde de la cama o de pie	Mejorar la propiocepción y el equilibrio postural sentado y de pie
Posturas específicas	Mantenimiento de una articulación en una posición elegida en función de las comorbilidades del paciente (pie equino, trauma osteo-articular, férulas, etc.).	Antialgico, prevención de las actitudes viciosas y contención post-traumático
Planos de verticalización	Verticalización del paciente sobre una mesa	Prevención de los trastornos hemodinámicos, respiratorios, tróficos, osteo-articulares y cutáneos, en relación al reposo en cama prolongado. Recuperación del tono muscular
Ayuda a la movilización	Ayuda total o parcial a los movimientos del paciente	Evitar las complicación del reposo en cama
Deambulacion activa o asistida	Deambulacion con andador o con ayuda humana	Restablecer las posibilidades de deambulacion y la autonomia

2.1.3.4 Las contracciones isométricas

En la Gimnasia Isométrica o Isometría, se habla de un sistema racional de desarrollo de la fuerza; en el que se emplean ejercicios de tracción o empuje de corta duración, realizados contra puntos de resistencia inamovibles. De tal modo que los músculos o grupos musculares afectados, al no poder acortarse o alargarse produciendo movimiento, experimentan cambios de tensión, alcanzando o debiendo alcanzar en este aspecto, su tono más elevado. El sistema nervioso y la musculatura son requeridos al máximo, cumpliéndose aquí el «principio de sobrecargar», en mayor medida que por el trabajo isotónico-cinético de las pesas, o los procedimientos mixtos estático-dinámicos. Nos estamos refiriendo, naturalmente, a las contracciones isométricas puras. (Bravo Ducal, 1965).

En el entrenamiento por contracciones funcionales isométricas, hay que tener en cuenta (Bravo Ducal, 1965):

- Elección de los ejercicios: Los más útiles son los que afectan a la fuerza física total; esto es, los que comprometen el mayor número de grupos musculares y precisamente los más potentes. Son los que podríamos llamar ejercicios genéricos.
- Número de ejercicios: Contrariamente a lo que parece desprenderse de la práctica, las contracciones isométricas voluntarias suponen una fatiga considerable del sistema nervioso central. Por tanto, el número de ejercicios a realizar en una misma sesión no puede ser muy elevado. De hecho, este número varía según el criterio personal y la costumbre de los distintos entrenadores y deportistas, pero siempre está en función de estas circunstancias:
 - De las posibilidades del sujeto.
 - De las necesidades deportivas (especialidad que practica).
 - Del número de entrenamientos de isometría por semana.
 - Del tiempo de tensión o duración del esfuerzo en cada ejercicio.
- Número de repeticiones: Una vez por cada ejercicio, dos a lo sumo. Ya hemos dado a entender que las diferentes angulaciones de un mismo ejercicio, no deben considerarse como repeticiones. Se cuentan como un ejercicio aislado.
- Intensidad del esfuerzo: En 1953, los doctores HETTINGER y MULLER, del Instituto «Max Planck», de Dortmund, publicaban los resultados por ellos obtenidos en sus

experiencias sobre contracciones isométricas voluntarias, concluyendo que el esfuerzo a realizar debe poseer una intensidad de 2/3 del máximo posible.

- Duración del esfuerzo: La opinión de los distintos autores y practicantes difiere entre límites tan amplios como los 3 y los 12 segundos.
- Recuperación entre dos esfuerzos: La recuperación aceptada como la más idónea, depende en primer lugar de los ejercicios que componen una sesión, entre las dos formas ya citadas:
 - En el sistema «tres veces cada ejercicio»: 3-4 minutos de pausa entre dos ejercicios y 45-60 segundos entre cada diferente angulación.
 - En el sistema «un ejercicio distinto cada vez»: 2 minutos son suficientes para los atletas de clase, 3 como mayor margen de seguridad para todos.
- Número de sesiones y su distribución: El número de entrenamientos isométricos por semana, depende de las necesidades particulares de cada sujeto y de sus preferencias. Como hace observar el doctor ESTRUCH, la actividad isométrica produce principalmente desarrollo del tono muscular (mejora funcional), existiendo para el desarrollo de la fuerza física (hipertrofia) mejores procedimientos dinámicos.

Se observa entonces que la realización de los ejercicios isométricos debe ser muy precisa, teniendo que predeterminarse los parámetros antes de empezar las sesiones. Esto permitirá un incremento del tono muscular eficaz.

2.1.3.5 Las medidas anti edemas

El tratamiento eficaz del edema local es de gran importancia para aumentar la supervivencia tisular e incluye medidas como elevar la zona corporal quemada, la contracción o el masaje muscular, la compresión externa, mediante vendajes compresivos y limitar la formación del edema utilizando apósitos tópicos que ejercen presión negativa. Se ha demostrado que la estimulación eléctrica galvánica pulsada de alto voltaje reduce el edema y mejora la recuperación funcional del movimiento cuando se asocia a la fisioterapia tradicional. (Local, n.d)

El edema aparece en la fase más aguda como resultado de la respuesta inflamatoria sistémica y de la resucitación, y puede contribuir al desarrollo de rigideces articulares. Para prevenirlo o reducirlo, estará indicada la elevación de los miembros mediante almohadas o cuñas, a nivel o por encima del corazón. También se elevará el cabecero al menos 30º. (González Fraile, 2014)

También, como se ha expresado anteriormente, se utilizan las medidas de compresión y el drenaje venoso y linfático para tratar el edema.

La compresión: puede ser introducida antes del fin de la epidermización por un vendaje ligeramente apretado, realizado con bandas cohesivas elásticas ventiladas, permitiendo el paso al exudado. Para algunos autores, pueden ser aplicadas directamente sobre el injerto de piel reciente, con el objetivo de favorecer la coaptación, por su condición de ser moderadamente compresivas y evitar el rozamiento. Así, se utiliza o bien un yeso de inmovilización, o una ortesis termoplástica. La compresión rígida, difícil de realizar, es poco propuesta durante la fase aguda aunque sea muy útil después de un injerto de piel, particularmente a nivel del cuello. (Rochet, 1998).

El Drenaje Linfático Manual: se entiende por Drenaje Linfático Manual la activación manual de líquido intersticial a través de hendiduras microscópicas en los tejidos (canales prelinfáticos) y de linfa a través de vasos linfáticos. En realidad, el Drenaje Linfático es una técnica específica de masaje manual que requiere saber y entender no sólo los aspectos teóricos del método, sino, antes de todo aprender bien las manipulaciones prácticas tan diferentes a las del masaje clásico convencional. (Domene, 2002)

La aplicación de este método deriva de sus características anatomo-fisiológicas, haciéndolo muy diferente del masaje clásico corporal. El paciente que desconoce el Drenaje Linfático Manual y lo recibe por primera vez, piensa con frecuencia que su fisioterapeuta le está engañando, ya que la suavidad de su aplicación lo convierte prácticamente en una caricia. La sutileza de sus manipulaciones se debe a la aplicación de las mismas (Domene, 2002):

I. Sin friccionar ni resbalar sobre la piel; las manipulaciones parecen caricias, pero lo que en realidad empujamos es la piel tangencialmente hasta el límite de su elasticidad, sin friccionarla ni resbalar sobre ella.

2. Aplicando una fuerza justa en la dirección adecuada para cada zona y para cada paso; los empujes se hacen en dirección y sentido de los desagües de los diferentes cuadrantes linfáticos que suele ser hacia donde se hallan los ganglios linfáticos regionales. Las presiones tangenciales de empuje tienen un cierto recorrido circular, elíptico o espiral, según los casos, con las presiones de tipo circular ejercemos un estiramiento longitudinal y transversal de los vasos linfáticos subyacentes y parte de los vecinos, lo cual favorece su automatismo y hace que transporten más líquido

3. Con una fase de contacto, presión y descompresión en cada uno de sus movimientos; se realiza una presión máxima de empuje y una presión cero en la que sólo hay contacto imitando así la motilidad de los linfagomas que forman los vasos linfáticos.

4. A un ritmo pausado, armónico y monótono; el paso de una a otra presión se hace lentamente, y la superficie de aplicación de nuestras manos con la piel del paciente es la más amplia posible, sólo en zonas reducidas de nuestro cuerpo utilizaremos los pulgares.

5. Con presiones más débiles que las del masaje tradicional alcanzando aproximadamente entre 15 y 40 Torr (unidades de presión) según la zona que se trate. Estas cualidades convierten al DLM en una técnica especial, bien diferenciada de otros sistemas de masaje.

Contraindicaciones (Domene, 2002):

- Absolutas
 - cáncer.
 - inflamaciones agudas: generalizadas y locales.
 - trombosis. - descompensación cardiaca.
 - varices tortuosas y con relieve.
 - crisis asmática.
- Relativas
 - cánceres tratados.
 - pre-cáncer de piel, nevus.
 - inflamaciones crónicas.
 - trombosis, tromboflebitis.
 - trastornos funcionales del tiroides.

- asma bronquial.
- hipotensión arterial.
- síndrome del seno carotídeo.
- embarazo.
- insuficiencia renal crónica.

2.1.3.6 Las medidas para favorecer la cicatrización

La dermis es el elemento de la piel responsable de la problemática después de una quemadura. Destruída y regenerada, la dermis estará rediseñada dentro de los 18 y 24 meses que siguen a la quemadura grave, según un mecanismo inflamatorio particular donde la combinación de fenómenos de hipertrofia, de adherencia, de retracciones y de atracciones de zonas cicatriciales adyacentes, crea deformaciones y hándicap mayores. (Jaudoin, 2000).

El láser: estimula la proliferación de los fibroblastos y la producción de colágeno, elemento esencial en la reparación del tejido cutáneo. Favorece la angiogénesis, lo que contribuye en la aceleración del proceso de cicatrización. La actuación sobre el sistema inmunitario (estimulación de los macrófagos que vienen a limpiar las heridas), participan también en el proceso de cicatrización. (Jaudoin, 2000).

La electroestimulación (TENS): El uso de estimulación eléctrica como terapia de ayuda para la curación de heridas se remonta al año 1700, época en la cual, se utilizaban las hojas de oro sobre las heridas abiertas para facilitar la curación. No obstante, a pesar de los avances científicos del siglo XX, sólo se conocen estudios experimentales hacia la década de los 70; cuando se inicia un proceso investigativo con el fin de conocer a mayor profundidad, las propiedades eléctricas de la piel y el efecto que tiene la estimulación eléctrica en las reacciones fisiológicas de las células epidérmicas, para aumentar y favorecer la curación de las heridas. (Guarín Corredor, 2012).

Adicionalmente, Edelberg y cols, en 1977, determinaron mediante su estudio la capacidad eléctrica presente sobre la capa córnea, la cual genera un potencial transepitelial hasta la hipodermis, favoreciendo el flujo de electrones y de células aumentando la permeabilidad

de la membrana, concluyendo que la piel humana presenta características de material semiconductor, que al ser sometida a un campo eléctrico de tipo exógeno ve favorecidas sus propiedades de regeneración. Posterior a estas conclusiones, se generó una inquietud en torno al tema, lo que permitió fomentar la investigación sobre la piel, sus propiedades eléctricas y la electroestimulación como aceleradora de procesos biológicos en las células epidérmicas. Álvarez y cols. En 1983, estudiaron los efectos de la corriente eléctrica externa sobre la curación de heridas en la piel, en cerdos jóvenes raza Yorkshire, utilizando corriente eléctrica continua sobre el grupo estudio y una simulación sobre el grupo control; encontrando una aceleración en la reepitelización del 29% de la herida en los cerdos del grupo estudio en comparación con el grupo control. (Guarín Corredor, 2012).

