



Trabajo para la obtención del Título
Máster Oficial en Ciencias Odontológicas

**“ESTUDIO PREVIO EXPERIMENTAL
COMPARATIVO SOBRE EL USO DE
BOQUILLAS PERSONALIZADAS FRENTE A
BOQUILLAS ESTÁNDAR EN LA PRÁCTICA
DEL BUCEO CON ESCAFANDRA
AUTÓNOMA PARA LA PREVENCIÓN DEL
SÍNDROME BUCAL DEL BUCEADOR”**

Autor: Alejandro María Lobo Sanz (Licenciado en Odontología)

Dirigido por:

Prof. Jaime del Río Highsmith (Catedrático Prótesis Bucofacial UCM)

Departamento de Prótesis Bucofacial (Estomatología I)

Facultad de Odontología. Universidad Complutense de Madrid

Madrid, 2013

Quien viaja mucho, aprende mucho...

PROVERBIO ROMANO

*Lo que cuenta no es el destino,
sino el camino que se recorre.*

PROVERBIO ROMANO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR	6
1.1.1. SUPERFICIES ARTICULARES	6
1.1.2. DISCO ARTICULAR	7
1.1.3. SISTEMA LIGAMENTOSO	7
1.1.4. SINOVIALES	8
1.1.5. IRRIGACIÓN SANGUÍNEA	8
1.1.6. INERVACIÓN	8
1.1.7. MÚSCULOS IMPLICADOS EN LA ATM	9
1.2. SÍNDROME DE DISFUNCIÓN TEMPOROMANDIBULAR	10
1.3. SÍNDROME BUCAL DEL BUCEADOR	12
1.4. TERMOGRAFÍA:	15
1.4.1. DEFINICIÓN	15
1.4.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS	16
1.4.3. TIPOS DE TERMOGRAFÍA	16
2. JUSTIFICACIÓN	18
3. HIPÓTESIS	18
4. OBJETIVOS	18
5. MATERIAL Y MÉTODO	19
5.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	19
5.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	19
5.3. DISTRIBUCIÓN DE LOS GRUPOS	20
5.4. REGISTRO DE LOS DATOS	21
5.5. VARIABLES A ESTUDIAR	21
5.5.1. DOLOR	21
5.5.2. VALORACIÓN ÓTICA	22
5.5.3. TEMPERATURAS MÚSCULO TEMPORAL, MÚSCULO MASETERO, ATM Y OÍDO	24
5.5.4. TEMPERATURA CORPORAL	28
5.5.5. APERTURA MÁXIMA BUCAL	29
5.5.6. CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN	29
5.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	30
6. RESULTADOS	31
6.1. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	31
6.1.1. DESCRIPTIVA DE LAS VARIABLES CUANTITATIVAS	31
6.1.2. DESCRIPTIVA DE LAS VARIABLES CUALITATIVAS	31
6.2. DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA POR GRUPOS	32
6.2.1. VARIABLES CUANTITATIVAS	32
6.2.2. VARIABLES CUALITATIVAS	32
6.3. VARIABLES ESTUDIADAS	33
6.3.1. DOLOR	33
6.3.2. TEMPERATURA DEL ÁREA DEL MÚSCULO TEMPORAL	34
6.3.3. TEMPERATURA DEL ÁREA DEL MÚSCULO MASETERO	35
6.3.4. TEMPERATURA DEL ÁREA DE LA ATM	36
6.3.5. TEMPERATURA DEL ÁREA DEL OÍDO	37
6.3.6. TEMPERATURA CORPORAL	38
6.3.7. APERTURA MÁXIMA BUCAL	39
6.4. CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN	40
7. DISCUSIÓN	41

8. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	45
9. CONCLUSIONES	46
10. BIBLIOGRAFÍA	47
ANEXO I: CUESTIONARIO DE FILIACIÓN Y SALUD	49
ANEXO II: CONSENTIMIENTO INFORMADO	51
ANEXO III: NORMAS DE ADAPTACIÓN DE BOQUILLA	
PERSONALIZADA	53
ANEXO IV: HOJA DE RECOGIDA DE DATOS	54
ANEXO V: HOJA DE REGISTRO DE DOLOR MEDIANTE	
ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA)	55
ANEXO VI: CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN	56
ANEXO VII: T-PAREADA (T DE MUESTRAS PAREADAS O	
RELACIONADAS) ENTRE PERFIL DERECHO E IZQUIERDO ..	57
ANEXO VIII: ANÁLISIS ESTADÍSTICO COMPLETO	59
Frecuencias Plan de Buceo	59
Frecuencias (Variables Cuantitativas)	59
Frecuencias (Variables Cualitativas)	59
Prueba T (Variables cuantitativas).....	62
Tablas de contingencia y Chi cuadrado (Variables cualitativas)	63
Variable Dolor.....	68
Análisis de medidas repetidas (factor tiempo y grupo).....	70
Cuestionario de Satisfacción	84

1. INTRODUCCIÓN

La población de buceadores con escafandra autónoma, ya sea tanto a nivel deportivo como profesional, ha incrementado considerablemente su número en los últimos años a nivel mundial.

Según los datos de la asociación internacional PADI (Professional Association of Diving Instructors), dedicada a la formación y certificación para buceadores tanto de manera recreativa como profesional, las últimas estadísticas del año 2012⁽¹⁾ confirman la población global de este deporte en más de 20 millones de buceadores titulados, incrementado en los últimos años a razón de aproximadamente un millón por año (figura 1).

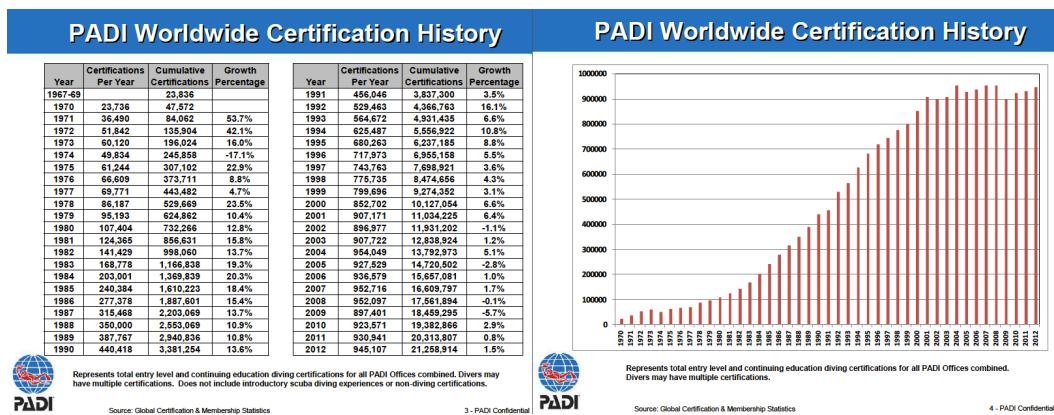


Figura 1: Evolución histórica de nuevas certificaciones de buceo PADI (Fuente: Global Certification & Membership Statistics)⁽¹⁾

En cuanto a la edad de certificación, la media ronda los 29 años, siendo de 27 años en las mujeres y de 30 años en los hombres. Con respecto a la distribución por sexos, el 66-67% de los titulados son hombres, mientras el 33-34% de los titulados son mujeres (figura 2).

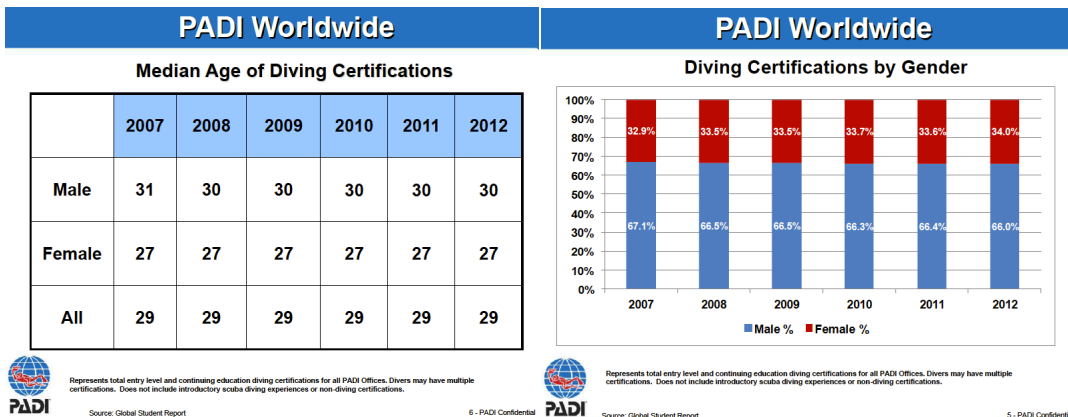


Figura 2: Media de edad y distribución por sexos de certificaciones de buceo PADI (Fuente: Global Student Report)⁽¹⁾

Con respecto a los grados de formación de esta asociación y, por tanto, el nivel de experiencia de un buceador, se distinguen varios niveles de menor a mayor experiencia⁽²⁾ (figura 3):

- Open Water Diver (principiante)
- Advanced Open Water Diver
- Rescue Diver
- Divemaster (requisito mínimo 60 inmersiones)
- Instructor (requisito mínimo 100 inmersiones)

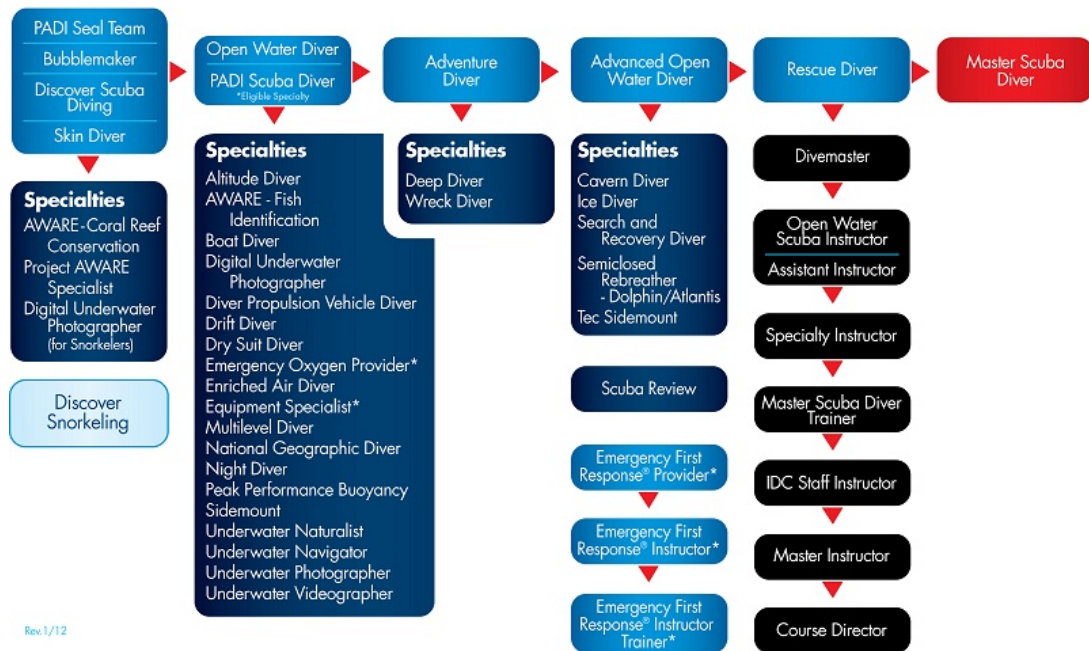


Figura 3: Esquema de formación PADI (Fuente www.padi.com)⁽²⁾

Debido a la necesidad de tener un número mínimo de inmersiones para ir subiendo posiciones en la escala formativa PADI, vamos a clasificar la experiencia del buceador según el número de inmersiones de su historial de buceo, considerando:

- < 60 inmersiones: Poca experiencia
- 61 - 99 inmersiones: Experiencia media
- > 100 inmersiones: Mucha experiencia

Una amplia mayoría de los problemas médicos asociados a la práctica de este deporte están relacionados con el área de cabeza y cuello, no solo a nivel otorrinolaringológico debido a los cambios de presión en el oído sino también a nivel de la articulación temporomandibular (ATM) y músculos asociados, pudiendo aparecer cuadros agudos de disfunción temporomandibular. Para el presente estudio se recogerán una serie de datos que puedan indicarnos de manera objetiva la aparición o no de inflamación a nivel muscular y de la articulación temporomandibular.

1.1. ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR

La articulación temporomandibular (ATM) está compuesta por un conjunto de estructuras anatómicas que, con la ayuda de grupos musculares específicos, permite a la mandíbula ejecutar variados movimientos aplicados a la función masticatoria (apertura y cierre, protrusión, retrusión, lateralidad). Forman la ATM el cóndilo de la mandíbula y la cavidad glenoidea del hueso temporal. Entre ellos existe una almohadilla fibrosa: el disco articular. Por encima y por debajo de este disco existen pequeños compartimentos en forma de saco denominados cavidades sinoviales. Toda la ATM está rodeada de una cápsula articular fibrosa. En la cara lateral de esta cápsula se encuentra el ligamento temporomandibular, el cual evita que el cóndilo se desplace demasiado hacia abajo y hacia atrás, además de proporcionar resistencia en los movimientos de lateralidad (figura 4).

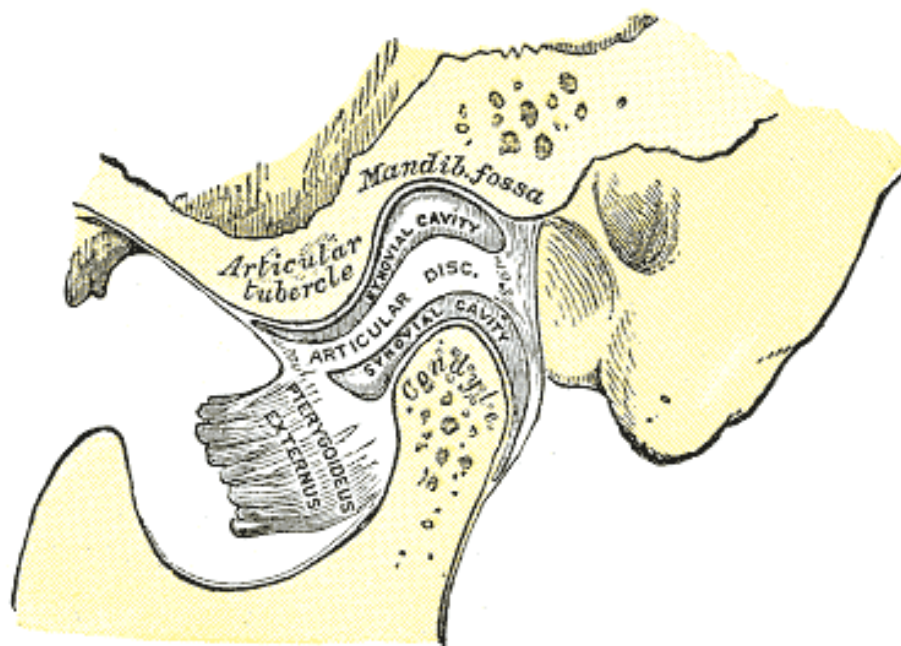


Figura 4: Sección sagital de la ATM. Pueden verse el cóndilo de la mandíbula (proceso posterior de la rama ascendente) y el cóndilo del temporal. En medio, el menisco articular (Fuente: Atlas de Anatomía Sobotta⁽³⁾)

A continuación procederemos a describir detalladamente los componentes de la ATM y del sistema neuromuscular implicado.

1.1.1. SUPERFICIES ARTICULARES

Representadas por el cóndilo de la mandíbula y por la cavidad glenoidea del hueso temporal.

-Cóndilo mandibular: Eminencia elipsoidea situada en el borde superior de la rama ascendente de la mandíbula, a la que está unida por un segmento llamado cuello del cóndilo. La superficie articular tiene dos vertientes: una anterior, convexa, que mira arriba y adelante, y otra posterior, plana y vertical.

-El tubérculo articular y la fosa mandibular representan las superficies articulares del hueso temporal. La cavidad glenoidea se encuentra dividida en dos zonas, separadas por la cisura de Gasser: una zona anterior, articular, y una zona posterior que corresponde a la pared anterior de la región timpánica del temporal (no articular). En la parte más profunda de la cavidad glenoidea la pared es muy fina siendo esa una zona con alta vulnerabilidad a fracturas. Ambas superficies articulares están cubiertas por tejido fibroso que resiste los roces, amortigua las presiones y las distribuye sobre las superficies articulares. Está ausente en la parte más profunda.

1.1.2. DISCO ARTICULAR

Entre ambas superficies articulares se encuentra un disco articular, entre el cóndilo de la mandíbula y la fosa mandibular. En la periferia se confunde con el sistema ligamentoso y la cápsula articular. Esto divide a la ATM en dos cavidades: una superior o *suprameniscal* y otra inferior o *inframeniscal*. El menisco presenta dos caras: una, anterosuperior, que es cóncava en su parte más anterior para adaptarse al cóndilo temporal, y convexa en la parte más posterior, que se adapta a la cavidad glenoidea; y otra posteroinferior, cóncava, que cubre al cóndilo mandibular. El borde posterior del menisco es más grueso que el anterior y se divide en dos láminas elásticas, ligeramente distensibles: una se dirige hacia el hueso temporal (freno meniscal superior) y la otra al cóndilo mandibular (freno meniscal inferior). Las dos extremidades laterales (interna y externa) se doblan ligeramente hacia abajo y se fijan por medio de delgados fascículos fibrosos a ambos polos del cóndilo mandibular, lo que explica que el menisco acompañe a la mandíbula en sus desplazamientos. Se puede afirmar que menisco y cóndilo mandibular forman una unidad anatómica y funcional.

1.1.3. SISTEMA LIGAMENTOSO

-Cápsula articular: Revestimiento fibroso y laxo alrededor de toda la articulación. Permite una gran amplitud de movimientos. Se inserta en las superficies óseas de la vecindad. Está formada por dos planos de haces de fibras verticales: uno superficial, de fibras largas y gruesas, desde la base del cráneo al cuello de la mandíbula; y otro profundo, de fibras cortas, que van del temporal al menisco, y del menisco al cóndilo mandibular. La cápsula articular es delgada en casi toda su extensión, sobre todo en la parte anterior, donde se insertan algunos fascículos de los músculos pterigoideos externos. En zonas donde las fuerzas de tracción son mayores se engruesa para formar los ligamentos de refuerzo. En la parte posterior de la ATM, a los haces fibrosos de la cápsula se añaden unos haces elásticos que nacen cerca de la cisura de Gasser y se insertan en la parte posterior del menisco (haces retroarticulares). Estos haces facilitan el desplazamiento del menisco, pero también limitan su recorrido y el del cóndilo en los movimientos de descenso y los dirigen hacia atrás cuando la mandíbula está en reposo. Se les conoce también como “frenos meniscales”.

-Ligamentos de refuerzo: Tienen una función pasiva; sólo limitan los movimientos. Son intrínsecos a la cápsula (son engrosamientos de la misma).

-Ligamento lateral externo: Es el principal medio de unión de la ATM, reforzándola por fuera.

-Ligamento lateral interno: Ocupa el lado interno de la cápsula. Es más delgado que el externo.

-Ligamentos anterior y posterior: Estos son simples engrosamientos mal delimitados.

-Ligamentos accesorios: No son exactamente elementos integrantes de la ATM, pero sí contribuyen a limitar sus movimientos extremos. Son el esfenomandibular, el estilomandibular, y el pterigomandibular.

1.1.4. SINOVIALES

Son membranas de tejido conectivo laxo que tapizan la cápsula articular por su superficie interior. Es la parte más ricamente vascularizada de la articulación. Segrega el líquido sinovial, un líquido viscoso que lubrica la articulación.

Son dos: la membrana sinovial superior y la membrana sinovial inferior.

1.1.5. IRRIGACIÓN SANGUÍNEA

La irrigación procede de la arteria carótida con sus ramas en relación con cuello y mandíbula.

Las arterias de la ATM proceden de varios orígenes:

-Arteria temporal superficial, rama de la carótida externa.

-Arteria timpánica, arteria meníngea media y arteria temporal profunda media, ramas de la arteria maxilar interna.

-Arteria parotídea, rama de la arteria auricular posterior

-Arteria palatina ascendente, rama de la arteria facial

-Arteria faríngea ascendente

1.1.6. INERVACIÓN

La inervación proviene de ramificaciones de los nervios auriculotemporal, masetero y temporal profundo, todas ellas ramas del nervio trigémino.

1.1.7. MÚSCULOS IMPLICADOS EN LA ATM

Vamos a realizar una descripción de estos músculos en función de los movimientos mandibulares en los que estén implicados.

-Depresores: Vientre anterior del músculo digástrico, músculo milohioideo. Accesoriamente también el músculo geniioideo y todos los músculos infraioideos para mantener fijado el hueso hioides.

-Elevadores:

-Músculo Masetero: Se origina en el arco cigomático y se inserta en la cara externa del ángulo de la mandíbula (*figura 5*). Esta inervado por la rama mandibular del nervio trigémino. Se encarga de elevar la mandíbula y es el principal músculo implicado en el apretamiento dental.

-Músculo Temporal: Se origina en la fosa temporal y se inserta en la apófisis coronoides y rama anterior de la mandíbula (*figura 5*). Esta inervado por la rama mandibular del nervio trigémino. Se encarga de elevar y retraer la mandíbula.

-Músculo Pterigoideo mesial o interno: Se origina en la superficie mesial de la fosa pterigoidea lateral y tuberosidad del maxilar y se inserta en la superficie interna de la mandíbula, cerca del ángulo. Esta inervado por la rama mandibular del nervio trigémino. Ayuda a elevar la mandíbula y si se contrae bilateralmente ayuda a la protrusión. Es el principal músculo implicado en los movimientos de trituración y en el bruxismo si se contraen de forma alternada.

-Proyectores hacia delante:

-Músculo Pterigoideo lateral o externo: Se origina en el ala mayor del esfenoides y fosa pterigoidea lateral y se inserta en el cuello de la mandíbula y en el cartilago articular. Esta inervado por la rama mandibular del nervio trigémino. Los dos músculos pterigoideos externos contrayéndose simultáneamente protruyen y deprimen la mandíbula y cuando se contraen unilateralmente de forma alternada produce movimientos laterales de la mandíbula.

-Proyectores hacia atrás: Músculo digástrico, fibras horizontales del músculo temporal.

-Diductores: Los músculos pterigoideos internos y, sobre todo, los externos contrayéndose alternativamente de un solo lado.

Cabe destacar también la relación de los músculos cervicales con la ATM de manera funcional, pudiendo verse también implicados en los síntomas de disfunción temporomandibular.

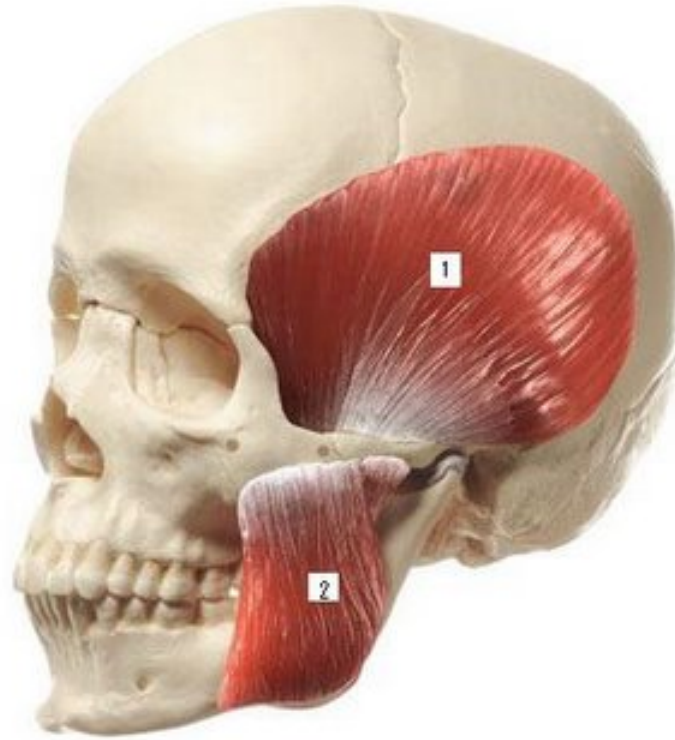


Figura 5: Músculos elevadores de la mandíbula: 1- Músculo Temporal, 2- Músculo Masetero

1.2. SÍNDROME DE DISFUNCIÓN TEMPOROMANDIBULAR

Los desórdenes de la ATM fueron ya reconocidos desde los tiempos de Hipócrates, pero fue James Costen (otorrinolaringólogo) en 1934 el primero que reunió un grupo de síntomas y los relacionó con los desórdenes funcionales de la ATM en lo que, posteriormente, se conocería como síndrome de Costen⁽⁴⁾ o síndrome de disfunción temporomandibular. Costen descubre que estos síntomas aparecen como resultado de una neuralgia de la rama auriculotemporal de la rama del trigémino, produciendo manifestaciones muy variadas.

