

UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ.

**Evaluación del sistema estomatognático en buceadores recreativos y
buceadores deportivos Ecuador 2017.**

Facultad de odontología.

Autora:

Gloria Mercedes Zambrano Alvarado.

Tutor:

Juan Antonio Oliveira del Rio, PhD.

Manta – Manabí – Ecuador.

2017

2. CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.

Yo, **Dr. Juan Antonio Oliveira del Rio, PhD**, con **C.I. 096004425-3**, docente de la Facultad de Odontología de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, en calidad de Director de tesis de la Srta. Egresada **Gloria Mercedes Zambrano Alvarado** con **C.I. 092456596-3**.

Certifico:

Que el presente trabajo de titulación modalidad “Proyecto de Investigación” cuyo título es: “**Evaluación del sistema estomatognático en buceadores recreativos y buceadores deportivos – Ecuador 2017**”, es inédito, ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo y se ajusta a los requerimientos del sumario aprobado por el ilustre Consejo Académico de la Facultad de odontología de la Universidad Laica “Eloy Alfaro”.

Habiendo cumplido con los requisitos reglamentarios exigidos y méritos necesarios en el campo metodológico para la elaboración de un Proyecto Investigativo, para ser sometido a la evaluación por parte del jurado examinador que se designe, **APRUEBO** a fin de que el trabajo investigativo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación, previo a la obtención del Título de Odontóloga. Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad.

En la Ciudad de Manta, a los 14 días del mes de Agosto del 2017.

Atentamente:

Juan Antonio Oliveira del Rio, PhD
C.I. 096004425-3

3. APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.

Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.

Facultad de Odontología.

Tribunal Examinador.

Los honorables miembros del Tribunal Examinador, luego del debido análisis de aceptar la presentación oral del trabajo de titulación previo a la obtención del título de Odontóloga y su cumplimiento con la Ley, presentado por la Srta. **Gloria Mercedes Zambrano Alvarado con C.I. 092456596-3, APRUEBAN** el Proyecto de Investigación cuyo tema es: **“Evaluación del sistema estomatognático en buceadores recreativos y buceadores deportivos – Ecuador 2017”**.

Emite el siguiente veredicto.-

Fecha:.....

Para constancia de lo actuado firman:

Presidente del Tribunal:	Nota	Firma
.....

Miembro del Tribunal:		
.....

Miembro del Tribunal:		
.....

4. DERECHO DE AUTOR.

La responsabilidad ideológica, de hecho, doctrinas y conclusiones descritas en este **Proyecto de Investigación**, corresponden exhaustivamente a la autora: **Gloria Mercedes Zambrano Alvarado** con **C.I. 092456596-3**, con el título **“Evaluación del sistema estomatognático en buceadores recreativos y buceadores deportivos – Ecuador 2017”**; autorizo a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, hacer uso del contenido con fines estrictamente académicos o de investigación, los derechos que como autora me corresponden con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor de conformidad con lo establecido en los artículos **5, 6, 8; 19** y demás pertinentes de la **Ley de Propiedad Intelectual**.

Gloria Mercedes Zambrano Alvarado
C.I. 092456596-3

5. DEDICATORIA.

Trabajo dedicado al forjador de mi camino, Dios, el que me custodia y guía siempre y me levanta en mi incesante tropiezo. A mi familia, especialmente mis padres, Carlos Zambrano y Mercedes Alvarado, por regalarme el primordial legado “la educación”, por sus esfuerzos, sacrificios y por la semilla de superación que han sembrado en mí, depositando su entera confianza sin dudar de mis capacidades e inteligencia en cada reto académico que se me presentaba. A mis 4 hermanos, Gema, Karla, Carlos, María y a mi hermosa sobrina Alía. A César Romero, por su apoyo y estímulo emocional, me ayudaste hasta donde te era posible, incluso más que eso. No cesan mis ganas de agradecerles a todos ustedes y por compartir conmigo el cierre de este ciclo, ya que de alguna u otra forma son parte de la culminación de mi pregrado. ¡Gracias totales!

Gloria Zambrano Alvarado.

6. RECONOCIMIENTO.

A Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, por atribuirme la oportunidad de desarrollar capacidades y competencias dentro de mi carrera. A la Facultad de odontología quién permitió formarme en sus instalaciones y optar mi grado académico en tercer nivel. A los doctores de quienes fui alumna, por su compromiso, orientación y preparación para un futuro competitivo. Reconocimiento especial a mi Director de tesis, Juan Oliveira del Rio, PhD, por brindarme sus conocimientos, aportes científicos y su apoyo incondicional en mi investigación, quién guio y le dio sentido a todas mis ideas, lo cual fue importante para realizar mi Proyecto de Investigación.

Gloria Zambrano Alvarado.

7. CONTENIDO.

1. Portada.....	I
2. Certificación del tutor.....	II
3. Aprobación del trabajo.....	III
4. Derecho de autor.....	IV
5. Dedicatoria.....	V
6. Reconocimiento.....	VI
7. Índice.....	1
8. Título.....	5
9. Resumen.....	6
10. Abstract.....	7
11. Introducción.....	8
12. Justificación del problema.....	9
13. CAPÍTULO I: Diseño Teórico.	
13.1 Problema científico.....	10
13.1.1 Área del problema.....	10
13.1.2 Delimitación del problema.....	11
13.1.3 Formulación del problema.....	11
13.2 Objeto de estudio.....	11
13.3 Campo de acción.....	12
13.4 Objetivo de la investigación.....	12
13.5 Hipótesis.....	12
13.5.1 Hipótesis alternativa.....	12
13.5.2 Hipótesis nula.....	12
13.6 Definición de variables.....	13
13.6.1 Variables dependientes.....	13
13.6.2 Variables independientes.....	13
13.7 Operacionalización de las variables.....	14
14. CAPÍTULO II: Diseño Metodológico.	
14.1 Tipo de estudio.....	15
14.2 Población y muestra.....	15
14.2.1 Definición de la población.....	15

14.2.2 Muestra.....	16
14.3 Métodos empíricos y técnicas.....	16
14.4 Procedimiento.....	17
14.5 Análisis de la información.....	17
14.6 Tareas científicas.....	18
15. CAPÍTULO III: Revisión de literatura.	
15.1 Marco teórico.....	18
15.1.1 Teoría del buceo y sus precursores.....	19
15.1.2 Física del buceo.....	24
15.1.2.1 Principio de Arquímedes.....	25
15.1.2.2 Principio de Pascal.....	25
15.1.2.3 Leyes de los gases.....	26
15.1.3 Fisiología del buceo.....	28
15.1.4 Aspectos estomatológicos del buceo.....	29
15.1.4.1 Barodontalgia.....	30
15.1.4.2 Barotrauma dentario.....	33
15.1.4.3 Odontocrexia.....	34
15.1.4.4 Efecto de la presión en los agentes de cementación...35	
15.1.4.5 Osteonecrosis disbárica.....	36
15.1.4.6 Lesiones en el ATM.....	37
15.2 Antecedentes.....	38
16. CAPÍTULO IV: Resultados.	
16.1 Diagnóstico o estudio de campo.....	42
15.1.1 Demografía.....	43
15.1.2.1 Edad.....	43
15.1.2 Datos de buceo.....	44
15.1.2.1 Licencia de buceo.....	44
15.1.2.2 Tipo de licencia de buceo.....	44
15.1.2.3 Profundidad de buceo.....	45
15.1.2.4 Frecuencia de buceo.....	46
15.1.2.5 Tiempo de buceo.....	47
15.1.2.6 Número de inmersiones.....	48
15.1.3 Anamnesis.....	49

15.1.3.1 Chequeos odontológicos.....	49
15.1.3.2 Conocimiento de dolor dental.....	50
15.1.3.3 Dolor dental.....	50
15.1.3.4 Dolor en el ATM.....	52
16.2 Diseño de la propuesta.....	53
17. Conclusiones.....	54
18.Recomendaciones.....	55
19.Anexos.....	56
20.Bibliografía.....	71

▪ **CONTENIDO DE FIGURAS.**

Figura 1. Principio de Arquímedes.....	25
Figura 2. Presión y volumen.....	26
Figura 3. Bolas de aire inesperadas.....	32
Figura 4. Fractura dental en descenso.....	34
Figura 5. Fractura dental en ascenso.....	34
Figura 6. Caso clínico de dislocación y fractura.....	35
Figura 7. Posición mandibular con y sin pieza bucal.....	37
Figura 8. Buceadores presentan trastornos dentales bajo el agua.....	41

▪ **CONTENIDO DE TABLAS.**

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	14
Tabla 2. Clasificación de la barodontalgia según Ferjentsik y aker.....	31
Tabla 3. Factores de riesgo de la disfunción del ATM en el buceo.....	38
Tabla 4. Distribución muestral de licencia de buceo.....	44
Tabla 5. Distribución muestral sobre conocimiento de dolor dental.....	50
Tabla 6. Distribución muestral sobre experimentar dolor dental.....	50
Tabla 7. Presencia de dolor dental durante el ascenso o descenso.....	51
Tabla 8. Presencia de dolor dental después de una inmersión.....	51
Tabla 9. Presencia de dolor en el ATM el alguna inmersión.....	52

Tabla 10 ¿Ha experimentado dolor por la boquilla del regulador?.....	52
--	----

▪ **CONTENIDO DE GRÁFICOS.**

Gráfico 1. Distribución porcentual de edad de los buzos recreativos.....	43
Gráfico 2. Distribución porcentual de edad de los buzos deportivos.....	43
Gráfico 3. Distribución porcentual del tipo de licencia en buzos recreativos....	44
Gráfico 4. Distribución porcentual del tipo de licencia en buzos deportivos....	44
Gráfico 5. Distribución porcentual de profundidad de buceo (recreativos).....	45
Gráfico 6. Distribución porcentual de profundidad de buceo (deportivos).....	45
Gráfico 7. Distribución porcentual de frecuencia de buceo (recreativos).....	46
Gráfico 8. Distribución porcentual de frecuencia de buceo (deportivo).....	46
Gráfico 9. Distribución porcentual del tiempo de buceo en buzos recreativos.	47
Gráfico 10. Distribución porcentual del tiempo de buceo en buzos deportivos..	47
Gráfico 11. Porcentaje de inmersiones hasta la actualidad buzos recreativos...48	
Gráfico 12. Porcentaje de inmersiones hasta la actualidad buzos deportivos...48	
Gráfico 13. Chequeos odontológicos en buzos recreativos.....	49
Gráfico 14. Chequeos odontológicos en buzos deportivos.....	49

▪ **ANEXOS.**

Anexo 1. Encuesta dirigida a buzos.....	56
Anexo 2. Consentimiento informado.....	59
Anexo 3. Oficio dirigido a Ray Aguila.....	60
Anexo 4. Oficio dirigido a Tortuga Divers.....	61
Anexo 5. Oficio dirigido a Sea Life Diving.....	62
Anexo 6. Oficio dirigido al GOE.....	63
Anexo 7. Certificación emitida por Ray Aguila.....	64
Anexo 8. Certificación emitida por Sea Life Diving.....	65
Anexo 9. Certificación emitida por el GOE.....	66
Anexo 11. Guía de informe del tutor.....	67
Anexo 11. Fotos.....	68
Anexo 12. Cronograma.....	70

8. TÍTULO.

**EVALUACIÓN DEL SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO EN BUCEADORES
RECREATIVOS Y BUCEADORES DEPORTIVOS, ECUADOR 2017.**

9. RESUMEN.

Objetivo: Determinar el efecto en el sistema estomatognático en buceadores recreativos y deportivos en una inmersión a mar abierto en las costas ecuatorianas durante el periodo mayo a julio del 2017. **Materiales y métodos:** estudio epidemiológico, exploratorio, descriptivo, observacional de corte transversal. Mediante procedimiento de muestreo no probabilístico tipo intencional. Se trabajó con 3 escuelas de buceo: Ray Aguila, Tortuga Divers y Sea Life Diving y el GOE. **Resultados:** Los buceadores entrevistados, el género masculino obtuvo el 76.8% con el 17.3% y el femenino 23.1% con el 8.69%. Todos los buceadores realizan consultas médicas – odontológicas al año, el 53.6% una consulta al año, el 27.5% dos veces al año, el 8.6% tres consultas al años, el 5.7% cuatro consultas al año y el restante 4.3% cinco consultas odontológicas al año. De la totalidad de los entrevistados, el 49.26% presentó algún tipo de sintomatología durante el buceo. Con respecto a la presencia de algún tipo de dolor, el 14.49% fue durante el descenso y el 8.69% en el ascenso. Según el tipo de dolor, el dental fue de 26.08%, y el de la Articulación temporomandibular fue de 23.18%. **Conclusiones:** Esta actividad permite al individuo llegar a lugares inimaginable, descubriendo un mundo totalmente diferente de especies. Más del 75% de la superficie terrestre está cubierta de agua, y menos del 5% ha sido explorado. Sin embargo, esta actividad por la complejidad en su práctica y con la tecnología actual puede provocar sintomatología de dolor o alteraciones en la función de los sistemas, es por ello que la prevención y educación en la clave de una práctica saludable.

Palabras clave: sistema estomatognático, signos y síntomas, articulación temporo-mandibular.

10. ABSTRACT.

Objective: To determine the effect on the stomatognathic system in recreational and sports divers in an open sea dive on the Ecuadorian coast during the period May to July 2017. **Materials and methods:** epidemiological, exploratory, descriptive, cross-sectional observational study. By non-probabilistic sampling method intentional type. We worked with 3 dive schools: Ray Aguila, Tortuga Divers and Sea Life Diving and GOE. **Results:** Divers interviewed, male gender obtained 76.8% with 17.3% and female 23.1% with 8.69%. All the divers conduct medical consultations per year, 53.6% one consultation per year, 27.5% twice a year, 8.6% three consultations per year, 5.7% four consultations per year and the remaining 4.3% five dental consultations year. Of all the interviewees, 49.26% presented some type of symptomatology during the dive. With respect to the presence of some type of pain, the 14.49% was during the descent and 8.69% in the ascent. According to the type of pain, the dental was 26.08%, and the temporomandibular joint was 23.18%. **Conclusions:** This activity allows the individual to reach places unimaginable, discovering a totally different world of species. More than 75% of the land surface is covered with water, and less than 5% has been explored. However, this activity because of the complexity in its practice and with current technology can cause symptomatology of pain or alterations in the function of systems, which is why prevention and education in the key of a healthy practice.

Key words: Stomatognathic system, signs and symptoms, temporomandibular joint

11. INTRODUCCIÓN.

El hombre desde sus orígenes hasta la actualidad ha tenido esa inexorable necesidad de experimentar el mundo, ante la ineludible sed de conocimiento. Lo cual lo ha llevado desde incursionar en las alturas del espacio aéreo hasta explorar en las profundidades del Océano, desarrollando con el tiempo actividades como el buceo, la cual tiene registros desde hace 4.500 años a.C., y ha venido progresando consecuentemente, en cuanto al equipo utilizado para su práctica, debido a que el hombre ha evolucionado para desenvolverse en el medio que habita, mas no, en las profundidades del mar frente a una presión atmosférica diferente a la habitual.