En síntesis, la electroestimulación y sus efectos en la aceleración del proceso de cicatrización en lesiones cutáneas, especialmente en úlceras por presión, ha sido analizado en diferentes estudios, sin embargo, a pesar de arrojar resultados positivos en cuanto al efecto que genera el tratamiento de electroterapia en la regeneración epitelial acelerada, estos no arrojan resultados estadísticamente significativos. Lo que dificulta que en la actualidad, sea una herramienta útil para mejorar las lesiones de los pacientes que presentan este tipo de lesiones crónicas y contribuir así a que tengan una mejor calidad de vida. (Guarín Corredor, 2012).

También, como se ha dicho anteriormente en este documento, existen muchas otras medidas de cicatrización como las microcorrientes o la iontoforesis.

2.1.3.7 La movilización precoz

Hace unos años, la literatura enseñaba que en los pacientes que permanecen en reanimación, ocurren, en muchas ocasiones ciertas alteraciones neuromusculares. La expresión clínica habitual es: una importante debilidad muscular que puede alcanzar las extremidades y los músculos respiratorios. Las consecuencias frecuentemente severas son ahora bien descritas; dificultad de separación de la ventilación mecánica, incrementación del período en reanimación y en el hospital, degradación de la calidad de vida a medio y largo plazo. Los mecanismos patogénicos invocados son, o una poli-neuropatía sensitivo-motora, o

una alteración de los músculos esqueléticos, o bien una asociación de estos dos fenómenos. (Roeseler, 2013).

La movilización es una actividad física suficiente para provocar efectos fisiológicos que estimulan la ventilación, la perfusión periférica y central, la circulación, el metabolismo y el estado de consciencia. Ayuda a prevenir la estasis venosa y la trombosis venosa profunda. [...] Los datos experimentales y clínicos enseñan que la atrofia muscular empieza desde los primeros días de ventilación, pero tiene menos importancia cuando la movilización esta realizada. (Roeseler, 2013).

2.1.3.8 La fisioterapia respiratoria

La rehabilitación respiratoria tiene como objetivo facilitar la eliminación de las secreciones traqueobronquiales y, secundariamente, disminuir la resistencia de la vía aérea, reducir el trabajo respiratorio, mejorar el intercambio gaseoso, aumentar la tolerancia al ejercicio y mejorar la calidad de vida. Existen técnicas pasivas, que son practicadas por un fisioterapeuta o un familiar adiestrado, y técnicas activas, realizadas por el enfermo sin la ayuda de otra persona, haciendo uso o no de instrumentos mecánicos. Es precisa, al menos inicialmente, la supervisión del médico rehabilitador y el fisioterapeuta. Las técnicas aplicadas se individualizan atendiendo a criterios de edad, grado de colaboración, enfermedad de base, disponibilidad de aparatos y de personal entrenado o especializado. (López, 2004)

Son numerosas las técnicas en fisioterapia respiratoria, y tienen objetivos diferentes (López, 2004):

- Drenaje postural. Facilita el drenaje gravitacional con la adopción de diversas posturas que verticalizan las vías aéreas de cada segmento o lóbulo pulmonar.
- Ejercicios de expansión torácica. Se llevan a cabo con la realización de inspiraciones máximas sostenidas mediante una apnea breve al final de aquéllas, seguidas de una espiración lenta pasiva. En los pacientes ventilados se emplea la hiperinsuflación manual. Se pueden emplear incentivadores.
- Control de la respiración, respiración diafragmática. Son períodos de respiración

lenta a volumen corriente con relajación de los músculos accesorios respiratorios y ventilación con el diafragma, intercalados entre técnicas más activas con el fin de permitir la recuperación y evitar el agotamiento.

- Vibración torácica. Se aplican las manos, o las puntas de los dedos, sobre la pared torácica y sin despegarlas se genera una vibración durante la espiración. Se combina con la compresión y el drenaje postural.
- Compresión torácica. Facilita la espiración comprimiendo la caja torácica mediante un abrazo, aplicando presión sobre el esternón y las porciones inferiores y laterales del tórax.
- Tos provocada y dirigida. El despegamiento de la mucosidad de la pared desencadena habitualmente la tos. En su defecto, puede provocarse la tos aplicando una suave presión sobre la tráquea en el hueco supraesternal al final de la inspiración. La tos produce la expectoración de la mucosidad por la boca o su deglución. No conviene reanudar los ejercicios de despegamiento mientras no se haya conseguido el aclaramiento de las vías respiratorias. En pacientes intubados o con cánulas de traqueostomía la succión suple a la tos. La sonda de aspiración se introduce hasta 1 cm más allá del extremo del tubo endotraqueal o la cánula; se inicia entonces la aspiración rotándola y retirándola lentamente. Conviene hiperoxigenar previamente, instilar un pequeño volumen de suero fisiológico, ajustar la presión negativa de aspiración y su duración, así como hiperinsuflar manualmente al finalizar el procedimiento para garantizar la oxigenación, reducir los efectos traumáticos en la mucosa y la producción de atelectasias.
- Flutter. Dispositivo de pequeño tamaño en forma de pipa que contiene una bola de acero capaz de oscilar con el flujo espiratorio interrumpiéndolo intermitentemente y generando una vibración que se transmite desde la boca hasta las vías aéreas inferiores. El paciente se sienta cómodamente, realiza una inspiración profunda, una apnea de 2-3 s y una espiración a través del flutter. Se genera una presión espiratoria positiva por la resistencia que ofrece la bola de acero, su movilización en el extremo de la pipa produce la oclusión espiratoria intermitente y la transmisión de la vibración, cuya frecuencia el paciente puede variar. Es fácil de utilizar pero su uso incontrolado puede producir hipocapnia sintomática

Relacionado a los quemados, si el paciente manifiesta síndrome de inhalación se sospecha que pueda presentar complicaciones respiratorias a la larga o padece alguna patología de esta índole, es necesario comenzar de inmediato con Fisioterapia respiratoria; la inhalación de humos se asocia con una mortalidad elevada, y aunque a su ingreso no presente problemas respiratorios, éstos pueden manifestarse a las pocas horas o dentro de los primeros días, como muy bien se refleja en la **(Esquema n°1)**. (García, 1999)

La obstrucción producida en las vía aéreas tras la inhalación de humos, es consecuencia del desprendimiento de la mucosa y de la producción de moco, pero también contribuye el edema de la submucosa originado por el aumento de flujo y de la permeabilidad de los vasos bronquiales. El origen de todos estos cambios no es térmico sino químico. El daño producido por el humo en vías aéreas y parénquima es el resultado de la acción de productos tóxicos del humo y la respuesta sistémica desencadenada por los mismos. Nuestro objetivo en este momento es la liberación de la vía aérea; aunque el edema que puede presentar nos lo dificulte, es necesario evitar en lo posible la insuficiencia respiratoria, enseñándole a eliminar las secreciones y aumentar la capacidad pulmonar. (García, 1999)

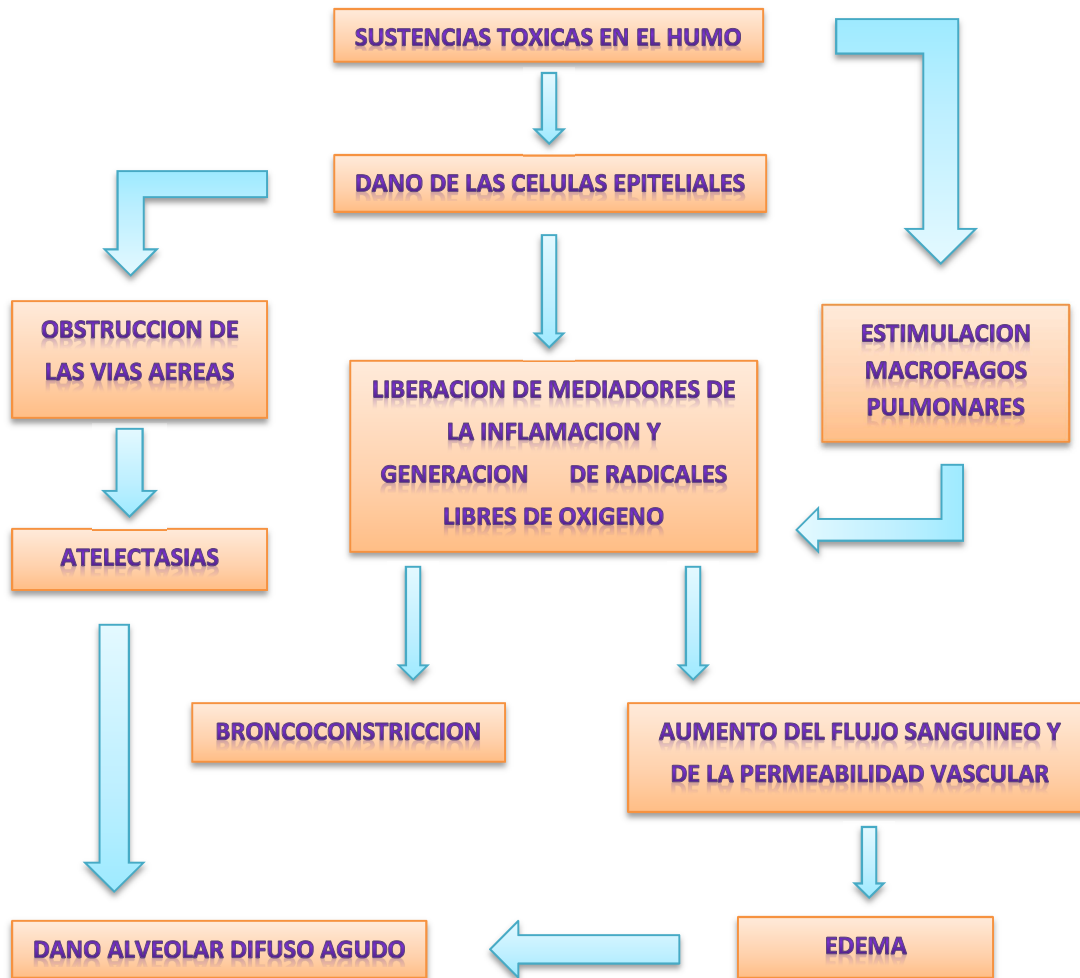
Si el paciente no ha sido sometido a ventilación mecánica y permanece consciente nuestro plan de tratamiento será (García, 1999):

- Reeducación diafragmática.
- Técnicas para la desobstrucción bronquial. Como el aumento del flujo respiratorio (AFE) y las vibraciones, cuidando la intensidad de éstas, cuando presentan quemaduras de tórax pueden resultar muy dolorosas y aumentar la profundidad de la lesión.
- Si no aumenta, su dificultad respiratoria, y según la zona quemada, son efectivos los cambios de posición o las posturas de drenaje, ejercicios de expansión costopulmonar y el uso del incentivador