Debido a la confusión creada por la gran variedad de términos empleados para este síndrome, a principios de los años 80 la American Dental Association (ADA) adopta el término de trastornos temporomandibulares o desórdenes temporomandibulares (DTM)⁽⁵⁾, considerando que éste incluye no solo a la ATM sino también a todos los trastornos asociados con la función del aparato masticatorio. Okeson identifica los DTM como la principal causa de dolor no dental de la región orofacial y los considera un subgrupo de los trastornos musculoesqueléticos⁽⁶⁾.

La prevalencia está en aumento en los últimos años, siendo la media de edad cuando empiezan a aparecer los síntomas de 34 años, y afectando más a las mujeres que a los hombres en proporción 3/1. La prevalencia en buceadores⁽⁷⁾ oscila entre el 24%⁽⁸⁾ y el 68%⁽⁹⁾, pero no es significativamente mayor que en la población general.

Los factores de riesgo son:

- Factores oclusales (p.ej. maloclusión, inestabilidad oclusal)
- Parafunciones (p.ej. bruxismo, apretamiento)
- Estrés emocional
- Traumatismo
- Artritis o Fibromialgia

Algunos investigadores han desarrollado una teoría multifactorial para establecer las causas de los DTM. Estas teorías determinan como factor principal los factores oclusales, e incluyen factores secundarios como los rasgos de personalidad y el estrés. El estrés conlleva un incremento de la actividad muscular, que puede llegar a ocasionar contracturas musculares. La combinación de los factores psicológicos y oclusales produce una disminución de la capacidad de adaptación del individuo, desencadenándose un DTM⁽¹⁰⁾.

El síndrome de disfunción temporomandibular reúne una serie de síntomas:

-Dolor: dentro o delante de uno o de los dos oídos, en una o en las dos ATM, que se puede irradiar a la cabeza (principalmente a las sienes), mandíbula, boca, garganta, nuca, cuello, hombros.

-Ruidos:

-Articulares como chasquidos, crujidos

-Óticos como zumbidos, pitidos (acúfenos)

-Funcionales:

-Articulares como saltos, luxaciones

-Musculares como limitación de la apertura bucal, no poder masticar, contracturas

-Oclusales como apretar los dientes, rechinar, cerrar mal

-Óticos como taponamiento, mareos, disminución de la capacidad auditiva

-Otros: adormecimiento de la piel de la cara, picor en el agujero de la oreja, picor en la garganta, sequedad de la boca, molestias en los ojos o en la visión, nerviosismo, depresión.

Los problemas más habituales que encontraremos en pacientes con DTM son el dolor, que puede ser localizado o irradiado, y los trastornos funcionales, tanto a nivel muscular como articular. Tanto el dolor como los trastornos funcionales pueden aparecer aisladamente o de forma combinada. Para algunos autores, el paciente, al tener dolor muscular, limita los movimientos tratando de evitar la molestia, disminuyendo así la amplitud de los movimientos mandibulares⁽¹¹⁾.

1.3. SÍNDROME BUCAL DEL BUCEADOR

El “divers mouth syndrome”, que nosotros denominaremos desde este momento como síndrome bucal del buceador, fue descrito por Goldstein y Katz⁽¹²⁾ en el año 1982 en el New York State Dental Journal. Es un cuadro agudo del síndrome de disfunción temporomandibular aplicado en el grupo de población de buceadores con escafandra autónoma. El principal factor asociado a la aparición de estos cuadros en el buceador según Goldstein es el hecho de llevar y apretar una boquilla de forma continuada durante un tiempo determinado.

El equipo de buceo (*figura 6*) encargado de suministrar el aire al buceador se compone de tres partes:

-Botella: aloja el aire comprimido. Existen varios tipos dependiendo del material (acero o aluminio) y de la capacidad (las más comunes 12 ó 15 litros). La botella se posiciona en la espalda del buceador mediante un chaleco o jacket.

-Regulador: Su función es reducir la presión del aire alojado en la botella hasta una presión adecuada que pueda hacer que el buceador respire con normalidad.

-Boquilla: acoplada al regulador, permite situarlo en la boca del submarinista. Existen varios tipos de boquillas, desde boquillas estándar válidas para todos los buceadores hasta boquillas personalizadas adaptadas a la boca de cada buceador. Es en este punto donde desarrollaremos nuestro estudio.



Figura 6: Equipo de buceo. De izquierda a derecha: botella, regulador y boquilla.

Las boquillas que habitualmente se emplean en los reguladores son estándar (*figura 7*), e implican una protrusión mandibular forzada ausente de apoyo oclusal posterior (interdentario), sin tener en cuenta los determinantes articulares y oclusales del buceador. Por tanto, se adopta una posición en la que no hay estabilidad ni articular ni muscular ni oclusal.

Existen otro tipo de boquillas personalizadas (*figura 8*) donde, desde nuestro punto de vista, se reducirían los síntomas o evitaría la aparición del síndrome bucal del buceador, al permanecer el complejo articular y muscular en una posición más estable.



Figura 7: Boquilla estándar



Figura 8: Boquilla personalizada

Hobson⁽¹³⁾ en 2001 realizó un estudio en 6 hombres usando telerradiografía lateral de cráneo para comparar la posición mandibular entre dos boquillas de buceo experimentales y una ya comercializada mediante la realización de cefalometrías. Observo que radiográficamente la boquilla personalizada era la que menos desplazamiento mandibular producía (figura 9).

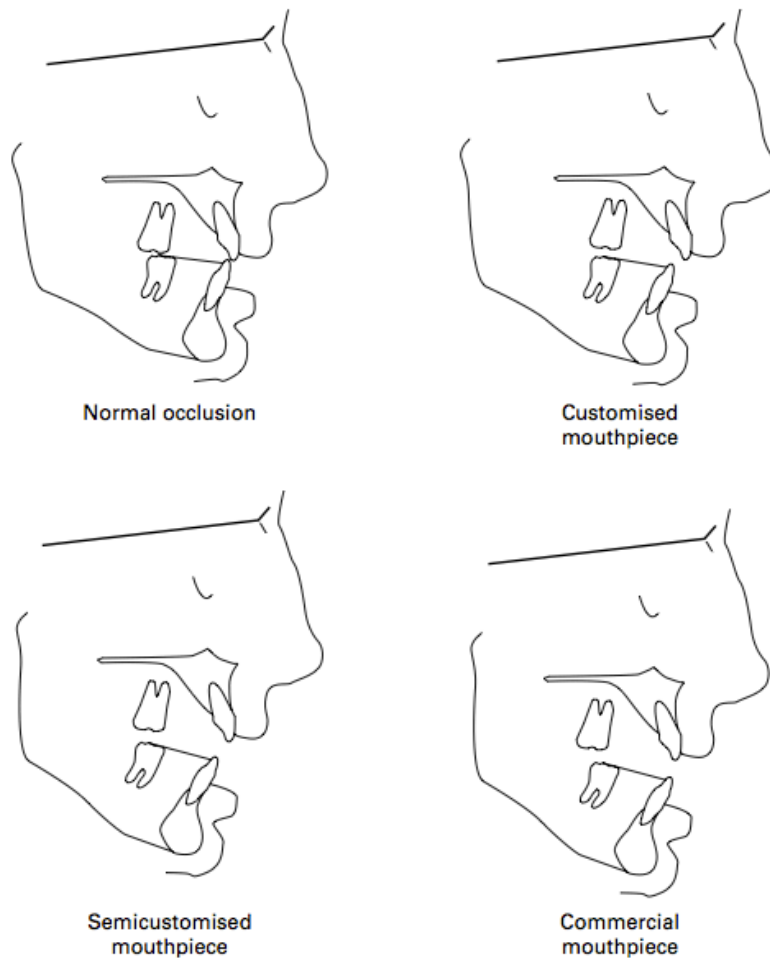


Figura 9: Estudio de Hobson (2001) con cefalometrías

Para visualizar la diferencia entre ambas boquillas, procedimos a montar en articulador semiajustable Quick Master® unos modelos de escayola obtenidos de un paciente buceador.

Tras ajustar la inclinación de la trayectoria condílea (ITC) derecha e izquierda con un registro de protrusiva, y manteniendo el ángulo de Bennett a 0° para medir la protrusión pura sin desplazamiento lateral, medimos y registramos fotográficamente las diferencias entre ambas boquillas. Como se puede observar a continuación (*figura 10*) con la boquilla estándar se produce un avance mandibular de 8 mm., mientras que con la personalizada el avance es de 4 mm. Se puede observar también un mayor aumento de la dimensión vertical (DV) con la boquilla estándar con respecto a la personalizada, así como una ausencia de apoyo oclusal posterior con la boquilla estándar. Esta falta de estabilidad articular y oclusal, combinada con el apretamiento de la boquilla debido al estrés emocional que se genera en la práctica de este deporte induciría la sobrecarga muscular y articular y, por tanto, la aparición de los 3 síntomas fundamentales: dolor, limitación de los movimientos mandibulares y ruidos articulares.

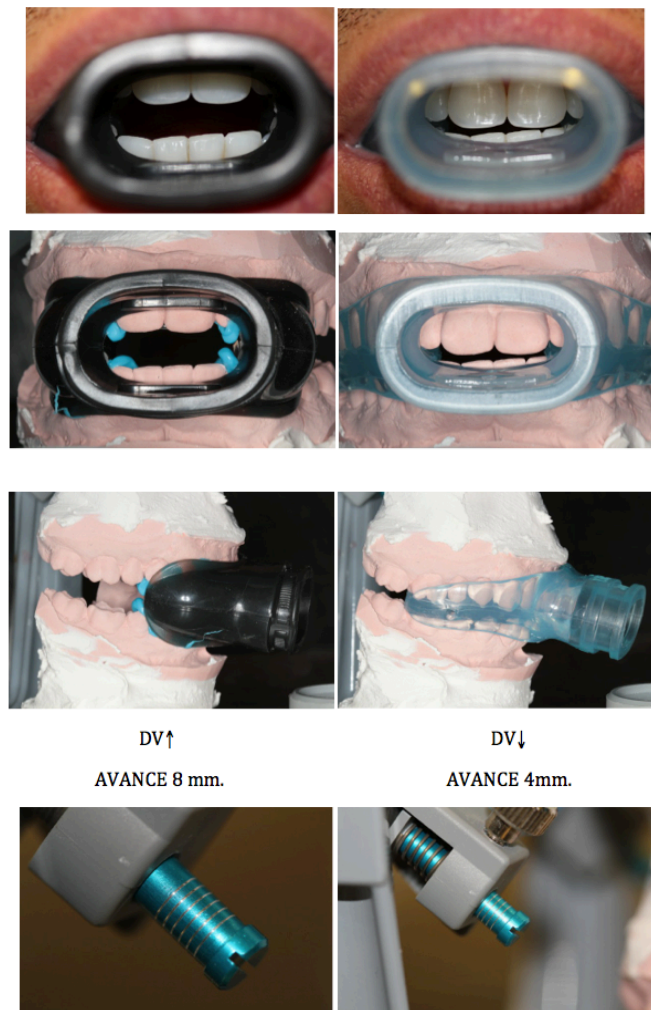


Figura 10: Estudio previo comparando DV y avance mandibular entre boquilla estándar (izquierda) y boquilla personalizada (derecha)

Por tanto, si el síndrome bucal del buceador es una variedad aguda del síndrome de disfunción temporomandibular, cursará con los mismos síntomas descritos anteriormente, siendo el síntoma principal el dolor producido por la inflamación tanto de los tejidos que componen la ATM como de los grupos musculares implicados en el proceso. Esta inflamación cursa con aumento de temperatura localizado debido al aumento del flujo sanguíneo en una determinada zona. Y es en este punto donde intentaremos registrar de manera objetiva dicho aumento de temperatura mediante una técnica diagnóstica en desuso desde hace un par de décadas pero que en los últimos años se está retomando en medicina deportiva para diagnóstico de lesiones musculares y articulares debido al desarrollo tecnológico de la fotografía digital⁽¹⁴⁾. Para conocer un poco más esta técnica, procederemos a continuación a hacer un breve repaso de ella.

1.4 TERMOGRAFÍA:

1.4.1 DEFINICIÓN

La termografía es una técnica no invasiva que permite medir temperaturas rápidamente con exactitud y sin necesidad de contacto físico con el objeto a estudiar^(14,15). Mediante la captación de la radiación infrarroja del espectro electromagnético, utilizando cámaras termográficas o de termovisión, se puede convertir la energía radiada en información sobre temperatura.

El ojo humano no es sensible a la radiación infrarroja emitida por un objeto, pero las cámaras infrarrojas son capaces de medir el espectro infrarrojo, están capacitadas para registrar esas longitudes de onda (*figura 11*). La principal fuente de radiación infrarroja es el calor o radiación térmica. Todo objeto que tenga una temperatura superior al cero absoluto (-273,15 grados Celsius o 0 grados Kelvin) emite radiación en la región del infrarrojo. Cuanto más caliente es un objeto, más radiación infrarroja emite. Esto nos permite medir la energía radiante emitida por un objeto y, por consiguiente, determinar y registrar la temperatura de la superficie a distancia, en tiempo real y sin contacto.

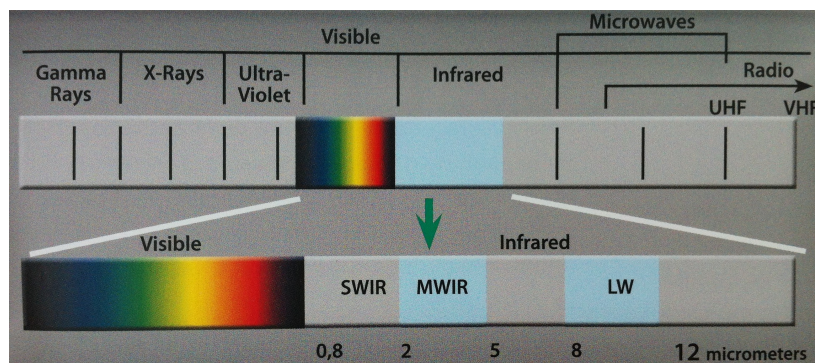


Figura 11: Espectro de radiaciones ionizantes y dónde actúa la termografía (flecha verde).

En el campo de la medicina usamos la termografía para medir los cambios de temperatura a nivel cutáneo. Así, cuando se produce inflamación va asociada a un aumento de temperatura localizado que podremos registrar y medir mediante la interpretación de la imagen obtenida con la cámara infrarroja.

1.4.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Desde los comienzos de la especie humana existe una fuerte asociación entre calor/vida y frío/muerte. La *termología* entendida como el estudio y la aplicación de los cambios térmicos producidos en el cuerpo humano para distinguir salud de enfermedad se ha desarrollado desde las más antiguas civilizaciones, existiendo una asociación entre una temperatura corporal moderada con salud y alta temperatura corporal con enfermedad.

Desde el año 600 A.C., la medicina griega prehipocrática tenía en cuenta la temperatura corporal, pero el primer dato que tenemos de la temperatura corporal como signo médico para diagnóstico de enfermedad se atribuye a Hipócrates (año 400 A.C.), el cual usaba su mano derecha para valorar la temperatura de la piel en sus pacientes enfermos. Unos 600 años más tarde, Galeno (130-210 D.C.) describe el concepto de calor corporal producido por la biocombustión de los alimentos. También en sus estudios avanza el concepto que hoy en día se define como termorregulación corporal.

A finales del siglo XVI, en 1592, Galileo Galilei inventa el primer termómetro de aire (Termoscopio de Galileo), que permitía a los científicos observar cambios de temperatura. En 1611, Santorio Sanctorius desarrolló el primer termómetro corporal, con el cual demostró la diferencia de temperatura corporal entre seres humanos sanos y enfermos.

Tuvieron que pasar 300 años más para que Wunderlich instaurara en Alemania a finales de siglo XIX la medición de la temperatura corporal como un método rutinario clínico para diagnóstico de la fiebre. Sin embargo, no es hasta 1930 cuando Knaus desarrolla nuestro método actual de medida de temperatura corporal basal. Tardó dos décadas en establecerse este método definitivo de toma de temperatura, siendo generalmente aceptado en 1952. Actualmente, el registro de la temperatura corporal basal como signo diagnóstico se realiza a millones de pacientes todos los días y en todas las clínicas y hospitales del mundo.

Viendo esta larga evolución de la termología a lo largo de los años, no sorprende que el desarrollo clínico de la *termografía* (medición de la temperatura superficial de la piel como parámetro diagnóstico de inflamación, trastorno vascular o disfunción neuronal) sea lento para ser universalmente aceptado⁽¹⁶⁾.

1.4.3. TIPOS DE TERMOGRAFÍA

Existen 2 tipos de termografía: de contacto o a distancia.

-Termografía de contacto: La termografía de contacto permite visualizar, con imágenes en color, la temperatura de las zonas a examinar utilizando láminas delgadas y flexibles de material plástico en la cual se hallan microencapsulados cristales líquidos. Las principales desventajas de este tipo de termografía son: tiene una baja sensibilidad térmica (0,3-1,0°C), la técnica para el registro es muy sensible y la resolución espacial de los cristales líquidos es pobre (> de ± 5 mm). Además, tenemos que partir de la base de que la

temperatura superficial del cuerpo no se puede medir con ningún dispositivo en contacto con la piel⁽¹⁷⁾, ya que ésta tiene una gran capacidad para cambiar de temperatura en contacto con cuerpos calientes o fríos, produciéndose alteraciones en los resultados. Por tanto, para realizar un estudio de la temperatura corporal más fiable deberemos usar dispositivos de no contacto.

-Termografía a distancia: Es la técnica más usada en la actualidad debido al desarrollo de las cámaras termográficas digitales⁽¹⁴⁾. Esta técnica es más fiable al no necesitar contacto con la piel y evitar así las desventajas de la termografía de contacto. Esta será la técnica que usaremos en el presente estudio para medir la temperatura de la piel (T_p^a) del área de la ATM y del área de los músculos temporal y masetero.

2. JUSTIFICACIÓN

En la práctica del buceo con escafandra autónoma usando un regulador con boquilla estándar son frecuentes los cuadros patológicos de dolor en la articulación temporomandibular y área periauricular, asociado en ocasiones con taponamiento del conducto auditivo externo y/o acúfenos.

Habitualmente estos cuadros son atribuidos a la acción del agua y los cambios de presión en el oído. La similitud entre los síntomas del síndrome bucal del buceador y los problemas óticos hace necesario establecer estudios para obtener un correcto diagnóstico diferencial.

Las boquillas que habitualmente se emplean en los reguladores son estándar, e implican una protusión mandibular forzada ausente de apoyo oclusal posterior (interdentario), sin tener en cuenta los determinantes articulares y oclusales del buceador. Esto se podría prevenir utilizando boquillas personalizadas con una protrusión mandibular controlada y apoyo oclusal posterior que permitan una relajación del complejo neuromuscular de la ATM.

3. HIPÓTESIS

HIPÓTESIS NULA: No hay diferencia estadísticamente significativa entre el uso de boquillas personalizadas y el uso de boquillas estándar para la prevención del síndrome bucal del buceador.

HIPÓTESIS ALTERNATIVA: El uso de boquillas personalizada previene la aparición de signos y síntomas del síndrome bucal del buceador.

4. OBJETIVOS

-Mejorar el confort y disminuir los problemas derivados de la práctica del buceo con escafandra autónoma a nivel de la articulación temporomandibular y músculos asociados.

-Demostrar que el uso de boquillas personalizadas mediante la protusión controlada y apoyo oclusal posterior previene la aparición del síndrome bucal del buceador derivado del uso de boquillas estándar.

-Comprender y explicar la patogenia del síndrome bucal del buceador.

-Justificar una nueva denominación de este síndrome en función de sus causas y patogenia.

-Viabilidad del uso de la termografía en Odontología para este tipo de trastornos musculoesqueléticos debido a su desarrollo en los últimos años y a la aparición de nuevas cámaras termográficas digitales de alta precisión.

5. MATERIAL Y MÉTODO

La muestra (n=13) se seleccionó de manera no probabilística en “bola de nieve” al tener que seleccionar miembros de una población minoritaria dispersa. Para ello, se organizó un viaje consistente en un crucero de buceo en el Mar Rojo (Egipto) siguiendo la ruta Norte, de 7 días de duración, organizado por el Club de Buceo Marepolis de Las Rozas (Madrid) y la agencia de viajes Ultima Frontera (Madrid).

Se tuvieron en cuenta a la hora de seleccionar la muestra los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

5.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Buceadores en posesión de la certificación mínima (Open Water Diver PADI o equivalente) y el seguro de buceo obligatorio para la práctica de este deporte. No se exigió un número mínimo de inmersiones, aunque sí se recogió este dato para una posible relación entre los objetivos de nuestro estudio y la experiencia del buceador.

- Carencia de patología oclusal o de graves alteraciones en la ATM. No se descartaron los pacientes con maloclusión, bruxismo o portadores de férula de descarga nocturna, aunque sí se tendrá en cuenta este dato a la hora de analizar los datos.

- Individuos sanos, sin patología relevante que pudiese interferir en el estudio a corto o medio plazo. Para ello, todos los buceadores rellenaron antes de comenzar el estudio un cuestionario de salud (ver Anexo I)

- Buceadores colaboradores con compromiso de participación en el estudio. A todos los sujetos se les explicó detalladamente el proceso del estudio y todos aceptaron y se comprometieron libre y voluntariamente a participar en el mismo, firmando el correspondiente consentimiento informado (ver Anexo II)

5.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con patología, tanto sistémica como de ATM que sea incapacitante para la participación en el estudio.

- Individuos no colaboradores, que no se comprometiesen a la dinámica de recogida de datos o que no realizaran suficientes inmersiones como para alterar los resultados del presente estudio.

5.3. DISTRIBUCIÓN DE LOS GRUPOS

La muestra seleccionada para este estudio preliminar la forman 13 buceadores, los cuales dividimos en dos subgrupos: A y B. A los siete buceadores del grupo A se les asignó una boquilla modelo estándar de la casa Mares (*figura 12*), y a los seis buceadores del grupo B se les asignó una boquilla personalizada modelo Jax de la casa Mares (*figura 13*). Esta asignación se realizó de manera aleatoria mediante el programa informático Excel.



Figura 12: Boquilla estándar



Figura 13: Boquilla personalizada

Para la adaptación de la boquilla personalizada se siguieron las normas del fabricante (ver Anexo III). En primer lugar, calentamos agua hasta llevarla a punto de ebullición, sumergimos la boquilla hasta la marca indicada durante 15 segundos, sacudimos para quitar el exceso de agua y colocamos en la boca del buceador con la marca UP hacia la arcada superior. A continuación, le hicimos morder y succionar para adaptar la boquilla a su boca. Esperamos a que enfriase en esa posición los dos minutos que nos recomienda el fabricante. Finalmente extrajimos la boquilla de la boca del buceador y la colocamos en agua fría durante tres minutos para terminar el proceso de enfriado (*figura 14*).