Estos cambios repentinos de presión y composición de aire, suministrado por una botella de aire comprimido por medio de una boquilla de silicona a través de la boca, pueden llegar a causar lesiones en el organismo o manifestaciones de lesiones preexistentes por el cambio de presión, a esto se le suma las alteraciones que puede traer el mismo equipo de buceo en el sistema estomatognático, ya que la respiración se la realiza por vía oral y la boquilla utilizada provoca un desplazamiento mandibular y una anteropulsión del disco articular, llegando a causar molestias en una inmersión o después.

Frente a la evolución del equipo de buceo, ha incrementado el número de personas que lo practican. Actualmente en nuestro País hay una gran demanda en la práctica de esta actividad, desde adolescentes hasta adultos. Puntos específicos como Ayangue, Salango, Puerto López, Las Islas Galápagos, entre otros; y un gran número de escuelas de buceo. Precisamente dentro del GOE, se encuentran profesionales de esta actividad. El lugar de desempeño de esta investigación fue en Ayangue y profesionales del GOE.

Este Proyecto de Investigación, presenta las manifestaciones en el sistema estomatognático en buceadores recreativos en Ayangue y buceadores deportivos del GOE. Se espera que la información consignada en este proyecto pueda contribuir sobre el tema a profesionales Odontólogos y Buzos.

12. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

El profesional odontólogo, está capacitado para atender todas las necesidades de un paciente para que éste goce de una buena salud bucal. Su perfil está apto para identificar, prevenir y resolver con planes de tratamientos aquellas complicaciones que afecten, trastornen y alteren al proceso salud-enfermedad del sistema estomatognático, en las diferentes ciudades y grupos poblacionales de nuestro País, y a las personas que realizan actividades que de alguna u otra forma comprometan la integridad de su salud oral.

El buceo, es una actividad de ocio y profesional con fines no recreativos, al alza de todo el mundo. Actualmente el número de buceadores recreativos y no recreativos se va acentuando en nuestro País, pero la importancia de realizar pruebas médicas y odontológicas previas al buceo, se mantiene en perfil bajo. Estas evaluaciones van encaminadas a detectar algún tipo de anomalía, que puede no presentarse habitualmente, pero puede hacerlo por la presión atmosférica bajo el agua.

Es por ello que las personas que van a practicar esta actividad, deben tener como requisito básico, los mínimos parámetros de salud oral, ya que este deporte se practica en un medio hiperbárico, que expone a las piezas dentarias a sufrir algún tipo de lesión, como: barodontalgia, barotraumas u odontocrexis, no exceptuando, que estos cambios repentinos de presión también pueden llegar a afectar el ATM (articulación temporo-mandibular), y un mal tipo de oclusión podría desencadenar una fatiga muscular, por la mordida continuada sobre la boquilla y estrés en el ATM, por mayor sobrecarga de la articulación.

Por lo tanto, los buceadores forman parte de una población con riesgo y como odontólogos debemos estar preparados para afrontar las afecciones propias de las personas que lo practican, ya que en la actualidad este número de personas va aumentando. Esta investigación presenta un beneficio a los practicantes y futuros practicantes, buceadores profesionales y recreativos, y a su vez a los odontólogos para la prevención y el tratamiento de las alteraciones en el sistema estomatognático que esta actividad conlleva.

12. CAPÍTULO I: Diseño teórico.

12.1 Problema científico.

12.1.1 Área del problema.

El sistema estomatognático, es una unidad morfofuncional ubicada en el territorio cráneo-cérvico-facial. Éste sistema biológico está integrado por estructuras esqueléticas, angiológicas, musculares, nerviosas, glandulares y dentales, sistematizadas alrededor de varias articulaciones, en el plano odontológico se trabajan con dos: las dento-alveolares y la articulación temporo-mandibular, "ATM".

Los diversos trastornos a nivel de este sistema, suponen diferentes etiologías, por lo que son partícipes de grandes controversias en su diagnóstico y plan de tratamiento, creando un reto importante para la profesión odontológica. Bajo un punto de vista epidemiológico, la incidencia de alteraciones que afecten los elementos del sistema estomatognático depende de las muestras elegidas y la población en riesgo.

El buceo, es una actividad subacuática que consiste en la sumersión total del cuerpo llegando a importantes profundidades, ya sea en lagos, ríos y especialmente en mares; se realiza con fines recreativos, comerciales, deportivos y de investigación científica o militar. Para la ejecución de esta actividad se necesita el equipo de buceo autónomo SCUBA.

El cuerpo durante una inmersión, está sujeto a sufrir una serie de cambios fisiológicos por los cambios repentinos de presión y composición del aire, estas alteraciones pueden llegar a causar lesiones graves en el organismo. En el ámbito odontológico, pueden presentarse: dolores dentarios "barodontalgia", traumas dentarios "barotrauma", fracturas "odontocrexis", disfunción en el ATM y sobreestrés por la mordedura forzada de la boquilla del regulador para

respirar. La presente investigación se justifica por la carencia de conocimiento, de los riesgos que conlleva esta actividad y de la poca práctica de realizar un chequeo médico y odontológico previo a una inmersión.

12.1.2 Delimitación del problema.

Este trabajo de investigación abarca la evaluación del sistema estomatognático en buceadores recreativos y buceadores deportivos en Ecuador; Se llevó a cabo en la playa Ayangué, un pequeño pueblo de pescadores ubicado en la provincia de Santa Elena, trabajando con 3 grupos de buzos recreativos y uno de buzos deportivos que son: Ray Aguila, Tortuga Divers y Sea Life Diving (buzos recreativos) y el grupo de buzos deportivos del GOE; en un lapso de tiempo de 3 meses (mayo, junio y julio); con el fin de determinar la presencia de alteraciones o trastornos en el sistema estomatognático en buceadores recreativos y deportivos, que hayan sido desencadenadas al realizar alguna inmersión en su práctica habitual.

12.1.3 Formulación del problema.

¿Cuál será el efecto en el sistema estomatognático en buceadores recreativos y deportivos en una inmersión en mar abierto en las costas ecuatorianas durante el periodo mayo a julio del 2017?

12.2 Objeto de estudio.

En este proyecto de investigación científica, se toma como objeto de estudio un grupo de personas que se dedican al buceo, respectivamente buceadores recreativos de 3 grupos de buceo “Ray Aguila, Tortuga Divers y Sea Life Diving” y buceadores deportivos del Grupo de Operaciones Especiales “GOE”, no solamente para evaluar los efectos en el sistema estomatognático con el

aumento de presión atmosférica, sino también las alteraciones que la boquilla del equipo de buceo puede ocasionar.

12.3 Campo de acción.

Sistema estomatognático en buceadores recreativos en Ayangue y buceadores deportivos del GOE, basada en manifestaciones clínico sintomatológicas, durante y después de la actividad de buceo.

12.4 Objetivo de la Investigación.

Determinar el efecto en el sistema estomatognático en buceadores recreativos y deportivos en una inmersión a mar abierto en las costas ecuatorianas durante el periodo mayo a julio del 2017.

12.5 Hipótesis.

12.5.1 Hipótesis alternativa.

H1= Los buceadores recreativos en Ayangue y deportivos del GOE “Grupo de Operaciones Especiales del Ecuador”, al someterse a inmersiones mayores a 10 metros de profundidad (es decir a una presión de 2 atmósferas), son propensos a experimentar sintomatología dolorosa en algún órgano o tejido del sistema estomatognático durante y después de la actividad.

12.5.2 Hipótesis nula.

H0= Los buceadores recreativos en Ayangue y deportivos del GOE “Grupo de Operaciones Especiales del Ecuador”, al someterse a inmersiones mayores a

10 metros de profundidad (es decir a una presión de 2 atmósferas), no son propensos a experimentar sintomatología dolorosa en algún órgano o tejido del sistema estomatognático durante y después de la actividad.

12.6 Definición de variables.

12.6.1 Variable Independiente.

- **Edad:** Tiempo de existencia desde el nacimiento hasta la actualidad de una persona.
- **Sexo:** Variante genotípica del sujeto.
- **Frecuencia de buceo:** Número de inmersiones por día, semana o mes.
- **Profundidad de buceo:** Niveles de profundidad por metros, bajo el nivel del mar.
- **Restauraciones defectuosas o fracturadas:** Restauración con filtración, defectuosa o corona clínica afectada.

12.6.2 Variable Dependiente:

- **Trastornos temporo mandibulares:** Conjunto de problemas que afectan a las estructuras que rodean el ATM. Trastornos articulares-trastornos musculares, dando como consecuencia disfunción del ATM.
- **Dolor muscular:** Conocido como mialgia, a cualquier tipo de sensación de dolor en músculos masticatorios y músculos cervicales, agudos, convulsivos o tirantes de un músculo.
- **Tipo de oclusión:** Evaluación de la posición estática de los dientes y relación de la arcada.
- **Diagnóstico pulpar:** Evaluación del tejido vasculonervioso del diente.

12.7 Operacionalización de las variables:

VARIABLES	TIPO	CLASIFICACIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA
EDAD	Independiente	Cuantitativa	Tiempo de existencia desde el nacimiento hasta la actualidad. Definido en años.	Cédula de ciudadanía.	- Años de edad.
SEXO	Independiente	Cualitativa	Tipo de género: femenino o masculino.	Cédula de ciudadanía.	-Femenino -Masculino.
FRECUENCIA DE BUCEO	Independiente	Cuantitativa	Se tomará en cuenta en número, la cantidad de inmersiones.	Encuesta.	-Interdiaria. -Semanal. -Mensual. -Semestral. -Anual.
PROFUNDIDAD DE BUCEO	Independiente	Cualitativa Cuantitativa	Se tomarán datos de la profundidad de buceo y el tipo de nivel de buceo.	Licencia de buceo Profundidad de buceo.	-Open water: 18-20 m. -Advance: 18-30 m/ 3 especialidades. -Rescue: rescate a personas. -Dive master: Instructores sin capacidad de certificar. -PADI u otras: instructores con capacidad de certificar.
RESTAURACIONES DEFECTUOSAS	Independiente	Cualitativa	Se observará y se registrarán, las restauraciones defectuosas, con filtración, coronas mal adaptadas.	Ficha clínica.	-Cambio de color. -Cámara abierta. -Fisura. -Fractura. -Restauración defectuosa. -Restauración Adecuada.

TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES	Dependiente	Cualitativa Cuantitativa	Se identificará si hay presencia de alguna disfunción o trastorno de la articulación temporo-mandibular.	Índice de Hétkimo.	-Sin patología: 0. -Leve: 1 – 9. -Moderado: 10 – 19. -Severo: 20 – 25.
DOLOR MUSCULAR	Dependiente	Cualitativa	Se describirá si hay presencia de dolor a la palpación de músculos masticatorios y cervicales.	Dolor a la palpación.	-Leve. -Moderado. -Severo.
TIPO DE OCLUSIÓN	Dependiente	Cualitativa	Se evaluará la posición estática de los dientes y su relación con la arcada.	Clasificación de Angle.	-Normoclusión. -Mesioclusión. -Distoclusión.
DIAGNÓSTIC O PULPAR	Dependiente	Cualitativa	Se evaluará el tejido vasculonervioso del diente.	Ficha clínica Evaluación clínica, percusión, frío y calor.	-Pulpa vital. -Pulpitis reversible. -Pulpitis irreversible. -Necrosis pulpar. -Tratamiento endodóntico previo.

Tabla 1. Operacionalización de las variables.

Fuente: Elaborado por autora, (Zambrano, 2017).

13. CAPÍTULO II: Diseño metodológico

13.1 Tipo de estudio.

Tipo de estudio exploratorio, descriptivo, observacional de corte transversal.

13.2 Población y muestra.

13.2.1 Población.

La población de estudio fue constituida, por personas de grupos de buceo SCUBA DIVING, que realizan la actividad en un pequeño pueblo de

pescadores llamado “Ayangue” de la provincia de Santa Elena. Los grupos de buceo que participaron en la investigación fueron:

- Ray Aguila Dive.
- Tortuga Divers ‘Dive Center’.
- Sea Life Diving.

Dando como resultado una población conformada por 32 hombres y 16 mujeres, de los diferentes grupos de buceo recreativo.

Dentro del otro grupo del apartado ‘buceadores deportivos’, la población estuvo conformada por 21 buzos del “GOE” Grupo de Operaciones Especiales. El periodo de evaluación de la población fue; mayo, junio y julio del 2017.

13.2.2 Muestra.

En la unidad muestral no hubo tamaño estadístico de muestra, ya que los 48 buceadores recreativos y 21 buceadores deportivos conformaron la población de estudio. Por lo tanto el tipo de muestra fue no probabilístico tipo intencional.

13.3 Métodos empíricos y técnicas.

Se realizó la recopilación de datos generales y encuestas sobre las manifestaciones en la región oro-facial durante y después de una inmersión a las personas que se dedican al buceo recreativo en Ayangue y deportivo del “GOE”, dicha encuesta estuvo conformada por: datos personales, datos académicos y laborales, datos de buceo (tipo de licencia, profundidad de buceo, frecuencia e inicio de la actividad), anamnesis (visitas al odontólogo, presencia de dolor dental, dolor a nivel de la ATM y dolor por la boquilla durante o después de una inmersión); con previa aceptación y firma del consentimiento informado, encuestas por vía online “formularios de Google”.

13.4 Procedimiento.

Este proyecto de investigación se llevó a cabo con la respectiva autorización y aprobación del tema a investigar, por las autoridades de la Facultad de Odontología de la ULEAM.

Luego se realizó la recolección de información teórica y antecedentes por medio de artículos, sitios webs, revistas y libros relacionados con este tema. El diseño de la encuesta fue elaborado por la autora de la investigación y aprobado por el Director de tesis.

Para el desarrollo de datos estadísticos se procedió a explicar verbalmente a los 3 grupos de buceo recreativo y al grupo de buceo del "GOE" el objetivo de estudio. Se elaboró un oficio dirigido a los responsables de cada grupo de buceo, solicitando se me permita proceder con la investigación en vuestras instalaciones, (Anexo 3; 4; 5; 6); con el propósito de evaluar las manifestaciones en el sistema estomatognático durante y después de una inmersión. Luego de su aprobación se procedió a recolección de datos.

La recolección de datos se realizó de la siguiente forma: la encuesta dirigida a todos los 69 buzos con los cuales se trabajó de dos formas; por vía online por medio de un formulario de Google "tipo de encuesta online" y de forma física (anexo 1), cada paciente fue informado del objetivo y proceso de la investigación previo a la firma del consentimiento informado (anexo 2).

13.5 Análisis de la información.

La información obtenida por medio de encuestas físicas-manuales, fueron almacenadas junto a las encuestas por vía online en el formulario de Google, misma técnica de encuesta que arrojó la base de datos en Microsoft Excel,

obteniendo los resultados, porcentajes y frecuencias. Dichos resultados estadísticos se presentaron en forma descriptiva, tablas de frecuencia, gráficos de barras y gráficos circulares. Las encuestas fueron analizadas y presentadas en forma explicativa – demostrativa.

13.6 Tareas científicas.

- **Tarea 1:** Obtener la incidencia de alteraciones o trastornos a nivel del sistema estomatognático en buceadores recreativos en Ayangue y buceadores deportivos del GOE, durante una inmersión.
- **Tarea 2:** Obtener la incidencia de alteraciones o trastornos a nivel del sistema estomatognático en buceadores recreativos en Ayangue y buceadores deportivos del GOE, después de una inmersión.
- **Tarea 3:** Comparar los signos y síntomas, referente a lesiones o trastornos en la cavidad oral que presentan los buceadores recreativos en Ayangue y buceadores deportivos del GOE.
- **Tarea 4:** Determinar la frecuencia de manifestaciones sintomatológicas en el sistema estomatognático, durante y después de una inmersión en la muestra estudiada.