Tabla 7: Resumen de las medidas empleadas en el tratamiento de los quemados

Medidas terapéuticas empleadas en el tratamiento de las quemaduras	
Medidas	Observaciones
Tratamiento postural	<p>El tratamiento postural será primordial en el tratamiento de la persona quemada, ya que impide la retracción de la piel, guardando así la movilidad del paciente.</p> <p>Si el paciente no colabora se mantendrá por medio de almohadas</p>
Balneoterapia	<p>Objetivos: Recuperar una capacidad cutánea máxima Recuperar un esquema funcional satisfactorio (mejora de la flexibilidad articular y de la tonicidad muscular) Integrar un nuevo aspecto corporal Rehabilitar el paciente socialmente y psicológicamente por sesiones colectivas.</p>
Movilización y movilización precoz	<p>Se estima que el periodo de injerto de piel entrena una regresión de la movilidad articular de 25%. Después, la recuperación de la movilidad se desarrollará en un contexto mucho más favorable. Las heridas serán cicatrizadas pero muy frágiles.</p> <p>Así, se justifica la importancia de movilizar el paciente, cuando se puede realizar sin lesionarlo.</p>
Contracción isométrica	<p>Muchos factores entran en cuenta a la hora de realizar ejercicios con contracciones isométricas. Son la elección del ejercicio, el número de ejercicio, el número de repeticiones, la intensidad del esfuerzo, la duración del esfuerzo, la recuperación entre dos esfuerzos y el número de sesión.</p> <p>Así se observe que la realización de los ejercicios isométricos debe ser muy precisa y se tiene que predeterminar los parámetros antes de empezar las sesiones. Permite un incremento del tono muscular eficaz.</p>
Medidas anti edemas	<p>El tratamiento eficaz del edema local es de gran importancia para aumentar la supervivencia tisular e incluye medidas como elevar la zona corporal quemada, la contracción o el masaje muscular, la compresión externa, mediante vendajes compresivos y limitar la formación del edema utilizando apósitos tópicos que ejercen presión negativa.</p>
Medidas para favorecer la cicatrización	<p>Varias técnicas/medidas existen para favorecer la cicatrización de un paciente quemado. Entre otro, son: el láser, la electro estimulación de tipo TENS, los micro corrientes, la iontoforesis, etc...</p>
Fisioterapia respiratoria	<p>La rehabilitación respiratoria tiene como objetivo facilitar la eliminación de las secreciones traqueobronquiales y, secundariamente, disminuir la resistencia de la vía aérea, reducir el trabajo respiratorio, mejorar el intercambio gaseoso, aumentar la tolerancia al ejercicio y mejorar la calidad de vida.</p> <p>Las técnicas/medidas empleadas son: el drenaje postural, los ejercicios de expansión torácica, el control de la respiración, la vibración torácica, la compresión torácica, la tos provocada y dirigida y el Flutter.</p>

Esquema n°1: Patogénesis de la lesión producida por el humo en las vías aéreas y el parénquima pulmonar. (García, 1999)



2.2 Fomentación teórica y marco teórico del ejercicio terapéutico cognoscitivo

2.2.1 Historia del método e utilidad practica

Desarrollado por el neuropsiquiatría y neurólogo italiano Carlo Perfetti (1999) y actual jefe del Servicio de Recuperación Funcional del Hospital de Schio, Vicenza-Italia. El ejercicio terapéutico cognoscitivo (ETC) es un método de neurorehabilitación que ofrece un tratamiento personalizado y específico para cada paciente con el objetivo de recuperar el movimiento perdido o alterado por la lesión del sistema nervioso central y asigna al paciente la tarea de resolver un problema que puede solucionar, asistido por el terapeuta, mediante

el movimiento fragmentado de segmentos corporales. (Alejos, 2011)

Tradicionalmente se ha relacionado este concepto con la recuperación de la mano y quizá sea éste el aspecto más conocido, pero no es cierto que sólo se limite a esta región, ya que es empleado para el tratamiento de la totalidad del cuerpo. Es indiscutible que comenzó (Perfetti) sus estudios centrándose en la mano, ya que él decía que la mano es el órgano táctil por excelencia; aunque pudo comprobar que, todavía en aquellos años no había ninguna correspondencia desde el punto de vista neurofisiológico en la relación entre el tacto y el movimiento, es decir, entre las regiones del cerebro del lóbulo parietal y el área motora. [...] Otro aspecto a resaltar, es que todos los ejercicios propuestos e ideados por Perfetti, incluso los más sencillos, implican totalmente al paciente, ya que ha de ser él mismo el que vaya a explorar la superficie del objeto, no siendo éste “algo” que nosotros pasamos por una región del cuerpo del paciente, para estimular cierto tipo de respuesta. Ésta es una de las grandes diferencias del Concepto Perfetti, lo cual implica que siempre debe haber una organización del cuerpo en el espacio para ir a reconocer un objeto. (Gadella, 2005).

2.2.2 Principios básicos e específicos motores

La teoría neurocognitiva se basa en tres principios básicos (Torres, 2013):

- El movimiento no se debe considerar como una respuesta refleja, pero sí como una medida para conocer
- El cuerpo se considera como una superficie receptora capaz de fragmentarse
- La rehabilitación esta hecha como un aprendizaje en condiciones patológicas.

El Ejercicio Terapéutico Cognitivo pretende mejorar el déficit específico motor que presenta la mano hemipléjica y este déficit tiene 4 características (Alejos, 2011):

- Las reacciones anormales al estiramiento; resistencia a los movimientos pasivos, será más intensa y precoz conforme mayor es la velocidad de dichos movimientos y la importancia del estiramiento. En relación a la importancia del estiramiento del lado lesionado, esto se interpreta como una disminución del umbral sensitivo del arco reflejo miotático.
- Las irradiaciones anormales; fisiológicamente, son unas resistencias sinápticas que se

oponen al paso de impulsos nerviosos entre interneuronas de la médula espinal y motoneuronas, sin embargo en forma patológica es un movimiento anormal proveniente del aumento de la intensidad del estímulo que puede ser capaz de vencer una resistencia motora. Este fenómeno de irradiación, está intensamente acrecentado en el hemipléjico en los dos tipos de actividad motora, la voluntaria y la refleja; además, la irradiación es tanto mayor e intensa cuanto mayor es la fuerza a desarrollar una actividad o cuanto mayor sea el hándicap del paciente (resistencia impuesta) para desarrollar la actividad.

- Presencia de esquemas elementales; en los adultos hemipléjicos la movilidad voluntaria es muy escasa, son movimientos poco adaptables y poco variables. Esta movilidad voluntaria esta representada por una serie de esquemas elementales de movimientos groseros (sinergias) que se caracterizan por:
 - o Ser los primeros movimientos en aparecer tras el accidente cerebro vascular.
 - o Ser los más fáciles de activar.
 - o Son predominantes sobre todo en los segmentos proximales
 - o Son insuficientes desde el punto de vista funcional y cognitivo.
- Alteración del reclutamiento motor; El sistema nervioso tiene capacidad, sobre todo desde las vías descendentes, para variar la intensidad de la contracción muscular, modificando el número de unidades motoras (espacial) que activa, o modificando la frecuencia de su descarga (temporal). Los adultos hemipléjicos, además de presentar alteraciones de la coordinación entre distintos grupos musculares, también presentan alteraciones del reclutamiento motor en el hemicuerpo lesionado. Estas alteraciones se traducen en que:
 - o Aumenta la dificultad de control motor,
 - o Hay mayor facilidad para la aparición de irradiaciones anormales.
 - o Hay mayor facilidad para la aparición de sinergias.

Por lo tanto para mejorar el déficit motor con sus 4 características, el ejercicio terapéutico cognoscitivo desarrolla su tratamiento en 3 fases de neurorehabilitación: ejercicios de primer, segundo y tercer grado. (Alejos, 2011)

El autor Bonito (2005) considera el ejercicio como un problema a resolver que induce al sistema nervioso central a un proceso de reorganización que nos oliva a un cambio de procesamiento nervioso, a una activación de nuevas áreas del cerebro. (Torres, 2013)

2.2.3 Los tres grados del ejercicio terapéutico cognoscitivo

En esta técnica, existe tres grados que determinan tres maneras de aplicar el tratamiento con la persona.

Los ejercicios de primer grado se realizan tras unas movilizaciones pasivas de la extremidad afectada y el paciente debe poner su atención en las informaciones recibidas. El movimiento no supera el límite articular y así no activa la reacción anormal al estiramiento. [...] El paciente debe realizar el ejercicio con los ojos cerrados y el terapeuta desplaza la extremidad. Los ejercicios de grado 1 tienen como objetivo el control de la reacción anormal al estiramiento ya que son estos los que impiden el reconocimiento y así, el éxito del ejercicio. (Stefani, 1999).

En los ejercicios de segundo grado el paciente desplaza su extremidad, asistido por el fisioterapeuta. El terapeuta no supera el límite articular para evitar reacción anormal al estiramiento pero es el paciente que elabora la secuencia comportamental para verificar la hipótesis perceptiva. Los ejercicios de segundo grado tienen como objetivo el aprendizaje del control de la irradiación al esfuerzo. Las herramientas utilizadas introducen los componentes de peso, equilibrio y deslizamiento. Este implica el reclutamiento de grupos musculares no solicitados en los ejercicios de primer grado. (Stefani, 1999)

Finalmente, **en los ejercicios de tercer grado**, la recuperación de las informaciones se realiza por el paciente en sí mismo. Estos ejercicios intentan combatir los esquemas elementales para traer al paciente a realizar la elaboración de la mejor estrategia posible en el objetivo verificar la hipótesis perceptiva, sin activar irradiación o reacción anormal al estiramiento que impiden una buena recolección de información. (Stefani, 1999).

2.2.4 Herramientas y desarrollo de la técnica

También, existen herramientas que permiten realizar los ejercicios, son clasificados en función del tipo de interacción sensitiva que inducen. (Stefani, 1999).

Son informaciones:

- Táctiles
- Cinestésicas
- De deslizamiento
- De presión

Son las informaciones táctiles las que más nos interesan en la realización de este estudio. De hecho, aunque la técnica ha sido realizada al inicio en pacientes con hemiplejía, se desea evaluar su eficacia en las manos quemadas, estimulando dichas informaciones. Así, se utilizarán ejercicios de primer grado, ya que el hecho de que se cierren los ojos, permite al paciente prestar mucha más atención para el reconocimiento de las texturas.

Según el método de Perfetti, es imposible de dissociar el concepto de “información” del concepto “motor”. Así, para favorecer el aprendizaje motor, se necesita estimular las informaciones las más conscientes y precisas. Las informaciones cinestésicas y exteroceptivas deben ser privilegiadas a las informaciones visuales. El método Perfetti funciona así de esta manera (Tignon, 2012):

- El paciente observa con atención los diferentes objetos, cierre los ojos (grado 1 y 2), establece una hipótesis perceptiva, y el terapeuta selecciona un objeto.
- El paciente analiza sus sensaciones táctiles obtenidas por el pasaje de la yema de uno de sus dedos sobre el objeto seleccionado.
- La persona compara sus percepciones con la hipótesis perceptiva establecida anteriormente y, de esta comparación, se obtiene el reconocimiento del objeto.