Figura 14: Adaptación de boquilla personalizada (grupo B)

5.4. REGISTRO DE LOS DATOS

El registro de los datos para el presente estudio de investigación tuvo lugar en septiembre de 2012 a bordo del barco Snefro Love (*figura 15*) de la compañía Emperor. Se realizaron un total de 19 inmersiones (3-4 inmersiones al día), con una duración media de $51,89(\delta\pm 7,73)$ minutos cada una y a una profundidad media de $21,56(\delta\pm 7,03)$ metros, siendo la temperatura media del agua de $28,16(\delta\pm 0,60)$ grados centígrados (ver tabla de frecuencias en Anexo VIII). La toma de registros se realizó una vez al día al final de cada jornada a las 21:00 horas durante 5 días consecutivos (ver hoja de registros en Anexo IV), en el salón de la tercera cubierta (sun deck) habilitado para ello con control de temperatura y humedad en cada registro (*figura 16*).



Figura 15: Barco Snefro Love

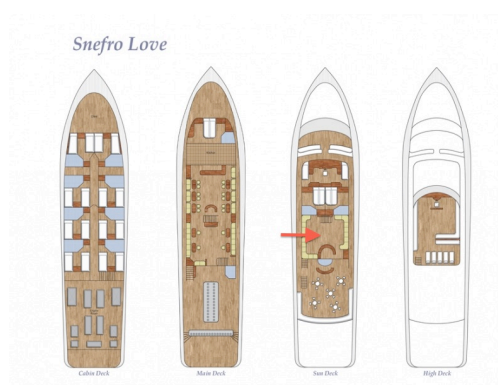


Figura 16: Salón de la tercera cubierta (flecha roja)

5.5. VARIABLES A ESTUDIAR

Las variables registradas fueron:

- Dolor: espontáneo e inducido
- Valoración óptica
- Temperaturas de las áreas del músculo temporal, músculo masetero, ATM y oído mediante termografía cutánea
- Temperatura corporal
- Apertura máxima bucal

Todos los datos, excepto apertura máxima bucal y temperatura corporal a nivel bucal, se registraron en ambos perfiles derecho e izquierdo.

5.5.1. DOLOR

Para registrar el dolor hemos usado una Escala Visual Analógica (EVA) que entregaremos al paciente en cada registro (*figura 17*). Le pedimos que rellene cuatro EVA: una de dolor espontáneo a nivel de ATM y zona periauricular desde el último registro, y una de dolor inducido al aplicar presión con el otoscopio en la pared anterior

de conducto auditivo externo (que corresponde con la pared posterior de la ATM), tanto del lado derecho como del lado izquierdo (ver Anexo V). Posteriormente transformamos estos registros en variables numéricas continuas del 0 al 10, siendo el 0 ausencia de dolor y el 10 máximo dolor.

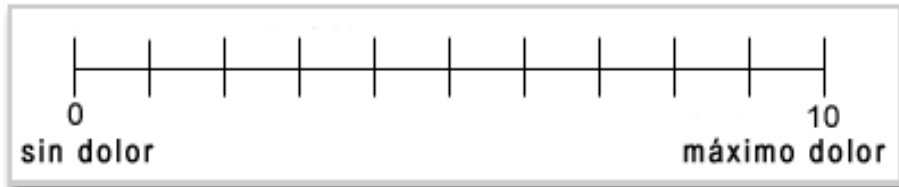


Figura 17: EVA utilizada en nuestro estudio

Una vez de regreso a Madrid analizamos los datos obtenidos, separando los pacientes que han tenido dolor en algún momento y, basándonos en la exploración ótica y en la presencia de otros síntomas (chasquidos en ATM, contracturas a nivel muscular...) indicativos de síndrome de disfunción temporomandibular, clasificamos a estos pacientes con dolor relevante en dos grupos: causa ótica o causa ATM.

5.5.2. VALORACIÓN ÓTICA

Para realizar un correcto diagnóstico diferencial con problemas óticos, realizamos un examen del conducto auditivo externo y del tímpano mediante un otoscopio 3.5 V Halogen HPX® (Welch Allyn®, USA) portátil de fibra óptica y luz halógena (*figura 18*). Esta labor la realizó la Dra. Clara Beltrán de Yturriaga, otorrinolaringóloga y diplomada en medicina subacuática e hiperbárica (*figura 19*).



Figura 18: Otoscopio 3.5 V Halogen HPX® (Welch Allyn®, USA)



Figura 19: Examen otoscópico

El aspecto otoscópico de la membrana timpánica se catalogó de acuerdo a la clasificación de Haines y Harris⁽¹⁸⁾ de 1946, modificada por Riu⁽¹⁹⁾ en 1966 y a la que le hemos añadido, siguiendo el modelo de Teed⁽²⁰⁾ de 1944, el **grado 0** para los casos de otoscopia normal.

Esta clasificación (*figura 20*) divide los barotraumas de oído medio en 5 grados, de menor a mayor gravedad:

- El **grado I** se aplica a los barotraumas en los que únicamente se aprecia una hiperemia leve a nivel del mango del martillo.
- El **grado II** comprende los casos en los que hay hiperemia de toda la membrana timpánica.
- Se clasifican como **grado III** los casos en los que ya hay exudado seroso en caja, con nivel hidroaéreo o burbujas manifiestas.
- Se clasificará como **grado IV** cuando el exudado de caja sea hemático y el tímpano aparezca abombado y congestivo.
- El **grado V** se reserva para los casos en los que hay perforación timpánica, que generalmente cursan con otorragia.

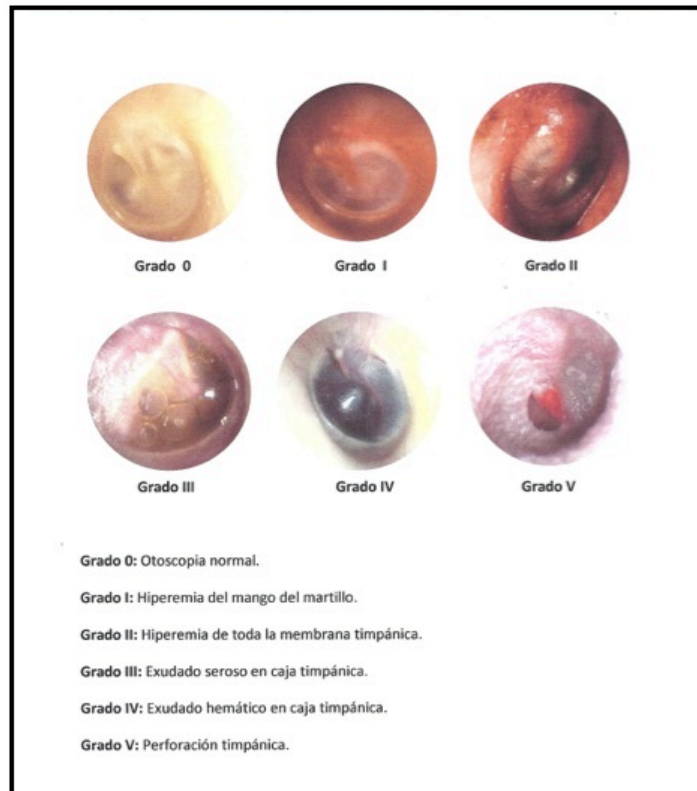


Figura 20: Estadaje de los barotraumas de oído medio

5.5.3 TEMPERATURAS DE LAS ÁREAS DEL MÚSCULO TEMPORAL, MÚSCULO MASETERO, ATM Y OÍDO

Para registrar la temperatura de las áreas de los músculos temporal, masetero, ATM y oído nos basaremos en los principios de la termografía cutánea descritos en la introducción. Para ello, hemos usado la cámara infrarroja digital FLIR® T-335 (FLIR® Systems, Suecia) colocada sobre un trípode Cullmann® modelo 3430 (Cullmann®, Alemania) (figura 21).



Figura 21: Cámara fotográfica infrarroja FLIR® T-335 y trípode Cullmann® 3430

Posicionando al buceador de perfil, sobre un fondo negro, realizamos dos tomas fotográficas digitales del perfil facial, derecha e izquierda, para registrar las temperaturas a nivel de ambos perfiles (*figura 22*). Se utilizaron cintas elásticas de pelo de color negro para retirar el pelo de la cara y evitar errores en la toma del registro. Para estandarizar el registro fotográfico en todos los registros confeccionamos una plantilla donde marcamos nasion, menton y conducto auditivo externo de ambos perfiles (*figura 23*), la cual colocamos en la pantalla de la cámara.



Figura 22: Realización del registro termográfico

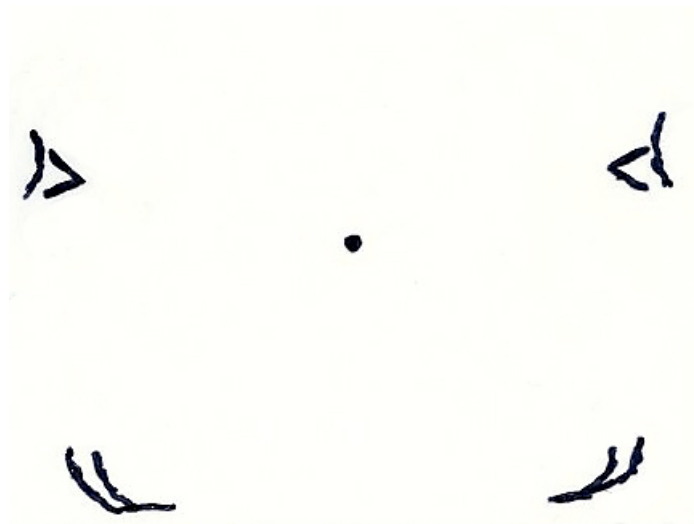


Figura 23: Plantilla para el registro fotográfico

Todas las fotografías fueron tomadas a la misma distancia del sujeto y en una sala climatizada habilitada para ello ajustando la temperatura ambiental (*figura 24*) y humedad relativa (*figura 25*) de la cámara en cada toma de registros mediante la información proporcionada por una estación meteorológica BAR-908-HG® (Oregon Scientific®, USA) (*figura 26*).

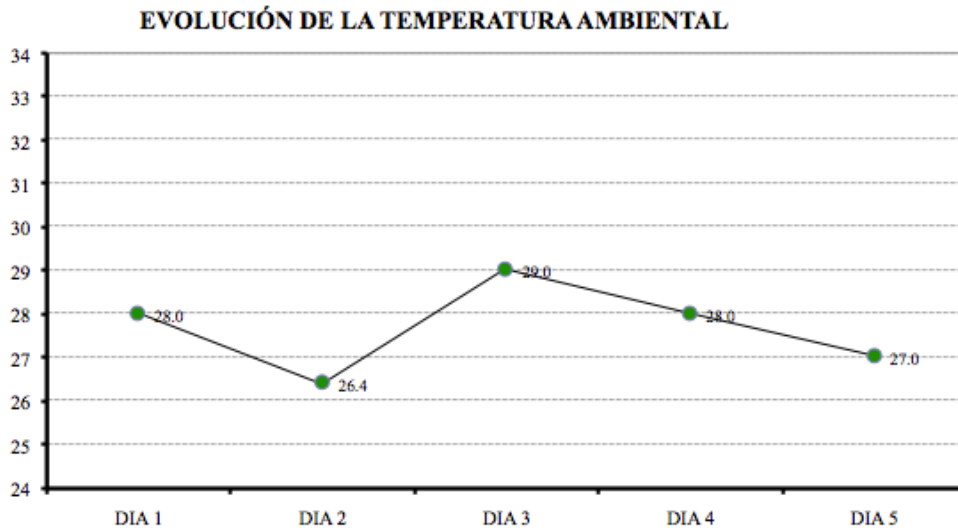


Figura 24: Evolución de la temperatura ambiental (°C)

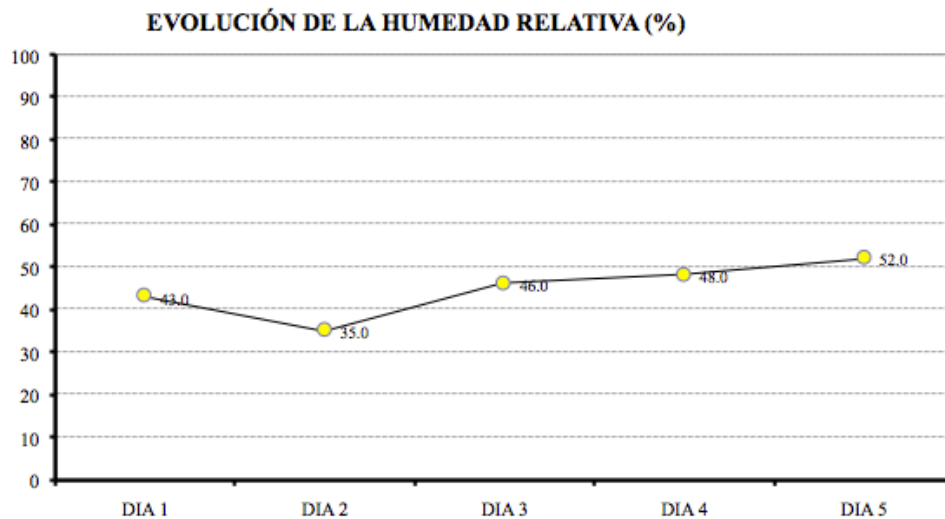


Figura 25: Evolución de la humedad relativa (%)



Figura 26: Estación meteorológica BAR-908-HG® (Oregon Scientific®, USA)

Una vez de regreso a Madrid, confeccionamos una plantilla (figura 27) con cuatro áreas correspondientes a músculo temporal, músculo masetero, ATM y oído, y procesamos las fotografías tomadas mediante el software informático Termotracker® (Pemagroup, España) para obtener los valores de temperatura máxima de las áreas a estudiar. Una vez obtenidos estos datos numéricos en grados centígrados los trasladamos a una hoja de calculo Excel para su posterior estudio. Esta labor se realizó en el departamento de Termografía Deportiva del Instituto Nacional de Educación Física (INEF) de la Universidad Politécnica de Madrid, bajo la supervisión del Dr. Manuel Sillero Quintana, especialista en termografía cutánea.

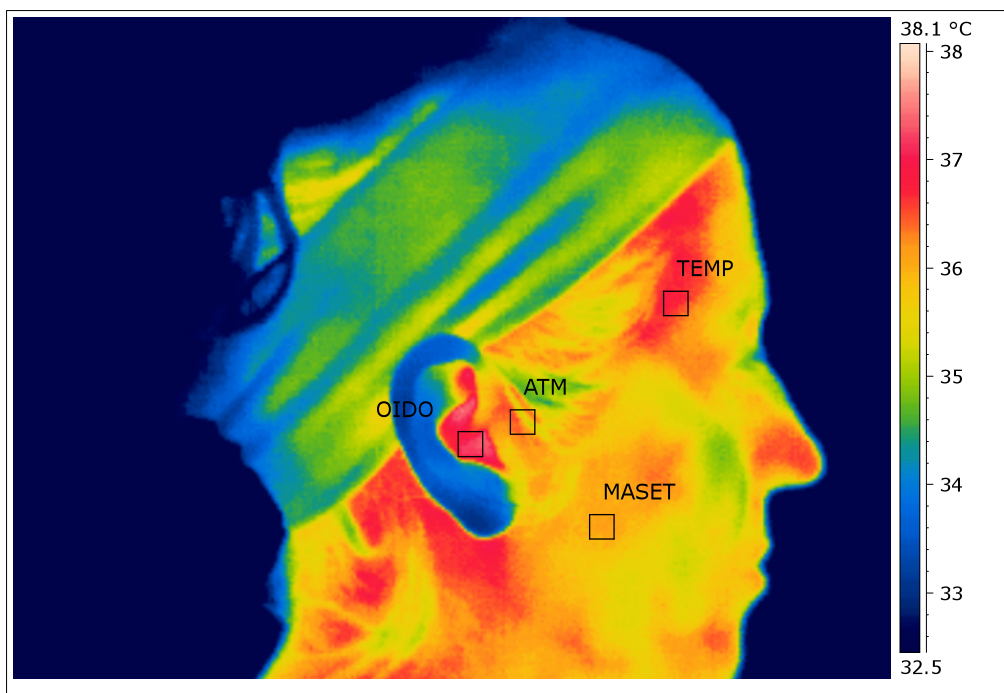


Figura 27: Plantilla termográfica

5.5.4. TEMPERATURA CORPORAL

Se registró de dos maneras: mediante termómetro digital a nivel bucal y mediante termómetro infrarrojos a nivel del conducto auditivo externo.

A nivel bucal usamos un termómetro digital Pic Vedo Digit® II (Artsana®, Italia) (*figura 28*), posicionándolo a nivel sublingual durante el tiempo correspondiente hasta escuchar la señal acústica del termómetro.



Fig. 28 : Termómetro Pic Vedo Digit® II Fig. 29: Termómetro Braun ThermoScan® Pro 4000

Para medir la temperatura corporal a nivel del conducto auditivo externo utilizamos un termómetro de infrarrojos intrauricular ThermoScan® PRO-4000 (BRAUN®, Alemania) (*figura 29*). Para ello, posicionamos el termómetro a través de conducto auditivo externo en dirección perpendicular al tímpano (*figura 30*). Este procedimiento lo realizamos en ambos conductos auditivos, derecho e izquierdo.

Ambas temperaturas se registraron en grados centígrados.



Figura 30: Toma del registro temperatura timpánica

5.5.5. APERTURA MÁXIMA BUCAL

Como vimos en la introducción, uno de los síntomas musculares funcionales del síndrome de disfunción temporomandibular es la limitación de apertura bucal. Para registrar este síntoma realizamos mediciones de la apertura máxima bucal desde el punto interincisivo superior al punto interincisivo inferior (*figura 31*) mediante un calibre dental milimetrado de puntas finas Beerendonk® (Dentaurum®, Alemania) (*figura 32*). La medida se registró en mm.



Figura 31: Toma del registro apertura máxima bucal

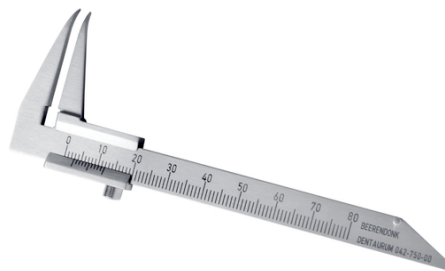


Figura 32: Calibre de puntas finas Beerendonk® (Dentaurum®, Alemania)

5.5.6. CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN

Finalmente y durante el vuelo de regreso a Madrid, los 13 participantes del estudio rellenaron un cuestionario de satisfacción para valorar la experiencia de haber participado en este estudio y los seis individuos del grupo B rellenaron un cuestionario para valorar su experiencia con la boquilla personalizada (ver Anexo VI).

5.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

El análisis estadístico de los datos se realizó con el programa SPSS 19.0 para Windows.

Los métodos estadísticos utilizados fueron los siguientes (SPSS, 2010):

- Estadística descriptiva de las variables cuantitativas (procedimiento DESCRIPTIVE) para la descripción de las muestras: media, desviación estándar, máximo, mínimo, mediana, desviación estándar de la media, etc.
- Estadística descriptiva de las variables cualitativas (procedimiento FRECUENCIES), con la obtención de frecuencias y porcentajes de las categorías.
- Test de Kolmogorov-Smirnov para una muestra (procedimiento NPAR TESTS) para determinar si las variables cuantitativas del estudio provienen de una distribución normal.
- Tablas de contingencia para la relación entre variables cualitativas (procedimiento CROSSTABS). Test Exacto de Fisher o Prueba de Chi-cuadrado para contrastar la independencia o influencia entre dos variables cualitativas, con información en cada casilla de la tabla de contingencia del porcentaje en fila y los residuos corregidos no tipificados para ayudar a descubrir las tramas en los datos que contribuyen a una influencia significativa.
- Test de la t de Student pareada (procedimiento T-TEST) para la comparación de dos muestras relacionadas sobre el mismo sujeto (izquierda-derecha).
- Análisis de medidas repetidas (procedimiento GLM) para el análisis del comportamiento de grupos de un factor inter-sujetos (boquilla) en un factor intra-sujeto (tiempo).

6. RESULTADOS

En este trabajo fin de Master de Ciencias Odontológicas se presentan trece sujetos con el fin de estudiar los resultados preliminares e iniciar el desarrollo de una futura tesis doctoral donde esperamos llegar a un total de 60 individuos, 30 en cada grupo.

Todos los datos obtenidos, tablas y gráficos se adjuntan en forma de informe estadístico completo (ver anexo VIII).

6.1. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

6.1.1. DESCRIPTIVA DE LAS VARIABLES CUANTITATIVAS

La muestra total es de trece sujetos ($n=13$), siendo la *edad* de los buceadores entre los 18 y 54 años (media 39,15 años \pm 89,17).

El *peso* se encuentra entre 51 Kg. y 90 Kg. (media 72,15 Kg. \pm 12,50), la *altura* oscila entre 1,60 m. y 1,84 m. (media 1,73 m. \pm 0,06) y el *índice de masa corporal (IMC)* varía entre 16,65 y 27,78 (media 23,73 \pm 3,07). Por tanto, no existe ningún sujeto con obesidad ($IMC > 30$) dentro del grupo.

6.1.2. DESCRIPTIVA DE LAS VARIABLES CUALITATIVAS

Con respecto a la variable *sexo*, de la muestra total ($n=13$), nueve buceadores eran hombres (69,2%) y cuatro buceadoras eran mujeres (30,8%).

Los trece buceadores (100%) se encontraba en buen *estado de salud*.

En cuanto al *historial de ATM y oclusión*, dos buceadores (15,4%) presentan bruxismo, de los cuales solo uno (7,7%) usa férula de descarga nocturna desde hace dos años; dos buceadores (15,4%) presentan chasquidos asintomáticos en la ATM, un buceador (7,7%) presenta mordida cruzada y ocho buceadores (61,5%) no presentan ningún tipo de problema a nivel articular u oclusal.

En la *historia otorrinolaringológica* de la muestra, cuatro buceadores (30,8%) no tenían ningún antecedente de problema ótico, seis buceadores (46,2%) les había costado compensar en alguna de sus inmersiones previas, dos buceadores (15,4%) tuvieron un barotrauma previo y cuatro buceadores (30,8%) tenían rinitis alérgica.

Con respecto al *nivel de formación PADI*, nueve buceadores tenían el título de Advanced Open Water (69,2%), tres buceadores el título de Rescue (23,1%) y un buceador era Divemaster (7,7%). No había ningún buceador principiante con el título de Open Water. Si miramos el número de inmersiones para considerar la *experiencia del buceador*, cuatro tenían poca experiencia (30,8%), dos tenían experiencia media (15,4%) y siete tenían mucha experiencia (53,9%).

En cuanto al *tipo de boquilla* que usaban hasta ahora y el *conocimiento de la existencia de boquillas personalizadas*, diez buceadores (76,9%) usaban anteriormente boquilla estándar y tres buceadores (23,1%) usaban boquilla personalizada. Cinco buceadores (38,5%) no conocían la existencia de las boquillas personalizadas y ocho de ellos (61,5%) sí conocían este tipo de boquillas.

Con respecto a la distribución por grupos realizada de manera aleatoria, siete buceadores (53,8%) fueron asignados al grupo A de boquilla estándar y seis buceadores (46,2%) fueron asignados al grupo B de boquilla personalizada.

6.2. DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA POR GRUPOS

6.2.1. VARIABLES CUANTITATIVAS

La media de *edad* del grupo A (N=7) es de 38,86 años($\delta\pm 11,78$) y del grupo B (N=6) es de 39,5 años($\delta\pm 5,92$). En cuanto al *peso*, la media del grupo A (N=7) es de 71,14 kg.($\delta\pm 12,65$) y la del grupo B (N=6) es de 73,33 kg.($\delta\pm 13,41$). Con respecto a la *altura*, la media del grupo A (N=7) es de 1,73 m.($\delta\pm 0,05$) y la del grupo B (N=6) es de 1,74 m.($\delta\pm 0,08$) Si miramos el *IMC*, la media del grupo A (N=7) es de 23,48($\delta\pm 3,71$) y la del grupo B (N=6) es de 24,03($\delta\pm 2,45$).