14. CAPÍTULO III: Revisión de la literatura.

14.1 Marco teórico.

Dentro de este marco se ha tomado en consideración los temas más relevantes del proyecto, puesto que la mira central está en los buceadores y sus manifestaciones clínico-sintomatológicas en el sistema estomatognático, será necesario abordar algunos temas de la teoría de lo enunciado, que sirvan como ejes conceptuales en la investigación, difundiendo los conocimientos teóricos del buceo, pasando por conceptos físicos sobre el buceo y terminando en las afecciones en la región oro-facial.

14.1.1 Teoría del buceo y sus precursores.

El buceo, es una actividad subacuática que consiste en la sumersión total del cuerpo llegando a importantes profundidades, ya sea en lagos, ríos y especialmente en mares; se realiza con fines recreativos, comerciales, deportivos y de investigación científica o militar. Según (Blacio E. , 2009) Hay dos técnicas de buceo:

- El *buceo autónomo libre o apnea*, que consiste en realizar inmersiones luego de una profunda inspiración en la superficie, manteniendo así la respiración. Por regla general su equipo consta de máscara, tubo de respiración o snorkel, pinza de nariz, traje de material termo aislante, aletas y lastre.

El *buceo autónomo con equipo SCUBA*, aquí el buzo utiliza una botella con aire comprimido, que le permite ir respirando el aire almacenado dentro del agua, concediéndole de una autonomía considerable. Se emplea de equipo ligero o básico (traje de buceo termoaislante, aletas, máscara o visor, escafines y cinturón de lastre) y el equipo autónomo (botella de aire comprimido, regulador, lastre y chaleco); la palabra inglesa SCUBA pertenece a las iniciales de "*Self Contained Underwater Breathing Apparatus*" y traducido significa "Equipo Autosuficiente para Respirar bajo el agua".

- El *buceo no autónomo con equipo Hookah o escafandra*, en donde el buzo dota de aire o la mezcla de gases que es suministrado por una manguera conectada a un tanque estacionario en la superficie o un compresor. Por lo general esta técnica es utilizada con fines comerciales e industriales, ya que es de limitado desplazamiento pero su ventaja es que es de larga duración.

Así, como existe el buceo con diferentes fines y técnicas, coexisten diferentes niveles y un tipo de licencia para cada categoría. Según *PADI*

(*Professional Association of Diving Instructors*), que es una de las asociaciones más importantes de los E.E.U.U. los tipos de licencia son:

- **Open wáter:** a una profundidad de 18 – 20 metros.
- **Advance:** a una profundidad de 18 – 30 metros, con 3 especialidades “Specialties”: nocturno, profundo y navegación.
- **Rescue:** rescate a personas que entran en shock dentro del agua.
- **Dive master:** instructores de buceo sin capacidad de certificar, “guía de buceo”.
- **PADI u otros:** instructores profesionales certificados a nivel mundial. “Instructor de buceo”.

Todas estas técnicas y categorías se fueron añadiendo con el pasar de los años. Esta actividad milenaria tiene registros desde por lo menos hace 4.500 años a.C., según (Imperio, 2012), deporte que nació de la curiosidad misma del ser humano, por descubrir lo que acaecía dentro de las profundas aguas de los océanos.

Debido al gran interés, el hombre empezó a buscar métodos para mantenerse más tiempo dentro del agua. Al respecto (Perelló & Rodríguez Cuevas, 1987), argumentan que durante los siglos XV y XVI crean una flota de corso y buceo para recuperar los galeones y cargamentos que habían naufragado en las Bahamas y golfo de México, fue diseñada en 1535 por Gigliemo de Lorena. Esta consistía en una campana con cadenas para izarlo desde la superficie, un arnés que sujetaba al buzo y una ventanilla para observar al exterior, tenía cierta libertad para realizar movimientos de brazos.

(Perelló & Rodríguez Cuevas, 1987) Indican que en el siglo XVII Edmund Halley crea una campana más pequeña a la que se le instalaba un grifo, mientras entraba el aire fresco de barriles lastrados, además de esto contaba

con un tubo en el cual podían comunicarse con la superficie. Y desde entonces a lo largo de la segunda mitad del siglo XVIII y principios del XIX, comienzan aparecer diversos ingenios que permitieron al hombre permanecer durante intervalos de tiempo más largos dentro del agua. Las motivaciones para que el hombre en aquellos tiempos se sumerja, eran con fines de supervivencia para la administración de alimentos, la recuperación de objetos de gran valor o por la simple curiosidad del hombre de descubrir y explorar en las profundidades del Océano, (Perelló & Rodríguez Cuevas, 1987).

Es así, como Augusto Siebe, ingeniero británico inventó el primer casco abierto de buceo en 1819, y en 1837 patentó su escafandra estanca, versión mejorada de su anterior invento, siendo el casco y la bomba para suministro del aire los mismos del modelo primitivo. Esta escafandra de Siebe sirvió de modelo para todas las escafandras de buzo, que todavía se utilizan en la actualidad, (Perelló & Rodríguez Cuevas, 1987).

Y desde entonces según (Perelló & Rodríguez Cuevas, 1987), en 1943, Jacques-Yves Cousteau, el ingeniero Emile Gagnan y el deportista Frédéric Dumas, desarrollan y adaptan un aparato de respiración para uso subacuático, denominado "escafandra autónoma", usado hasta nuestros días, pero con cambios de pequeña índole, actualmente utilizado para el *buceo autónomo con equipo SCUBA*.

Con el tiempo esta actividad pasa de ser investigativa a un deporte atractivo a nivel mundial, que incrementa la incursión turística; pero aun así lo investigativo se mantiene perenne, ya que el hombre no se había dado cuenta de las alteraciones que producía en el organismo llegando a causar lesiones graves, dado por los cambios de presión, composición del aire y por la descompresión de los gases disueltos en los tejidos.

“Costó mucho sufrimiento y no pocas vidas hasta que, a finales del siglo XIX, los investigadores de la época Paul Bert (1833-1886) y John Scott Haldane (1860-1936), descubrieron las causas y el mecanismo del síndrome de descompresión; este último diseñó las tablas de descompresión que, con lógicas variantes, se han utilizado hasta el momento”. (Juan Fernandez, 2007, pág. 2).

“Estos cambios de presión producen dos tipos de síntomas; uno por la acción directa de la misma presión atmosférica (barotrauma), y otra debido a la acción de los gases liberados a la hora de retornar a la superficie o accidente de descompresión”. (Juan Fernandez, 2007, pág. 2).

“Las personas que sufrieron el accidente por descompresión presentaron; cefaleas, picor, disnea, calambres de estómago y dolor en las articulaciones”, (Juan Fernandez, 2007).

Cuando el cuerpo humano desciende hacia las profundidades del mar, el agua comienza a ejercer presión contra las cavidades de nuestro cuerpo; si repasamos nuestra física básica, conforme el cuerpo desciende al aumentar la presión, los gases del volumen de nuestras cavidades corporales se van comprimiendo, debido a que el volumen se reduce también. Esto representa una relación inversamente proporcional entre el volumen y la presión, la cual es dictada por la ley de Boyle. Esta ley postula que el volumen de una masa determinada de gas varía inversamente con la presión absoluta. (LOPATEGUI CORSINO , 2000).

La presión absoluta a la que está sometido el cuerpo durante una inmersión, surge de dos fuerzas: *presión atmosférica* (es el peso de una columna de aire de 1 cm de base, que sube hasta terminarse la atmósfera, este peso es de 1 Kilogramo) y *presión hidrostática* (es el peso de una columna de

agua y cómo el agua es 800 veces más densa que el aire, a 10 metros de profundidad hay una presión de 1 kilo de peso, es decir una atmósfera); la suma de estas dos presiones da como resultado la *presión absoluta*, entonces, si un buzo está a 10 metros de profundidad, se encuentra sometido a una presión de 2 atmósferas (1 atmósfera de peso de aire y la otra del peso del agua), a 20 metros de profundidad, se somete a una presión de 3 atmósferas, y así sucesivamente, (Blacio E. , 2009).

En conclusión cuando un buzo desciende 1 metro bajo el agua, significa el incremento de 0,1 atmósferas de la presión a la que se somete cualquier cuerpo.

Según (Blacio E. , 2009), el efecto mayor de la presión absoluta, se ejerce sobre los gases que se hallan en nuestro organismo. Cuando un buzo ha permanecido durante un periodo de tiempo prolongado dentro del agua a una profundidad mayor a los 10 metros, tendrá disuelto en la sangre y los tejidos una mayor cantidad de gas que estando en tierra.

El aire está compuesto por 78% de nitrógeno, 20% de oxígeno, 1% gases nobles, 0,03% dióxido de carbono (CO_2) y 0,97% agua (H_2O). Es decir, el aire que respiramos está compuesto principalmente de nitrógeno y oxígeno, y el aire sometido a una presión elevada se comprime en cada inspiración que se realiza a medida que el buzo desciende, dando como resultado muchas más moléculas que una inspiración en la superficie.

Como deduce (Blacio E. , 2009), el exceso de moléculas de oxígeno inhaladas bajo presión elevada no se acumula pero, no, es el caso de las moléculas de nitrógeno, ya que éstas sí se acumulan en la sangre y los tejidos, provocando lesiones en los mismos o bien pudiendo llegar a obstruir pequeños vasos sanguíneos, aislando a las células de oxígeno lo que provoca intenso

dolor, estas burbujas de nitrógeno también causan inflamación lo que produce tumefacción; esto ocurre por lo general cuando el buzo asciende de una manera rápida, sin realizar la parada de seguridad “profundidad de descompresión” y la técnica de Valsalva o de compensación.

Aunque el nitrógeno sea un gas inerte que no participa en la respiración celular, es el causante de los problemas de descompresión.

Al final se llegó a la conclusión de que el nitrógeno, en situación de presión elevada, es absorbido por el tejido graso 5 veces más que el resto de los gases, hasta que se llega al estado de saturación. Cuando ocurre una rápida descompresión, el nitrógeno sale del tejido graso, con rapidez en forma de burbujas y se infiltra en los tejidos. (Juan Fernandez, 2007, pág. 6).

14.1.2 Física del buceo.

Los buceadores están propensos a sufrir diversos efectos físicos durante las inmersiones, y dar diferentes respuestas fisiológicas frente a estos. Hablaremos un poco de física para comprender el buceo. Como lo textualiza (Martin Lapresa, 2011), hay 3 pilares de la física del buceo, estos son:

- El *Principio de Arquímedes*, que revela el fenómeno de flotabilidad.
- El *principio de Pascal*, data sobre las leyes de presiones, explica la variación de la presión con la profundidad y la transmisión de la presión.
- Las *leyes de los gases*: Ley de Boyle-Mariotte, Ley de Dalton y Ley de Henry; hablan sobre el comportamiento de los gases al variar la presión, el volumen y la temperatura.

14.1.2.1 Principio de Arquímedes.

La idea de Arquímedes en su obra de los cuerpos flotantes refleja que: “Todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical hacia arriba igual al peso de fluido desalojado”. (Martin Lapresa, 2011).

La aplicación de este principio permite al buceador autónomo mantener su flotabilidad neutra, es decir que un cuerpo logra flotar si pesa menos que el agua que desaloja. “Cuando el peso del buzo es mayor que el peso del volumen de agua desplazada, su flotabilidad es negativa, el buzo tiende al fondo. Cuando el peso del buzo es menor que el peso equivalente a su volumen su flotabilidad es positiva, el buzo tiende a la superficie”. (Martin Lapresa, 2011).

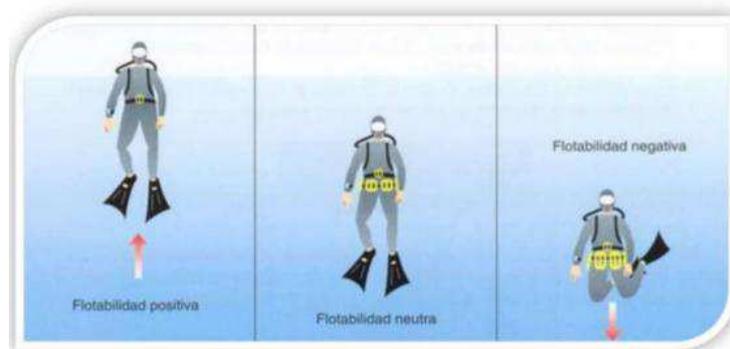


Figura 1: Principio de Arquímedes.

Fuente: (Gómez, Mihailova, & Paladines, 2017) *Fisiología y adaptaciones al buceo de los seres vivos- slideshare.*

14.1.2.2 Principio de Pascal.

Ley de la presión, descubierto por Blaise Pascal (1623 – 1662), quién argumenta que: “La presión ejercida sobre un fluido encerrado e incomprensible se transmite a todos los puntos del mismo con la misma intensidad, en todas direcciones y de forma instantánea”. (Martin Lapresa, 2011).

Es decir que un fluido va a desplegar una presión homogénea en todo cuerpo que es sumergida y éste va a estar sometido a dos presiones; la hidrostática y la atmosférica. Cabe recalcar que la presión en el mar es mayor debido a la densidad de sus aguas, es decir a 10 metros de profundidad (una columna de 10 metros de agua es equivalente a 1 atmósfera), el buzo estará sujeto a 2 atmósferas. Cuando una presión procede sobre un volumen cerrado, la presión en su interior es igual en todas partes.



Figura 2: Presión y volumen.

Fuente: (Física del buceo y sus leyes).

14.1.2.3 Leyes de los gases.

Esta ley se basa en la explicación del comportamiento de un cuerpo (que no es una masa uniforme, recordando que está compuesto por órganos densos y blandos, y la presencia de cavidades) frente a las variables de volumen, presión y temperatura.

- *Ley de Boyle-Mariotte:* según Mariotte “La presión es inversamente proporcional al volumen de un gas: al aumentar la presión sobre una masa de gas, el volumen de este disminuye proporcionalmente”, (Martin Lapresa, 2011).

Ésta ley es muy práctica para deducir la analogía entre presión y volumen de un gas, es decir que el volumen de un gas reduce al aumentar la presión, por lo tanto al disminuir la presión éste aumentará. Para comprenderlo citaré un ejemplo: Si una persona tiene una capacidad pulmonar de 6 litros y se somete a una profundidad de 10 metros (a 2 atmósferas de presión) su volumen pulmonar reducirá 3 litros.

- *Ley de Dalton:* esta ley expone que: “A temperatura constante, la presión ejercida por una mezcla de gases, es igual a la suma de las presiones parciales que ejercía cada gas, si ocupará el volumen total de una mezcla”, (Martin Lapresa, 2011). Es decir que dependiendo de la presión que arribe un gas concreto afectaría de alguna u otra forma a nuestro organismo.

Esta ley permite entender que cuando hay una inmersión con oxígeno puro, los problemas derivados del nitrógeno es tóxico a partir de 1,7 atmosferas; y para alcanzar esté nivel tóxico con oxígeno de la mezcla aplicando la ecuación de la ley de Dalton la inmersión de 90 metros de profundidad resultaría nociva. De esta forma se explica que al superar el nitrógeno en el aire a una presión de 4 atmosferas puede producir una narcosis nitrogenada “borrachera en las profundidades”, (Blacio E. , 2009).