2.3 Justificación de la necesidad de investigación de este tema en general y en el contexto de la fisioterapia

Al comienzo de este trabajo y durante toda su realización, me di cuenta de la necesidad de realizar esta investigación porque no he encontrado ningún estudio que trate sobre el tema de las quemaduras en relación a la técnica de Perfetti. De hecho, encontré estudios que versan del tema de la afectación de la sensibilidad táctil en grandes quemados, pero nunca los autores lo han relacionado con esta técnica. También, hallé muy pocos estudios en los que se plasmara una investigación del tema de las quemaduras relacionado con la fisioterapia, desde una visión del cuerpo en su conjunto. El fisioterapeuta es una persona primordial en el tratamiento multidisciplinario del paciente quemado ya que será él, quien esté en contacto físico con la persona. De hecho, las personas que sufren de quemaduras graves tienen un cambio de vida enorme en todos los niveles. Se encuentran aislados del mundo exterior, y necesitan tratamientos, intervenciones quirúrgicas y atenciones muy dedicadas. Además del costo a nivel personal, existen costos enormes a nivel económico, debido al hecho que la atención de los grandes quemados debe ser muy unificada y completa y necesitan un gran número de profesionales a su disposición, tanto en el campo de la salud y la administración, así como también profesionales de otros ámbitos (ingeniería, jurídico, etc.). También, la mayoría de los protocolos de tratamiento fisioterapéutico utilizados en los diferentes estudios no fueron precisos, y en muchas ocasiones no tratan de la recuperación de la sensibilidad táctil. Por esta razón, considero interesante crear un estudio donde se intente plantear una técnica innovadora (en este ámbito) con el objetivo de conocer su actuación en pacientes quemados en la mano, que sea preciso, eficaz y que ayude a todos los que lo necesitan. La creación de una pauta de tratamiento permite tener un eje conductor, basado sobre objetivos precisos y ayuda a la construcción de la recuperación de la persona, ya que el fisioterapeuta es para el paciente quemado quien se ocupará de toda la parte funcional (bien sea a nivel respiratorio, articular, muscular, sensibilidades, etc.). Estas funciones son vitales y justifican por qué se debe investigar siempre en el tema de los grandes quemados: mejorar la calidad y la eficiencia de un tratamiento fisioterapéutico, alcanzar el objetivo de mejorar los costos económicos que tienen correspondencia a este tema, pero sobretodo, los costos a nivel humano, es decir,

fomentar una atención que disminuye el dolor del paciente y su funcionalidad a nivel de la fisioterapia, y optimizar los aspectos físicos, emocionales, sociales y psicológicos, con relación a todos los profesionales involucrados con los grandes quemados. La fisioterapia es un pilar fundamental de la medicina contemporánea y permite ayudar a las personas a sentirse mejor en su cuerpo, a todos los niveles. La facultad de poder ponerse en tela de juicio, es una obligación del científico que quiere mejorar los conocimientos y las actuaciones que se realizan en un ámbito. Además, esta introspección gana mucha importancia cuando se trata del ser humano. En este estudio, se intentará experimentar un nuevo protocolo, con el objetivo probar de traer a las personas lesionadas, nuevas expectativas de vida y un nuevo abordaje del tratamiento fisioterapéutico.

2.4 Justificación personal del tema

Nunca tuve la oportunidad de realizar prácticas en un centro de rehabilitación de grandes quemados. Tuve la idea de realizar mi memoria sobre este tema después de largas reflexiones. De hecho, no tenía idea de ningún tema específico a tratar, pero ya tenía criterios precisos para decidirme. Sabía que me interesaba investigar sobre grandes lesiones o traumatismos que tengan consecuencias a todos los niveles de la persona y sobre todo a nivel neurológico, porque me gusta tratar la persona en su conjunto y no únicamente la patología. También, por una elección personal, quería elegir un tema que sea original y poco tratado en fisioterapia. Y, finalmente, quería preparar un estudio sobre una proposición de tratamiento o protocolo. Así pues, este método científico me parece muy interesante cuando se experimenta nuevas vías de tratamiento, ya que necesitamos comparar los resultados para convalidar, o no, la eficacia del abordaje propuesto. Durante el proceso, muchos temas me han parecido atractivos, como ciertos tratamientos de algunas patologías neurológicas, pero finalmente, me pareció perfecto el tema de los grandes quemados. Es un tema que necesita investigación, con pacientes que merecen atención particular y eficaz donde el fisioterapeuta tiene un papel primordial. Hoy, deseo profundamente estar en contacto con estas personas y hacer todo lo que puedo para ayudarlos, en todos niveles, es decir, siendo un terapeuta, pero también siendo una persona.

3. Hipótesis y objetivos

Hipótesis: La aplicación de un protocolo fisioterapéutico basado sobre el ejercicio terapéutico cognoscitivo (Perfetti) a pacientes quemados en la mano proporciona beneficios medibles a nivel de la sensibilidad táctil.

Objetivo principal: Por comparación de datos, evaluar los aspectos de satisfacción de los pacientes al tratamiento y recuperación de la sensibilidad en los pacientes adultos con quemaduras de segundo grado profundo en la mano.

Objetivos específicos:

- Evaluar la evolución de la sensibilidad táctil en la mano quemada
- Valorar la satisfacción de los pacientes al tratamiento

4. Metodología

4.1 Ámbito del estudio

El ámbito del estudio se realizará en Barcelona, donde se encuentra el “Hospital de la Vall d’Hebron”, sitio famoso por su unidad de quemados. El desarrollo del estudio se hará dentro de ésta institución, aunque los pacientes podrán tener procedencias geográficas diversas. De hecho, se eligió realizar el estudio en este lugar, porque es uno de los establecimientos más especializados de España en el área de los grandes quemados; cada año recibe múltiples pacientes afectados por dichas lesiones y es uno de los organismos hospitalarios (de España) más activos en este campo.

4.2 Diseño

El diseño de este trabajo es un estudio experimental con repartición aleatoria de los participantes. De hecho, los participantes que se han elegido en nuestro ámbito de estudio serán repartidos en dos grupos de forma aleatoria. El grupo “A”, recibirá un tratamiento para quemaduras en extremidades superiores en fase de tratamiento ambulatorio; mientras que el “B”, recibirá el tratamiento experimental propuesto en este estudio (ejercicio terapéutico cognoscitivo), además del mismo tratamiento que el grupo “A”. De esta manera, se podrá comparar los resultados obtenidos en cada grupo. Al formar los grupos, se sabe que será muy poco probable que se obtenga directamente la muestra completa el primer día de investigación. Para resolver este problema, guardar neutralidad y seleccionar aleatoriamente el grupo del paciente, se llenará cada grupo de uno en uno. Es decir, cuando se obtenga el primer participante, ira en el grupo “A”, el segundo participante en el grupo “B”, el tercero en el “A”, y así sucesivamente. También es importante que, los dos grupos tengan el mismo número de pacientes con injerto y sin injerto de piel en la mano lesionada. Pues, se empezará por recuperar 9 participantes sin injerto de piel en cada grupo, y después, 9 participantes con injerto de piel en cada grupo.

Este estudio es de tipo cuantitativo, ya que, los valores que se obtengan serán valores numéricos que se podrán procesar estadísticamente y después analizar, con el objetivo de poder llegar a unas conclusiones en relación a la hipótesis. Se obtendrá informaciones en

relación a los valores que se obtendrán a través de las variables y del estudio así que el método de análisis de los registros en los apartes siguientes.

4.3 Población y muestra de estudio

Los participantes deben tener entre 18 y 60 años, grandes quemados internados en el hospital “de la Vall d’Hebron” que sufren a lo menos, de una quemadura de segundo grado profundo en únicamente una mano, en la parte palmar, y cuya quemadura debe haber sido producida térmicamente. En este estudio, se necesita pacientes que tengan un injerto de piel en la mano lesionada, y pacientes que no posean tal injerto. Así se podrá también evaluar la evolución de la sensibilidad, en función de si la persona tiene un injerto, o no. De hecho, se quiere observar si hay una diferencia estadísticamente significativa en la recuperación de la sensibilidad táctil en función de si la persona tiene un injerto de piel, o no.

Para calcular la muestra, se ha utilizado el programa público GRANMO que se puede encontrar en la página web “www.imim.cat”, siendo el objetivo en este trabajo, el de calcular proporciones independientes (grupo “A” y “B”). Una vez seleccionado el programa correcto, se ha decidido utilizar un riesgo alfa de 0.05, con un tipo de contraste bilateral, y un riesgo beta de 0.20. Se supone una magnitud de efecto en el grupo experimental (“B”) de 0.45 y en el grupo control (“A”) de 0.05. La razón entre el número de sujetos del segundo grupo respecto al primero, es de 1. Y, finalmente, la proporción prevista de pérdidas en el estudio es de 0.15. Pues, el programa calculó que la muestra ideal sería de 36 participantes; es decir, 18 participantes en cada grupo. Esta aproximación parece muy realista, ya que encontrar participantes con quemaduras es difícil, sobre todo si se selecciona unos criterios específicos.

4.4 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

Pacientes entre 18 y 60 años: Este estudio se focaliza únicamente sobre los adultos. Como no deseamos que la edad influya sobre los resultados, por eso, se excluye del estudio las personas de más de 60 años, ya que son personas que pueden tener complicaciones con más facilidad.

Pacientes que tienen su tratamiento ambulatorio en el hospital “de la Vall d’Hebron”: Es el ámbito del estudio, se necesita absolutamente que los pacientes puedan venir, o se encuentren en este hospital.

Pacientes que sufren de una quemadura de segundo grado profundo: A partir del tercer grado de profundidad de una quemadura, los pacientes quedan insensibles y no se pueden recuperar de esta lesión.

Pacientes que sufren de una quemadura térmica únicamente: No se quiere ningún otro tipo de quemadura ya que las afectaciones varían mucho entre una y otra.

Pacientes que tienen una quemadura en una mano, con a lo menos, una afectación de toda la parte palmar de la mano: Se quiere realizar la técnica con este segmento de la mano, ya que es un sitio del cual se puede obtener mucha información sensitiva a través de los objetos que se cogen con esta extremidad.

Criterios de exclusión:

Pacientes con la incapacidad de comunicarse por cualquier razón: Es importante que los participantes puedan comunicarse, para responder a las diferentes preguntas del estudio.

Pacientes que no hablen castellano o catalán: Es primordial que los participantes hablen perfectamente el idioma de los encuestadores, ya que permitirá tener las indicaciones adecuadas para el desarrollo del estudio.

Pacientes con enfermedades que influyen sobre la recuperación de la quemadura o sobre la aplicación del tratamiento: De hecho, se quiere aislar los factores de tal manera que se guarde una cierta neutralidad en el estudio, para comprender así el papel del tratamiento en

la recuperación de la persona. Las infecciones y las alteraciones cognitivas son entre otras cosas patologías de exclusión del estudio.

Pacientes que tienen quemaduras en las dos manos: Efectivamente, para evaluar la sensibilidad, necesitamos una mano sana y obtener objetivos reales y precisos en función del contexto de la persona. La sensibilidad es muy diferente entre cada persona y no se pueden generalizar los objetivos.

4.5 Descripción de la intervención que se quiere realizar

4.5.1 Presentación del programa

La intervención que se llevará a cabo trata de aplicar la técnica de Perfetti, también llamada Ejercicio Terapéutico Cognitivo (ETC) en pacientes con quemaduras de segundo grado profundo en una mano, con alteración de la sensibilidad táctil y durante el periodo de tratamiento ambulatorio en el hospital de la “Vall d’Hebron” en Barcelona. Se quiere verificar el impacto de esta técnica en la recuperación de la sensibilidad táctil.

El Anexo 1 permite observar el cronograma de la organización de la investigación.

En primer lugar, el investigador principal debe presentar el proyecto a los diferentes profesionales interesados por participar en esta investigación (el equipo de la unidad de los grandes quemados en tratamiento ambulatorio en el hospital de la “Vall d’Hebron”), donde se hará una sesión informativa y formativa para comunicar acerca de la temática del programa, su ambición, su problemática, el papel de cada profesional, su desarrollo y así mismo todos los otros componentes de esta investigación.

4.5.2 Selección de los participantes

La selección de los participantes se realizará a través de la participación de los doctores del hospital de la “Vall d’Hebron”. Ciertamente, antes de empezar el tratamiento ambulatorio, los doctores solicitarán a los participantes que corresponden a los criterios de inclusión del estudio, si desean participar en el proyecto. Si el paciente acepta la propuesta, el doctor contactará con el investigador principal para ponerlo en relación con el paciente, y organizar

una cita para dar más detalles sobre el estudio. Durante el encuentro, se explicará todos los componentes del estudio y seguidamente se procederá a la firma del documento con el consentimiento, habiéndose enterado (previamente) al paciente de todo lo concerniente al tratamiento y aprovechando también para firmar el texto de la protección de datos.