Para comprobar la homogeneidad de los grupo se realizó una prueba de Levene para la igualdad de varianzas para muestras independientes y una prueba T de Student para la igualdad de las medias para muestras independientes, no existiendo en ninguna de las variables diferencia estadísticamente significativa ($p>0,05$ en todos los casos) entre los grupos A (boquilla estándar) y B (boquilla personalizada).

6.2.2. VARIABLES CUALITATIVAS

Con respecto a la distribución de los grupos por el *sexo*, en el grupo A hay cinco hombres (71,4%) y dos mujeres (28,6%) y en el grupo B hay cuatro hombres (66,7%) y 2 mujeres (33,3%).

En cuanto al *nivel de formación PADI*, en el grupo A hay seis buceadores Advanced Open Water (85,7%) y un buceador es Divemaster (14,3%). No había ningún buceador con el título Rescue en el grupo A. En el grupo B hay tres buceadores Advanced Open Water (50%) y tres buceadores Rescue (50%). No había ningún buceador Divemaster en el grupo B.

Si miramos el número de inmersiones para considerar la *experiencia* del buceador, la media de inmersiones del grupo A es de 85,14 inmersiones y la del grupo B es de 165 inmersiones. Por tanto, consideramos al grupo A de experiencia media y al grupo B de mucha experiencia, aunque esta diferencia entre grupos es debida al tamaño muestral.

Para comprobar la homogeneidad de los grupos se realizó una prueba Chi-cuadrado de Pearson, no existiendo en ninguna de las variables diferencia estadísticamente significativa ($p>0,05$ en todos los casos) entre los grupos A (boquilla estándar) y B (boquilla personalizada).

6.3. VARIABLES ESTUDIADAS

Todos los datos excepto apertura máxima bucal y temperatura corporal a nivel bucal se registraron en ambos perfiles derecho e izquierdo. Realizamos una prueba T-pareada para ver si hay diferencia entre perfil izquierdo y derecho (ver Anexo VII). Como no hay diferencia estadísticamente significativa entre ambos perfiles, decidimos trabajar con la media de los dos.

6.3.1. DOLOR

En cuanto a la variable dolor (*figuras 33 y 34*), tres buceadores del grupo A (42,9%) presentaron dolor a lo largo de los cinco días de registro, de los cuales dos (28,6%) fueron de causa ótica y uno (14,3%) de ATM (acompañado de chasquidos en la articulación). En el grupo B, sólo un buceador (17,6%) presentó dolor relevante en alguna de las exploraciones, siendo este de causa ótica.

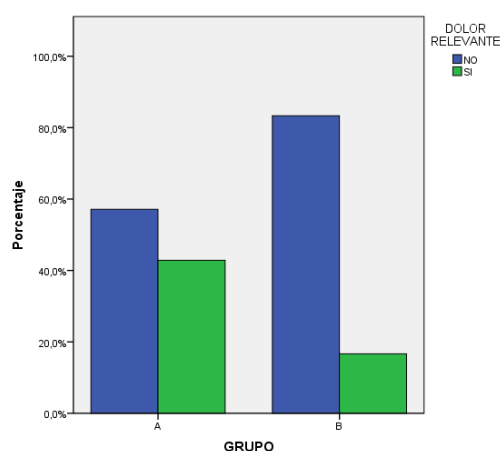


Figura 33: Gráfico de dolor relevante

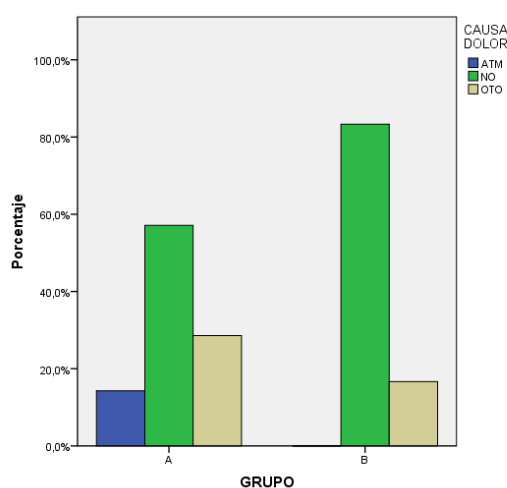


Figura 34: Gráfico de causa del dolor

Se realizó una prueba Chi-cuadrado de Pearson, no existiendo diferencia estadísticamente significativa ($p=0,30$) entre los grupos A (boquilla estándar) y B (boquilla personalizada).

6.3.2. TEMPERATURA DEL ÁREA DEL MÚSCULO TEMPORAL

Para analizar la variable T_p^a del área del músculo temporal (figura 35) se ha realizado un análisis de medidas repetidas con un factor intra-sujeto (tiempo) y un factor inter-sujeto (boquilla).

No hay diferencia significativa ($p=0,55$) en el comportamiento de los grupos (tiempo x grupo)

No hay diferencia significativa ($p=0,059$) en la evolución de la temperatura del músculo temporal a lo largo de los 5 días (tiempo). Sin embargo, si observamos en la gráfica un aumento de temperatura a nivel del músculo temporal estadísticamente significativo ($p<0,05$) en ambos grupos entre el segundo y el tercer día.

En esta variable no hubo diferencia significativa ($p=0,63$) entre los grupos A y B.

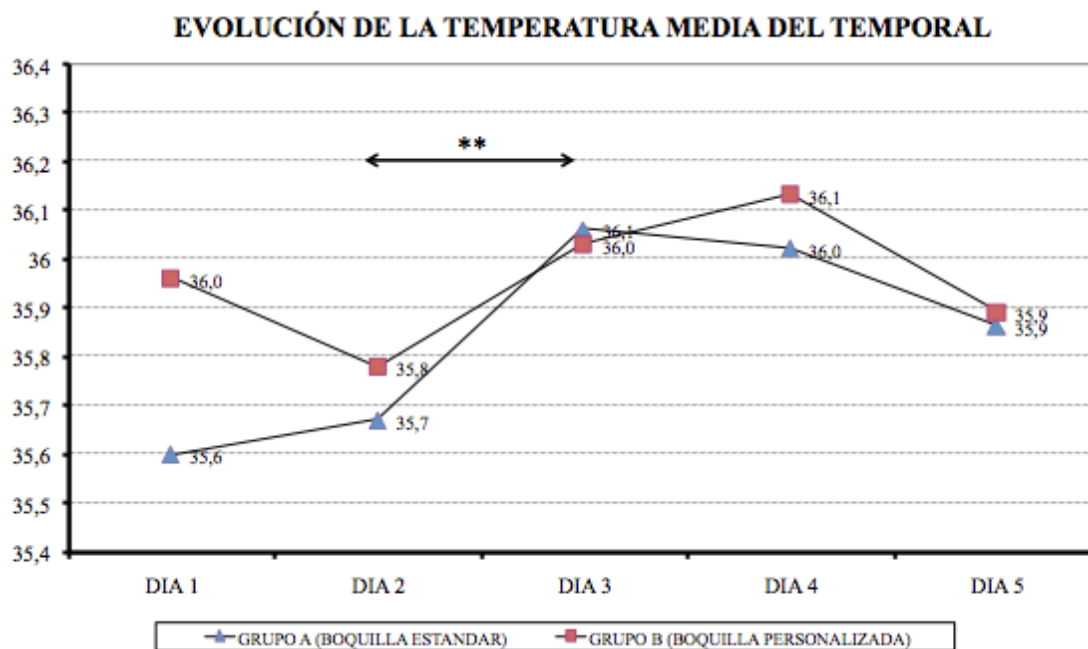


Figura 35: Gráfico de evolución de la temperatura media del área del músculo temporal

6.3.3. TEMPERATURA DEL ÁREA DEL MÚSCULO MASETERO

Para analizar la variable T_p^a del área del músculo masetero (figura 36) se ha realizado un análisis de medidas repetidas con un factor intra-sujeto (tiempo) y un factor inter-sujeto (boquilla).

No hay diferencia significativa ($p=0,19$) en el comportamiento de los grupos (tiempo x grupo).

No hay diferencia significativa ($p=0,47$) en la evolución de la temperatura del área del músculo masetero a lo largo de los 5 días (tiempo).

En esta variable no hubo diferencia significativa ($p=0,59$) entre los grupos A y B.

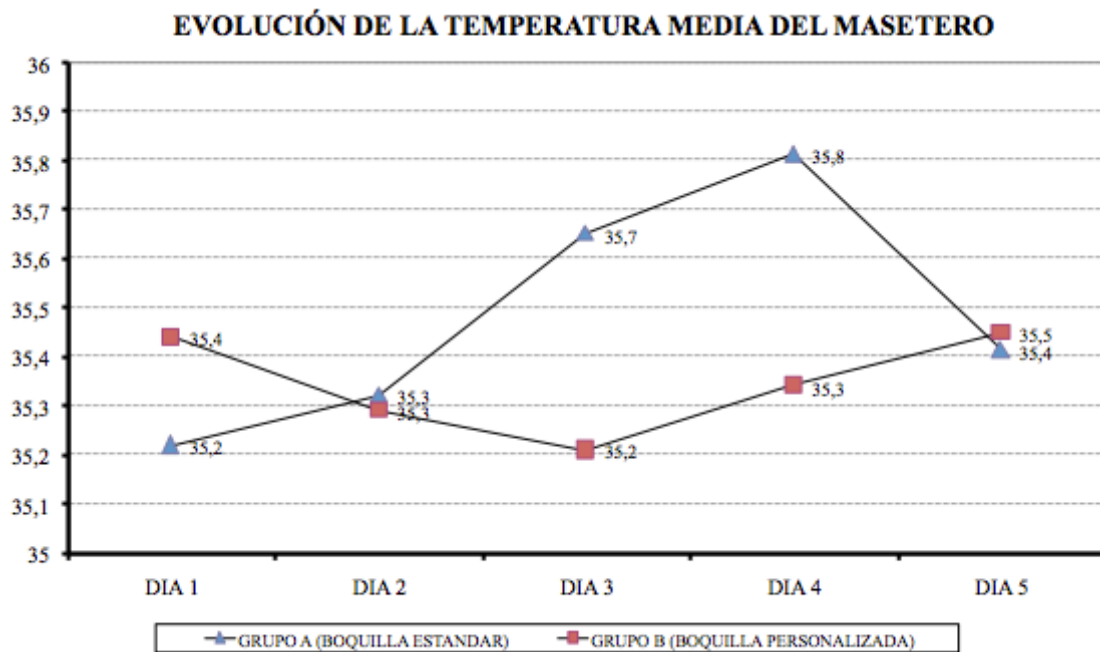


Figura 36: Gráfico de evolución de la temperatura media del área del músculo masetero

6.3.4. TEMPERATURA DEL ÁREA DE LA ATM

Para analizar la variable T_p^a del área de la ATM (figura 37) se ha realizado un análisis de medidas repetidas con un factor intra-sujeto (tiempo) y un factor inter-sujeto (boquilla).

No hay diferencia significativa ($p=0,40$) en el comportamiento de los grupos (tiempo x grupo)

No hay diferencia significativa ($p=0,06$) en la evolución de la temperatura del área de la ATM a lo largo de los 5 días (tiempo). Sin embargo, si observamos en la gráfica un aumento de temperatura a nivel del músculo temporal estadísticamente significativo ($p<0,05$) en ambos grupos entre el segundo y el tercer día.

En esta variable no hubo diferencia significativa ($p=0,56$) entre los grupos A y B.

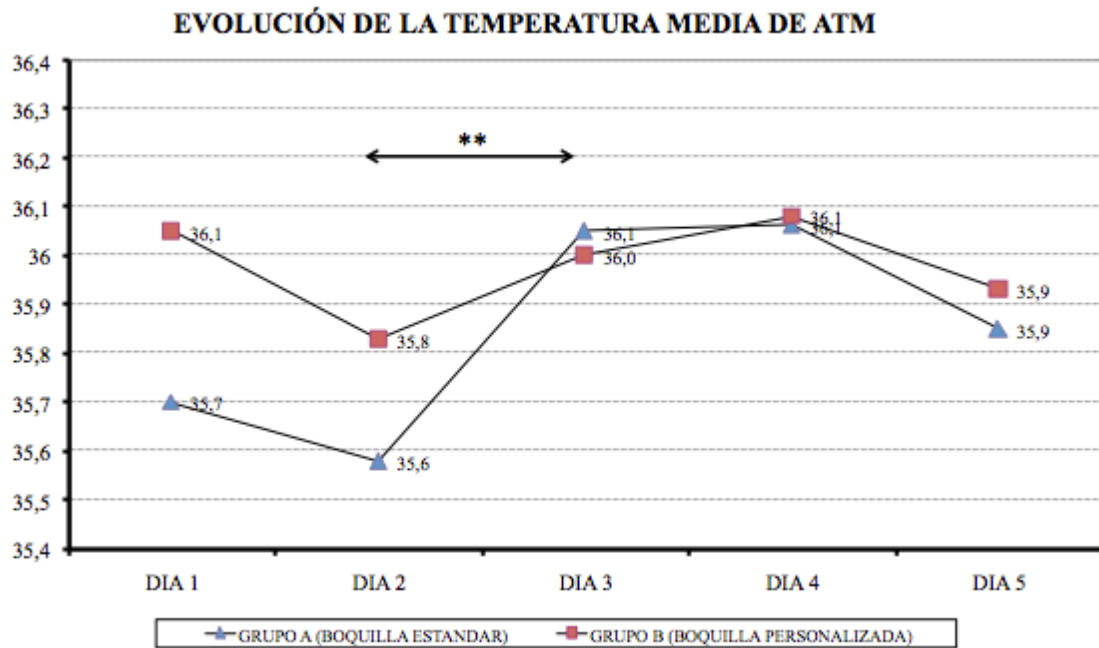


Figura 37: Gráfico de evolución de la temperatura media del área de la ATM

6.3.5. TEMPERATURA DEL ÁREA DEL OÍDO

Para analizar la variable T_p^a del área del oído (figura 38) se ha realizado un análisis de medidas repetidas con un factor intra-sujeto (tiempo) y un factor inter-sujeto (boquilla).

No hay diferencia significativa ($p=0,41$) en el comportamiento de los grupos (tiempo x grupo).

No hay diferencia significativa ($p=0,73$) en la evolución de la temperatura del área del oído a lo largo de los 5 días (tiempo).

En esta variable no hubo diferencia significativa ($p=0,96$) entre los grupos A y B.

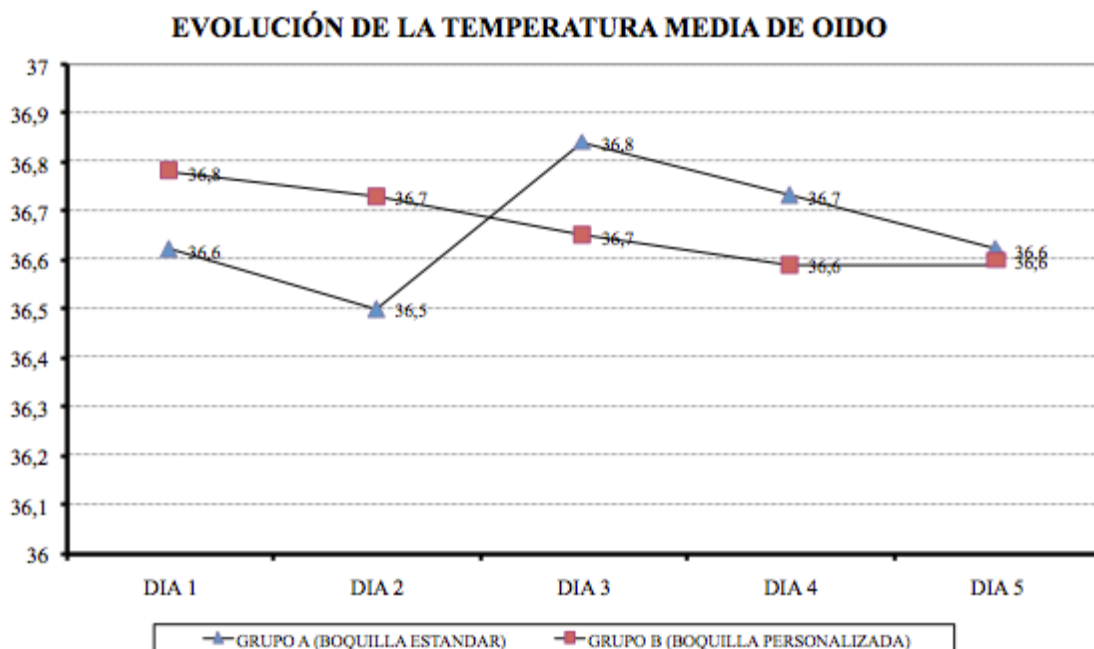


Figura 38: Gráfico de evolución de la temperatura media del área del oído

6.3.6. TEMPERATURA CORPORAL

Para analizar la variable *temperatura bucal* (figura 39) se ha realizado un análisis de medidas repetidas con un factor intra-sujeto (tiempo) y un factor inter-sujeto (boquilla).

No hay diferencia significativa ($p=0,13$) en el comportamiento de los grupos (tiempo x grupo).

No hay diferencia significativa ($p=0,22$) en la evolución de la temperatura timpánica a lo largo de los 5 días (tiempo).

En esta variable no hubo diferencia significativa ($p=0,93$) entre los grupos A y B.

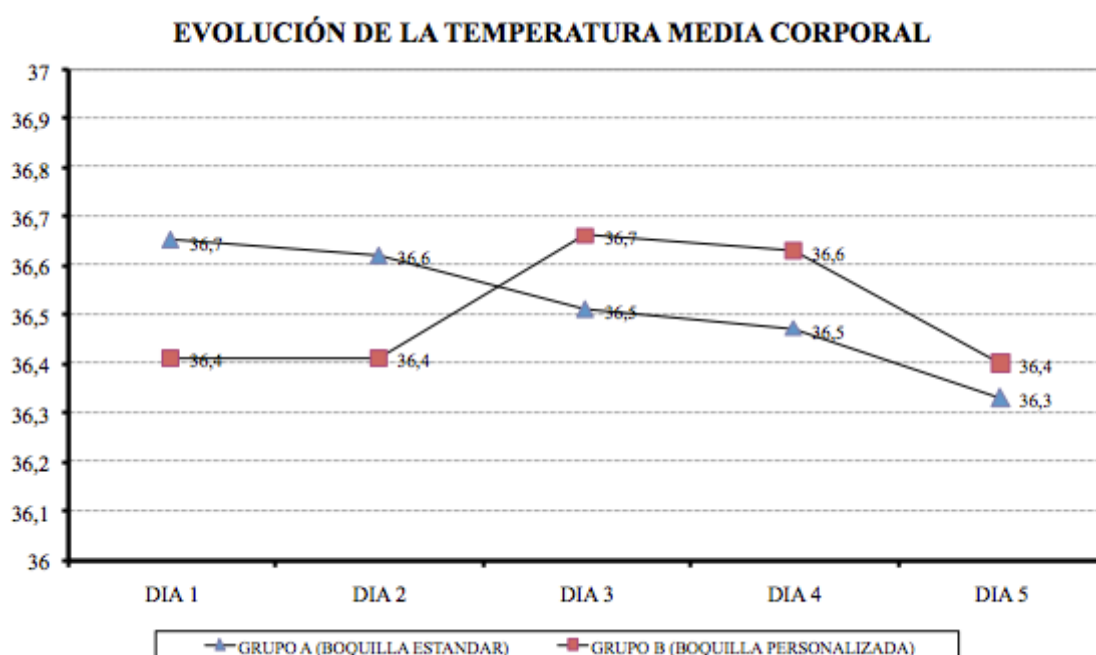


Figura 39: Gráfico de evolución de la temperatura media corporal a nivel bucal

Para analizar la variable *temperatura timpánica* (figura 40) se ha realizado un análisis de medidas repetidas con un factor intra-sujeto (tiempo) y un factor inter-sujeto (boquilla).

No hay diferencia significativa ($p=0,69$) en el comportamiento de los grupos (tiempo x grupo).

Sí hay diferencia significativa ($p<0,05$) en la evolución de la temperatura timpánica a lo largo de los 5 días (tiempo). La diferencia es entre el cuarto y el quinto día, y esa significación es debida a la diferencia de 0,17 grados, que con una dispersión de 0,26 y con $n=13$ (en el tiempo comparamos el total de la muestra) resulta estadísticamente significativo.

En esta variable no hubo diferencia significativa ($p=0,58$) entre los grupos A y B.

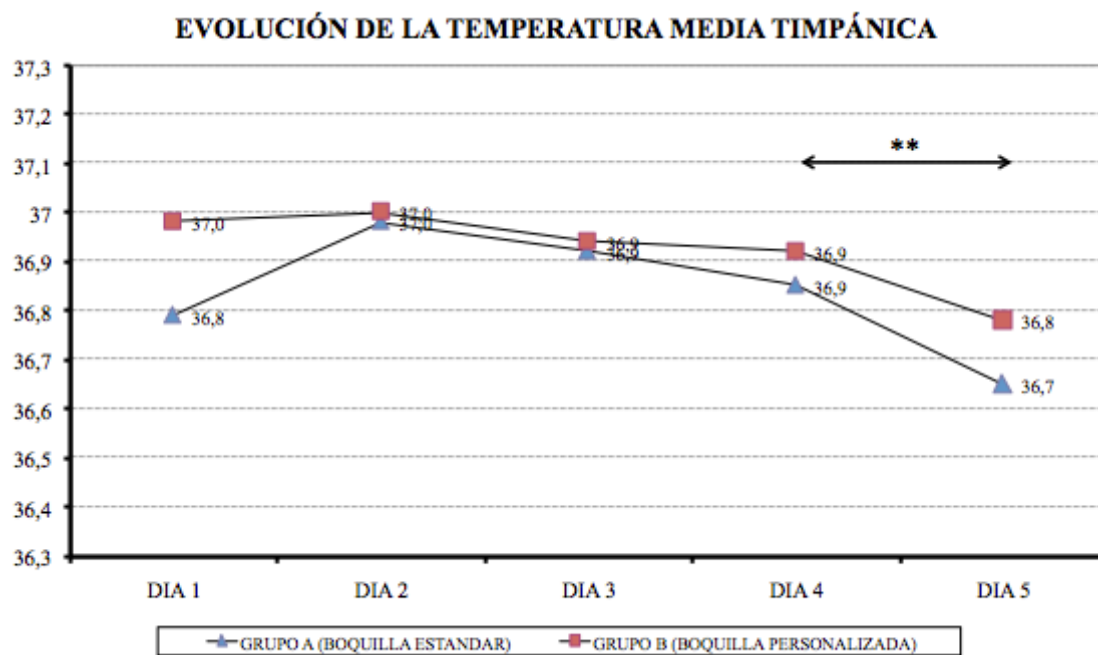


Figura 40: Gráfico de evolución de la temperatura media corporal a nivel timpánico

6.3.7. APERTURA MÁXIMA BUCAL

Para analizar la variable *apertura máxima bucal* (figura 41) se ha realizado un análisis de medidas repetidas con un factor intra-sujeto (tiempo) y un factor inter-sujeto (boquilla).

No hay diferencia significativa ($p=0,73$) en el comportamiento de los grupos (tiempo x grupo)

Sí hay diferencia significativa ($p<0,05$) en la evolución de la apertura bucal a largo de los 5 días (tiempo), produciéndose una disminución de la misma en ambos grupos.

En esta variable no hubo diferencia significativa ($p=0,67$) entre los grupos A y B.