- *Ley de Henry:* esta ley enuncia lo siguiente: “A una temperatura dada y en condición de saturación, la cantidad de gas disuelto en un líquido, es directamente proporcional a la presión ejercida por el gas sobre la superficie del líquido”, (Martin Lapresa, 2011).

Fenómeno distinguido como disolución de gases. Cuando las moléculas de un gas entran en contacto con un líquido se va a disolver en él, penetrando la interfase gas-líquido, hasta que logren el punto de equilibrio entre la presión exterior e interior.

Como lo indica (Blacio E. , 2009), luego de 12 horas el nitrógeno saturado sobrante es liberado de los tejidos del cuerpo, por lo cual es recomendable no realizar inmersiones seguidas.

14.1.3 Fisiología del buceo.

Las respuestas fisiológicas del cuerpo humano durante una inmersión como cualquier masa, están sujetas a cambios y efectos físicos en los medios hiperbáricos, a la que está sometido el buzo. Estamos hablando de “fisiología hiperbárica”, bajo este tema se encuentran los cambios morfofuncionales agudos (inmediatos) y crónicos (mediatos), (LOPATEGUI CORSINO , 2000); es decir, el estudio del comportamiento de los órganos, cuando estos se someten a una presión mayor a la de la atmósfera habitual, a la cual el cuerpo humano no está adaptado para desenvolverse.

Cuando un buzo desciende a las profundidades del mar, el cuerpo humano se ve sometido a una serie de comportamientos que suponen cambios que estimularán al organismo a una serie de modificaciones y adaptaciones, debido a que la presión de columna de agua sobre el cuerpo aumenta; el volumen de las cavidades corporales se va comprimiendo, así mismo provoca la disminución del tamaño de las moléculas de gases en los tejidos, principio físico aplicado por la Ley de Boyle; inversamente esta Ley nos explica que cuando la presión disminuye, los volúmenes del cuerpo y gas en los tejidos lo hacen también.

El gas disuelto en los líquidos del cuerpo, pueden llegar a provocar enfermedades por descompresión, narcosis (alteración del grado de conciencia), toxicidad por oxígeno, y en muchos casos puede ser mortal, por embolia gaseosa. Con mayor frecuencia ocurren a nivel de las articulaciones provocando dolores fuertes, incluso una burbuja de gas puede llegar alojarse

en el cerebro, produciendo parálisis, ceguera, convulsiones, vértigo entre otros, (Blacio E. , 2009).

Cuando un buzo tiene un tiempo prolongado dentro del mar a profundidades mayores a 35 metros, al momento de ascender, se deben realizar paradas de seguridad denominadas “profundidades de descompresión”, debido a que los gases están en concentraciones excesivamente mayores a las que están en la superficie y al momento del retorno ocasionan un cambio súbito de presión en las cavidades corporales, que causan que las burbujas de gas se alojen en diferentes tejidos.

El ritmo de la respiración influye en la toxicidad por oxígeno y en la descompresión en el ascenso; la regulación respiratoria del buzo sumergido debe ser: 3 segundos inspirando, 2 segundos de retención, 4 segundos de espiración y 1 segundo de retención, (Blacio E. , 2009).

Lo normal del comportamiento de este gas que está sometido a elevadas presiones es que “durante la salida el gas debe abandonar los tejidos y llegar a los capilares que se encuentran en los pulmones, gracias a la acción del aparato circulatorio. Una vez en los pulmones debe difundirse en el interior de los alveolos y ser expulsado de los pulmones hacia el exterior por medio del movimiento de espiración”, (Blacio E. , 2009, pág. 13). Siguiendo todos los parámetros de seguridad, se rezagan los niveles de riesgo.

14.1.4 Aspectos estomatológicos en el buceo.

Hay varias generalidades respecto a las manifestaciones estomatológicas dentro del buceo, que implican la importancia de hacer conocer al buzo deportista o recreativo, y profesionales odontólogos para tomar las medidas preventivas respectivas. Según la F.D.I (Federación mundial de odontología), el

buceo se encuentra en un nivel intermedio de riesgo de los traumatismos dentales en el deporte.

La sintomatología dental puede ocurrir durante el descenso o ascenso, y depende totalmente de la patología asociada según (Yehuda , 2009), quién nos indica también que el dolor en el ascenso se relaciona con la enfermedad vital de la pulpa (pulpitis), el dolor en el descenso con la necrosis pulpar o barotrauma facial (es decir, barotrauma asociado a las cavidades faciales) y el dolor relacionado con la enfermedad periapical puede aparecer en ambas.

Factores como la boquilla del regulador también provocan lesiones a los tejidos y articulaciones. “Se reconoce que la práctica de buceo puede agravar una disfunción preexistente de la ATM o producir síntomas significativos en buceadores previamente asintomáticos. Existe un número de factores directamente relacionados con este deporte que están vinculados con la disfunción del ATM, en particular el estrés, bruxismo y una mala oclusión”, (González, Machuca Portillo, & Bullón Fernández).

14.1.4.1 Barodontalgia.

Se define como dolores dentarios que surgen ante un disbarismo. Son el resultado de la incapacidad de la cámara pulpar para adecuar su presión interna ante cambios en la presión ambiental, tanto en ambientes hipo como hiperbáricos, (González, Machuca Portillo, & Bullón Fernández).

La barodontalgia se subdivide en dolor directo (es inducido por los dientes) e indirecto (no inducido), según (Yehuda , 2009). Es decir que la barodontalgia directa puede estar relacionada con una entidad clínica pulpar o periapical previa , clasificada en 4 por (Ferjentsik & Aker, 1982), según el estado pulpar

(Tabla I) y la indirecta puede ser causada por factores externos como barotitis, barosinusitis, entre otras.

Tabla 1. Clasificación de la Barodontalgia según Ferjentsik y Aker

Clase	Etiología	Sintomatología
I	Pulpitis Irreversible	Dolor agudo en ascenso
II	Pulpitis Reversible	Dolor seco en ascenso
III	Necrosis Pulpar	Dolor seco en descenso
IV	Patología Periapical	Dolor persistente y severo en ascenso y descenso

Tabla 2: Clasificación de la barodontalgia según Ferjentsik y aker.

Fuente: (Sánchez Montiel & Izzedin Abou, 2016).

(Yehuda , 2009), indica que la pulpitis es la principal causa de barodontalgia. El hallazgo de pulpitis, edema pulpar y necrosis pulpar les sugirió que las causas predisponentes de las barodontalgias, serían trastornos circulatorios pulpaes que impidieran el equilibrio de presiones y produjesen la liberación y expansión de gas de origen sanguíneo y tisular, (González, Machuca Portillo, & Bullón Fernández). Durante la década de 1940 hubo varias sugerencias para explicar la patogénesis de la barodontalgia causada por la inflamación pulpar, (Yehuda , 2009) éstas son:

- Isquemia directa resultante de la inflamación, (Kennebeck R, Knudtson KF, & Goldhush AA, 1946).
- Isquemia indirecta resultante de la presión intrapulpar aumentada como resultado de la vasodilatación y la difusión de fluidos, (Harvey W, 1947).
- El resultado de la expansión intrapulpar del gas. El gas es un subproducto de ácidos, bases y enzimas en el tejido inflamado, (Levy BM, 1943).
- El resultado de una fuga de gas a través de los vasos debido a la reducción de la solubilidad de gas relacionada con la barométrica, (Orban & Ritchey, 1945).

- Los cambios de la presión barométrica en caso de restauración defectuosa, obturaciones temporales, canales de raíz no cerrados, provocan sintomatología dolorosa, (R. Boudi, J. Hammouti, B. El Mohtarim, & H. Chhoul, 2017).



Figura 3: *Bolas de aire inesperadas.*
Fuente: (Trout, 2014).

Varios autores postulan que la mayoría de las patologías comunes han sido reportadas como posibles fuentes de barodontalgia, incluyendo caries dental, restauraciones defectuosas de los dientes, pulpitis, necrosis pulpar, periodontitis apical, bolsas periodontales, dientes impactados y quistes de retención mucosa, (Kennebeck R, Knudtzon KF, & Goldhush AA, 1946) (Kollmann W, 1993) (Y, L, & Goldstein L, 2007) (Stewart CB & Macintosh GK, 1945); este tipo de barodontalgia corresponde al dolor directo. El dolor indirecto, se refiere generalmente a traumas barométricos relacionados con las cavidades faciales: barotrauma de oído medio, barotrauma otítico externo o barosinusitis, (Yehuda , 2009).

La barodontalgia es un síntoma de un estado patológico inducido por los cambios de presión. En su estudio (Orban & Ritchey, 1945), concluyeron que el dolor era debido a un aumento de la filtración de fluidos y a la liberación y

expansión de los gases en el tejido (especialmente nitrógeno), con el consiguiente aumento de presión en la cámara pulpar.

(Amstrong HG & Huber RE, 1937), planteó que las compresiones debido al gas disuelto en los paquetes conjuntivos, creyendo que su origen estaría en una vaina mielínica rica en lípidos y poco vascularizada es la posible causa del dolor neurálgico.

(Yehuda , 2009), postula que durante las inmersiones la barodontalgia puede ocurrir a una profundidad de agua de 33 pies, es decir a partir de 10 metros en una inmersión. La razón que desencadena el dolor dentario es el aire que queda atrapado en cavidades con grandes caries, en tratamientos de endodoncia carentes de una buena obturación, en restauraciones con filtraciones o incrustaciones mal adaptadas, incluso en personas con inflamación en las encías. Este aire aumenta de volumen justo en el momento de ascender, cuando el aire atrapado no logra salir ejerce presión en la cámara pulpar, y es justo ahí que se presentan las molestias.

14.1.4.2 Barotrauma dentario.

El término “barotrauma” se utiliza para describir una lesión física causada por un cambio rápido o extremo en la presión del aire, (Ilkay Peker, Hülya Erten, & Guven Kayaoglu, 2009). La hipótesis barotraumática se basa en la Ley de Boyle-Mariotte, que establece que a temperatura constante el volumen de gas varía inversamente con la presión aplicada y así defiende, que el gas atrapado en un diente al variar las condiciones de presión aumentaría su volumen, provocando dolor, (González, Machuca Portillo, & Bullón Fernández).

Es decir, que las burbujas de aire que quedan atrapadas en los espacios que han dejado las caries o filtraciones en restauraciones o endodoncias, perjudican a la cámara pulpar, que es un tejido muy innervado y cuando la pieza

dental afectada se enfrenta a un aumento o disminución de la presión de manera violenta, la pulpa puede no adaptarse a este cambio y las burbujas de aire al expandirse producen un efecto compresivo en el nervio dental y el diente presentará molestias, incluso puede ocurrir el desalojo del material restaurador y fracturas.

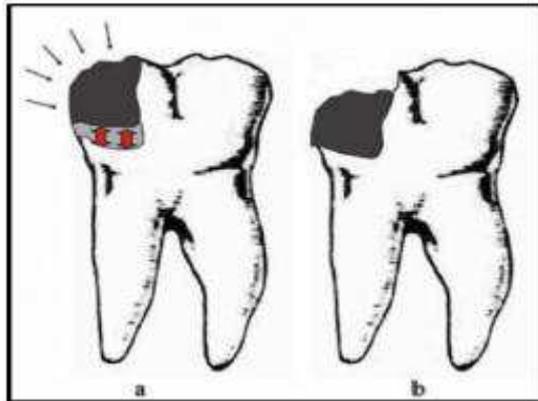


Figura 4: Fractura dental en descenso.

Fuente: (R. Boudi, J. Hammouti, B. El Mohtarim, & H. Chhoul, 2017).

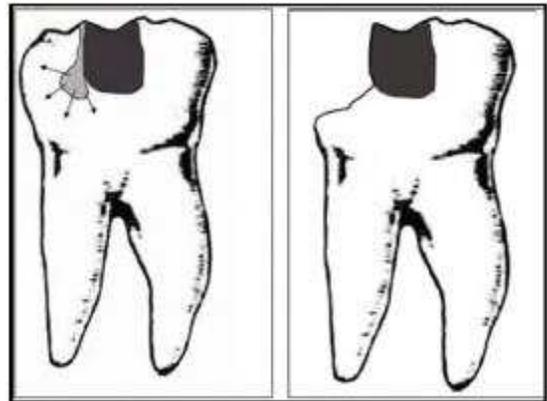


Figura 5: Fractura dental en ascenso.

(González, Machuca Portillo, & Bullón Fernández), deducen que el gas puede tener diferentes procedencias:

- Formación de gas en el seno de una pulpa en vías de degradación o burbujas de aire atrapadas en una obturación.
- Liberación de algún gas en solución.
- Un canal radicular mal obturado, algún resto pulpar que no haya sido extirpado y en proceso de necrosis o un canal supernumerario pueden también estar detrás de la producción de gas.
- Afecciones periapicales como un quiste o un absceso.

14.1.4.3 Odontocrexis.

Término utilizado para referirse al rompimiento de dientes, aflojamiento o fracturas de restauraciones, (Ilkay Peker, Hülya Erten, & Guven Kayaoglu, 2009), es decir, disrupción física de los dientes. (Calder & Ramsey, 1983), postulan que el gas puede quedar atrapado en la pulpa del diente debajo del

relleno. El retorno a la superficie perite la expansión del gas con acumulación local de presión dentro del diente, dando lugar a tensiones con el consiguiente dolor o fractura.

Los mecanismos por los cuales el gas queda atrapado dentro de los dientes, son dobles según (Calder & Ramsey, 1983); una es que durante la compresión se puede forzar al gas entre el diente y el relleno si no hay un buen enlace físico, la otra es la difusión del gas disuelto de los tejidos cuando se baja la presión ambiental. Tales cambios de presión pueden llevar a tensiones en los dientes y fracturas en áreas potencialmente débiles o sitios de restauración.

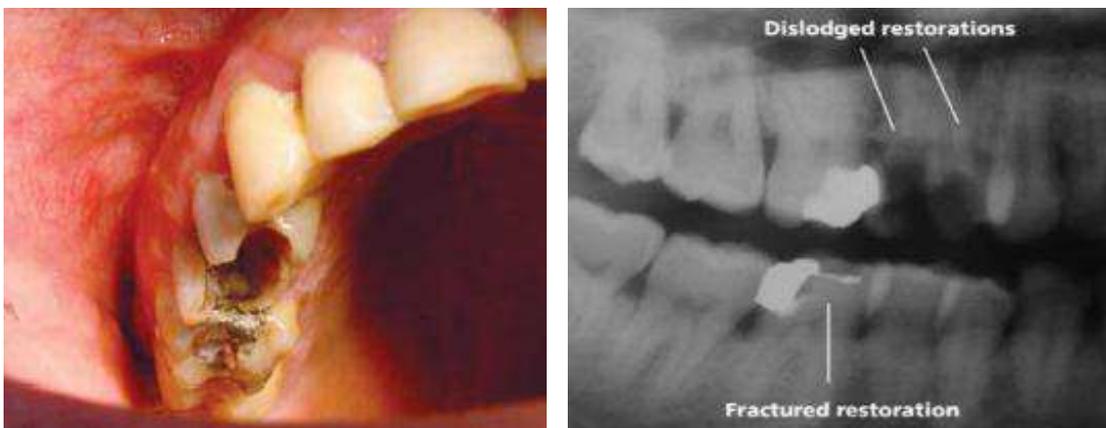


Figura 6: Caso clínico- paciente de 40 años experimentó 2 dislocaciones y una fractura de amalgama luego de inmersión de 35 metros de profundidad.