4.5.3 Formación de los grupos

Tal como se ha explicado anteriormente, al formar los grupos, se sabe que será muy poco probable que se obtenga directamente la muestra completa el primer día de investigación. Para resolver este problema, y seleccionar aleatoriamente el grupo de cada paciente guardando la neutralidad, se llenará cada grupo 1 por 1. Es decir, cuando se obtenga el primer participante, irá en el grupo "A", el segundo participante en el grupo "B", el tercero en el "A", etc... También, es importante que los dos grupos tengan el mismo número de pacientes con injerto de piel y sin injerto de piel en la mano lesionada. Se empezará por recuperar 9 participantes sin injerto de piel en cada grupo, y después, 9 participantes con injerto de piel en cada grupo. El grupo "A" (grupo control) no utilizará la técnica de Perfetti, pero si que tendrá el tratamiento ambulatorio proporcionado por el hospital de la "Vall d'Hebron". Al contrario, el grupo "B" (grupo experimental) utilizará la técnica de Perfetti, además del tratamiento ambulatorio utilizado por el equipo experto del hospital de la "Vall d'Hebron".

4.5.4 Programación de las sesiones

Los pacientes (grupo "A" y "B") irán cada día a realizar el tratamiento ambulatorio para las quemaduras, excepto el sábado y el domingo. Sin embargo, en el grupo "B", 3 veces a la semana los participantes además, realizaran los ejercicios de Perfetti. La duración total, será de 3 meses a partir del primer día de inicio del proceso. De hecho, se cree que la duración mínima para poder tener beneficios con la técnica de Perfetti es de 3 meses. Este periodo nos da tiempo para observar correctamente los cambios. Sin embargo, ninguno estudio ha sido realizado en relación a este tema, pues no se sabe si 3 meses es una duración óptima. A lo largo del estudio, cada participante del grupo "B", tendrá un total 36 sesiones de

fisioterapia con la técnica Perfetti. Se realizará una evaluación inicial de la sensibilidad, el primer día del tratamiento de cada paciente, es decir, cuando empiezan el tratamiento ambulatorio. A continuación, se re-evaluará esta variable cada dos semanas y finalmente, el último día del tratamiento. Se realizarán así, un total de 8 evaluaciones por cada paciente. Al concluir el último día, se efectuará además, una evaluación de la satisfacción al tratamiento de cada paciente.

4.5.5 Explicación de las sesiones

En este trabajo, no se desarrollará el tratamiento ambulatorio para las quemaduras utilizados en el hospital de la “Vall d’Hebron”. De hecho, el tratamiento de la persona quemada es muy personalizado en función del desarrollo de la lesión, de su localización, de las secuelas, y de muchos componentes de la persona quemada. Sin embargo, los objetivos de tratamiento, son los mismos que los explicados en la primera parte de este estudio (el aparte sobre el tratamiento de las quemaduras). No obstante, aquí se desarrollará las sesiones que utilizan la técnica de Perfetti, pero es muy importante saber que esta técnica no se puede resumir fácilmente. Así, en este apartado, se explicarán los diferentes componentes para aplicar correctamente esta técnica particular.

Con el fin de recuperar la sensibilidad táctil, se utilizarán únicamente ejercicios con texturas en grado 1. Es decir, que los pacientes deberán reconocer las texturas que están tocando con la palma de la mano lesionada. Para esto, tendrán los ojos cerrados, y será el fisioterapeuta que realizará el movimiento del paciente. El participante no debe ejecutar el movimiento, pero si debe focalizarse sobre lo que siente.

A nivel del material, se necesita:

- Una silla
- Una mesa
- Varias texturas: suaves, duras, rugosas, ásperas, lisas, esponjosas, hierbas duras, de pelaje, etc...
- Una antifaz para tapar los ojos

A nivel de la posición, es muy importante que el paciente esté sentado sobre una silla estable, de frente a una mesa equipada con todos los instrumentos y texturas que se necesitan para el desarrollo de la sesión. El paciente pone sus manos sobre sus piernas y su pecho está a, más o menos, 30-40 cm de la mesa.

La primera vez, el terapeuta debe evaluar rápidamente el “nivel” de la capacidad del paciente para reconocer texturas. De hecho, se necesita adaptar el tratamiento con la técnica de Perfetti en función de cada paciente. Para lograrlo, se empezará por ejercicios simples, y poco a poco se irán incrementando a ejercicios más difíciles. Cuando el paciente no puede reconocer bien la textura, se considerará que el ejercicio que estaba efectuando es su nivel actual, y se aumentará la dificultad en función de la mejora de su función sensitiva. El ejercicio más simple sería, por ejemplo, reconocer la textura entre “algodón” y “áspero”. Después, se pondrá en la mesa 3 texturas bien distintas, aumentando de esta manera la dificultad en el número de texturas a reconocer, y/o la proporción de diferencia entre las texturas (es decir, que las texturas de algodón y las ásperas, son fáciles de reconocer porque son muy diferentes; mientras que las texturas ásperas y hierbas duras, son poco diferentes por tanto serán más difíciles de reconocer).

Para aplicar la técnica, se necesita actuar siguiendo un eje con varias etapas. Primero, se empieza por sentar y preparar al paciente. Acto seguido, se explicará al paciente que tendrá una gama de texturas a memorizar (en función de su nivel actual, tendrá muchas o pocas texturas). Para “presentar” las texturas, se debe realizar el ejercicio con la mano sana. El paciente estará con el antifaz para cubrir sus ojos y se dejará realizar el movimiento gracias al terapeuta. El fisioterapeuta cogerá su mano sana, y realizará unas fricciones con la palma de la mano en una textura. Luego el terapeuta dirá cuál era la textura que el paciente ha tocado anteriormente. Se realizará la misma maniobra para cada textura, siendo el objetivo que el paciente sea capaz de memorizar lo que “se tiene que sentir normalmente”, y así podrá comparar con su mano afectada e intentar reconocer las texturas. Una vez se han presentado todas las texturas con la mano sana, se puede empezar el ejercicio con la mano lesionada. Estando con los ojos cerrados, el paciente se deja mover la extremidad superior. El fisioterapeuta coge la extremidad lesionada de la persona, y realiza unas fricciones en la palma de la mano del paciente con una textura elegida aleatoriamente. El terapeuta planteará la siguiente pregunta: ¿Cuál es la naturaleza de la textura que usted está tocando?

Así, para responder, el paciente en su mente realizará una hipótesis perceptiva. Intentará recordarse de las sensaciones que tenía con cada textura en su mano sana, y las cotejará a lo que esta notando. Cuando crea tener la respuesta, la comunicará al terapeuta. Si la respuesta es correcta, se considerará que el paciente ha reconocido bien la textura y habrá respondido bien a la problemática del ejercicio. Cuando la respuesta no sea la correcta, se preguntará a la persona si está segura de su respuesta. Así, puede que la persona se de cuenta de que no era la respuesta correcta. Cuando la persona encuentra muchas veces con velocidad y facilidad la respuesta acertada, se considera que el ejercicio es demasiado fácil, y se debe incrementar la dificultad del ejercicio, tal y como se ha explicado antes. Las sesiones durarán de 30 a 45 minutos y se realizarán antes del tratamiento ambulatorio, ya que los pacientes estarán más despiertos, sin fatiga.

4.5.6 Resumen de una sesión típica

En este apartado, se tendrá el resumen de lo que se ha dicho anteriormente. Es importante que cada sesión siga este eje. De hecho, estos puntos representan la buena aplicación del método Perfetti en el Ejercicio Terapéutico Cognoscitivo. Es muy importante que se realice cada fase, en cada sesión, para cada paciente.

- 1) Las sesiones de Perfetti duran 30 a 45 minutos y se realizan antes del tratamiento de las quemaduras.
- 2) Preparación del material.
- 3) El paciente se sienta en la silla y se prepara mentalmente para el ejercicio.
- 4) El terapeuta presenta el ejercicio y la gama de texturas a reconocer.
- 5) Paciente con los ojos cubiertos, el terapeuta coge la extremidad sana, y enseña cada textura a la persona. El paciente debe focalizarse sobre las sensaciones táctiles que nota cuando deslizamos la textura en la palma de su mano.
- 6) El paciente empieza ahora con la mano lesionada.
- 7) El terapeuta presenta aleatoriamente una textura utilizada anteriormente y manifiesta la siguiente pregunta: ¿Cuál es la naturaleza de la textura que usted está tocando?
- 8) El paciente realiza mentalmente una hipótesis perceptiva e intenta comparar la

sensación de su mano lesionada, con las sensaciones que ha tenido, con las distintas texturas, en su mano sana.

- 9) La persona da su respuesta; si es acertada, el paciente lo verifica visualmente. Si es errónea, el terapeuta preguntará de nuevo si se encuentra convencido de su respuesta, y se observará entonces si el paciente se da cuenta de su equivocación. Si no es así, el terapeuta anuncia al paciente que ha cometido un error.
- 10) Si el paciente tiene mucha dificultad para encontrar la respuesta adecuada, se puede bajar la dificultad. En el caso contrario, si la respuesta se encuentra fácilmente y con velocidad, se puede incrementar la dificultad de los ejercicios.

Es muy importante que se mantengan las indicaciones, que han sido explicadas en este apartado sobre el marco teórico de la técnica de Perfetti. Además, el paciente debe encontrarse relajado, motivado para realizar los ejercicios y éstos a su vez, deberán realizarse con tranquilidad para incrementar la eficiencia de la técnica.

4.6 Variables y métodos para medir las

4.6.1 Variables a evaluar

En esta investigación, se necesita evaluar dos variables. Ciertamente, se desea con este estudio, evaluar la evolución de la sensibilidad táctil en la mano quemada y, valorar la satisfacción de los pacientes al tratamiento. Se destacan entonces dos variables:

- La sensibilidad táctil de la mano lesionada.
- La satisfacción de los pacientes que participan al tratamiento.

4.6.2 Evaluación de la sensibilidad táctil

La sensibilidad táctil será evaluada por el test de Weber, también llamado “prueba de discriminación de dos puntos estáticos”.

El test de discriminación de dos puntos estáticos consiste en; determinar sobre un territorio hipostésico la distancia mínima entre dos puntos, en la cual, la persona hace la discriminación entre 1 estímulo o 2 estímulos aplicados en la piel. Este test se realiza a través

de un estesiómetro. El umbral ávidamente, varía mucho en función de la localización del estímulo: los umbrales más bajos están situados en la extremidad de la lengua y de los dedos (1-3 mm); la espalda, es la región donde la discriminación espacial es la más elevada (50-100 mm). La distancia (mm) entre dos puntas aplicadas sobre la piel, permite obtener un valor de la discriminación percibida por el sujeto. [...] Este método consiste en presentar alternativamente series ascendentes y descendentes de estímulos a la persona. (Janin, 2009).

En este estudio, la realización del test se aplicará en la zona palmar de las manos. Se procederá primero con una evaluación de la sensibilidad de la mano sana y después, una evaluación de la sensibilidad de la mano lesionada. Obrar de esta manera permite a los fisioterapeutas conocer, cuál es la situación “normal” del paciente, a nivel de su sensibilidad táctil, para tener así objetivos claros hacia la segunda mano, es decir: Acercarse lo más posible a la sensibilidad de la mano sana, con la sensibilidad de la mano lesionada.