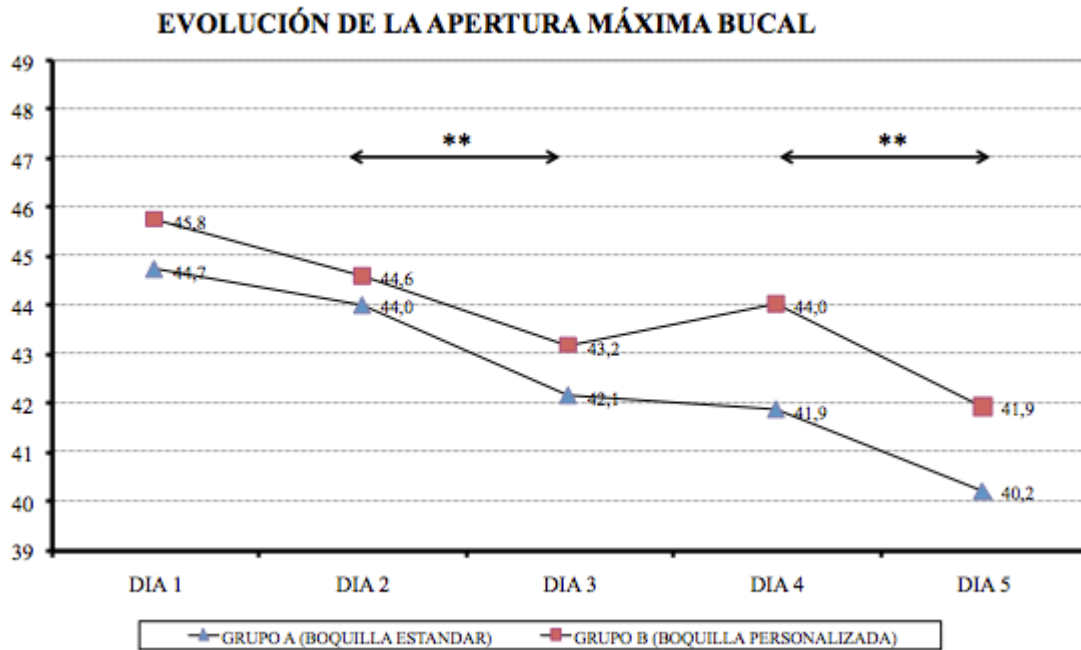


Figura 41: Gráfico de evolución de la apertura máxima bucal

6.4. CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN

Al final del estudio solicitamos a todos los participantes que rellenaran un cuestionario de satisfacción sobre su experiencia en el estudio, y a los seis participantes del grupo B que valoraran su experiencia con la boquilla personalizada.

En una escala del 1 al 10, donde 1 se considera MUY MALA EXPERIENCIA y 10 MUY BUENA EXPERIENCIA el haber participado en un estudio de estas características, diez buceadores (76,9%) valoraron con un 10 la experiencia de participar, un buceador (7,7 %) la valoró con un 9, un buceador (7,7%) la valoró con un 8 y un buceador (7,7%) la valoró con un 5.

Con respecto a la pregunta *¿Volvería a participar en un estudio similar?*, los trece buceadores (100%) contestaron SI.

De los seis buceadores del grupo B que se les preguntó por su *experiencia durante el estudio con la boquilla personalizada*, cuatro buceadores (66,6%) valoraron con un 10 la experiencia con la boquilla personalizada, un buceador (16,6%) la valoró con un 9 y un buceador (16,6%) la valoró con un 7; esto hace una puntuación media de 9,33 sobre 10. Los seis buceadores (100%) del grupo B *recomendarían el uso de boquilla personalizada* tras su uso durante los cinco días que duró este estudio.

7. DISCUSIÓN

Son varios los estudios publicados en cuanto a este problema que afecta a gran número de buceadores, tanto en práctica recreativa como profesional, a nivel mundial.

Las primeras referencias bibliográficas son de Pinto⁽²¹⁾ (1966) y Roydhouse⁽²²⁾ (1977). Estos autores sugirieron que el uso de una boquilla durante el buceo podía producir inflamación local a nivel de la ATM, lo que podía desencadenar por proximidad un bloqueo de la trompa de Eustaquio y la posibilidad de crear disfunción a nivel del oído interno, apareciendo cuadros de vértigo y desorientación.

En 1978, Ingervall et al.⁽²³⁾ estudiaron mediante electromiografía la actividad muscular necesaria para mantener la boquilla en boca. Demostraron que ciertas boquillas producían mayor tensión muscular para mantenerlas en boca que otras, siendo las boquillas personalizadas las de menor actividad electromiográfica.

Goldstein y Katz⁽¹²⁾, fueron los primeros en definir en 1982 lo que ellos llamaron “Divers Mouth Syndrome”. Tanto estos autores como Mack et al.⁽²⁴⁾ en 1985 investigaron sobre el diseño de las boquillas, proponiendo diseños y materiales que podían reducir la incidencia de cuadros agudos de disfunción temporomandibular.

En 1991, Hobson⁽⁹⁾ realizó un estudio basado en un cuestionario de 7 preguntas a un total de 74 buceadores (62 hombres y 12 mujeres) para valorar la eficiencia de las boquillas y la aparición de dolor. Registro los distintos tipos de boquillas que usaban los buceadores disponibles hasta ese momento. Llegó a la conclusión de que el principal factor asociado en la aparición del síndrome bucal del buceador es el hecho de llevar y apretar la boquilla, produciéndose un avance mandibular y una anteropulsión del disco articular, de forma mantenida durante un tiempo determinado. Esta posición inestable de la ATM, junto con la contracción muscular continuada, el estrés emocional y la temperatura fría del agua son factores de riesgo para el síndrome bucal del buceador. Sin embargo, no registraron las características de las boquillas personalizadas (siete en total) para ver si el diseño podría influir en la aparición o no de dolor. Además, muchas de las boquillas de este estudio eran de goma rígida, material que desaconsejaban Goldstein y Katz⁽¹²⁾ y Mack et al.⁽²⁴⁾, los cuales recomendaban el uso de materiales resilentes como la silicona.

En 2001, Hobson et al.⁽¹³⁾ publicó un estudio realizado en 6 hombres usando telerradiografía lateral de cráneo para comparar la posición mandibular entre dos boquillas de buceo experimentales y una ya comercializada mediante la realización de cefalometrías. Como vimos en la introducción, observó que radiográficamente la boquilla personalizada era la que menos desplazamiento mandibular producía (*figura 9*). A este mismo grupo de pacientes les realizó un cuestionario mediante escala visual analógica sobre dolor, fatiga y comodidad probando las distintas boquillas durante 45 minutos en el sillón dental. La boquilla personalizada era la que menos dolor, menor fatiga y mayor comodidad producía, recomendando el uso de boquillas personalizadas a todos los buceadores, especialmente a aquellos con antecedentes de síndrome de disfunción temporomandibular.

En 2004, Aldridge et al.⁽⁷⁾ estudiaron la prevalencia de DTM en un grupo de 63 buceadores mediante un estudio retrospectivo. Realizaron un cuestionario de síntomas de DTM después de bucear en aguas frías (Reino Unido) y cálidas (Islas Cook, Nueva Zelanda), y durante su vida diaria. La prevalencia fue del 26%, siendo mayor en el grupo de mujeres. Hubo diferencia estadísticamente significativa comparando los grupos de aguas frías y calidas, habiendo más casos de DTM en aguas frías (5-30%) que en aguas cálidas (5-20%). Esto ya había sido sugerido por Jones et al.⁽²⁵⁾ en el año 1990, ya que la temperatura del agua puede influir en la rigidez de la mandíbula. Sorprendentemente en el estudio de Aldridge sólo hubo un buceador (1,6%) con boquilla personalizada.

Este mismo año Matsui et al.⁽²⁶⁾ de la universidad de Tokio (Japón) proponen un protocolo para la realización por parte del odontólogo o del protésico dental de boquillas para buceo con escafandra autónoma completamente personalizadas mediante un material termoformado y una máquina de termovaciado, de manera más simple que mediante la técnica tradicional de cera perdida⁽²⁷⁾.

Koob et al.⁽²⁸⁾ realizaron un estudio retrospectivo de cohortes en 2005 en la universidad de Heidelberg (Alemania) en 296 buceadores con cuestionarios, cuyo propósito fue determinar la prevalencia de DTM y posibles factores de riesgo en el desarrollo de dolor a nivel articular o muscular en buceadores. Llegaron a la conclusión de que el apretamiento dental, tanto nocturno como diurno, y los pacientes con apertura bucal limitada tienen mayor predisposición a tener dolor a nivel de ATM y/o músculos asociados después de bucear.

Viskic et al.⁽²⁹⁾ de la universidad de Zagreb (Croacia) publicaron un estudio en 2008 también con cuestionarios usando los criterios diagnósticos para la investigación de los trastornos temporomandibulares de Dworkin y LeReshe⁽³⁰⁾, comparando un grupo de 31 buceadores profesionales y un grupo de 29 individuos no buceadores como grupo control. Llegaron a la conclusión de que los buceadores con escafandra autónoma a nivel profesional son considerados un grupo de riesgo para la aparición o empeoramiento de DTM.

Sin embargo, tras una revisión bibliográfica exhaustiva, no hemos encontrado ningún estudio experimental directamente sobre campo que compare el uso de boquillas estándar con boquillas personalizadas en condiciones reales practicando este deporte.

En nuestro trabajo de investigación, hemos encontrado diferencias entre el grupo A que ha usado boquilla estándar y el grupo B que ha utilizado boquilla personalizada.

El único caso de síndrome bucal del buceador (7,7%) ha aparecido en el grupo de boquilla estándar. Los dos casos de barotrauma a nivel de oído medio (15,4%) también aparecieron en este grupo. Sin embargo, no hubo ningún buceador con dolor en ATM o barotrauma de oído medio en el grupo de boquilla personalizada. Esto concuerda con la teoría de Pinto⁽²¹⁾ y Roydhouse⁽²²⁾ descrita anteriormente. El único caso con dolor de causa ótica en el grupo de boquilla personalizada fue debido a una otitis externa el último día de buceo.

En cuanto al estudio termográfico, hemos observado diferencias si comparamos el grupo A de boquilla estándar y el grupo B de boquilla personalizada a lo largo de los cinco días de registros.

En el *área del músculo temporal (figura 35) y de la ATM (figura 37)* hemos encontrado diferencia estadísticamente significativa en ambos grupos entre el segundo y el tercer día ($p < 0,05$). Esta aparente inflamación del músculo temporal y la ATM puede ser debida a la complicación de las inmersiones del tercer día, donde nos encontramos con fuertes corrientes en todas las inmersiones del día. La fuerte corriente implica situaciones de precaución y peligro, lo que hace que aumente la tensión muscular. Además, con corriente existe peligro de que se salga el regulador que aporta el aire al buceador de la boca, lo que hace que se sujete la boquilla con más fuerza. También es cierto que en este incremento de temperatura de la piel podría haber influido en cierta medida el incremento de la temperatura ambiental entre el segundo y el tercer día, pasando de $26,4^{\circ}\text{C}$ a $29,0^{\circ}\text{C}$.

Sin embargo, si observamos la evolución de la temperatura del *área de la piel del músculo masetero (figura 36)*, observamos un aumento de temperatura en el grupo de boquilla estándar y un descenso de temperatura en el grupo de boquilla personalizada. Es más, entre el segundo y tercer día en el grupo A de boquilla estándar la temperatura sube, comportándose como la temperatura del área de la piel del músculo temporal y de la ATM y como la temperatura ambiental, mientras que en el grupo B de boquilla personalizada desciende. Esto podría ser debido a que la boquilla personalizada se comporte como una férula de descarga durante la práctica del buceo en condiciones de estrés, evitando la inflamación del músculo masetero, siendo éste el principal músculo responsable del apretamiento dental como vimos en la introducción. Sin embargo, no haya diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,19$) entre los grupos A y B. Esto podría deberse a la alta desviación (ver Tabla Estadísticos Descriptivos de Temperatura del Músculo Masetero Anexo VIII), en el grupo B de casi un grado, en algunos momentos. Como en el cálculo estadístico para ver diferencias influye la desviación en el numerador y el tamaño muestral (n) en el denominador, es de esperar que aumentando el tamaño muestral (n), si la desviación se mantiene, consigamos una diferencia estadísticamente significativa.

Si observamos la evolución de la *temperatura corporal a nivel de oído mediante termografía (figura 38)*, *a nivel bucal (figura 39)* y *a nivel timpánico (figura 40)*, la evolución es bastante lineal, apareciendo una disminución estadísticamente significativa ($p < 0,05$) a nivel timpánico entre el cuarto y el quinto día. Esta disminución también se aprecia aunque de manera no significativa en la temperatura corporal a nivel bucal. Esta bajada de temperatura puede deberse a la bajada de temperaturas del último día, pasando la temperatura ambiental de $29,0^{\circ}\text{C}$ el tercer día a $27,0^{\circ}\text{C}$ el quinto día y la temperatura del agua de $29,0^{\circ}\text{C}$ los cuatro primeros días a $27,0^{\circ}\text{C}$ el quinto día. También conviene destacar el aumento de temperatura a nivel termográfico en el área del oído entre el segundo y el tercer día en el grupo de boquilla estándar de $36,5^{\circ}\text{C}$ a $36,8^{\circ}\text{C}$ (diferencia de $0,3^{\circ}\text{C}$) mientras que en el grupo de boquilla personalizada se mantiene ($36,7^{\circ}\text{C}$). Este aumento de temperatura coincide con el aumento de temperatura a nivel de ATM, lo que podría indicarnos una irradiación del calor producido por la inflamación de la ATM al conducto auditivo externo por proximidad.

Según Vardasca et al.⁽³¹⁾, aumentos de temperatura $>0,3^{\circ}\text{C}$ en termografía se considera indicativo de inflamación. En nuestros registros sólo hemos encontrado aumentos de temperatura $>0,3^{\circ}\text{C}$ en el grupo A de boquilla estándar, siendo todos entre el segundo y el tercer día: a nivel del músculo temporal aumentó $0,4^{\circ}\text{C}$, a nivel del músculo masetero aumentó $0,4^{\circ}\text{C}$, a nivel de la ATM aumentó $0,5^{\circ}\text{C}$ y a nivel de oído aumentó $0,3^{\circ}\text{C}$.

Con respecto a la *apertura bucal*, hemos registrado una disminución de la misma en todos los buceadores a lo largo de los cinco días, pareciendo ser mayor en el grupo de boquilla estándar. Si observamos la gráfica (*figura 41*) vemos que la apertura bucal disminuye más en el grupo A que en el grupo B, incluso se observa un aumento de la apertura bucal en el grupo B entre el tercer y el cuarto día; sin embargo, no hay diferencia estadísticamente significativa entre los grupos A y B. Esto podría deberse, al igual que nos pasaba con la temperatura del músculo masetero, a la alta desviación (ver tabla Estadísticos Descriptivos de Apertura Máxima Bucal Anexo VIII). Como en el cálculo estadístico para ver diferencias influye la desviación en el numerador y el tamaño muestral (n) en el denominador, es de esperar que aumentando la muestra, si la desviación se mantiene, consigamos una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos.

8. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Nuestro siguiente paso será aumentar el tamaño muestral para ver si las diferencias encontradas son estadísticamente significativas y así poder afirmar nuestra hipótesis.

Para ello realizaremos dos cruceros de investigación consecutivos del 20 de septiembre de 2013 al 5 de octubre de 2013 en las Islas Maldivas donde esperaremos recoger datos de una muestra de 60 buceadores, 30 con boquilla estándar y 30 con boquilla personalizada siguiendo la misma metodología realizada en este estudio.

9. CONCLUSIONES

- Parece haber relación entre el uso de boquilla estándar y la aparición del síndrome bucal del buceador, produciéndose dolor a nivel de ATM e inflamación de los músculos asociados en el aparato masticatorio en este grupo.
- Aunque no es estadísticamente significativo, se observa un aumento de temperatura a nivel del músculo masetero a lo largo de los días en el grupo de boquilla estándar, mientras que en el grupo de boquilla personalizada desciende y se mantiene.
- Hay diferencia estadísticamente significativa en la evolución de la apertura bucal a lo largo de los cinco días, produciéndose una disminución de la misma en ambos grupos. Aunque no hay diferencia estadísticamente significativa entre los grupos, si parece que disminuye más la apertura en el grupo de boquilla estándar que en el de boquilla personalizada.
- Debido al desarrollo de la termografía en los últimos años y a la aparición de cámaras termográficas digitales de alta precisión, parece viable el estudio y desarrollo de esta técnica en Odontología para diagnóstico de trastornos musculoesqueléticos de disfunción temporomandibular.
- Será necesario aumentar la muestra, motivo de una futura tesis doctoral, para poder aceptar nuestra hipótesis alternativa y demostrar que el uso de boquillas personalizadas previene la aparición del síndrome bucal del buceador.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. http://www.padi.com/scuba/uploadedFiles/Scuba_--Do_not_use_this_folder_at_al/About_PADI/PADI_Statistics/2012%20WW%20Statistics.pdf.
2. <http://www.padi.com/scuba/padi-courses/default.aspx>.
3. Sobotta J, Putz R, Pabst R. Sobotta. Elsevier; 2008.
4. Costen JB. Syndrome of the ear and sinus symptoms dependent upon disturbed function of the temporomandibular joint. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1934 Jan 1;43:1–15.
5. Griffiths RH. Report of the president's conference on the examination, diagnosis, and management of temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc*. 1983 Jan;106(1):75–7.
6. de Leeuw R, Pain AAOO. Orofacial pain. Quintessence Pub Co; 2008.
7. Aldridge RD, Fenlon MR. Prevalence of temporomandibular dysfunction in a group of scuba divers. *Brit J Sports Med*. 2004 Feb;38(1):69–73.
8. Roydhouse N. 1001 disorders of the ear, nose and sinuses in scuba divers. *Can J Appl Sport Sci*. 1985 Jan 1;10:99–103.
9. Hobson RS. Temporomandibular dysfunction syndrome associated with scuba diving mouthpieces. *Brit J Sports Med*. 1991 Mar;25(1):49–51.
10. Fricton JR. TMJ and craniomandibular pain: diagnosis and management. 1st ed. St Louis-Tokio: Ishiyaku EuroAmerica, Inc. Publishers; 1988.
11. Taboada Aranza O, Gómez Gutiérrez YL, Taboada Aranza S, Mendoza Nuñez VM. Prevalencia de signos y síntomas de los trastornos temporomandibulares en un grupo de adultos mayores. *Rev ADM*. 2004 Jan 1;61(4):125–9.
12. Goldstein GR, Katz W. Divers mouth syndrome. *N Y State Dent J*. 1982 Oct;48(8):523–5.
13. Hobson RS. Dental evaluation of scuba diving mouthpieces using a subject assessment index and radiological analysis of jaw position. *Brit J Sports Med*. 2001 Apr 1;35(2):84–8.
14. Ring EFJ, Ammer K. Infrared thermal imaging in medicine. *Physiol Meas*. 2012 Mar;33(3):R33–46.
15. Barnes RB. Determination of body temperature by infrared emission. *J Appl Physiol*. 1967 Jun;22(6):1143–6.
16. Anbar M, Gratt BM, Hong D. Thermology and facial telethermography. Part I: History and technical review. *Dentomaxillofac Radiol*. 1998 Mar;27(2):61–7.

17. Anbar M. Quantitative dynamic telethermometry in medical diagnosis and management. CRC PressI Llc; 1994.
18. Haines HL, Harris JD. Aerotitis media in submariners. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1946 Jun;55:347–71.
19. Riu R, Le Den R, Guillerm R, Badre R, Le Mauel C. The drainage function of the Eustachian tube. *Rev Laryngol Otol Rhinol*. 1966 Jul;87(7):542–72.
20. Teed RW. Factors producing obstruction of the auditory tube in submarine personnel. *US Naval Med Bull*. 1944;42:293–306.
21. Pinto O. Temporomandibular joint problems in underwater activities. *J Prosthet Dent*. 1966 Jan 1;16:772–81.
22. Roydhouse N. The jaw and scuba diving. *J Otolaryngol Soc Aust*. 1977 Jan 1;4:162–5.
23. Ingervall B, Warfvinge J. Activity of oro-facial musculature during use of mouthpieces for diving. *J Oral Rehabil*. 1978 Jul;5(3):269–77.
24. Mack PJ, Hobson RS, Astell J. Dental factors in Scuba mouthpiece design. *Br Dent J*. 1985 Feb 23;158(4):141–2.
25. Jones CM, Graham J. Underwater orthodontics. *Br J Orthod*. 1990 Nov;17(4):325–8.
26. Matsui R, Ueno T, Ohyama T. Fabrication of a custom diving mouthpiece using a thermoforming material. *J Prosthet Dent*. 2004 Oct;92(4):392–4.
27. Newton JP, Hobson RS, Sturrock KC. The design and construction of customised mouthpieces for subaqua diving. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 1995 Sep;3(5):223–6.
28. Koob A, Ohlmann B, Gabbert O, Klingmann C, Rammelsberg P, Schmitter M. Temporomandibular disorders in association with scuba diving. *Clin J Sport Med*. 2005 Sep;15(5):359–63.
29. Viskic J. Evidence of TMD in professional SCUBA-divers from Croatia. *Neuroscience/TMJ*. Toronto; 2008.
30. Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandib Disord*. 1992;6(4):301–55.
31. Vardasca R, Ring EFJ, Plassmann P, Jones CD. Thermal symmetry of the upper and lower extremities in healthy subjects. *Thermology International*. 2012 Jan 1;22(2):53–60.

ANEXO I: CUESTIONARIO DE FILIACIÓN Y SALUD

CUESTIONARIO DE FILIACIÓN

NOMBRE Y APELLIDOS _____

TELÉFONO _____ FECHA DE NACIMIENTO _____

CERTIFICACIÓN DE BUCEO _____ N° INMERSIONES _____

SEXO _____

CUESTIONARIO DE SALUD

Por favor, marque con un círculo la respuesta correcta y en caso solicitado especifique:

1. ¿Se encuentra usted en buen estado de salud? Sí / No
En caso negativo, especifique enfermedad/es.....
.....
2. ¿Toma algún medicamento? Sí / No
En caso afirmativo, especifique.....
.....
3. ¿Ha tenido algún problema en la articulación temporomandibular? Sí/No
En caso afirmativo, especifique.....
.....
4. ¿Es bruxista (rechina los dientes por la noche) Sí / No
5. ¿Usa férula de descarga? Sí / No
En caso afirmativo, ¿Desde cuando?
6. ¿Le han operado alguna vez del oído? Sí / No
En caso afirmativo, especifique oído (derecho o izquierdo) tipo de
intervención y fecha aproximada.....
.....
7. ¿Ha tenido otitis frecuentes en la infancia? Sí / No
8. ¿Ha tenido otitis en el último año? Sí / No
En caso afirmativo, especifique fecha aproximada, oído y tipo de otitis
(media o externa).....
9. ¿Ha tenido algún barotrauma ótico en inmersiones previas? Sí / No
En caso afirmativo, especifique fecha.....
¿Tuvo perforación timpánica? Sí / No
10. ¿Normalmente le cuesta compensar durante las inmersiones? Sí / No
11. ¿Tiene en el momento actual congestión nasal? Sí / No
En caso afirmativo, ¿Por qué?
 - a. ¿Está acatarrado? Sí / No
 - b. ¿Tiene rinitis alérgica? Sí / No
 - c. Otras causas, especifique.....

12. ¿Tiene en el momento actual alguna molestia de oído? Sí / No

En caso afirmativo,

a. ¿Qué oído? Derecho / Izquierdo

b. Describa la molestia.....

.....