Fuente: (Ilkay Peker, Hülya Erten, & Guven Kayaoglu, 2009).

14.1.4.4 Efecto de la presión en los agentes de cementación.

Debido a los pocos datos conocidos sobre el tema, se deduce que en gran parte es desconocido, más sin embargo se reportaron casos en aviadores a una altitud de 3000 metros (0,75 atmosferas), y en buzos a 10 metros (1 atmósfera), (Lyons, Rodda, & Hood, 1997), el aumento de la presión ambiental provoca la compresión del gas y es posible que este fenómeno físico- químico también pueda afectar la retención de las prótesis fijas a los dientes. En un estudio in vitro (Musajo, Passi, Girardello, & Rusca, 1992), encontraron, que la resistencia de la unión del cemento fosfato de zinc se redujo significativamente después de un ciclo de presión de 0 a 3 at.

Actualmente los ionómeros de vidrio y sistemas de resina son más utilizados como agente de cementación para prótesis fijas, debido a su capacidad para unirse a la estructura del diente y cemento de fosfato de zinc se encuentra en desuso. La cementación es clave fundamental para mantener la permanencia de la misma, ya que si hay presencia de microburbujas de aire en el cemento (estas se pueden incorporar al momento del espatulado) implicaría la reducción de la estabilidad, debido a los efectos de presión negativa durante la inmersión.

Sin embargo autores como (Lyons, Rodda, & Hood, 1997), recomiendan el uso de cementos de resina en estos casos. Ya que demostraron que la retención de las coronas de fundición completa se reduce después del ciclo de presión, si las coronas están cementadas con cemento de fosfato de zinc o cemento de ionómero de vidrio. Los dentistas deben considerar el uso de cemento de resina cuando cementan coronas y prótesis fijas a pacientes que se dedican al buceo.

Algo poco común pero que puede ocurrir, es la fractura de la porcelana unida al metal de la corona en una pieza, esto se explica cuando hay aire en medio de la interfase metal-porcelana, que conllevan a la fractura. (Ilkay Peker, Hülya Erten, & Guven Kayaoglu, 2009), concluyen que una restauración inadecuada y la selección de materiales dentales predisponen al barotrauma y odontocrexia en algunos casos.

14.1.4.5 Osteonecrosis disbárica.

Es un tipo de lesión crónica, que por lo general se presenta en buzos profesionales, o personas que laboran en ambientes sometidos a aire comprimido, no se han presentado casos en buceadores recreativos. Esta patología es la destrucción de tejido óseo, por embolia de gas en los vasos por falta de abastecimiento vascular, provocado por la obstrucción al trabajo de

buceo con aire comprimido, dando como resultado un accidente isquémico en la médula ósea, (BECKER GD, 1983) (BRANDT MT, 2004).

14.1.4.6 Lesiones en el ATM (articulación temporo-mandibular).

Las enfermedades de la articulación temporo-mandibular asociada con la práctica de buceo se presenta comúnmente en forma de disfunción, aunque pueden producirse otras, como traumatismos, fracturas o luxaciones, (Brandt MT, 2004). En la fisiopatología influyen varios factores (iniciadores o perpetuadores), como el sobreestrés articular, el aumento de la tonicidad muscular, los hábitos parafuncionales, las alteraciones en la oclusión dental, microtraumas y traumas directos, (Martínez Gimeno & García Reija, 2004).

El principal factor asociado en la presentación de una disfunción del ATM, es el hecho de llevar y apretar la pieza bucal de forma mantenida durante un determinado tiempo. Al colocarse la boquilla se produce un desplazamiento mandibular y una anteropulsión del disco articular, (Bejarano Panadésa, Corral, Juan Miguel, & Fernández, 2007).



Figura 7: Posición mandibular sin y con pieza bucal. Se aprecia la distinta angulación y desplazamiento mandibular, modificándose la posición del disco articular.

Fuente: (Bejarano, Corral, Juan, & Fernandez, 2007).

Todo radica en la utilización de las boquillas estandarizadas, que es un diseño universal fabricadas de silicona o caucho, para mantenerla en boca se debe morder la boquilla a nivel de los caninos, incisivos centrales y laterales, lo cual aumenta la carga desigual de la articulación temporo-mandibular, por falta de apoyo posterior, es decir hay un cambio en el tipo de palanca del sistema masticatorio, desencadenando una mayor presión.

“Se estima que la prevalencia de la disfunción de la articulación temporo-mandibular (DATM) en buceadores oscila entre el 24% y el 68%, pero no es significativamente mayor que la población general”, (Bejarano, Corral, Juan, & Fernandez, 2007, pág. 30).

También se reconoce, que la práctica de buceo puede agravar una disfunción preexistente de la ATM o producir síntomas significativos en buceadores previamente asintomáticos. Existe un número de factores directamente relacionados con este deporte que están vinculados con la disfunción del ATM, en particular el estrés, bruxismo y una mala oclusión argumentan, (González, Machuca Portillo, & Bullón Fernández).

Temperatura del agua y duración de la inmersión
Sexo femenino
Estrés emocional
Anatomía y enfermedades de la articulación
Pieza bucal

Tabla 3: Factores de riesgo de la disfunción del ATM en el buceo.
Fuente: (Bejarano, Corral, Juan, & Fernandez, 2007).

14.2 Antecedentes.

(Ashley K. F. , 1981), investigó ampliamente la causa de la barodontalgia, demostró que los dientes involucrados habían sido recientemente restaurados,

incluso encontró burbujas de gas presentes en la pulpa y a veces asociadas a microabscesos, y las pulpas mostraron inflamación.

(Lyons, Rodda, & Hood, 1997), estudiaron el efecto del ciclo de presión (de 0 a 3 atmósferas) sobre la resistencia de unión de los agentes de cemento. Demostrando que la retención de las coronas cementadas con cemento de fosfato de zinc o cemento de ionómero de vidrio reduce después del ciclo de presión. Lo recomendable es utilizar cemento de resina, que no mostró efecto negativo después del ciclo de presión lo cual debe ser considerado por los dentistas de pacientes buzos.

(GRANT SM & JOHNSON F, 1998), investigación que estudió dos casos de pacientes con disfunción del ATM, donde su trastorno se acentuó y se fue exacerbando el dolor por el buceo. La solución fue el diseño de boquillas anatómicas elaboradas en un laboratorio, lo cual les permitió realizar esta actividad cómodamente.

(SCHOLTANUS JD., 2003), realizó el reporte de un caso clínico, hombre de 46 años deportista buzo, presentaba agrandamiento gingival a nivel de molares mandibulares originado por la irritación de la boquilla para respirar. Una vez diseñada una boquilla anatómica, disminuyó el agrandamiento gingival.

(BRANDT MT, 2004), determinó que realizar el buceo conlleva sus riesgos en la región máxilo-facial, y aconseja que el profesional odontólogo deba evaluar atentamente a personas que se dedican a esta actividad, teniendo en cuenta los mínimos parámetros y abordando preocupaciones anatómicas incluyendo labio leporino, paladar hendido, edentulismo, pacientes con disfunción del ATM, pacientes intervenidos quirúrgicamente en la región máxilo-facial.

(Larry Stein, 2005), estudio basado en el uso de implantes y el acto de bucear. Stein llega a la conclusión que lo recomendable es realizar la actividad luego del periodo de osteointegración, ya que es posible que las boquillas utilizadas para la respiración puedan entrar en contacto con el diente con implante y provocar micromovimientos que romperían el proceso de osteointegración, teniendo en cuenta que los movimientos mayores a 50-150 micras son suficientes para llevar al fracaso al tratamiento.

Entonces llega a la conclusión, que durante o después de una inmersión no afecta sobre un implante si no se encuentra en el periodo de osteointegración que son 6 meses.

(Ilkay Peker, Hülya Erten, & Guven Kayaoglu, 2009), efectuaron el reporte de un caso clínico de barotrauma y odontocrexia. Hombre de 40 años buzo aficionado, presentó dos dislocaciones de restauración de amalgama (2 premolares maxilares 4-5) y una restauración fracturada también de amalgama (molar mandibular 6) , al ejecutar una inmersión de 35 metros de profundidad.

Al examen clínico presentó dentina cariada en las piezas, motivo de sintomatología dolorosa en cada inmersión menor a la última realizada, restauraciones con 3 años de duración. Llegaron a la conclusión de filtración de aire en la interfase de restauraciones defectuosas desplazando las restauraciones de las zonas y la selección de materiales predisponen al barotrauma en algunos casos.

(Robert G Jagger, Chand A Shah, Indika DWeerapperuma , & Daryll C Jagger, 2009), evaluaron la prevalencia de las complicaciones orofaciales asociadas con buceo subacuático autónomo (SCUBA). Reportaron el 44% dolor oro facial, 27% dolor en los senos, 21% dolor de muelas, 16% dolor en la

mandíbula y 12% otro dolor. Llegaron a la conclusión que el dolor oro facial era muy común.

(Ranna, Malmstrom, Yunker, Feng, & Gajendra, 2016), realizaron un estudio piloto para determinar la prevalencia de síntomas dentales en buceadores recreativos y describir la distribución de estos síntomas sobre la base de datos demográficos del buceador. Tuvieron como resultado el 41% de encuestados manifestó síntomas dentales durante una inmersión. La barodontalgia fue el síntoma más frecuente con el 41%, el 24% dolor por el regulador demasiado apretado, el 22% dolor en la mandibular, el 5% aflojamiento de coronas en dientes, el 5% dolor en las encías.



Figura 8: Buceadores presentan trastornos dentales bajo el agua.
Fuente: (Odontoespacio, 2017).

15. CAPÍTULO IV: Resultados.

15.1 Diagnóstico o estudio de campo.

El presente estudio de investigación de campo se elaboró de dos formas: directamente recolectando información en el área de trabajo, por medio de la técnica de encuestas y observación directa e indirectamente por medio de encuestas vía online a través de la función "Formularios de Google Docs", en función a los grupos estudiados, tipo de investigación no experimental.

Este estudio analizó 69 respuestas de la muestra de estudio, respectivamente 48 pertenecen a los buceadores recreativos y 21 a buceadores deportivos. El rango de edad de los encuestados fue de 15 a 52 años y la edad media fue de 32.92 años. El 23.19% eran mujeres y el 76.81% hombres. Del grupo de buceadores recreativos (grupo 1) el 100% tenía un tipo de licencia de buceo, pero del grupo de buceadores deportivos (grupo 2) el 90.5% tiene licencia.

De la totalidad de entrevistados el 53.6% realiza consulta odontológica una vez al año. De acuerdo a tener conocimiento de presentar alguna manifestación de dolor en la zona oral el 47.8% lo sabía. Con respecto a presencia de algún tipo de dolor dental el 26.08% presentó dolor, el 8.69% fue durante el ascenso y el 14.4% durante el descenso. El 23.1% presentó dolor a nivel de la articulación temporo-mandibular y el 17.3% molestias por la boquilla del regulador de aire.

Los resultados que se tomaron durante un periodo de 3 meses (mayo, junio y julio), se muestran a continuación con el análisis demográfico, las características del buceo y la ocurrencia de problemas y manifestación de dolores dentales, musculares y articulares de la muestra estudiada, detallándose en gráficos circulares y de barra, hallándose los siguientes resultados:

15.1.1 Demografía.

15.1.1.1 Edad.

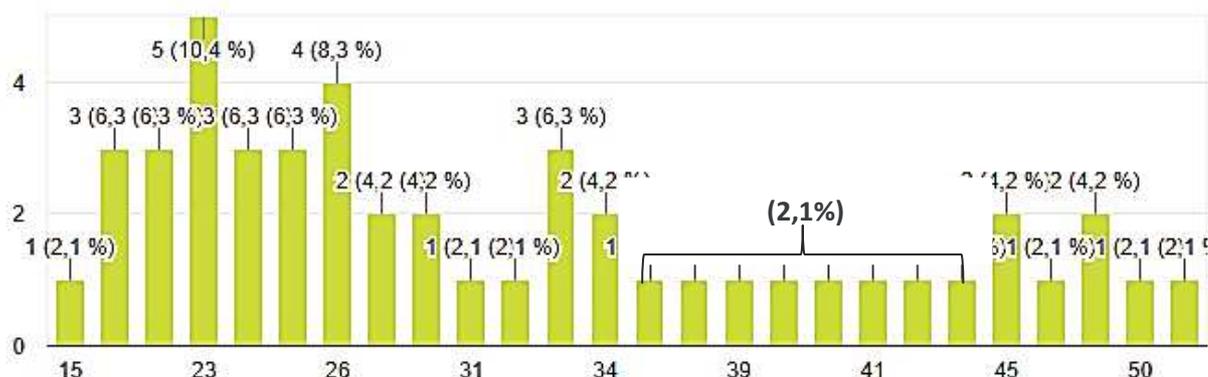


Gráfico 1: Distribución porcentual de edad de los buzos recreativos (2017).
Fuente: (Zambrano, 2017) Instrumento de recolección de datos demográficos.

Análisis: El gráfico 1, muestra las edades de los encuestados del grupo de buzos recreativos, que corresponden a 48 buzos, con edades de 15 a 52 años, con una edad promedio de 32.81 años. Del total de 48 encuestados, el 33.3% eran mujeres y el 66.6% hombres.

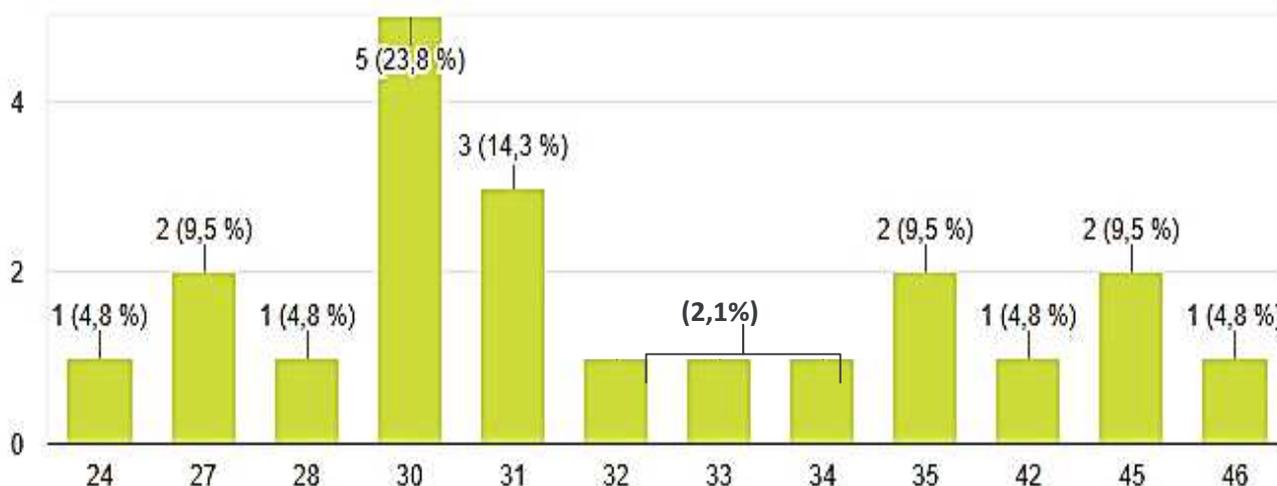


Gráfico 2: Distribución porcentual de edad de los buzos deportivos (2017).
Fuente: (Zambrano, 2017) Instrumento de recolección de datos demográficos.