Para realizar el test es importante actuar según un eje conductor, y asegurarse de esta manera, que el test sea hecho de la misma forma cada vez, con cada paciente. Para esto:

- Se explicará al paciente cómo se hará la evaluación de la sensibilidad, se le hará saber en qué consiste el test, que debe tener los ojos tapados con un antifaz, y que él nos deberá responder si nota 1 o 2 puntas.
- Se empezará por una gran distancia entre las dos puntas, en el nivel palmar de la mano (50-70 mm).
- De manera aleatoria, se alternará entre una punta o dos a la vez.
- Poco a poco, se reducirá la distancia entre las dos puntas.
- Se esperará 10 segundos entre cada prueba.
- Cuando el paciente no sea capaz de diferenciar correctamente las puntas, se incrementará muy ligeramente la distancia, hasta que el paciente sea capaz de obtener una respuesta correcta.
- La distancia mínima en la cual el paciente tiene la respuesta correcta, representa su umbral de sensibilidad. Siendo ésta información, la que nos interesa en el trabajo.
- Cuando conseguimos el valor de la mano sana, continuaremos con el test en la mano lesionada, de la misma manera que se ha explicado anteriormente.

La evaluación de la sensibilidad de la mano sana, se realizará únicamente el primer día de tratamiento. Sin embargo, la evaluación de la mano lesionada, se realizará el primer día de tratamiento, luego cada dos semanas y el último día, en cada participante.

Es importante ser consciente que no se espera ninguno resultado preciso, ya que la sensibilidad táctil es subjetiva en cada persona. Lo que nos interesa en este trabajo es la evolución de la sensibilidad táctil de la mano lesionada, en relación a la mano sana. Sin embargo, se cree que, como media, el umbral de sensibilidad en una mano sana es alrededor de los 0.5 – 2.5 centímetros para un test de discriminación de dos puntos estáticos. También, se puede leer otra vez el aparte “2.1.1.6”, ya que se puede obtener informaciones precisas sobre la realización de este test.

4.6.3 Evaluación de la satisfacción de los pacientes al tratamiento

La satisfacción de los participantes al tratamiento será evaluada gracias al cuestionario CSQ-8 (Client Satisfaction Questionnaire) **(Anexo 2)**.

El cuestionario se basa en 8 preguntas que deberán responder los (las) pacientes o familiares, al final de su estancia en el servicio sobre la base de una escala análogo visual. Cada pregunta se evalúa entre 1 y 4 puntos y la satisfacción está directamente relacionada con el número de puntos, de modo que la suma da lugar a una variable semi cuantitativa que toma valores entre 8 y 32 puntos. Sin embargo, se debe tener en cuenta al aplicar este cuestionario, que los ítems 2, 4, 5 y 8 tienen una puntuación inversa. (Echeburua, 1998).

Esta evaluación se realizará el último día de procedimiento por cada paciente, es decir, al final de los 3 meses de tratamiento.

5. Descripción de los métodos de análisis de los registros

Todos los datos quedarán registrados en soporte informático. El análisis de los registros se realizará a través del programa informático “Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)” y será accesible únicamente por el investigador principal del estudio. Así mismo, en este programa, se pondrán la totalidad de los resultados obtenidos después del periodo experimental. Se utilizarán muchas herramientas en este programa que sirven para facilitar la comprensión y el análisis de los datos, gracias a la creación de varios gráficos, cuadrados con medias y desviaciones estándar, etc., para llevar a conclusiones e intentar responder a la hipótesis de investigación. De hecho, se comparará los resultados obtenidos en el grupo “A” y los obtenidos en el grupo “B”, para tener una idea clara de la existencia, o no, de resultados estadísticamente significativos. De igual manera, se observará si existen diferencias en el mismo grupo, entre los que tienen un injerto de piel, y los que no tienen injerto de piel en la mano.

En los anexos se puede observar un dibujo que representa como están formados los grupos. Así, será más clara la gestión del cálculo de las proporciones. **(Anexo 3)**

Gracias a este dibujo, se puede proceder más fácilmente a la comprensión de los datos que se necesitan en el análisis de los registros. De hecho, en este estudio nos interesa:

Gracias a este dibujo, se puede proceder más fácilmente a la comprensión de los datos que se necesitan en el análisis de los registros. En este estudio nos interesa:

- La proporción de la evolución de la sensibilidad de las manos lesionadas en el grupo “A” y el grupo “B”, independiente de si hay un injerto de piel o no.
- La proporción de la evolución de la sensibilidad de las manos lesionadas en el grupo “A” y el grupo “B”, dependiente de si hay un injerto de piel o no.
- La proporción de la diferencia, de la evolución de la sensibilidad de las manos lesionadas entre el grupo “A” y “B”, independiente de si hay un injerto de piel o no.
- La proporción de la diferencia, de la evolución de la sensibilidad de las manos lesionadas entre el grupo “A” y “B”, dependiente de si hay un injerto de piel o no.

6. Limitaciones del estudio

A lo largo de ésta investigación, se pueden encontrar varias limitaciones, pero la mayoría de ellas pueden ser controladas/evitadas. Como nuestros principales condicionantes, podremos encontrar:

- La pérdida de motivación por uno o más participantes, debido a que los resultados de la técnica experimentada, resulten muy escasos y que necesiten mucha concentración. Sin embargo, con el fin de evitar este problema, se debe conseguir un excelente nivel de comunicación entre el paciente y el fisioterapeuta. Para mantener una motivación óptima, es imprescindible la buena disposición y la adecuada atención del fisioterapeuta, para ayudar a la persona a entender que los resultados pueden tardar en aparecer, pero que este trabajo, es para su propio bienestar y, por tanto vale la pena tener paciencia y el tiempo de espera necesario.
- La aparición de una lesión sobre la mano del participante, que le impida continuar la investigación. Es una parte importante de las limitaciones, puesto que, la mano de los pacientes estará muy débil (en los dos grupos), ya que ha sufrido una quemadura reciente. Pueden aparecer infecciones, pero también en función de sus actividades, pueden hacerse daño. Es importante que se haga una prevención de esta lesión, con explicaciones claras y precisas de lo que se debe, y no, hacer. También, explicar que para la mayoría de las actividades que necesiten las manos, será mejor si disponen de una ayuda externa para realizarlas.
- El dolor. Debido a que las lesiones serán muy recientes y que no habrán acabado de cicatrizar completamente, nos podremos encontrar con que suceda una reagudización de la quemadura, que impida la correcta realización del tratamiento.
- La dificultad para encontrar la muestra necesaria, ya que la localización de la quemadura sea muy precisa.
- El conflicto para evaluar la evolución de la calidad de vida de los participantes, ya que puede suceder que su calidad de vida dependa de muchos factores, y que éstos sean difíciles de aislar en relación a la quemadura, para medir si hay, o no, correlación.

7. Aspectos éticos

La protección de los derechos de los participantes es primordial en el buen desarrollo de este estudio. A lo largo de la realización de este diseño, se tendrá que cumplir correctamente todos los aspectos éticos que han sido evaluados y consentidos por el comité de ética acreditado, conforme a la Ley Orgánica 15/1999 del 13 de diciembre. Así pues, para poder realizar esta investigación, se solicitará el permiso al Comité de Ética de Investigación Clínica, a través de la presentación de varios documentos que informarán sobre el contenido de la misma.

Con el objetivo de asegurar la protección de todos los datos confidenciales de cada uno de los participantes en el estudio, la totalidad de estas informaciones tendrán un acceso muy restringido durante esta investigación. Los nombres y apellidos de los participantes serán codificados de tal manera que, una vez iniciado el proceso, se utilice exclusivamente este código para referirse a cada participante (**Ver Anexo 4 para la descripción de la codificación**). Asegurando de esta manera, que el investigador, una vez finalizado el estudio, será la única persona que pueda determinar la identidad del paciente. Así, si se publican los resultados, no aparecerá ninguna información que pueda delatar la identidad de una persona, como los datos incluidos en la hoja de registro (**Anexo 5**).

Previamente a la realización de cada observación por parte del investigador, cada uno de los participantes deberá recibir, leer, aceptar y firmar un documento en el cual se explica el desarrollo del proyecto, de tal forma que se entienda perfectamente (**Ver Anexo 6**). En este documento, se informa al participante de manera clara la aceptación de su propia colaboración en el proyecto, su posibilidad de abandono en el caso que no desee continuar en el proceso y los posibles riesgos que conlleva. Se creará una copia de este consentimiento firmado, una para el investigador y otra para el participante.

A nivel de la relación beneficio-riesgo, al no encontrarse estudios que utilicen esta técnica en los grandes quemados, no se sabe el efecto que pueda tener sobre estos. Sin embargo, se cree realmente que tendrá un efecto muy positivo sobre la sensibilidad de las personas, al tiempo que es importante saber, que no existen contraindicaciones directas a esta técnica. Por tanto, no existe riesgo que en la práctica de esta técnica ocurra ninguna lesión, porque no implica peligro físico en la persona. Los riesgos son existentes únicamente en el protocolo

común a los participantes, sin embargo, es un protocolo basado sobre correctas evidencias científicas, que todas las unidades clásicas de grandes quemados utilizan y que ya ha demostrado su eficacia. Además, la investigación ocurre en la etapa del tratamiento ambulatorio, que es la etapa que comporta el riesgo mínimo.

8. Utilidad práctica de los resultados

De todas las búsquedas que se han realizado, no se ha encontrado artículo o documento, que abarque el tema de las quemaduras y la técnica de Perfetti de una manera conjunta. Es por esta razón que los efectos reales de la técnica aplicados sobre este tipo de lesión son desconocidos. Sin embargo, ya se sabe que los grandes quemados y, sobre todo, los que presentan quemaduras de segundo grado profundo en las manos, sufren de una pérdida de sensibilidad táctil. Esto puede influir mucho en las actividades de la vida cotidiana, ya que la sensibilidad es una información importante para todas las labores que el humano realiza. Permite reconocer los objetos sin verlos, efectuar una correcta sujeción de estos objetos entre otras cosas, y también tiene una importancia psicosocial, pues permite los contactos sociales (tocar es comunicar, sentir es entender), ámbito importante del ser humano para mantener una felicidad y un bienestar personal completo.

Es en el objetivo de mejorar la vida de los grandes quemados, a quienes se ha afectado la sensibilidad en la mano, que se quiere realizar esta investigación. Incluso, se tiene que saber que la técnica Perfetti puede utilizarse en cualquier parte del cuerpo. Luego, si se demuestra que la técnica funciona con los grandes quemados, no será necesario que nos limitemos en la mano, sino que podremos utilizar este método en todo el cuerpo, para incrementar la calidad de vida de las personas lesionadas.

9. Bibliografía

Este trabajo es el resultado de numerosas búsquedas. De hecho, se ha utilizado 31 referencias bibliográficas para formar el trabajo. Sin embargo, es importante saber que todos los artículos que he podido encontrar no han sido utilizados. En realidad, he leído una aproximación de 70-80 artículos. No son todos presentes, ya que no los he utilizados todos porque no correspondían a lo que buscaba. Non obstante, es claro que, aunque no he podido utilizar todas las referencias bibliográficas encontradas, mis lecturas al largo de este año han sido una inspiración en la construcción de este trabajo.

Para encontrar la mayoría de estos artículos, se ha utilizado el navegador “Google Scholar”. También “Pubmed”, “Science Direct” y “Dialnet” han sido bases de datos muy útiles para encontrar documentación. Es importante saber que la primera parte del trabajo ha sido limitado por la imposibilidad de consultar unos documentos de forma gratuita.