13. ¿Qué tipo de boquilla usa en su regulador? Estándar / Personalizada

14. ¿Sabía de la existencia de las boquillas personalizadas? Sí / No

ANEXO II: CONSENTIMIENTO INFORMADO

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“ESTUDIO EXPERIMENTAL COMPARATIVO SOBRE EL USO DE BOQUILLAS PERSONALIZADAS FRENTE A BOQUILLAS ESTÁNDAR EN LA PRÁCTICA DEL BUCEO CON ESCAFANDRA AUTÓNOMA PARA LA PREVENCIÓN DEL SÍNDROME BUCAL DEL BUCEADOR”

EQUIPO DE INVESTIGADORES:

D. Alejandro María Lobo Sanz (Odontólogo, Doctorando UCM)
Dra. Clara Beltrán de Yturriaga (Otorrinolaringóloga, Diplomada en Medicina Subacuática e Hiperbárica)
Dr. Manuel Sillero Quintana (Especialista en Termografía, Profesor Titular INEF)
Dr. Jaime del Río Highsmith (Médico estomatólogo, Catedrático UCM)

En la práctica del buceo con escafandra autónoma usando un regulador con boquilla estándar son frecuentes los cuadros patológicos de dolor en la articulación temporomandibular (ATM) y área periauricular, asociado en ocasiones con taponamiento del conducto auditivo externo, acúfenos... Habitualmente estos cuadros son atribuidos a la acción del agua y los cambios de presión en el oído. La similitud entre los síntomas de patología de la ATM y los problemas óticos hace necesario establecer estudios para obtener un correcto diagnóstico diferencial.

Existen dos tipos de boquillas para el regulador: estándar y personalizada. En el presente estudio intentaremos averiguar que implicaciones conlleva el uso de un tipo de boquilla u otro. Para ello se realizarán dos grupos de manera aleatoria; al grupo A se le entregará una boquilla estándar de la casa Mares y al grupo B una boquilla personalizada JAX de la casa Mares. En los casos que aparezca dolor, el objetivo será valorar cual el su origen: ótico o articular, y ver si el uso de un tipo de boquilla u otra influye de algún modo.

Al finalizar cada jornada de buceo, se realizará una valoración mediante otoscopia que tendrá por objeto conocer el estado de su oído medio. También se realizarán mediciones de temperatura corporal y local a nivel bucal y articular mediante termómetros digitales y termografía, que nos indicarán si se produce algún tipo de inflamación local. Además, cada buceador rellenará durante la exploración una escala visual analógica (EVA) donde nos informará de manera graduada si ha tenido dolor entre las jornadas de manera espontánea o inducida durante la exploración mediante el otoscopio. Por último, se hará una medición del grado de apertura máxima bucal mediante un calibre milimetrado para averiguar si existe una limitación de apertura bucal que nos indique patología a nivel de la articulación temporomandibular. Todas estas pruebas son no invasivas, sin emisión de radiación y de rápida realización.

Toda la información recogida durante el estudio se tratará de manera **confidencial**, y está sujeta a la Ley Orgánica de Protección de Datos.

Declaro que he sido informado del propósito y características principales de este estudio y doy mi consentimiento para que los datos que aporte en este formulario, así como los que se desprendan del estudio en cuestión, puedan ser utilizados de manera anónima con finalidad científica o divulgativa.

Y para ello, OTORGO mi consentimiento a los doctores del equipo de investigación para realizar la recogida de datos expuesta anteriormente para el proyecto de investigación en el que voy a colaborar, de modo que podré retirar el presente consentimiento por escrito cuando así lo desee.

En _____, a ____ de _____ de 20 ____

PACIENTE	DOCTORANDO INVESTIGADOR
NOMBRE _____	ALEJANDRO MARÍA LOBO SANZ
DNI _____	ODONTÓLOGO COL. N° 28006804

REVOCACIÓN

Revoco el consentimiento prestado con fecha _____ y no deseo seguir participando en este estudio de investigación, que doy con fecha de hoy finalizado.

En _____, a ____ de _____ de 20 ____

PACIENTE	DOCTORANDO INVESTIGADOR
NOMBRE _____	ALEJANDRO MARÍA LOBO SANZ
DNI _____	ODONTÓLOGO COL. N° 28006804

ANEXO III: NORMAS DE ADAPTACIÓN DE BOQUILLA PERSONALIZADA

INSTRUCTIONS

Device A this simplifies the customisation of the mouthpiece and prevents any deformation of the dispenser cavity.

Device B (*Lateral stops*): these are inserted in the mouthpiece to maintain the optimum physiological thickness of material between the upper and lower teeth during customisation.

UP Symbol: this indicates the correct direction for the insertion of the mouthpiece in the mouth (upper teeth).

Jax - Guide to customisation

1- Before customising the JAX, make sure that devices A and B are inserted correctly (fig.1). Then insert the mouthpiece in the mouth (the UP symbol facing the upper teeth), to build up confidence for the next steps in the procedure.

2- Take hold of device A and immerse the JAX in boiling water for 15 seconds, as shown in fig. 2.

IMPORTANT! Do not immerse the mouthpiece beyond the line indicated (C) and do not leave it in the water for longer than the time indicated, as this could cause irreversible deformation to the JAX.

3- Shake off any excess water after removing from the boiling water.

4- Place the mouthpiece in the mouth immediately. It will be hot but won't burn (fig. 3). Clench the teeth and close the mouth. In this position, suck out all air and water for a few seconds to obtain ideal adhesion around the teeth. Massage the cheeks firmly at the same time with the fingers.

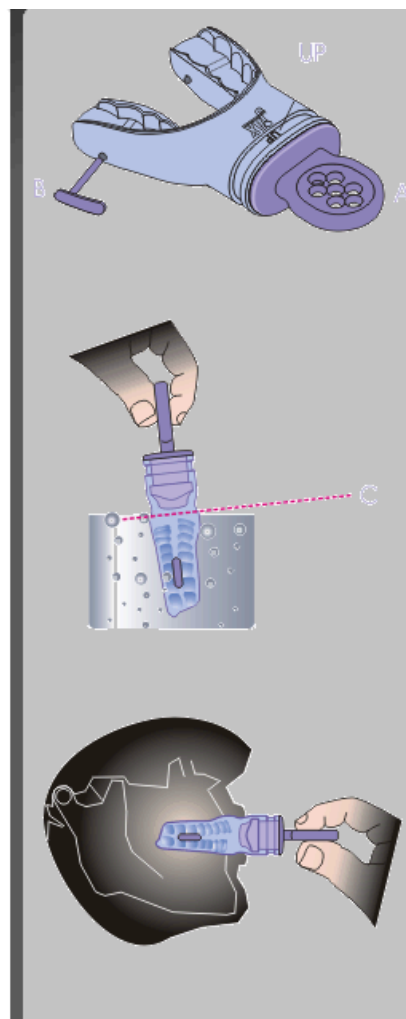
5- After around 2 minutes, remove the JAX and place it in a container of cold water for at least 3 minutes. Remove the mouthpiece from the water and remove the customisation devices A and B.

6- Insert the JAX in the mouth again, and if it is not sufficiently adherent repeat the customisation procedure from point 1.

7- On completion of the customisation, insert the JAX in the dispenser slot and fix in place with the band supplied.

Recommendations and Warnings

Any excess material that may extrude after customisation, can be removed using scissors. JAX can be reshaped several times. For this reason, always keep the customisation devices. Example: reshaping of the mouthpiece after operations that have modified the dental anatomy (orthodontics). Clean with a toothbrush, cold running water and neutral soap. Important: never use JAX with the stops inserted. Keep JAX away from heat sources and direct sunlight. Those suffering from diseases or inflammation of the teeth or gums, wearers of dentures or with their lower teeth protruding beyond the upper ones should consult their dentist before customising JAX.



ANEXO IV: HOJA DE RECOGIDA DE DATOS

NOMBRE BUCEADOR _____

GRUPO: A B

FECHA: ____ de ____ de 20__

		LADO IZQUIERDO			LADO DERECHO					
DIA 1	TªTIMP	N.TERMO	OTOSCOPIA	TªTIMP	N.TERMO	OTOSCOPIA	TªCORP	APERT	OBSERV*	
21:00									1	
		LADO IZQUIERDO			LADO DERECHO					
DIA 2	TªTIMP	N.TERMO	OTOSCOPIA	TªTIMP	N.TERMO	OTOSCOPIA	TªCORP	APERT	OBSERV*	
21:00									2	
		LADO IZQUIERDO			LADO DERECHO					
DIA 3	TªTIMP	N.TERMO	OTOSCOPIA	TªTIMP	N.TERMO	OTOSCOPIA	TªCORP	APERT	OBSERV*	
21:00									3	
		LADO IZQUIERDO			LADO DERECHO					
DIA 4	TªTIMP	N.TERMO	OTOSCOPIA	TªTIMP	N.TERMO	OTOSCOPIA	TªCORP	APERT	OBSERV*	
21:00									4	
		LADO IZQUIERDO			LADO DERECHO					
DIA 5	TªTIMP	N.TERMO	OTOSCOPIA	TªTIMP	N.TERMO	OTOSCOPIA	TªCORP	APERT	OBSERV*	
21:00									5	

***OBSERVACIONES:**

- No realiza alguna inmersión
- Dificultad para compensar
- Fármacos
- Exploración ATM: chasquidos o ruidos, salto menisco, dolor a la palpación
- Exploración Otoscópica: otitis externa, exostosis
- Otros

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

ANEXO V: HOJA DE REGISTRO DE DOLOR MEDIANTE ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA)

REGISTRO DE DOLOR (EVA)

INSTRUCCIONES

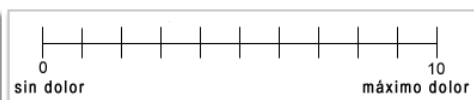
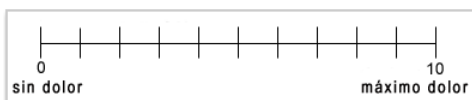
Mediante la Escala Visual Analógica (EVA) podremos objetivar en el presente estudio la aparición de dolor y su grado de intensidad. Por favor, marque en cada recuadro en el momento correspondiente si ha tenido dolor y en que grado del 0 (sin dolor) al 10 (máximo dolor)

DIA 1

LADO IZQUIERDO

LADO DERECHO

21:00

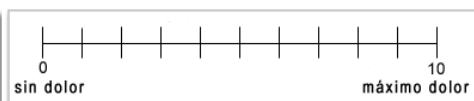
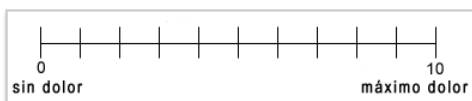


DIA 2

LADO IZQUIERDO

LADO DERECHO

21:00

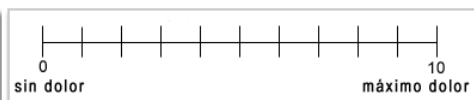
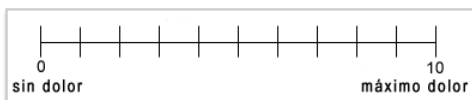


DIA 3

LADO IZQUIERDO

LADO DERECHO

21:00

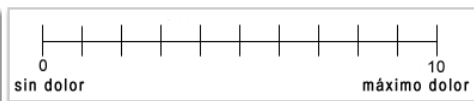
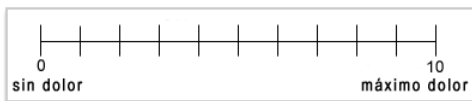


DIA 4

LADO IZQUIERDO

LADO DERECHO

21:00

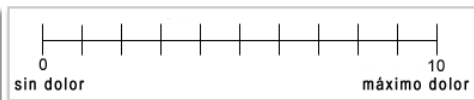


DIA 5

LADO IZQUIERDO

LADO DERECHO

21:00



ANEXO VI: CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN

A rellenar por todos los pacientes del estudio:

1. En una escala de 1 al 10, ¿cómo valora la experiencia de haber participado en este estudio? :

MUY MALA 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MUY BUENA

2. ¿Volvería a participar en un estudio similar? Sí / No

3. ¿Qué mejoraría?

4. ¿Tiene alguna otra observación que considere pueda sernos de ayuda?

A rellenar sólo por los pacientes del grupo B (boquilla personalizada) al finalizar el estudio:

1. En una escala del 1 al 10, marque su experiencia con la boquilla personalizada:

POCO CONFORTABLE 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MUY CONFORTABLE

2. ¿Recomendaría el uso de boquilla personalizada? Sí / No

3. Desde su punto de vista, ¿qué mejoraría en el diseño de la boquilla?

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.

ANEXO VII: T-PAREADA (T DE MUESTRAS PAREADAS O RELACIONADAS) ENTRE PERFIL DERECHO E IZQUIERDO

Prueba T

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	d1_timp_i	36,869	13	,4029	,1117
	d1_timp_d	36,892	13	,4329	,1201
Par 2	d1_tempmax_i	35,785	13	,6644	,1843
	d1_tempmax_d	35,76	13	,571	,158
Par 3	d1_masetmax_i	35,34	13	,671	,186
	d1_masetmax_d	35,308	13	,7297	,2024
Par 4	d1_atmmax_i	35,923	13	,6193	,1718
	d1_atmmax_d	35,82	13	,667	,185
Par 5	d1_oidomax_i	36,708	13	,4462	,1238
	d1_oidomax_d	36,685	13	,5475	,1518
Par 6	d2_timp_i	36,97	13	,287	,080
	d2_timp_d	37,015	13	,3913	,1085
Par 7	d2_tempmax_i	35,769	13	,4461	,1237
	d2_tempmax_d	35,685	13	,3671	,1018
Par 8	d2_masetmax_i	35,377	13	,5555	,1541
	d2_masetmax_d	35,238	13	,4519	,1253
Par 9	d2_atmmax_i	35,723	13	,4885	,1355
	d2_atmmax_d	35,68	13	,421	,117
Par 10	d2_oidomax_i	36,662	13	,4253	,1180
	d2_oidomax_d	36,562	13	,5059	,1403
Par 11	d3_timp_i	36,923	13	,2682	,0744
	d3_timp_d	36,938	13	,3863	,1071
Par 12	d3_tempmax_i	36,077	13	,6300	,1747
	d3_tempmax_d	36,023	13	,5918	,1641
Par 13	d3_masetmax_i	35,431	13	,7375	,2046
	d3_masetmax_d	35,477	13	,9382	,2602
Par 14	d3_atmmax_i	36,02	13	,589	,163
	d3_atmmax_d	36,054	13	,6540	,1814
Par 15	d3_oidomax_i	36,777	13	,3270	,0907
	d3_oidomax_d	36,738	13	,6436	,1785
Par 16	d4_timp_i	36,931	13	,3066	,0850
	d4_timp_d	36,846	13	,2665	,0739
Par 17	d4_tempmax_i	36,077	13	,5732	,1590
	d4_tempmax_d	36,069	13	,4366	,1211
Par 18	d4_masetmax_i	35,538	13	,6021	,1670
	d4_masetmax_d	35,654	13	,5348	,1483
Par 19	d4_atmmax_i	36,038	13	,3969	,1101
	d4_atmmax_d	36,108	13	,3685	,1022
Par 20	d4_oidomax_i	36,685	13	,3602	,0999
	d4_oidomax_d	36,654	13	,4701	,1304
Par 21	d5_timp_i	36,700	13	,2582	,0716
	d5_timp_d	36,723	13	,2976	,0826
Par 22	d5_tempmax_i	35,892	13	,3861	,1071
	d5_tempmax_d	35,862	13	,3176	,0881
Par 23	d5_masetmax_i	35,454	13	,3799	,1054
	d5_masetmax_d	35,408	13	,4462	,1238
Par 24	d5_atmmax_i	35,877	13	,2127	,0590
	d5_atmmax_d	35,908	13	,2753	,0763
Par 25	d5_oidomax_i	36,654	13	,3711	,1029
	d5_oidomax_d	36,569	13	,3568	,0990

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	d1_timp_i - d1_timp_d	-,0231	,1013	,0281	-,0843	,0381	-,822	12	,427
Par 2	d1_tempmax_i - d1_tempmax_d	,0231	,1481	,0411	-,0664	,1126	,562	12	,584
Par 3	d1_masetmax_i - d1_masetmax_d	,0308	,4309	,1195	-,2296	,2911	,257	12	,801
Par 4	d1_atmmax_i - d1_atmmax_d	,1077	,3752	,1041	-,1190	,3344	1,035	12	,321
Par 5	d1_oidomax_i - d1_oidomax_d	,0231	,2862	,0794	-,1499	,1960	,291	12	,776
Par 6	d2_timp_i - d2_timp_d	-,0462	,2876	,0798	-,2199	,1276	-,579	12	,573
Par 7	d2_tempmax_i - d2_tempmax_d	,0846	,3023	,0839	-,0981	,2673	1,009	12	,333
Par 8	d2_masetmax_i - d2_masetmax_d	,1385	,3990	,1107	-,1027	,3796	1,251	12	,235
Par 9	d2_atmmax_i - d2_atmmax_d	,0462	,2634	,0730	-,1130	,2053	,632	12	,539
Par 10	d2_oidomax_i - d2_oidomax_d	,1000	,4359	,1209	-,1634	,3634	,827	12	,424
Par 11	d3_timp_i - d3_timp_d	-,0154	,2609	,0724	-,1731	,1423	-,213	12	,835
Par 12	d3_tempmax_i - d3_tempmax_d	,0538	,2665	,0739	-,1072	,2149	,728	12	,480
Par 13	d3_masetmax_i - d3_masetmax_d	-,0462	,5425	,1505	-,3740	,2817	-,307	12	,764
Par 14	d3_atmmax_i - d3_atmmax_d	-,0385	,4292	,1190	-,2978	,2209	-,323	12	,752
Par 15	d3_oidomax_i - d3_oidomax_d	,0385	,4464	,1238	-,2313	,3082	,311	12	,761
Par 16	d4_timp_i - d4_timp_d	,0846	,2075	,0576	-,0408	,2100	1,470	12	,167
Par 17	d4_tempmax_i - d4_tempmax_d	,0077	,2178	,0604	-,1239	,1393	,127	12	,901
Par 18	d4_masetmax_i - d4_masetmax_d	-,1154	,5550	,1539	-,4508	,2200	-,750	12	,468
Par 19	d4_atmmax_i - d4_atmmax_d	-,0692	,2016	,0559	-,1911	,0526	-1,238	12	,239
Par 20	d4_oidomax_i - d4_oidomax_d	,0308	,3987	,1106	-,2102	,2717	,278	12	,786
Par 21	d5_timp_i - d5_timp_d	-,0231	,1536	,0426	-,1159	,0697	-,542	12	,598
Par 22	d5_tempmax_i - d5_tempmax_d	,0308	,2594	,0720	-,1260	,1875	,428	12	,677
Par 23	d5_masetmax_i - d5_masetmax_d	,0462	,3406	,0945	-,1597	,2520	,489	12	,634
Par 24	d5_atmmax_i - d5_atmmax_d	-,0308	,2175	,0603	-,1622	,1007	-,510	12	,619
Par 25	d5_oidomax_i - d5_oidomax_d	,0846	,2853	,0791	-,0878	,2570	1,069	12	,306

ANEXO VIII: ANÁLISIS ESTADÍSTICO COMPLETO

Frecuencias Plan de Buceo

Estadísticos

		PROF MAX	TIEMPO	Tª AGUA
N	Válidos	19	19	19
	Perdidos	0	0	0
Media		21,568	51,89	28,16
Error típ. de la media		1,6138	1,774	,138
Desv. típ.		7,0345	7,731	,602
Mínimo		9,0	38	27
Máximo		31,5	61	29

Frecuencias (Variables Cuantitativas)

ESTADÍSTICOS							
	N		Media	Error típ. de la media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
	Válidos	Perdidos					
EDAD	13	0	39,15	2,544	9,173	18	54
PESO	13	0	72,154	3,4671	12,5006	51,0	90,0
ALTURA	13	0	1,7392	,01841	,06639	1,60	1,84
IMC	13	0	23,7376	,85394	3,07893	16,65	27,78

Frecuencias (Variables Cualitativas)

Tablas de frecuencias

SEXO

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	HOMBRE	9	69,2	69,2	69,2
	MUJER	4	30,8	30,8	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

ESTADO SALUD

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	BUENO	13	100,0	100,0	100,0

PREVIOS ATM

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	BRUXISMO	2	15,4	15,4	15,4
	CHASQUIDOS ATM	1	7,7	7,7	23,1
	CHASQUIDOS ATM DCHA	1	7,7	7,7	30,8
	MORDIDA CRUZADA	1	7,7	7,7	38,5
	NO	7	53,8	53,8	92,3
	SE LE DESENCAJABA LA MANDIBULA AL ABRIRLA DEMASIADO	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

BRUXISMO

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	NO	11	84,6	84,6	84,6
	SI	2	15,4	15,4	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

FERULA

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	NO	12	92,3	92,3	92,3
	SI	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

¿DESDE CUANDO?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	2 AÑOS	1	7,7	7,7	7,7
	X	12	92,3	92,3	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

PREVIOS ORL

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	BAROTRAUMA 2009. LE CUESTA COMPENSAR. RINITIS ALERGICA	1	7,7	7,7	7,7
	BAROTRAUMA OCT'10. LE CUESTA COMPENSAR	1	7,7	7,7	15,4
	INFLAMACION ACTUAL OIDO IZQDO	1	7,7	7,7	23,1
	LE CUESTA COMPENSAR	3	23,1	23,1	46,2
	NO	4	30,8	30,8	76,9
	OTITIS EN INFANCIA	1	7,7	7,7	84,6
	RINITIS ALERGICA	1	7,7	7,7	92,3
	RINITIS ALERGICA Y A VECES LE CUESTA COMPENSAR	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

TITULO

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	AOW	9	69,2	69,2	69,2
	DIVEMASTER	1	7,7	7,7	76,9
	RESCUE	3	23,1	23,1	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

NUMERO DE INMERSIONES

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	15	1	7,7	7,7	7,7
	37	1	7,7	7,7	15,4
	38	1	7,7	7,7	23,1
	51	1	7,7	7,7	30,8
	65	1	7,7	7,7	38,5
	86	1	7,7	7,7	46,2
	100	1	7,7	7,7	53,8
	120	2	15,4	15,4	69,2
	190	1	7,7	7,7	76,9
	200	1	7,7	7,7	84,6
	214	1	7,7	7,7	92,3
	350	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

BOQUILLA ANTERIOR

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	ESTANDAR	10	76,9	76,9	76,9
	PERSONALIZADA	3	23,1	23,1	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

CONOC BOQUILLA PERSONALIZADA

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	NO	5	38,5	38,5	38,5
	SI	8	61,5	61,5	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

ASIGNACION A GRUPO

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	A	7	53,8	53,8	53,8
	B	6	46,2	46,2	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

Tablas de contingencia y Chi cuadrado (Variables cualitativas)

GRUPO * SEXO

Tabla de contingencia

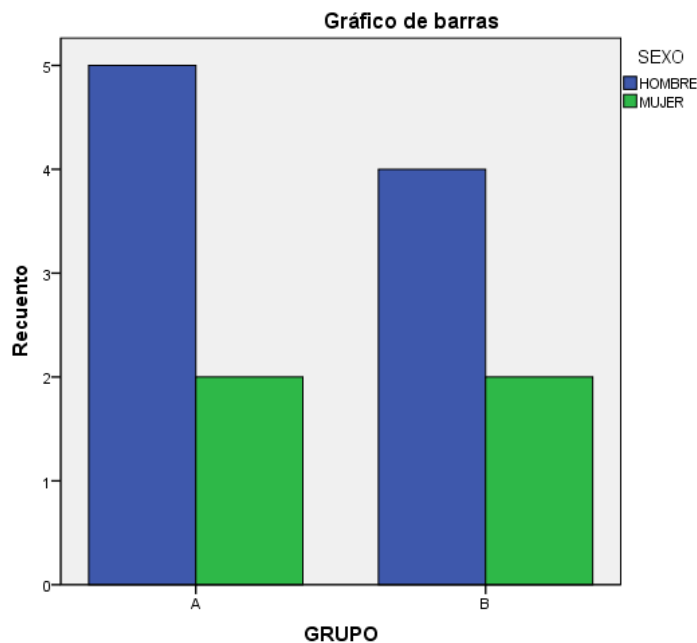
			SEXO		Total
			HOMBRE	MUJER	
GRUPO	A	Recuento	5	2	7
		% dentro de GRUPO	71,4%	28,6%	100,0%
		Residuos corregidos	,2	-,2	
	B	Recuento	4	2	6
		% dentro de GRUPO	66,7%	33,3%	100,0%
		Residuos corregidos	-,2	,2	
Total	Recuento	9	4	13	
	% dentro de GRUPO	69,2%	30,8%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,034 ^a	1	,853		
Corrección por continuidad ^b	,000	1	1,000		
Razón de verosimilitudes	,034	1	,853		
Estadístico exacto de Fisher				1,000	,657
N de casos válidos	13				

a. 4 casillas (100,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,85.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.