Análisis: El gráfico 2, muestra las edades de los encuestados del grupo de buzos deportivos, que corresponden a 21 buzos, con edades de 24 a 46 años, con una edad promedio de 33.14 años. Del total de 21 encuestados el 100% eran hombres.

15.1.2 Datos del buceo.

15.1.2.1 Licencia de buceo.

	SI	%	NO	%
<i>Buzos recreativos</i>	48	100%	0	0%
<i>Buzos deportivos</i>	19	90,5%	2	9,5%

Tabla 4: Distribución muestral de licencia de buceo en buzos recreativos y deportivos (2017).

Fuente: (Zambrano, 2017) Instrumento de recolección de datos de buceo.

15.1.2.2 Tipo de licencia de buceo.

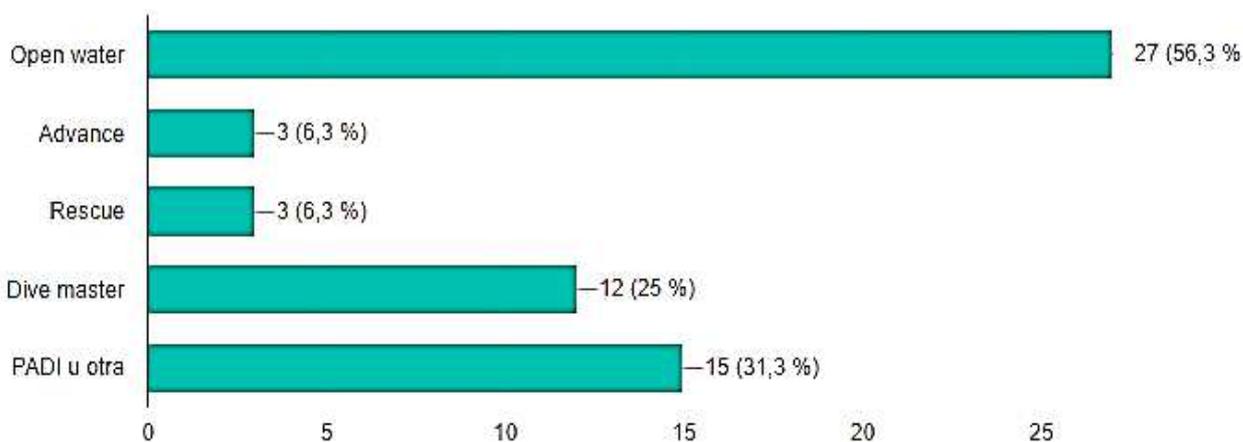


Gráfico 3: Distribución porcentual del tipo de licencia en buzos recreativos (2017).

Fuente: (Zambrano, 2017) Instrumento de recolección de datos de buceo.

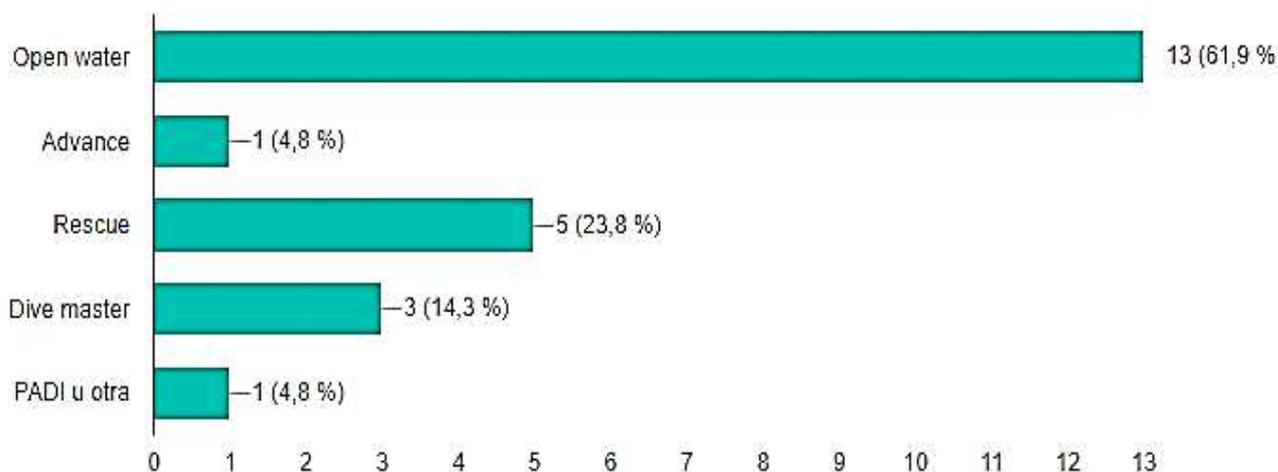


Gráfico 4: Distribución porcentual del tipo de licencia en buzos deportivos (2017).

Fuente: (Zambrano, 2017) Instrumento de recolección de datos de buceo.

Análisis: Dentro de los tipos de licencia de los dos grupos, el 51.9% pertenece a Open Water, el 5.1% Advance, el 10.3% Rescue, el 19.4% a Dive Master y el restante 20.7% tiene tipo de licencia PADI u otra.

15.1.2.3 Profundidad de buceo.

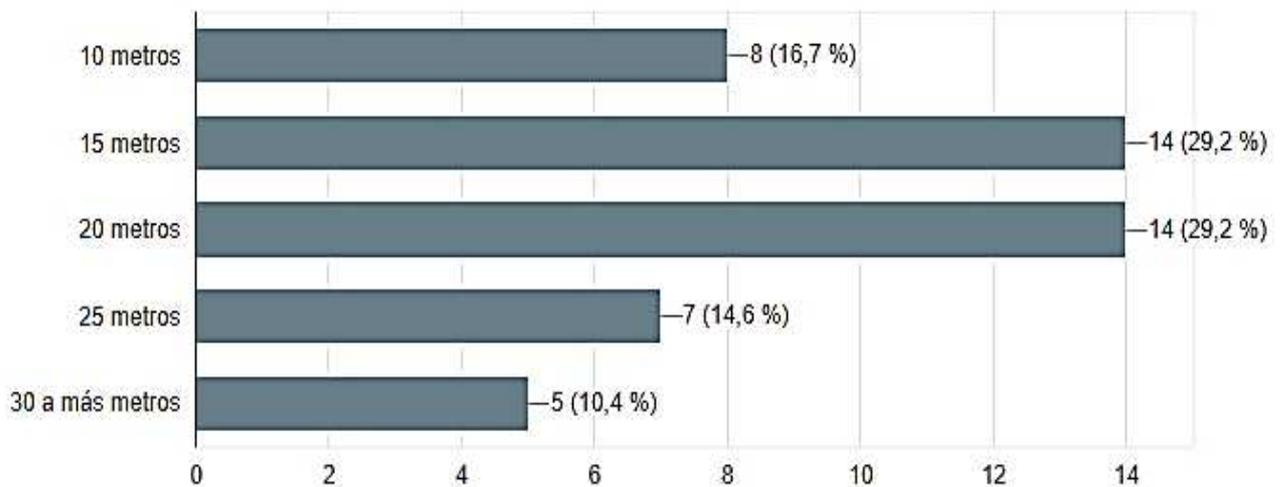


Gráfico 5: Distribución porcentual sobre la profundidad de buceo frecuente en buzos recreativos (2017).

Fuente: (Zambrano, 2017) Instrumento de recolección de datos de buceo.

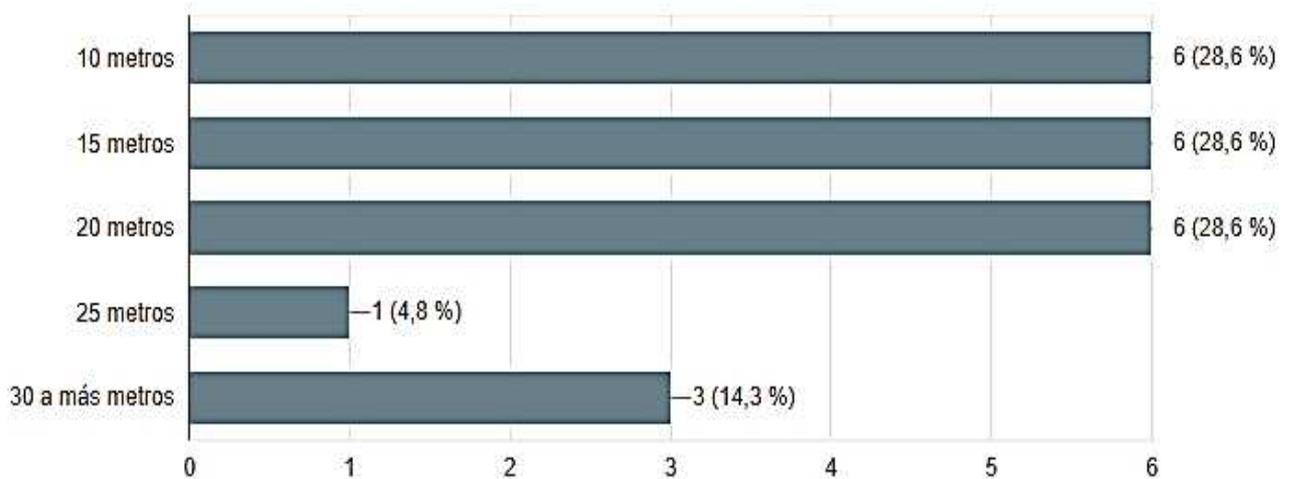


Gráfico 6: Distribución porcentual sobre la profundidad de buceo frecuente en buzos recreativos (2017).

Fuente: (Zambrano, 2017) Instrumento de recolección de datos de buceo.

Análisis: Del total de la población encuestada, la mayor frecuencia de profundidad de buceo es de 15 a 20 metros. Dando como resultado total el 20% frecuentan una profundidad de 10 metros, el 28.5% profundidad mayor de buceo entre 15 y 20 metros y el restante 11.42% los buzos a una profundidad de 25 metros a 30 metros.

15.1.2.4 Frecuencia de buceo.

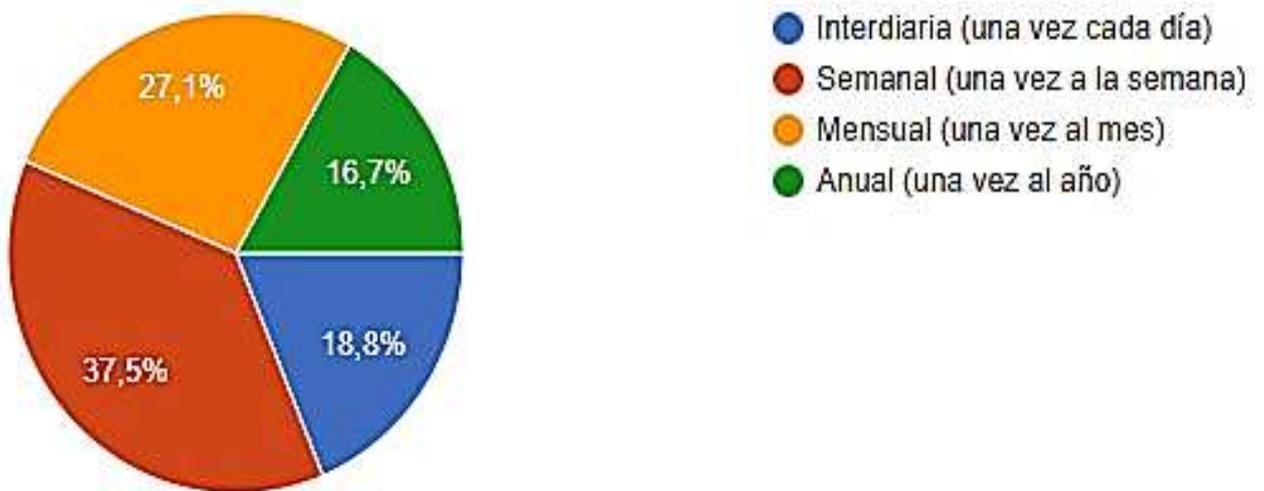


Gráfico 7: Distribución porcentual de frecuencia de buceo en buceadores recreativos (2017).

Fuente: (Zambrano, 2017) Instrumento de recolección de datos de buceo.

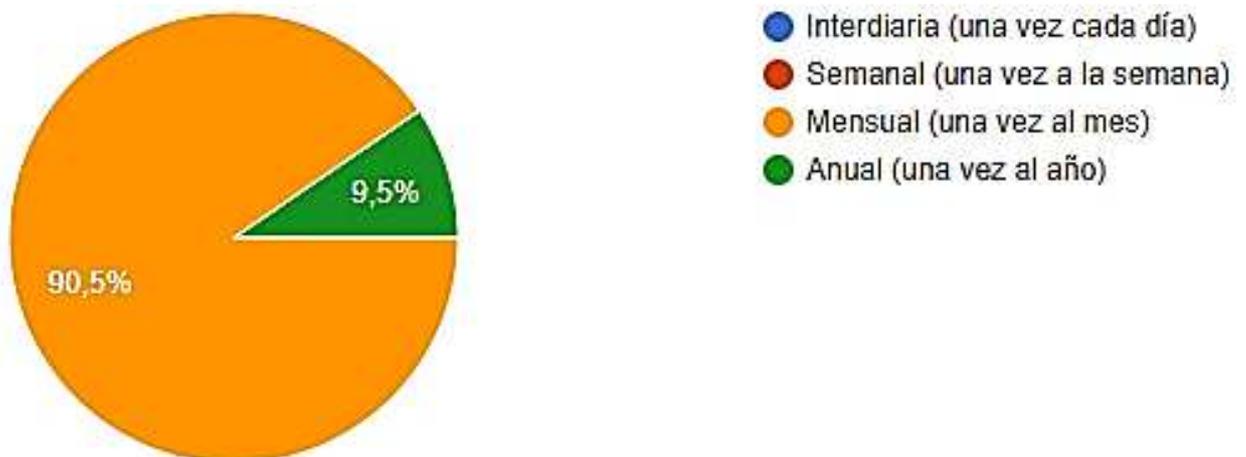


Gráfico 8: Distribución porcentual de frecuencia de buceo en buceadores recreativos (2017).

Fuente: (Zambrano, 2017) Instrumento de recolección de datos de buceo.

Análisis: En base a la pregunta de frecuencia de buceo, los de mayor actividad son los buzos recreativos; el 18.8% tiene por lo menos una inmersión al día, el 37.5% una vez a la semana, el 27.1% una vez al mes y el 16.7% realiza inmersiones con menor frecuencia, 1 vez al año. Los del grupo de buzos deportivos, frecuentan inmersiones por lo menos una vez al mes el 90.5%, y el restante 9.5% una vez al año.