A nivel de las palabras utilizadas para las búsquedas, se debe saber que han sido utilizadas en varios idiomas, que son: el francés, el castellano, el catalán y el inglés. También, se ha utilizado sinónimos el número de documento encontrado. Estas palabras son:

- Grandes quemados
- Quemaduras
- Sensibilidad táctil
- Perfetti
- Ejercicio Terapéutico Cognoscitivo
- Fisioterapia
- Medidas terapéuticas
- Quemadura de los manos
- Quemadura de segundo grado profundo
- ...

En la lista siguiente, se puede obtener la documentación utilizada en este trabajo:

Achauer, B. M. (1988). Atención del paciente quemado. *El Manual Moderno*.

Alejos Rodríguez, J. (2011). Efecto rehabilitador del ejercicio terapéutico cognoscitivo en la mano hemipléjica del paciente adulto del Centro Médico Naval Santiago Távara, noviembre 2009-marzo 2010.

- Allemann, L. M., & Buchs, N. (2002) Les Brûlés: une approche pluridisciplinaire.
- Amigueti, F. G., Morillas, F. H., Moreno, J. G., & Velázquez, R. (2000). Manejo y reanimación del paciente quemado. *Emergencias y catástrofes*, 1(4), 217-224.
- Berger, M. M., Raffoul, W., & Maravic, P. (2004). Pourquoi deux Centres de Brûlés adultes en Suisse , dont un au CHUV ?, (18), 938–943.
- Bravo Ducal, J. (1965). Esquemas del entrenamiento por contracciones isométricas. *Apunts Medicina de l' Esport (Castellano)*, 2(006), 115-120.
- Bustelo, S. M., Diz, S. V., Núñez, S. P., Amuchástegui, O., & Insua, M. C. (2004). Fisioterapia en los pacientes quemados. Quemaduras, tratamiento fisioterápico y aspectos relacionados. *Revista iberoamericana de fisioterapia y kinesiología*, 7(2), 107-113.
- Chauvineau-mortelette, D. V., & Berard, H. L. (2013). MAIN BRULEE : QUELLE EST L ' INFLUENCE DES TROUBLES DE LA SENSIBILITE CUTANEE SUR LA PREHENSION ?
- Domene, F. A. (2002). Drenaje linfático manual (método original Dr. Vodder). *Barcelona: Nueva estética*.
- Echeburua E. y Corral P. (1998). Cuestionario de Satisfacción Client Satisfaction Questionnaire (CSQ-8)
- Freddi O., Kestens G. (2001). *QUEMADURAS GRAVES*. Editorial El Ateneo, Buenos Aires.
- Gadella, J. C. B., Fuentes, J. M., & García, R. M. M. (2005). El ejercicio terapéutico cognoscitivo:" concepto perfetti". *Revista de fisioterapia*, 4(1), 36-42.
- Gangolphe, M. & Gauthier, J.C. (1980). Place de la kinésithérapie dans le traitement primitif des brûlures. *Ann Kinésithér.* 7, 445-452
- García, M. A. A., Escribano Silva, M., González Doniz, M. A. L., Quintía Casares, J., & Riveiro Temprano, S. (1999). Protocolo de Fisioterapia en quemados críticos. *Fisioterapia*, 21(3), 139–147. Retrieved from <http://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-articulo-protocolo-fisioterapia-quemados-criticos-13008973>
- González Fraile, L. (2014). El fisioterapeuta como miembro del equipo multidisciplinar de la Unidad de Grandes Quemados: Técnicas específicas de tratamiento. Retrieved from <http://uvadoc.uva.es:80/handle/10324/4553>
- Guarin Corredor, C., & Quiroga Santamaria, P. A. (2012) *Diseño de un protocolo de electroestimulación para favorecer el proceso de cicatrización en úlceras por presión grados II y III* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).
- Gutiérrez, L. F. D., & Grajales, F. V. (2004). Manejo médico inicial del paciente quemado. *latreia*, 17(1), 54-61.
- Janin M. (2009). Sensibilité et motricité podales: leur influence sur le contrôle des activités posturo-cinétiques de sujets sains et pathologiques.
- Jaudoin, D. (2000). La kinésithérapie de la cicatrice après une brûlure grave : connaître les données fondamentales, évaluer, traiter et guider le remaniement du derme. *Kine.Brul.Com*, 80. Retrieved from http://kinebrul.free.fr/kinebrul/html_fr/membres/kinebrul_pro/ftp/kinebrul-

pro_cicatrice.pdf

- Jaudoin, D., Mathieu, Y., Galaup, F., Weber, S., & Gauthier, J.-C. (2008). Kinésithérapie de la grande brûlure. *Kinésithérapie, La Revue*, 8(74), 35–38. [http://doi.org/10.1016/S1779-0123\(08\)70034-2](http://doi.org/10.1016/S1779-0123(08)70034-2)
- Kemoun, G., Watelain, E., & Carette, P. (2006). Hydrokinésithérapie. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Kinésithérapie-Médecine Physique-Réadaptation*, 26-140-A-10, 1–28. Retrieved from http://eric.watelain.free.fr/Telecharger/Kemoun_watelain_carette_2006_EMC.pdf
- Latarjet, J. (2005). Epidémiologie et prévention de la brûlure. *Age*, 68, 4.
- Local, I. T. (n.d). TRATAMIENTO DE LAS QUEMADURAS.
- López, J. A., & Morant, P. (2004). Fisioterapia respiratoria: indicaciones y técnica. *Anales de Pediatría Continuada*, 2(5), 303-306.
- Lorente, J. Á. (2000). *CUIDADOS INTENSIVOS DEL PACIENTE QUEMADO*. Springer Science & Business Media.
- Rochet, J., Birraux, D., Wassermann, D., Carsin, H., Desmoulière, a, Aboiron, H., ... Schmultz, S. (1998). Rééducation et réadaptation de l'adulte brûlé. *Encyclopédie Médico-Chirurgicale (Elsevier, Paris), Kinésithérapie-Médecine Physique-Réadaptation*, 26-280-C-10, 1–27.
- Rochet, J.-M. (n.d.). Rééducation des brûlés : la traversée du désert. *La Brûlologie*, 58–62.
- Roeseler, J., Sottiaux, T., Lemiale, V., Lesny, M., Beduneau, G., Bialais, E., ... Titomanlio, L. (2013). Prise en charge de la mobilisation précoce en réanimation, chez l'adulte et l'enfant (électrostimulation incluse). *Reanimation*, 22(2), 207–218. <http://doi.org/10.1007/s13546-013-0658-y>
- Stefani X. (1999). Bases neurophysiologiques et adaptation pratique de la méthode Perfetti à la rééducation de l'hémiplégie.
- Perro, G., Bourdarias, B., Cutillas, M., Castède, J. C., & Sanchez, R. (1996). Analyse épidémiologique de 2000 brûlés hospitalisés à Bordeaux entre 1987 et 1994. *Annals of burns and fire disasters*, 9, 131-138.
- Tignon P. (2012). Intégration du membre supérieur hémiplégique dans la rééducation d'un patient accidenté vasculaire cérébral (AVC).
- Torres, E. (2013). COGNITIU EN LESIONS CEREBRALS.

10. Anexos

Anexo 1: Cronograma explicativo del desarrollo de la investigación

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Presentación Programa	■																	
Selección Participantes	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Tratamiento		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Avaluaciones		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Recogida de Datos		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Análisis de Los registros																	■	
Elaboración Informe final																		■

Anexo 2: cuestionario CSQ-8 (Client Satisfaction Questionnaire)

Recuperado de la página web: www.juntadeandalucia.es

Por favor para mejorar nuestros servicios nos gustaría hacerle algunas preguntas sobre la atención que usted ha recibido.

Nos interesa conocer su verdadera opinión, sea esta positiva o negativa. Por favor responda a todas las cuestiones que le planteamos. También le agradeceríamos que al final del cuestionario aportase sus comentarios y sugerencias.

Por favor señale primero su tipo de vinculación con el programa

Usuario/a directo/a

Familiar

RODEE CON UN CIRCULO LA OPCIÓN CORRECTA A CADA PREGUNTA

1.- ¿Cómo evaluaría la calidad de los servicios que ha recibido?

4	3	2	1
Excelente	Buena	Regular	Mala

2.- ¿Recibió la clase de servicio que usted requería?

4	3	2	1
Si definitivamente	Si en general	En muy pocas casos	No definitivamente

3.- ¿Hasta que punto ha ayudado nuestro programa a solucionar sus problemas?

4	3	2	1
Si definitivamente	Si en general	En muy pocas casos	No definitivamente

4.- ¿Si un/a amigo/a estuviera en necesidad de ayuda similar, le recomendaría nuestro programa?

4	3	2	1
Si definitivamente	Si, creo que si	No, creo que no	No definitivamente

5.- ¿Cómo de satisfecho/a esta usted con la cantidad de ayuda que ha recibido?

4	3	2	1
Muy satisfecho/a	Moderadamente satisfecho/a	Moderadamente no satisfecho/a	Nada satisfecho/a

6.- ¿Los servicios que ha recibido le han ayudado a enfrentarse mejor a sus problemas?

4	3	2	1
Si, me ayudaron mucho	Si, me ayudaron algo	No, realmente no me ayudaron	No, parecían poner las cosas peor

7.- ¿En general, cómo de satisfecho/a está usted con los servicios que ha recibido?

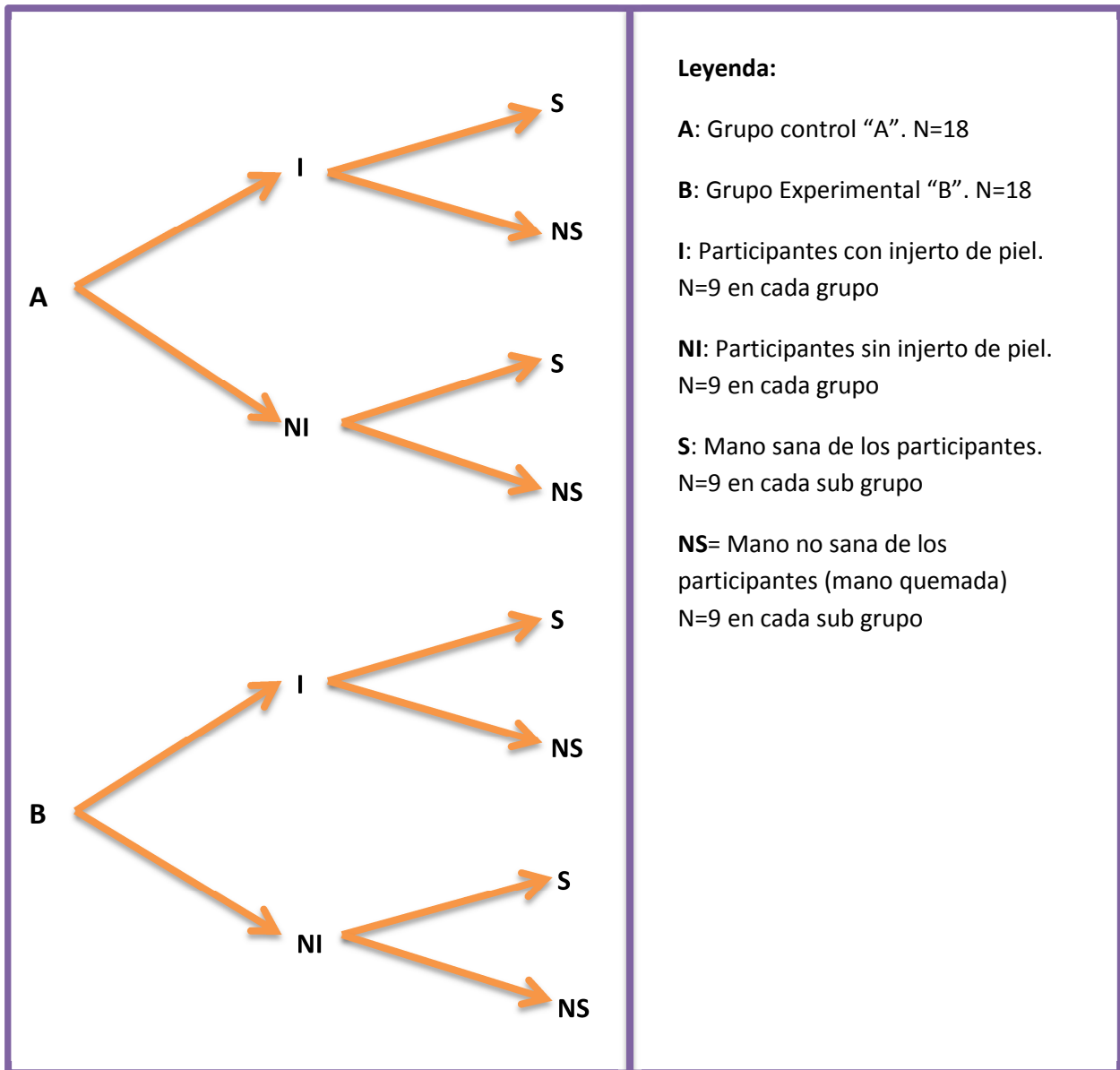
4	3	2	1
Muy satisfecho/a	Moderadamente satisfecho/a	Moderadamente no satisfecho/a	Muy insatisfecho/a

8.- ¿Si necesitara ayuda otra vez volvería a nuestro programa?