GRUPO * TITULACIÓN

Tabla de contingencia

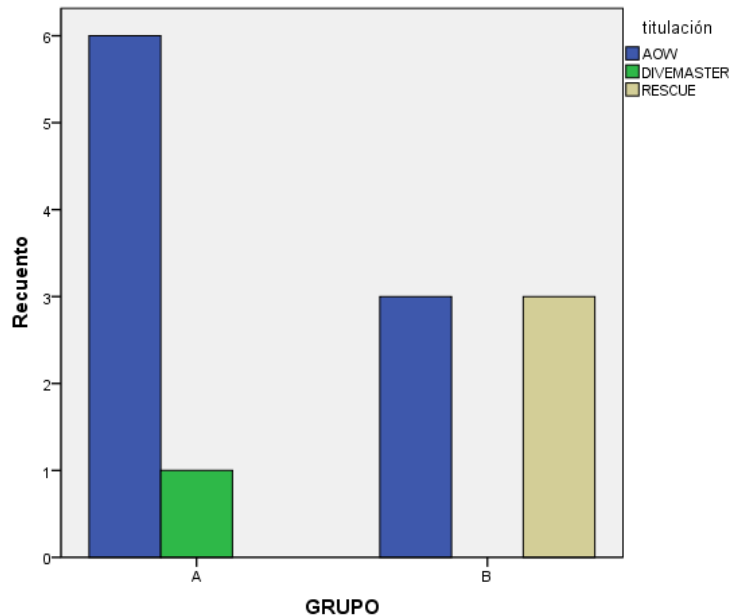
			titulación			Total
			AOW	DIVEMASTER	RESCUE	
GRUPO	A	Recuento	6	1	0	7
		% dentro de GRUPO	85,7%	14,3%	,0%	100,0%
		Residuos corregidos	1,4	1,0	-2,1	
B	Recuento	3	0	3	6	
	% dentro de GRUPO	50,0%	,0%	50,0%	100,0%	
	Residuos corregidos	-1,4	-1,0	2,1		
Total	Recuento	9	1	3	13	
	% dentro de GRUPO	69,2%	7,7%	23,1%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,952 ^a	2	,084
Razón de verosimilitudes	6,488	2	,039
N de casos válidos	13		

a. 6 casillas (100,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,46.

Gráfico de barras



GRUPO * BRUXISMO

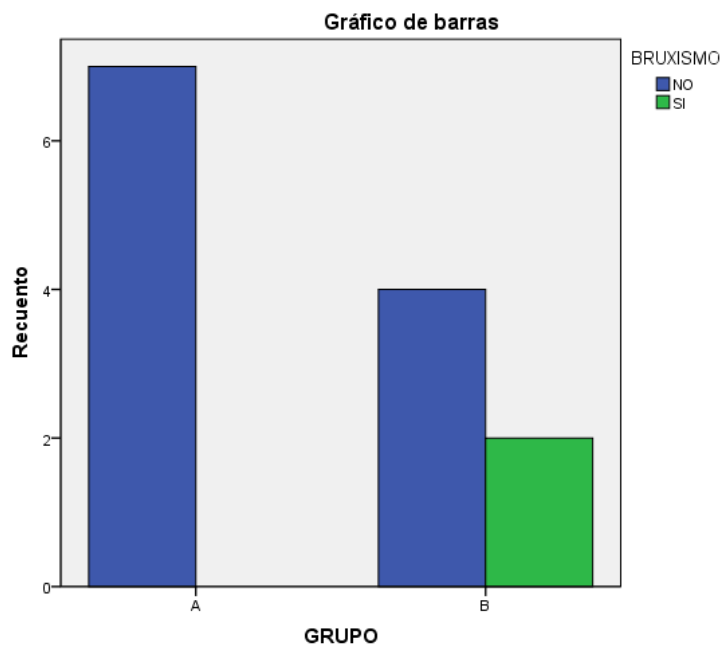
Tabla de contingencia

			BRUXISMO		Total
			NO	SI	
GRUPO	A	Recuento	7	0	7
		% dentro de GRUPO	100,0%	,0%	100,0%
		Residuos corregidos	1,7	-1,7	
	B	Recuento	4	2	6
		% dentro de GRUPO	66,7%	33,3%	100,0%
		Residuos corregidos	-1,7	1,7	
Total		Recuento	11	2	13
		% dentro de GRUPO	84,6%	15,4%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,758 ^a	1	,097		
Corrección por continuidad ^b	,791	1	,374		
Razón de verosimilitudes	3,524	1	,060		
Estadístico exacto de Fisher				,192	,192
N de casos válidos	13				

a. 2 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,92.
 b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.



GRUPO * FERULA

Tabla de contingencia

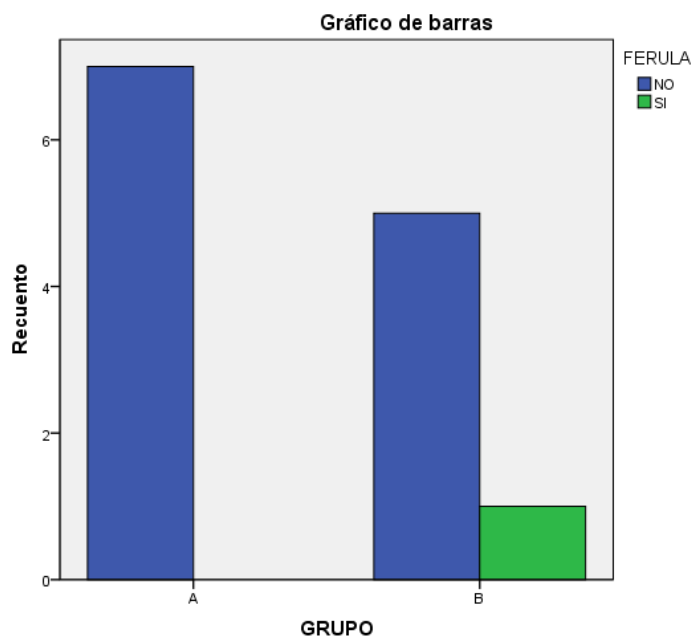
			FERULA		Total
			NO	SI	
GRUPO	A	Recuento	7	0	7
		% dentro de GRUPO	100,0%	,0%	100,0%
		Residuos corregidos	1,1	-1,1	
B	Recuento	5	1	6	
	% dentro de GRUPO	83,3%	16,7%	100,0%	
	Residuos corregidos	-1,1	1,1		
Total	Recuento	12	1	13	
	% dentro de GRUPO	92,3%	7,7%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,264 ^a	1	,261		
Corrección por continuidad ^b	,006	1	,936		
Razón de verosimilitudes	1,644	1	,200		
Estadístico exacto de Fisher				,462	,462
N de casos válidos	13				

a. 2 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,46.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.



GRUPO * CONOC B.PERSONAL

Tabla de contingencia

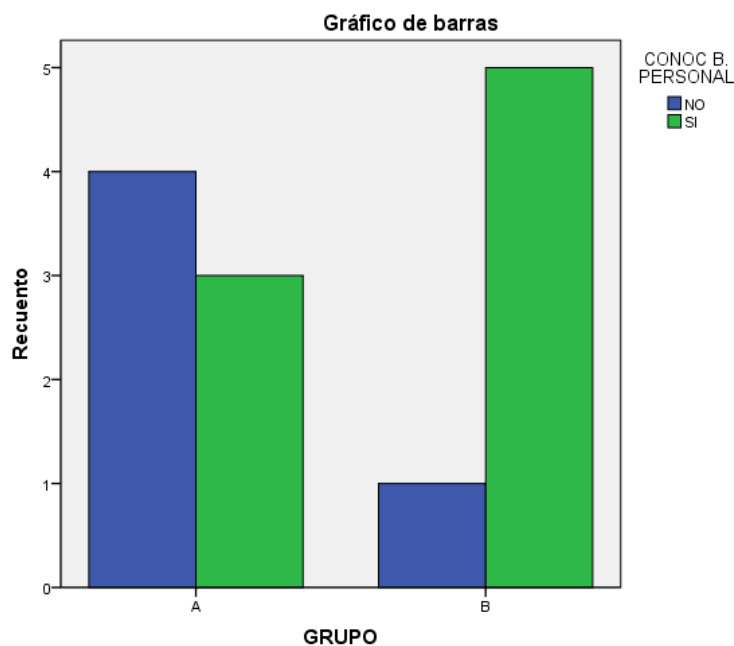
			CONOC B.PERSONAL		Total
			NO	SI	
GRUPO	A	Recuento	4	3	7
		% dentro de GRUPO	57,1%	42,9%	100,0%
		Residuos corregidos	1,5	-1,5	
	B	Recuento	1	5	6
		% dentro de GRUPO	16,7%	83,3%	100,0%
		Residuos corregidos	-1,5	1,5	
Total		Recuento	5	8	13
		% dentro de GRUPO	38,5%	61,5%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,236 ^a	1	,135		
Corrección por continuidad ^b	,853	1	,356		
Razón de verosimilitudes	2,356	1	,125		
Estadístico exacto de Fisher				,266	,179
N de casos válidos	13				

a. 4 casillas (100,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2,31.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.



VARIABLE DOLOR

GRUPO * DOLOR RELEVANTE

Tabla de contingencia

			DOLOR RELEVANTE		Total
			NO	SI	
GRUPO	A	Recuento	4	3	7
		% dentro de GRUPO	57,1%	42,9%	100,0%
		Residuos corregidos	-1,0	1,0	
	B	Recuento	5	1	6
		% dentro de GRUPO	83,3%	16,7%	100,0%
		Residuos corregidos	1,0	-1,0	
Total	Recuento	9	4	13	
	% dentro de GRUPO	69,2%	30,8%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,040 ^a	1	,308		
Corrección por continuidad ^b	,174	1	,676		
Razón de verosimilitudes	1,081	1	,299		
Estadístico exacto de Fisher				,559	,343
N de casos válidos	13				

a. 4 casillas (100,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,85.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

GRUPO * CAUSA DOLOR

Tabla de contingencia

			CAUSA DOLOR			Total
			ATM	NO	OTO	
GRUPO	A	Recuento	1	4	2	7
		% dentro de GRUPO	14,3%	57,1%	28,6%	100,0%
		Residuos corregidos	1,0	-1,0	,5	
	B	Recuento	0	5	1	6
		% dentro de GRUPO	,0%	83,3%	16,7%	100,0%
		Residuos corregidos	-1,0	1,0	-,5	
Total	Recuento	1	9	3	13	
	% dentro de GRUPO	7,7%	69,2%	23,1%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,376 ^a	2	,503
Razón de verosimilitudes	1,760	2	,415
N de casos válidos	13		

a. 6 casillas (100,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,46.

Gráfico DOLOR RELEVANTE

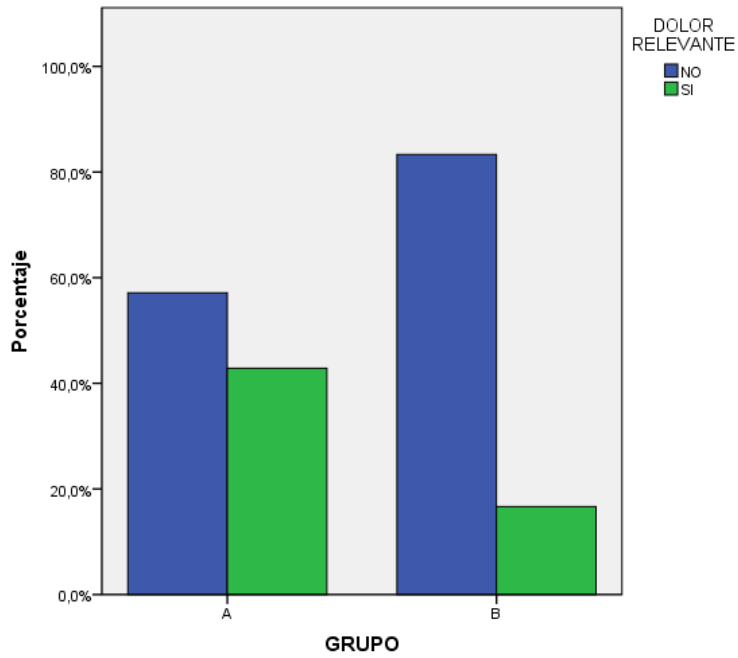
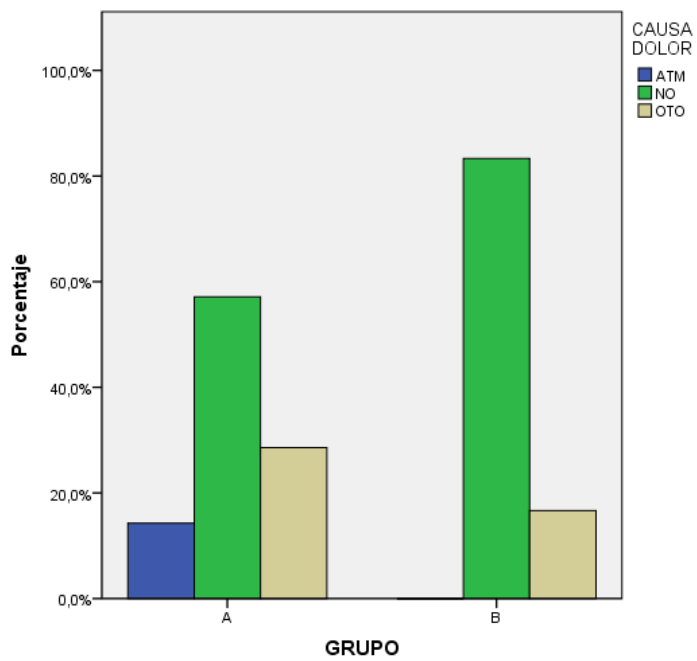


Gráfico CAUSA DOLOR



Análisis de medidas repetidas (factor tiempo y grupo)

1. VARIABLE TEMPERATURA MUSCULO TEMPORAL

Factores intra-sujetos

Medida:MEASURE_1

tiempo	Variable dependiente
1	d1t_tempmax
2	d2_tempmax
3	d3_tempmax
4	d4_tempmax
5	d5_tempmax

Factores inter-sujetos

		N
GRUPO	A	7
	B	6

Estadísticos descriptivos

	GRUPO	Media	Desviación típica	N
d1t_tempmax	A	35,6071	,50450	7
	B	35,9667	,72019	6
	Total	35,7731	,61496	13
d2_tempmax	A	35,6786	,30119	7
	B	35,7833	,47924	6
	Total	35,7269	,37948	13
d3_tempmax	A	36,0643	,69685	7
	B	36,0333	,52026	6
	Total	36,0500	,59652	13
d4_tempmax	A	36,0214	,58442	7
	B	36,1333	,42032	6
	Total	36,0731	,49775	13
d5_tempmax	A	35,8643	,40898	7
	B	35,8917	,24170	6
	Total	35,8769	,32890	13

Pruebas de efectos intra-sujetos.

Medida:MEASURE_1

Origen		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
tiempo	Esfericidad asumida	1,232	4	,308	2,890	,033
	Greenhouse-Geisser	1,232	2,605	,473	2,890	,059
	Huynh-Feldt	1,232	3,796	,325	2,890	,036
	Límite-inferior	1,232	1,000	1,232	2,890	,117
tiempo * GRUPO	Esfericidad asumida	,287	4	,072	,673	,614
	Greenhouse-Geisser	,287	2,605	,110	,673	,555
	Huynh-Feldt	,287	3,796	,076	,673	,607
	Límite-inferior	,287	1,000	,287	,673	,429
Error(tiempo)	Esfericidad asumida	4,691	44	,107		
	Greenhouse-Geisser	4,691	28,658	,164		
	Huynh-Feldt	4,691	41,758	,112		
	Límite-inferior	4,691	11,000	,426		

Pruebas de contrastes intra-sujetos

Medida: MEASURE_1

Origen	tiempo	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
tiempo	Nivel 1 respecto a nivel 2	,040	1	,040	,212	,654
	Nivel 2 respecto a nivel 3	1,306	1	1,306	7,428	,020
	Nivel 3 respecto a nivel 4	,011	1	,011	,135	,721
	Nivel 4 respecto a nivel 5	,514	1	,514	3,124	,105
tiempo * GRUPO	Nivel 1 respecto a nivel 2	,210	1	,210	1,100	,317
	Nivel 2 respecto a nivel 3	,060	1	,060	,339	,572
	Nivel 3 respecto a nivel 4	,066	1	,066	,841	,379
	Nivel 4 respecto a nivel 5	,023	1	,023	,140	,715
Error(tiempo)	Nivel 1 respecto a nivel 2	2,098	11	,191		
	Nivel 2 respecto a nivel 3	1,934	11	,176		
	Nivel 3 respecto a nivel 4	,862	11	,078		
	Nivel 4 respecto a nivel 5	1,809	11	,164		

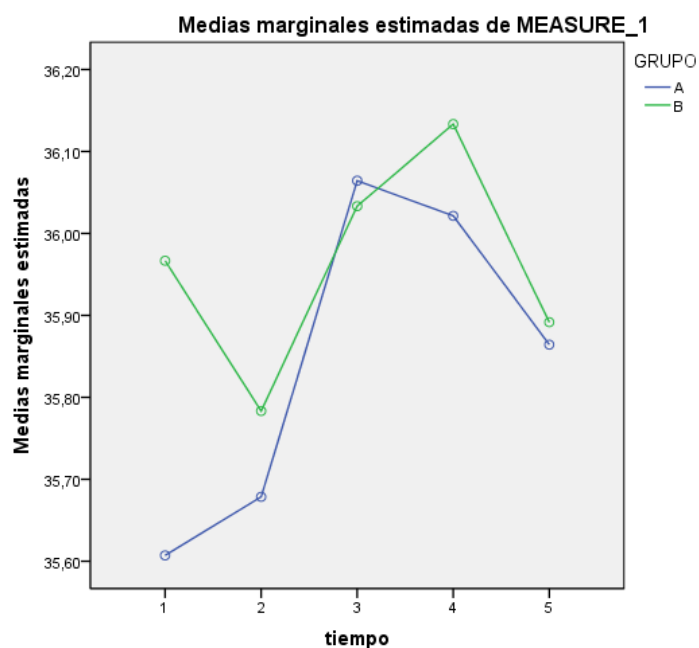
Pruebas de los efectos inter-sujetos

Medida: MEASURE_1

Variable transformada: Promedio

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección GRUPO	16659,478	1	16659,478	95274,911	,000
Error	,042	1	,042	,242	,632
	1,923	11	,175		

Gráficos de perfil



2. VARIABLE TEMPERATURA MUSCULO MASETERO

Factores intra-sujetos

Medida:MEASURE_1

tiempo	Variable dependiente
1	d1t_masetmax
2	d2_masetmax
3	d3_masetmax
4	d4_masetmax
5	d5_masetmax

Factores inter-sujetos

		N
GRUPO	A	7
	B	6

Estadísticos descriptivos

	GRUPO	Media	Desviación típica	N
d1t_masetmax	A	35,2214	,39985	7
	B	35,4417	,91947	6
	Total	35,3231	,66728	13
d2_masetmax	A	35,3214	,21575	7
	B	35,2917	,68075	6
	Total	35,3077	,46541	13
d3_masetmax	A	35,6571	,56967	7
	B	35,2167	1,00879	6
	Total	35,4538	,79908	13
d4_masetmax	A	35,8143	,28094	7
	B	35,3417	,59533	6
	Total	35,5962	,49727	13
d5_masetmax	A	35,4143	,46701	7
	B	35,4500	,28284	6
	Total	35,4308	,37779	13

Pruebas de efectos intra-sujetos.

Medida:MEASURE_1

Origen		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
tiempo	Esfericidad asumida	,595	4	,149	,830	,513
	Greenhouse-Geisser	,595	2,578	,231	,830	,473
	Huynh-Feldt	,595	3,741	,159	,830	,507
	Límite-inferior	,595	1,000	,595	,830	,382
tiempo * GRUPO	Esfericidad asumida	1,207	4	,302	1,684	,171
	Greenhouse-Geisser	1,207	2,578	,468	1,684	,198
	Huynh-Feldt	1,207	3,741	,323	1,684	,175
	Límite-inferior	1,207	1,000	1,207	1,684	,221
Error(tiempo)	Esfericidad asumida	7,886	44	,179		
	Greenhouse-Geisser	7,886	28,356	,278		
	Huynh-Feldt	7,886	41,156	,192		
	Límite-inferior	7,886	11,000	,717		

Pruebas de contrastes intra-sujetos

Medida: MEASURE_1

Origen	tiempo	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
tiempo	Nivel 1 respecto a nivel 2	,008	1	,008	,025	,878
	Nivel 2 respecto a nivel 3	,220	1	,220	,818	,385
	Nivel 3 respecto a nivel 4	,257	1	,257	,980	,343
	Nivel 4 respecto a nivel 5	,275	1	,275	1,537	,241
tiempo * GRUPO	Nivel 1 respecto a nivel 2	,202	1	,202	,614	,450
	Nivel 2 respecto a nivel 3	,545	1	,545	2,031	,182
	Nivel 3 respecto a nivel 4	,003	1	,003	,013	,912
	Nivel 4 respecto a nivel 5	,835	1	,835	4,668	,054
Error(tiempo)	Nivel 1 respecto a nivel 2	3,620	11	,329		
	Nivel 2 respecto a nivel 3	2,952	11	,268		
	Nivel 3 respecto a nivel 4	2,886	11	,262		
	Nivel 4 respecto a nivel 5	1,967	11	,179		

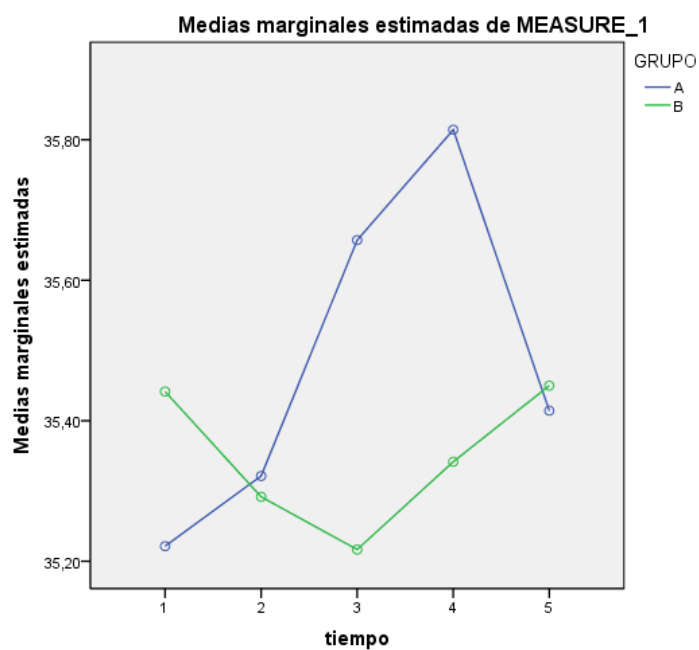
Pruebas de los efectos inter-sujetos

Medida: MEASURE_1

Variable transformada: Promedio

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección GRUPO	16210,263	1	16210,263	81898,037	,000
GRUPO	,061	1	,061	,308	,590
Error	2,177	11	,198		

Gráficos de perfil



3. VARIABLE TEMPERATURA ATM

Factores intra-sujetos

Medida:MEASURE_1

tiempo	Variable dependiente
1	d1t_atmmax
2	d2_atmmax
3	d3_atmmax
4	d4_atmmax
5	d5_atmmax

Factores inter-sujetos

		N
GRUPO	A	7
	B	6

Estadísticos descriptivos

	GRUPO	Media	Desviación típica	N
d1t_atmmax	A	35,7071	,49701	7
	B	36,0583	,73035	6
	Total	35,8692	,61561	13
d2_atmmax	A	35,5857	,35085	7
	B	35,8333	,51929	6
	Total	35,7000	,43637	13
d3_atmmax	A	36,0571	,53027	7
	B	36,0083	,69240	6
	Total	36,0346	,58395	13
d4_atmmax	A	36,0643	,36138	7
	B	36,0833	,41312	6
	Total	36,0731	,36947	13
d5_atmmax	A	35,8571	,27451	7
	B	35,9333	,15055	6
	Total	35,8923	,22065	13

Pruebas de efectos intra-sujetos.