15.1.2.5 Tiempo de buceo.

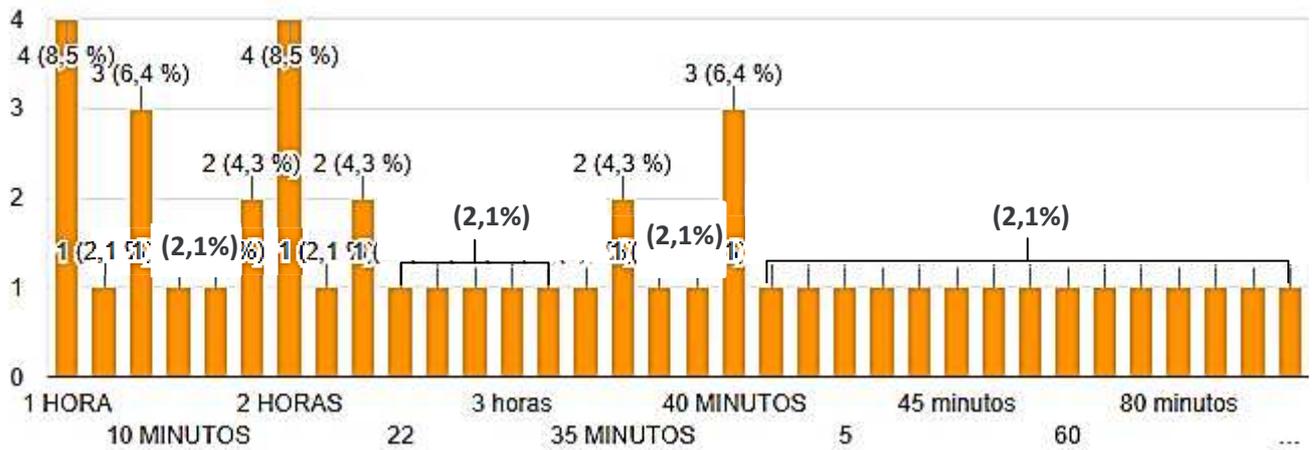


Gráfico 9: Distribución porcentual del tiempo de buceo en una inmersión en buzos recreativos (2017).

Fuente: (Zambrano, 2017) Instrumento de recolección de datos de buceo.

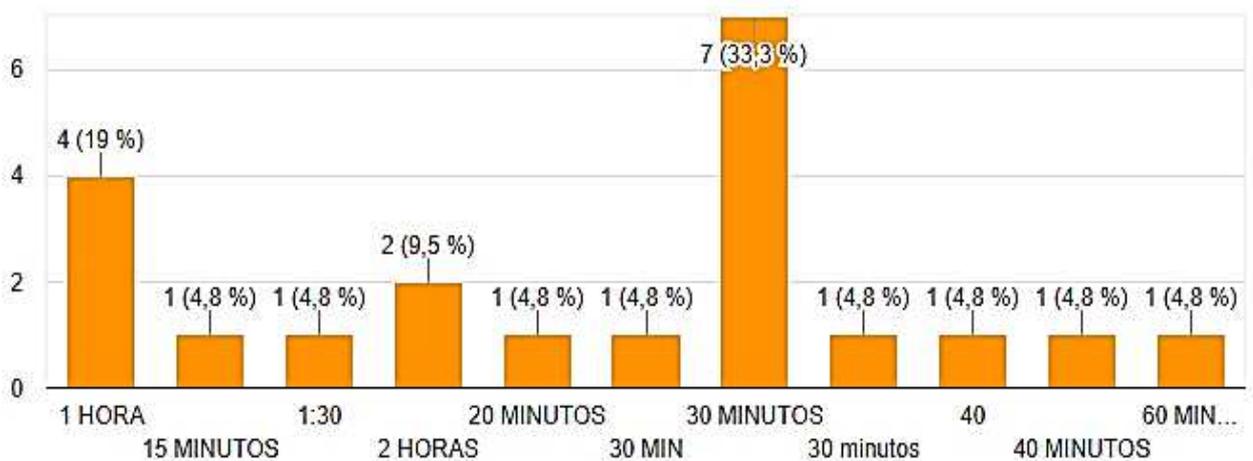


Gráfico 10: Distribución porcentual del tiempo de buceo en una inmersión en buzos deportivos (2017).

Fuente: (Zambrano, 2017) Instrumento de recolección de datos de buceo.

Análisis: Se obtiene como resultado que la duración de una inmersión es más larga en periodo de tiempo en el grupo de buzos recreativos que en el grupo de buzos deportivos. Debido a que en el grupo de recreativos realiza esta actividad con fines recreacionales y exploratorios turísticos. El promedio de tiempo en una inmersión es de 45 minutos.

15.1.2.6 Numero de inmersiones.

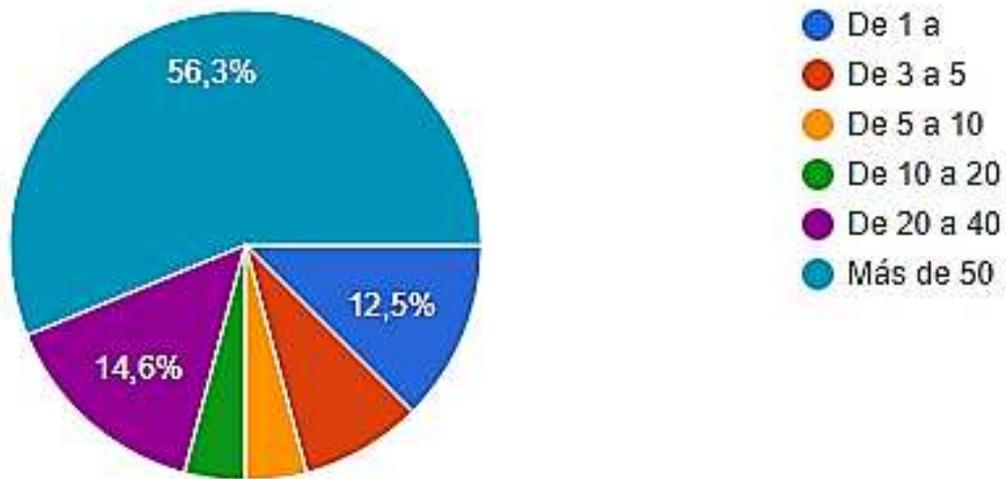


Gráfico 11: Distribución porcentual de inmersiones hasta la actualidad en buzos recreativos (2017).

Fuente: (Zambrano, 2017) Instrumento de recolección de datos de buceo.

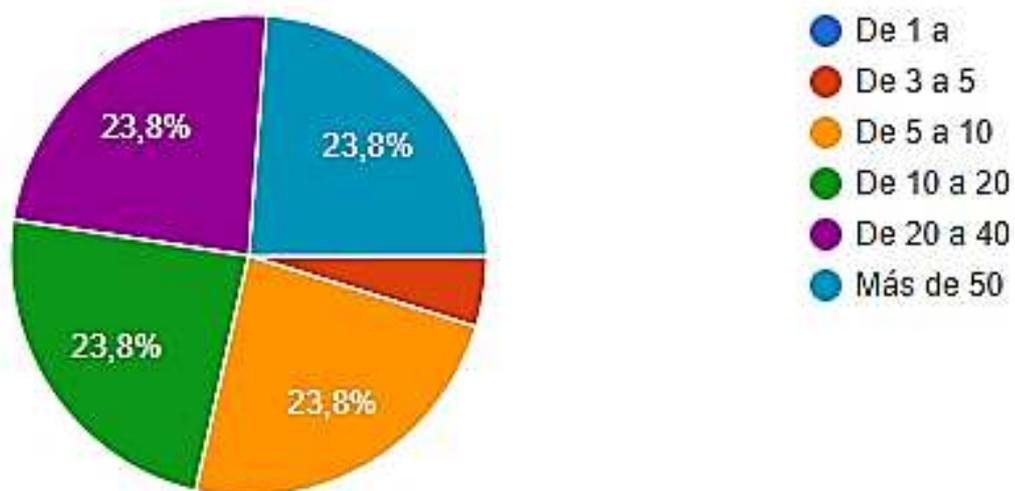


Gráfico 12: Distribución porcentual de inmersiones hasta la actualidad en buzos recreativos (2017).

Fuente: (Zambrano, 2017) Instrumento de recolección de datos de buceo.

Análisis: Del total de la población encuestada el 8.6% ha realizado de 1 a 2 inmersiones, el 7.2% de 3 a 5 inmersiones, el 10.1% de 5 a 10 inmersiones, de 10 a 20 inmersiones también el 10.1%, el 17.3% de 20 a 40 inmersiones y el 46.3% pertenece a buzos con más de 50 inmersiones aproximadamente.

15.1.3 Anamnesis.

15.1.3.1 Chequeos odontológicos.

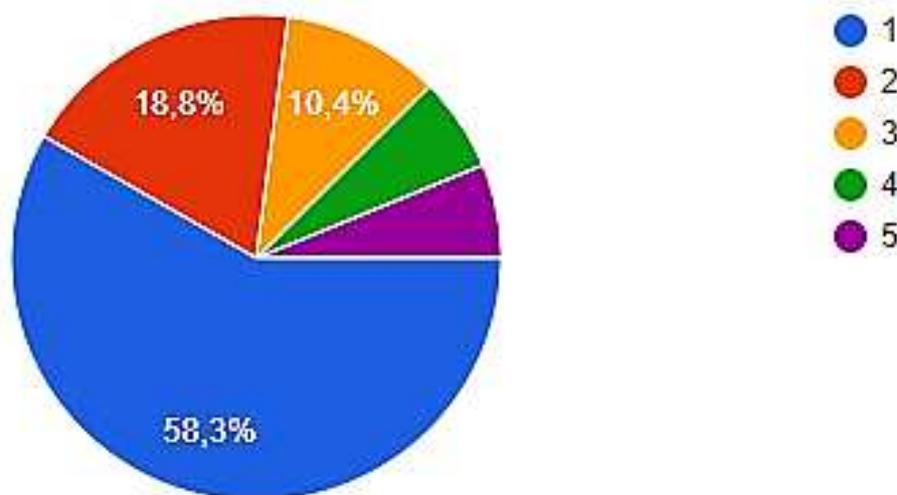


Gráfico 13: Distribución porcentual de chequeos odontológicos en buzos recreativos (2017)

Fuente: (Zambrano, 2017) Instrumento de recolección de datos para determinar el efecto en el sistema estomatognático en buceadores recreativos y deportivos.

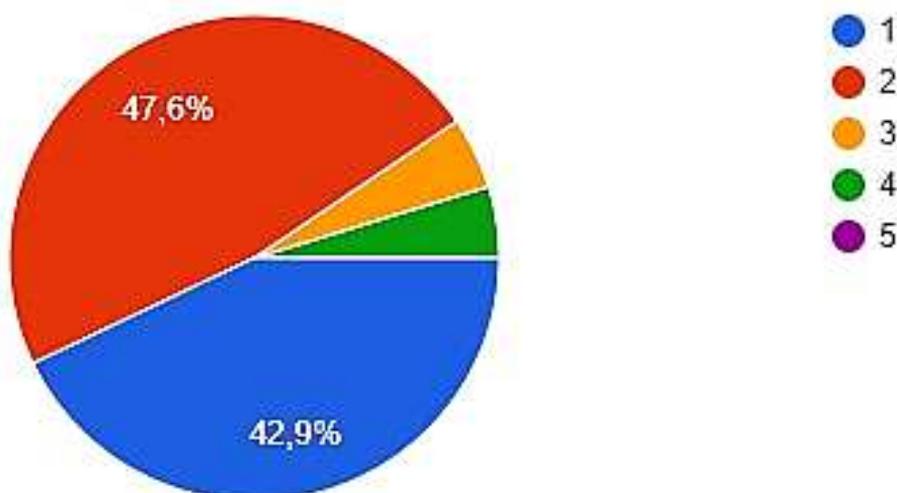


Gráfico 14: Distribución porcentual de chequeos odontológicos en buzos deportivos (2017).

Fuente: (Zambrano, 2017) Instrumento de recolección de datos para determinar el efecto en el sistema estomatognático en buceadores recreativos y deportivos.

Análisis: Del total de encuestados el 53.6% realiza por lo menos una vez al año una consulta odontológica, el 27.5% realiza 2 consultas al año, el 8.6% 3 consultas al año, el 5.7% 4 consultas al año y el restante 4.3% 5 consultas odontológicas al año.

15.1.3.2 Conocimiento de experimentar dolor dental.

	SI	%	NO	%
<i>Buzos recreativos</i>	22	45,8%	26	54,2%
<i>Buzos deportivos</i>	11	52,4%	10	47,6%

Tabla 5: Distribución muestral sobre el conocimiento de experimentar dolor dental en una inmersión por pieza dental afectada (2017).

Fuente: (Zambrano, 2017) Instrumento de recolección de datos para determinar el efecto en el sistema estomatognático en buceadores recreativos y deportivos.

Análisis: Entre los buzos recreativos y deportivos, el 52.4% del grupo deportivos, tenía conocimiento de experimentar dolor dental si tenían alguna pieza dental mal obturada o con caries, frente al 45.8% del grupo recreativos que realizan la actividad con fines recreacionales.

15.1.3.3 Dolor dental.

	SI	%	NO	%
<i>Buzos recreativos</i>	18	37,5%	30	62,5%
<i>Buzos deportivos</i>	0	0 %	21	100%

Tabla 6: Distribución muestral sobre experimentar dolor dental en alguna inmersión (2017).

Fuente: (Zambrano, 2017) Instrumento de recolección de datos para determinar el efecto en el sistema estomatognático en buceadores recreativos y deportivos.

	Ascenso	%	Descenso	%
Buzos recreativos	10	62,5%	6	37,5%
Buzos deportivos	0	0 %	0	0%

Tabla 7: Distribución muestral de presencia de dolor dental durante el ascenso o descenso en buzos recreativos y deportivos (2017).

Fuente: (Zambrano, 2017) Instrumento de recolección de datos para determinar el efecto en el sistema estomatognático en buceadores recreativos y deportivos.

	SI	%	NO	%
Buzos recreativos	13	27,1%	35	72,9%
Buzos deportivos	0	0 %	21	100%

Tabla 8: Distribución muestral de presencia de dolor dental después de una inmersión en buzos recreativos y deportivos (2017).

Fuente: (Zambrano, 2017) Instrumento de recolección de datos para determinar el efecto en el sistema estomatognático en buceadores recreativos y deportivos.

Análisis: De la muestra estudiada si hubo registros de manifestaciones de dolor dental únicamente en el grupo de buzos recreativos, del total de los 48 de este grupo el 37.5% presentó dolor dental, el 62.5% durante el ascenso, el 37.5% durante el descenso y el 27.1% después de una inmersión. Las referencias cualitativas de estas personas fueron: dolor en molares, dolor en nervio del diente, dolor al aire frío, dolor por inflamación, dolor en pieza con caries, dolor por espacio en restauración y dolor a nivel de las encías.

Del grupo de los buceadores deportivos del GOE, el 100% refirió no haber manifestado ningún tipo de dolor dental, ni durante ni después de una inmersión. Esto puede ser debido al acceso médico-odontológico para la evaluación de aptitud física y fisiológica previo a formar parte del Grupo de Operaciones Especiales del Ecuador, la cual en el transcurso de su formación les brindan conocimientos especializados en medicina del buceo.

15.1.3.4 Dolor en la articulación temporo mandibular.

	SI	%	NO	%
Buzos recreativos	16	33,3%	32	66,7%
Buzos deportivos	0	0 %	21	100%

Tabla 9: Distribución muestral de presencia de dolor en el ATM en alguna inmersión en buzos recreativos y deportivos (2017).