4	3	2	1
Si con seguridad	Si, creo que si	No, creo que no	No definitivamente

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo 3: Dibujo representativo de la distribución de los grupos



Anexo 4: descripción del método de codificación y lista de código

Como se ha dicho en el apartado ético de este documento, se debe codificar los pacientes para respetar sus datos personales. Se ha decidido que los participantes serán divididos en dos grupos “A” y “B”, con 18 personas en cada uno (la muestra permite 36 personas).

Cada participante tendrá un código que empieza por la letra del grupo al cual pertenece (“A” o “B”). Asimismo cada persona en cada grupo tendrá un número único (entre 1 y 18) asignado aleatoriamente. Después, se codificará este número con el sistema binario, creando así un código único por participante, que estará compuesto por la letra del grupo al cual pertenece, seguido por su asignación en sistema binario.

Por ejemplo, el código del paciente que tiene el número 13 en el grupo B, será: B1011

Tabla 8: Lista de todos los códigos que serán atribuido, en función del número atribuido

N° del Participante	Código grupo A	Código grupo B
1	A1	B1
2	A01	B01
3	A11	B11
4	A001	B001
5	A101	B101
6	A011	B011
7	A111	B111
8	A0001	B0001
9	A1001	B1001
10	A0101	B0101
11	A1101	B1101
12	A0011	B0011
13	A1011	B1011
14	A0111	B0111
15	A1111	B1111
16	A00001	B00001
17	A10001	B10001
18	A01001	B01001

Anexo 5: Hoja de registro

Código del participante : _____

Nombre: _____

Apellidos: _____

Sexo: _____

Fecha de nacimiento: _____

Estado civil: _____

Actividad o profesión: _____

¿Fecha de la lesión?: _____

¿Tiene un injerto de piel en la mano quemada?: ____

¿Tiene una sensación de pérdida de sensibilidad táctil en la mano lesionada? ____

Si la respuesta a la pregunta anterior es "Sí":

- ¿Afecta ésta su vida doméstica?
- Si trabaja, ¿Su pérdida de sensibilidad táctil afecta su vida profesional?

Llenar a lo largo del estudio:

Sensibilidad táctil de la mano sana: _____ mm

Avaluación periódica de la sensibilidad táctil de la mano lesionada:

Avaluaciones periódicas	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Sensibilidad en milímetros								

Satisfacción del participante al tratamiento: __ / 32

Fecha:

Firma del participante:

Firma del investigador principal:

Anexo 6: Consentimiento informado

Información para el participante sobre el estudio: La presente investigación será conducida por el investigador principal Florian UBASSY. Este estudio tiene como finalidad, experimentar una técnica para la recuperación de la sensibilidad táctil en los grandes quemados que poseen quemaduras en la mano. La experimentación comienza a partir del momento que el participante inicia el tratamiento ambulatorio, es decir, cuando la quemadura está completamente recuperada. La técnica que se quiere experimentar se basa sobre la teoría del señor Perfetti: el ejercicio terapéutico cognoscitivo. Esta técnica no tiene ninguna contraindicación.

Yo (Participante),

(Nombre, Apellidos) _____ he leído y entendido la información anterior y mis preguntas han sido contestadas de manera satisfactoria. He estado informado y entiendo que mis datos serán protegidos pero que se podrán ser publicados y difundidos con propósitos científicos (bien sea para este mismo proyecto, u otros proyectos). **Acepto entonces participar en este estudio de investigación.** Igualmente, entiendo que puedo retirarme del estudio si lo estimo conveniente, sin tener que dar explicaciones y sin que esto pueda tener repercusiones negativas sobre mi estado de salud.

Recibiré una copia firmada y datada de este documento.

DNI: _____ Teléfono: _____

Correo electrónico: _____ Fecha: _____

Firma del participante: _____

Yo (Investigador principal),

(Nombre, Apellidos) _____ he explicado al participante (Nombre, Apellidos) _____ la naturaleza y los propósitos de la investigación, Así como también, los beneficios que implica su participación. He contestado a todas sus preguntas y he preguntado si tenía alguna duda.

Una vez finalizada la sesión de preguntas y respuestas, se procede a firmar el presente documento y proporcionar una copia firmada y datada de este documento al participante.

DNI: _____ Teléfono: _____

Correo electrónico: _____ Fecha: _____

Firma del Investigador principal: _____

11. Agradecimiento

Muchas personas me han ayudado en la realización de este trabajo. Es importante para mí que yo pueda agradecerles en este apartado:

Papá, mamá, un simple “gracias” estaría lejos de lo que realmente quiero decirlos. Me habéis permitido estudiar lo que es ahora una verdad pasión para mí: la fisioterapia. No me habéis ayudado únicamente a lo largo de estos cuatro años que ha durado mi carrera, sino también, en todos y cada uno de momentos de mi vida. Sencillamente sois padres geniales y estoy seguro que una vida entera no será suficiente para mostraros a que punto os quiero y lo importantes que sois para mí.

Mi hermano, **Tony.** Aunque no hayamos hablado mucho de este proyecto, siempre has estado para mí cuando yo necesitaba relajarme y olvidar la presión de los estudios. Sé que contigo no necesito ninguna palabra, ya que me entiendes sin necesidad de que yo diga algo. No podría esperar, ni querer a nadie mejor que tú en el papel de hermano. Te presagio lo mejor.

Melanie Job. Sin tu apoyo, sé que mi trabajo habría sido completamente diferente. Eres una amiga increíble “Linette”. Los cuatro años que hemos pasado juntos en Vic serán inolvidables. ¡No quiero que nuestra aventura se pare ahora, ya que sé que nos esperan muchas cosas por realizar juntos! Has estado siempre llena de sorpresas y has sabido apaciguar mi mente justo en el momento exacto, sabes escucharme, y te agradezco por ello.

Sandy Myskiw. De la misma manera que Melanie, eres un sol en mi vida. Me das mucha alegría cuando nos vemos, y al tiempo sabes ser sensible a como me siento. Tenemos muchos recuerdos juntos, y yo quiero que continúe siendo de esta manera. Te agradezco y te deseo lo mejor “Didi”.

Laura Martel. Gracias por tu apoyo en mi trabajo. Hemos tenido muchas veces discusiones que han sido realmente muy útiles en la construcción de este proyecto. Has sido una compañera de piso genial y me dejas con muchos recuerdos en la mente. ¡Echaré de menos nuestros debates interminables! Te agradezco mucho “Martelo”.

Lucia Cruz. Correctora de este proyecto y amiga importante, has hecho un trabajo fenomenal. Te agradezco por tu dedicación incondicional en mi vida, ya que siempre tienes las palabras exactas. Nuestras conversaciones son realmente importantes para mí, ya que sé que siempre me entiendes. Eres una “partícula particular” y te auguro lo mejor. Muchísimas gracias Lucía.

Berta Noguera Barcons. Simplemente muchas gracias, ya que me has ayudado en el momento donde yo me sentía en el precipicio más profundo. Me has permitido cambiar de dirección en mi trabajo cuando lo necesitaba ¡Estoy seguro que serás una excelente fisioterapeuta y que cumplirás tus objetivos!

Ester Goutan Roura. Has sido una tutora excepcional. De hecho, tienes todas las características que deseo para cumplir en este tipo de trabajo, te involucras a plenitud en tu tarea, eres precisa, eficaz y eres muy buena persona. Te agradezco inmensamente, ya que seguramente con otro tutor, mi trabajo habría sido muy diferente, sin embargo, me gusta mucho la forma que ha tomado en tu compañía.

También, quiero agradecer a **todas las otras personas** que me han acompañado a lo largo de este proceso. Bien sea directamente relacionado con mi trabajo o no, sé que todos los pequeños eventos, pueden tener grandes consecuencias; el efecto mariposa. Seguramente, si yo hubiera hecho elecciones diferentes durante este año, mi trabajo haría cambiando de una forma inmensa, pero estoy enormemente encantado de la forma que ha tomado.

Muchas gracias a todos.

12. Nota final del autor

Este trabajo ha sido una experiencia única e importante para mí. Durante la fase de su realización, he tenido muchas dudas y estrés, pero también mucha alegría y animosidad. De hecho, escribir este trabajo era para mí un desafío. Quería hacerlo lo mejor posible porque tengo objetivos personales muy precisos en mi cabeza.

He podido aprender la metodología que se debe aplicar a la hora de investigar en un tema científico. Gracias a esto, he podido aplicarme a ser riguroso y concreto. La primera parte del trabajo consiste en realizar numerosas búsquedas que correspondan al tema que se quiere presentar. Es un ejercicio fastidioso pero muy interesante, ya que permite plantear la base del trabajo. Después, se sigue con la propuesta de investigación. Es una parte muy delicada, pues quería que lo que yo presentara fuera original, eficaz e interesante. Esto seguramente explica las dificultades que he encontrado en un momento, con relación a lo que quería inicialmente realizar, es decir, un tratamiento fisioterapéutico muy global pero preciso en los grandes quemados. Sin embargo, he podido darme cuenta que quizás era difícil para mí proponer un estudio tan complejo y que tenía absolutamente que cambiar de dirección. Finalmente, dirigirme en el tratamiento de la sensibilidad ha sido un placer, ya que me encanta la técnica de Perfetti. Quiero aprender de mis errores y mejorarme, ya que me interesaría mucho realizar investigaciones en mi profesión.

Al final, este último trabajo concluye mi último curso de fisioterapia. Durante estos cuatro años, he encontrado mucha gente, realizado muchas experiencias, descubierto muchas cosas y, sobre todo, aprendido mucho, tanto sobre la fisioterapia, como de los seres humanos y el mundo. Y así, me doy cuenta que en los próximos años, quiero encontrar más gente, realizar más experiencias, descubrir cuánto pueda y, sobre todo, aprender más cosas, en todos los temas que existan, porque el aprendizaje es sagrado. Con este trabajo acaba mi curso universitario, pero no se acaba mi aprendizaje.

Si detengo el aprender, detengo el ser feliz.

No puedo cambiar la dirección del viento, pero si ajustar mis velas para llegar siempre a mi destino.

- James Dean -