Medida:MEASURE_1

Origen		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
tiempo	Esfericidad asumida	1,068	4	,267	2,919	,032
	Greenhouse-Geisser	1,068	2,457	,435	2,919	,061
	Huynh-Feldt	1,068	3,505	,305	2,919	,039
	Límite-inferior	1,068	1,000	1,068	2,919	,116
tiempo * GRUPO	Esfericidad asumida	,355	4	,089	,971	,433
	Greenhouse-Geisser	,355	2,457	,145	,971	,407
	Huynh-Feldt	,355	3,505	,101	,971	,427
	Límite-inferior	,355	1,000	,355	,971	,346
Error(tiempo)	Esfericidad asumida	4,025	44	,091		
	Greenhouse-Geisser	4,025	27,026	,149		
	Huynh-Feldt	4,025	38,550	,104		
	Límite-inferior	4,025	11,000	,366		

Pruebas de contrastes intra-sujetos

Medida:MEASURE_1

Origen	tiempo	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
tiempo	Nivel 1 respecto a nivel 2	,388	1	,388	1,513	,244
	Nivel 2 respecto a nivel 3	1,350	1	1,350	9,719	,010
	Nivel 3 respecto a nivel 4	,022	1	,022	,254	,625
	Nivel 4 respecto a nivel 5	,412	1	,412	3,455	,090
tiempo * GRUPO	Nivel 1 respecto a nivel 2	,035	1	,035	,135	,720
	Nivel 2 respecto a nivel 3	,284	1	,284	2,044	,181
	Nivel 3 respecto a nivel 4	,015	1	,015	,173	,685
	Nivel 4 respecto a nivel 5	,011	1	,011	,088	,772
Error(tiempo)	Nivel 1 respecto a nivel 2	2,818	11	,256		
	Nivel 2 respecto a nivel 3	1,528	11	,139		
	Nivel 3 respecto a nivel 4	,946	11	,086		
	Nivel 4 respecto a nivel 5	1,312	11	,119		

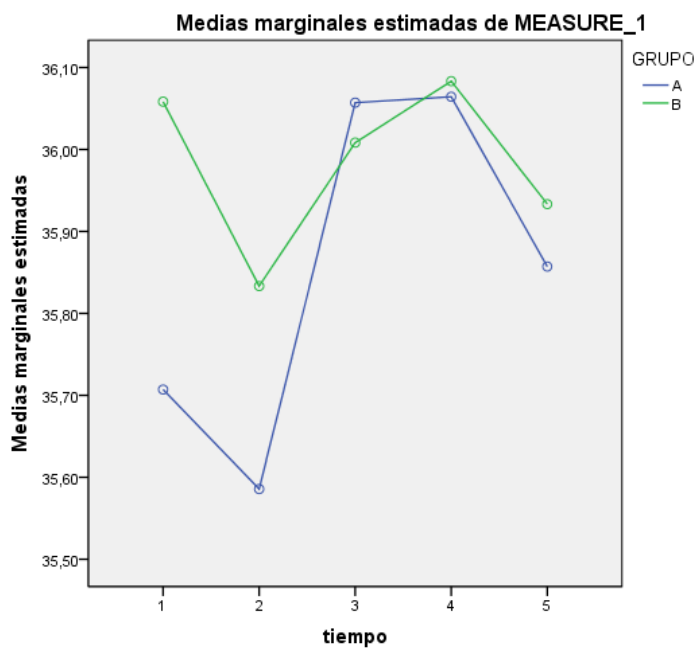
Pruebas de los efectos inter-sujetos

Medida:MEASURE_1

Variable transformada:Promedio

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección GRUPO	16672,848	1	16672,848	107914,573	,000
Error	,054	1	,054	,348	,567
	1,700	11	,155		

Gráficos de perfil



4. VARIABLE TEMPERATURA OIDO

Factores intra-sujetos

Medida:MEASURE_1

tiempo	Variable dependiente
1	d1t_oidomax
2	d2_oidomax
3	d3_oidomax
4	d4_oidomax
5	d5_oidomax

Factores inter-sujetos

		N
GRUPO	A	7
	B	6

Estadísticos descriptivos

		GRUPO	Media	Desviación típica	N
d1t_oidomax		A	36,6214	,44521	7
		B	36,7833	,54283	6
		Total	36,6962	,47848	13
d2_oidomax		A	36,5071	,26049	7
		B	36,7333	,54375	6
		Total	36,6115	,41340	13
d3_oidomax		A	36,8429	,25237	7
		B	36,6583	,63829	6
		Total	36,7577	,45910	13
d4_oidomax		A	36,7357	,29540	7
		B	36,5917	,45543	6
		Total	36,6692	,36829	13
d5_oidomax		A	36,6214	,34382	7
		B	36,6000	,35637	6
		Total	36,6115	,33488	13

Pruebas de efectos intra-sujetos.

Medida:MEASURE_1

Origen		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
tiempo	Esfericidad asumida	,175	4	,044	,397	,809
	Greenhouse-Geisser	,175	2,725	,064	,397	,737
	Huynh-Feldt	,175	4,000	,044	,397	,809
	Límite-inferior	,175	1,000	,175	,397	,541
tiempo * GRUPO	Esfericidad asumida	,428	4	,107	,969	,434
	Greenhouse-Geisser	,428	2,725	,157	,969	,414
	Huynh-Feldt	,428	4,000	,107	,969	,434
	Límite-inferior	,428	1,000	,428	,969	,346
Error(tiempo)	Esfericidad asumida	4,855	44	,110		
	Greenhouse-Geisser	4,855	29,978	,162		
	Huynh-Feldt	4,855	44,000	,110		
	Límite-inferior	4,855	11,000	,441		

Pruebas de contrastes intra-sujetos

Medida:MEASURE_1

Origen	tiempo	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
tiempo	Nivel 1 respecto a nivel 2	,087	1	,087	,357	,562
	Nivel 2 respecto a nivel 3	,220	1	,220	2,242	,162
	Nivel 3 respecto a nivel 4	,098	1	,098	,566	,467
	Nivel 4 respecto a nivel 5	,036	1	,036	,344	,570
tiempo * GRUPO	Nivel 1 respecto a nivel 2	,013	1	,013	,055	,819
	Nivel 2 respecto a nivel 3	,545	1	,545	5,565	,038
	Nivel 3 respecto a nivel 4	,005	1	,005	,031	,864
	Nivel 4 respecto a nivel 5	,049	1	,049	,460	,511
Error(tiempo)	Nivel 1 respecto a nivel 2	2,684	11	,244		
	Nivel 2 respecto a nivel 3	1,077	11	,098		
	Nivel 3 respecto a nivel 4	1,895	11	,172		
	Nivel 4 respecto a nivel 5	1,161	11	,106		

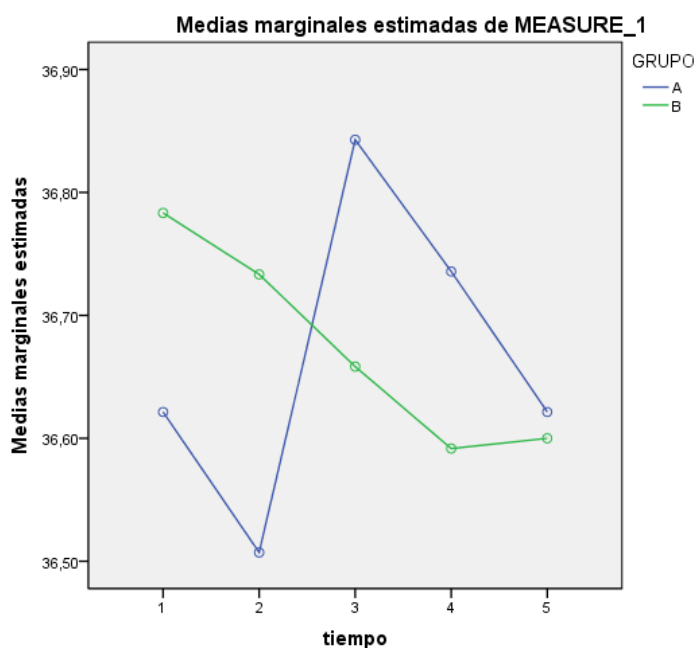
Pruebas de los efectos inter-sujetos

Medida:MEASURE_1

Variable transformada:Promedio

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección GRUPO	17377,067	1	17377,067	190480,147	,000
Error	,000	1	,000	,002	,965
	1,004	11	,091		

Gráficos de perfil



5. VARIABLE TEMPERATURA CORPORAL

Factores intra-sujetos

Medida:MEASURE_1

tiempo	Variable dependiente
1	d1t_tempcorp
2	d2_tempcorp
3	d3_tempcorp
4	d4_tempcorp
5	d5_tempcorp

Factores inter-sujetos

		N
GRUPO	A	7
	B	6

Estadísticos descriptivos

	GRUPO	Media	Desviación típica	N
d1t_tempcorp	A	36,657	,1618	7
	B	36,417	,4665	6
	Total	36,546	,3455	13
d2_tempcorp	A	36,629	,2138	7
	B	36,417	,5492	6
	Total	36,531	,4008	13
d3_tempcorp	A	36,514	,2854	7
	B	36,667	,4719	6
	Total	36,585	,3738	13
d4_tempcorp	A	36,471	,2870	7
	B	36,633	,4412	6
	Total	36,546	,3597	13
d5_tempcorp	A	36,33	,345	7
	B	36,40	,405	6
	Total	36,36	,359	13

Pruebas de efectos intra-sujetos.

Medida:MEASURE_1

Origen		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
tiempo	Esfericidad asumida	,392	4	,098	1,507	,217
	Greenhouse-Geisser	,392	3,162	,124	1,507	,229
	Huynh-Feldt	,392	4,000	,098	1,507	,217
	Límite-inferior	,392	1,000	,392	1,507	,245
tiempo * GRUPO	Esfericidad asumida	,505	4	,126	1,942	,120
	Greenhouse-Geisser	,505	3,162	,160	1,942	,138
	Huynh-Feldt	,505	4,000	,126	1,942	,120
	Límite-inferior	,505	1,000	,505	1,942	,191
Error(tiempo)	Esfericidad asumida	2,861	44	,065		
	Greenhouse-Geisser	2,861	34,781	,082		
	Huynh-Feldt	2,861	44,000	,065		
	Límite-inferior	2,861	11,000	,260		

Pruebas de contrastes intra-sujetos

Medida: MEASURE_1

Origen	tiempo	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
tiempo	Nivel 1 respecto a nivel 2	,003	1	,003	,043	,839
	Nivel 2 respecto a nivel 3	,060	1	,060	,535	,480
	Nivel 3 respecto a nivel 4	,019	1	,019	,111	,745
	Nivel 4 respecto a nivel 5	,457	1	,457	3,202	,101
tiempo * GRUPO	Nivel 1 respecto a nivel 2	,003	1	,003	,043	,839
	Nivel 2 respecto a nivel 3	,429	1	,429	3,854	,075
	Nivel 3 respecto a nivel 4	,000	1	,000	,002	,967
	Nivel 4 respecto a nivel 5	,026	1	,026	,185	,675
Error(tiempo)	Nivel 1 respecto a nivel 2	,674	11	,061		
	Nivel 2 respecto a nivel 3	1,224	11	,111		
	Nivel 3 respecto a nivel 4	1,850	11	,168		
	Nivel 4 respecto a nivel 5	1,570	11	,143		

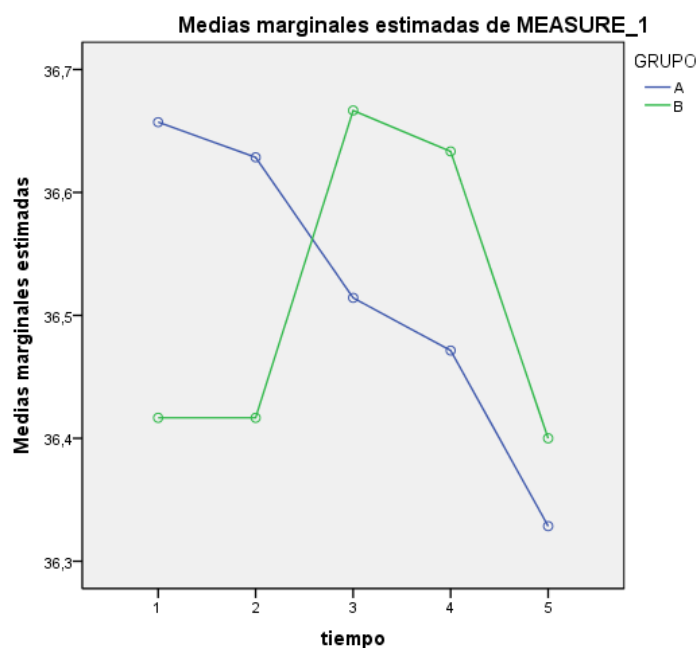
Pruebas de los efectos inter-sujetos

Medida: MEASURE_1

Variable transformada: Promedio

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección GRUPO	17229,350	1	17229,350	198633,507	,000
Error	,954	11	,087	,007	,937

Gráficos de perfil



6. VARIABLE TEMPERATURA TIMPANICA

Factores intra-sujetos

Medida:MEASURE_1

tiempo	Variable dependiente
1	d1t_timp
2	d2_timp
3	d3_timp
4	d4_timp
5	d5_timp

Factores inter-sujetos

		N
GRUPO	A	7
	B	6

Estadísticos descriptivos

	GRUPO	Media	Desviación típica	N
d1t_timp	A	36,7929	,43150	7
	B	36,9833	,40825	6
	Total	36,8808	,41510	13
d2_timp	A	36,9857	,18867	7
	B	37,0000	,43589	6
	Total	36,9923	,31148	13
d3_timp	A	36,9214	,21185	7
	B	36,9417	,41282	6
	Total	36,9308	,30587	13
d4_timp	A	36,8571	,26209	7
	B	36,9250	,29453	6
	Total	36,8885	,26783	13
d5_timp	A	36,6500	,29721	7
	B	36,7833	,23381	6
	Total	36,7115	,26783	13

Pruebas de efectos intra-sujetos.

Medida:MEASURE_1

Origen		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
tiempo	Esfericidad asumida	,545	4	,136	3,495	,015
	Greenhouse-Geisser	,545	2,855	,191	3,495	,029
	Huynh-Feldt	,545	4,000	,136	3,495	,015
	Límite-inferior	,545	1,000	,545	3,495	,088
tiempo * GRUPO	Esfericidad asumida	,074	4	,019	,475	,754
	Greenhouse-Geisser	,074	2,855	,026	,475	,693
	Huynh-Feldt	,074	4,000	,019	,475	,754
	Límite-inferior	,074	1,000	,074	,475	,505
Error(tiempo)	Esfericidad asumida	1,716	44	,039		
	Greenhouse-Geisser	1,716	31,406	,055		
	Huynh-Feldt	1,716	44,000	,039		
	Límite-inferior	1,716	11,000	,156		

Pruebas de contrastes intra-sujetos

Medida: MEASURE_1

Origen	tiempo	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
tiempo	Nivel 1 respecto a nivel 2	,142	1	,142	1,305	,278
	Nivel 2 respecto a nivel 3	,049	1	,049	1,026	,333
	Nivel 3 respecto a nivel 4	,021	1	,021	,478	,504
	Nivel 4 respecto a nivel 5	,393	1	,393	9,958	,009
tiempo * GRUPO	Nivel 1 respecto a nivel 2	,100	1	,100	,923	,357
	Nivel 2 respecto a nivel 3	,000	1	,000	,002	,962
	Nivel 3 respecto a nivel 4	,007	1	,007	,166	,692
	Nivel 4 respecto a nivel 5	,014	1	,014	,351	,566
Error(tiempo)	Nivel 1 respecto a nivel 2	1,195	11	,109		
	Nivel 2 respecto a nivel 3	,521	11	,047		
	Nivel 3 respecto a nivel 4	,487	11	,044		
	Nivel 4 respecto a nivel 5	,434	11	,039		

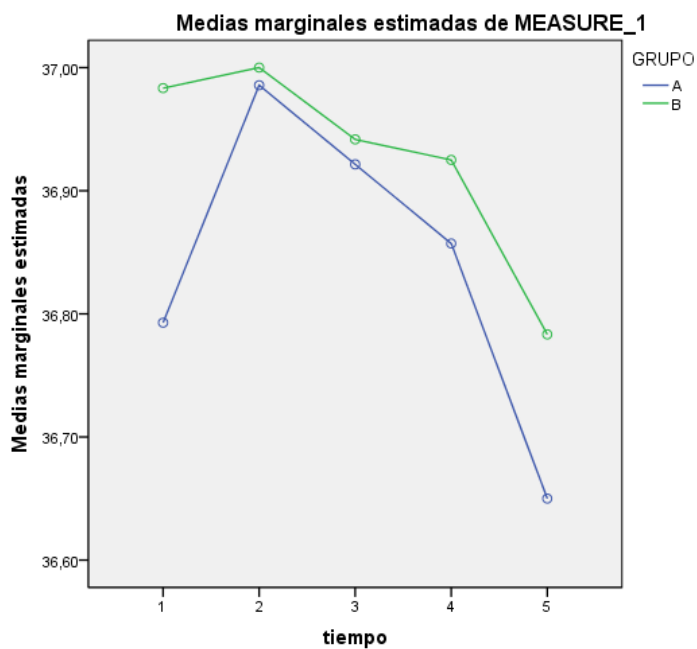
Pruebas de los efectos inter-sujetos

Medida: MEASURE_1

Variable transformada: Promedio

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	17580,980	1	17580,980	231933,750	,000
GRUPO	,023	1	,023	,310	,589
Error	,834	11	,076		

Gráficos de perfil



7. VARIABLE APERTURA MAXIMA BUCAL

Factores intra-sujetos

Medida:MEASURE_1

tiempo	Variable dependiente
1	d1t_apertmax
2	d2_apertmax
3	d3_apertmax
4	d4_apertmax
5	d5_apertmax

Factores inter-sujetos

		N
GRUPO	A	7
	B	6

Estadísticos descriptivos

	GRUPO	Media	Desviación típica	N
d1t_apertmax	A	44,71	6,089	7
	B	45,75	4,957	6
	Total	45,19	5,391	13
d2_apertmax	A	44,00	7,588	7
	B	44,58	4,092	6
	Total	44,27	5,988	13
d3_apertmax	A	42,14	6,149	7
	B	43,17	4,021	6
	Total	42,62	5,091	13
d4_apertmax	A	41,86	5,375	7
	B	44,00	3,521	6
	Total	42,85	4,566	13
d5_apertmax	A	40,21	7,210	7
	B	41,92	4,318	6
	Total	41,00	5,877	13

Pruebas de efectos intra-sujetos.

Medida:MEASURE_1

Origen		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
tiempo	Esfericidad asumida	132,365	4	33,091	11,455	,000
	Greenhouse-Geisser	132,365	2,984	44,366	11,455	,000
	Huynh-Feldt	132,365	4,000	33,091	11,455	,000
	Límite-inferior	132,365	1,000	132,365	11,455	,006
tiempo * GRUPO	Esfericidad asumida	4,950	4	1,237	,428	,787
	Greenhouse-Geisser	4,950	2,984	1,659	,428	,733
	Huynh-Feldt	4,950	4,000	1,237	,428	,787
	Límite-inferior	4,950	1,000	4,950	,428	,526
Error(tiempo)	Esfericidad asumida	127,112	44	2,889		
	Greenhouse-Geisser	127,112	32,819	3,873		
	Huynh-Feldt	127,112	44,000	2,889		
	Límite-inferior	127,112	11,000	11,556		

Pruebas de contrastes intra-sujetos

Medida: MEASURE_1

Origen	tiempo	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
tiempo	Nivel 1 respecto a nivel 2	11,430	1	11,430	1,466	,251
	Nivel 2 respecto a nivel 3	34,627	1	34,627	8,845	,013
	Nivel 3 respecto a nivel 4	,969	1	,969	,198	,665
	Nivel 4 respecto a nivel 5	44,858	1	44,858	5,603	,037
tiempo * GRUPO	Nivel 1 respecto a nivel 2	,661	1	,661	,085	,776
	Nivel 2 respecto a nivel 3	,627	1	,627	,160	,697
	Nivel 3 respecto a nivel 4	4,046	1	4,046	,828	,382
	Nivel 4 respecto a nivel 5	,627	1	,627	,078	,785
Error(tiempo)	Nivel 1 respecto a nivel 2	85,762	11	7,797		
	Nivel 2 respecto a nivel 3	43,065	11	3,915		
	Nivel 3 respecto a nivel 4	53,762	11	4,887		
	Nivel 4 respecto a nivel 5	88,065	11	8,006		

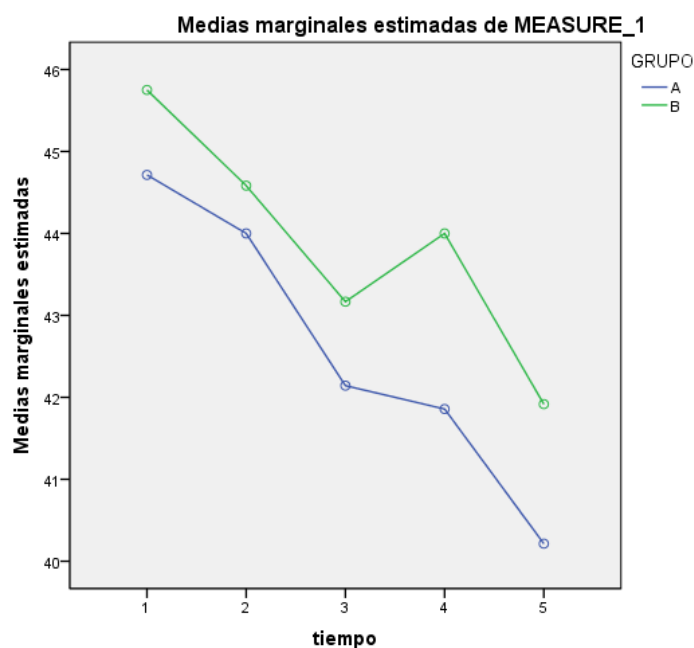
Pruebas de los efectos inter-sujetos

Medida: MEASURE_1

Variable transformada: Promedio

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección GRUPO	24156,126	1	24156,126	832,665	,000
GRUPO	5,440	1	5,440	,188	,673
Error	319,117	11	29,011		

Gráficos de perfil



CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN

EXP ESTUDIO

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	5	1	7,7	7,7	7,7
	8	1	7,7	7,7	15,4
	9	1	7,7	7,7	23,1
	10	10	76,9	76,9	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

VOLVERIA PARTICIPAR

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	13	100,0	100,0	100,0

EXP B.PERSONAL

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	10	4	30,8	30,8	30,8
	7	1	7,7	7,7	38,5
	9	1	7,7	7,7	46,2
	X	7	53,8	53,8	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

RECOMEND USO B.PERSONAL

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	6	46,2	46,2	46,2
	X	7	53,8	53,8	100,0
	Total	13	100,0	100,0	