Fuente: (Zambrano, 2017) Instrumento de recolección de datos para determinar el efecto en el sistema estomatognático en buceadores recreativos y deportivos.

	SI	%	NO	%
Buzos recreativos	11	22,9%	37	77,1%
Buzos deportivos	1	4,8%	20	95,2%

Tabla 10: Distribución muestral de presencia de dolores por la boquilla del regulador en buzos recreativos y deportivos (2017).

Fuente: (Zambrano, 2017) Instrumento de recolección de datos para determinar el efecto en el sistema estomatognático en buceadores recreativos y deportivos.

Análisis: Respecto a dolores en la articulación temporo mandibular, respondieron positivamente el 33.3% del grupo buzos recreativos, dando como referencia de sintomatología: dolor muscular, contracción muscular, inmovilidad mandibular en la inmersión, molestias mandibulares después de la inmersión con duración de media hora como tensión. Del grupo de buzos deportivos, el 100% respondió negativamente algún tipo de dolor mandibular y a nivel de la articulación.

La manifestación de molestias en relación a la boquilla del regulador de aire, en el grupo recreativo el 22.9% presentó molestias y en el grupo deportivo el 4.8%. Dando como características típicas de dolor, el cansancio y estrés mandibular, dolor al presionar la boquilla durante una inmersión, dolor después de la inmersión, entumecimiento e incomodidad durante la actividad.

15.2 Diseño de la propuesta.

(GRANT SM & JOHNSON F, 1998), realizaron un estudio en el cual comprobaron en dos pacientes con disfunción del ATM, que su trastorno se acentuó y el dolor fue exacerbado por el buceo. Dentro de esta investigación, una paciente nos refirió dolor en la mandíbula, aumentado cuando realiza alguna inmersión, su diagnóstico confirma desviación de la mandíbula, su dolor aumenta cuando hay frío y por la presión continuada del regulador durante una inmersión. De esta forma se coincide con Grant & Johnson, que pacientes con algún trastorno mandibular o articular puede aumentar por la práctica de esta actividad.

(Ranna, Malmstrom, Yunker, Feng, & Gajendra, 2016), realizó un estudio a 100 buceadores recreativos, la incidencia de los buceadores recreativos que reportaron síntomas dentales en una inmersión fue del 41%, los cuales comenzaron durante el descenso en el 34% la de población, durante el ascenso el 24% y el 42 % dolor en ambas. En esta investigación se registró el 37.5% de dolor dental en una inmersión, el 62.5% durante el ascenso, el 37.5% durante el descenso y el 27.1% después de una inmersión. Estos resultados apoyan la hipótesis confirmada de (Ranna, 2016), que la frecuencia de dolores es mayor la barodontalgia.

Dentro de los dolores mandibulares y articulares, (Ranna, 2016), reportó que en la población de su estudio el 24% manifestó dolor por la boquilla del regulador, el 22% dolor mandibular y un 2% dolor en las encías. Discrepando su hipótesis en este estudio los buzos recreativos presentaron más dolor en el ATM y mandíbula con un 33.3% de la población, mientras que el 22.9% registró dolor por la boquilla del regulador y un mínimo porcentaje dolor a nivel de las encías con 2.8% de la muestra de estudio.

Los resultados de este proyecto de investigación concuerdan con la hipótesis de (Ranna, 2016), teniendo más frecuencia de problemas dentales en buceadores recreativos, que en militares buzos profesionales. Esto puede deberse a el seguimiento regular de la salud bucal en profesionales. Caso contrario de buceadores recreativos que pueden tener acceso variable de servicios dentales.

16 Conclusiones.

Conforme a los resultados obtenidos se pudo comprobar, que los de sintomatología dolorosa a nivel dental presenta una mayor prevalencia (barodontalgia), netamente en buceadores recreativos. Durante una inmersión en el ascenso y descenso, y después de una inmersión. Los del grupo de buceadores profesionales (deportivos), no presentaron síntomas dolorosos a nivel dental en la totalidad de muestra de estudio del grupo deportivos.

Respecto a síntomas en la articulación temporo-mandibular, músculos y mandíbula, predominaron los síntomas dolorosos en el ATM, seguido por molestias por la mordida y la presión continuada de la boquilla del regulado en una inmersión, denominado “síndrome de la boca del buzo”, resultados netamente de buceadores recreativos. Del grupo de buzos deportivos, no hubo registros de síntomas dolorosos en el ATM o mandíbula, únicamente se registró solo una persona que presentó molestias por la boquilla del regulador. Es decir que los registros de manifestaciones a nivel del sistema estomatognático predominaron en buceadores recreativos.

La actividad del buceo, permite al individuo llegar a lugares inimaginable, descubriendo un mundo totalmente diferente de especies lugares. Más del 75% de la superficie terrestre está cubierta de agua, y menos del 5% ha sido explorado. Sin embargo, esta actividad por la complejidad en su práctica y con la tecnología actual puede provocar sintomatología de dolor o alteraciones en

la función de los sistemas, es por ello que la prevención y educación en la clave de una práctica saludable.

17 Recomendaciones.

Luego de los resultados que reflejó este proyecto de investigación, se recomienda lo siguiente:

- Habiéndose encontrado manifestaciones a nivel del sistema estomatognático en buceadores recreativos, lo recomendable es darle mayor importancia a estos síntomas clínicos y realizar exámenes rutinarios previos a una inmersión.
- Tener en cuenta en el diagnóstico, la presencia de trastornos y disfunciones a nivel del ATM, en buceadores o futuros practicantes de esta actividad, para realizar un tratamiento oportuno con un enfoque multidisciplinario, evitando así exacerbar una patología, al someterse alguna inmersión.
- Mejorar la calidad del servicio odontológico, en los diferentes tratamientos restaurativos, teniendo en cuenta los mínimos requisitos, en cuanto a calidad del material y técnica utilizada, para evitar dolores dentarios (barodontalgias) y fracturas (barotraumas).
- Se recomienda realizar más investigaciones, en el que se incluya mayor detalles en el diagnóstico y examen clínico, en pacientes buceadores que presenten manifestaciones a nivel del sistema estomatognático.
- Se recomienda ampliar el conocimiento antes de bucear por primera vez y a buceadores certificados, sobre que podrían presentar algún síntoma doloroso por las causas anteriormente explicadas.

18 Anexos.

Anexo 1. Encuesta dirigida a buzos.

**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**
FACULTAD DE ODONTOLÓGIA
Creada ley N0 Reg.313 de Noviembre 13 de 1985
Dirección. Cdla. Universitaria Vía San Mateo, teléfono 620574
fodontologia@uleam.edu.ec



ENCUESTA DIRIGIDA A BUZOS PARA EL ESTUDIO SOBRE LAS MANIFESTACIONES BUCODENTALES DURANTE Y LUEGO DE UNA INMERSIÓN.

UBICACIÓN.
PROVINCIA:..... CANTÓN:.....

1) DATOS PERSONALES.
NOMBRE COMPLETO:.....
GÉNERO: Femenino Masculino
TELÉFONO:.....
CORREO:.....

2) DATOS ACADÉMICOS Y LABORALES.
NIVEL DE EDUCACIÓN:
Primaria Secundaria E. tercer nivel E. cuarto nivel
PROFESIÓN:.....

3) DATOS DE BUCEO.

- ¿TIENE USTED ALGÚN TIPO DE LICENCIA DE BUCEO?
Sí No
- ¿QUÉ TIPO DE LICENCIA TIENE USTED? (Responda si su respuesta es afirmativa)
 - Open water.....
 - Advance.....
 - Rescue.....
 - Dive master.....
 - PADI.....
- ¿CÚAL ES LA PROFUNDIDAD DE BUCEO FRECUENTE? (Responda si su respuesta es negativa)
 - 10 metros.....
 - 15 metros.....
 - 20 metros.....
 - 25 metros.....
 - 30 a más metros.....

ESTUDIO DE MANIFESTACIONES BUCO-DENTALES EN BUCEADORES Por: **Gloria Zambrano Alvarado**



Anexo 1. Encuesta dirigida a buzos.



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
 Creada ley N0 Reg.313 de Noviembre 13 de 1985
 Dirección. Cdl. Universitaria Vía San Mateo, teléfono 620574
 fodontologia@uleam.edu.ec



▪ **¿HACE QUE TIEMPO EMPEZÓ A PRACTICAR ESTA ACTIVIDAD?**

- 1 mes..... (unas semanas o menos de 1 mes)
- 6 meses..... (más de un mes a 6 meses)
- 1 año..... (de 6 a 8 meses)
- 2 a 5 años..... (de 2 a 5 años)
- 10 años o más..... (de 10 años en adelante)

▪ **¿CON QUÉ FRECUENCIA USTED BUCEA?**

➤ **Con poca frecuencia**

- Interdiaria..... (una vez a la semana)
- Semanal..... (una vez a la semana)
- Mensual..... (una vez al mes)
- Semestral..... (una vez cada 6 meses)
- Anual..... (una vez al año)

➤ **Con mayor frecuencia** (Responder con números)

- Semanal.....
- Mensual.....

▪ **ÍNDIQUE CUANTAS HORAS O MINUTOS SE DEDICA A BUCEAR**

▪ **APROXIMADAMENTE ¿CUÁNTAS INMERSIONES HA REALIZADO HASTA EL DÍA DE HOY?**

- De 1 a 2.....
- De 3 a 5.....
- De 5 a 10.....
- De 10 a 20.....
- De 20 a 40.....
- Más de 50.....

▪ **RESPONDA SI USTED TIENE LICENCIA DE BUCEO. ¿CUÁNTAS INMERSIONES APROXIMADAMENTE REALIZA MENSUALMENTE?**

.....

4) **ANAMNESIS.**

▪ **CUANTOS CHEQUEOS AL AÑO SE REALIZA POR EL ODONTÓLOGO?**

1 2 3 4 5 o+

ESTUDIO DE MANIFESTACIONES BUCO-DENTALES EN BUCEADORES

Por: Gloria Zambrano Alvarado

Anexo 1. Encuesta dirigida a buzos.



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

Creada ley N° Reg. 313 de Noviembre 13 de 1985
Dirección. Cda. Universitaria Vía San Mateo, teléfono 620574
fodontologia@uleam.edu.ec



- ¿USTED, TENÍA CONOCIMIENTO ANTES DE BUCEAR POR PRIMERA VEZ, QUE PODÍA EXPERIMENTAR DOLOR BUCAL SI TENDRÍA ALGUNA PIEZA DENTAL AFECTADA CON CARIES?

Sí No

- ¿DURANTE ALGUNA INMERSIÓN HA PRESENTADO DOLOR DENTAL?

Sí No

Si su respuesta fue sí, refiera el dolor:

.....
.....

- PRESENTÓ USTED DOLOR DENTAL DURANTE EL:

Ascenso Descenso

- DESPUÉS DE ALGUNA INMERSIÓN ¿PRESENTÓ DOLOR DENTAL?

Sí No

Si su respuesta fue sí, refiera el dolor:

.....
.....

- HA PRESENTADO DOLOR EN LA ARTICULACIÓN TEMPORO MANDIBULAR?

Durante la inmersión Después de la inmersión

Refiera dolor:

.....
.....

- DURANTE LA INMERSIÓN ¿HA PRESENTADO MOLESTIAS POR LA BOQUILLA DEL REGULADOR?

Sí No

Si su respuesta fue sí, refiera el dolor:

.....
.....



Anexo 2. Consentimiento informado.



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ FACULTAD DE ODONTOLÓGIA

Creada ley N0 Reg.313 de Noviembre 13 de 1985
Dirección. Cda. Universitaria Vía San Mateo, teléfono 620574
fodontologia@uleam.edu.ec



EVALUACION DEL SISTEMA ESTOMATOGNATICO EN BUCEADORES RECREATIVOS Y DEPORTIVOS.

CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Yo _____ con C.I. # _____

consiento voluntariamente a ser participe del proyecto de investigación, "Evaluación del sistema estomatognático en buceadores recreativos y deportivos del Ecuador 2017" ejecutado por la Srta. Egresada de la Facultad de Odontología, **Gloria Mercedes Zambrano Alvarado** con C.I. # **092456596-3**, luego de explicado el objetivo el cual consiste en evaluar manifestaciones bucodentales en buceadores recreativos y deportivos, **autorizo** para que me realicen examen clínico odontológico correspondiente y participar en una encuesta de autorespuesta. Toda la información recogida podrá ser utilizada para los estudios correspondientes para fines investigativos, educativos y científicos.

Fecha: _____

Firma del paciente: _____



Firma
Gloria Zambrano Alvarado
C.I. # 092456596-3



Anexo 3. Oficio dirigido a Ray Aguila.



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Creada ley N0 Reg.313 de Noviembre 13 de 1985
Dirección. Cdla. Universitaria Vía San Mateo, teléfono 620574
fodontologia@uleam.edu.ec



Manta, 01 de Mayo del 2017

Ambrosio Yagual
PADI Divemaster
Presidente de Ray Aguila
Santa Elena.-

De mis consideraciones:

Por medio del presente, nos permitimos saludarlo en sus funciones encomendadas, adicionalmente deseamos comentarle que dentro del pensum de estudios de la carrera de Odontología nuestra Facultad requiere de sus alumnos trabajos de investigación para concluir con sus estudios de pregrado, por esto al analizar uno de los temas de nuestros estudiantes pudimos constatar que el trabajo de tesis **“EVALUACIÓN DEL SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO EN BUCEADORES RECREATIVOS Y DEPORTIVOS”** que realiza la Srta. Egresada de la Facultad de Odontología **Gloria Mercedes Zambrano Alvarado**, con C.I. **0924565963**, posee dentro de su metodología analizar una considerable muestra de personas o profesionales que se dedican a esta importante actividad.

En este sentido, solicitamos de manera cordial se le permita realizar la investigación a la Srta. Zambrano, en vuestras instalaciones con la finalidad de culminar el proceso de tesis.

Por la atención al presente, anticipo mi agradecimiento.

 01-05-2017


Dr. José Pedro Muñoz Cruzatty
Decano de la Facultad de Odontología
ULEAM




Gloria Zambrano Alvarado
C.I. 092456596-3

Anexo 4. Oficio dirigido a Tortuga Divers.



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ FACULTAD DE ODONTOLÓGÍA

Creada ley N° Reg. 313 de Noviembre 13 de 1985
Dirección. Cda. Universitaria Vía San Mateo, teléfono 620574
fodontologia@uleam.edu.ec



Manta, 01 de Mayo del 2017

TORTUGA DIVERS Dive Center
Ciudad.- Guayaquil

De mis consideraciones:

Por medio del presente, nos permitimos saludarlos en sus funciones encomendadas, adicionalmente deseamos comentarle que dentro del pensum de estudios de la carrera de Odontología nuestra Facultad requiere de sus alumnos trabajos de investigación para concluir con sus estudios de pregrado, por esto al analizar uno de los temas de nuestros estudiantes pudimos constatar que el trabajo de tesis **“EVALUACIÓN DEL SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO EN BUCEADORES RECREATIVOS Y DEPORTIVOS”** que realiza la Srta. Egresada de la Facultad de Odontología **Gloria Mercedes Zambrano Alvarado**, con **C.I. 0924565963**, posee dentro de su metodología analizar una considerable muestra de personas o profesionales que se dedican a esta importante actividad.

En este sentido, solicitamos de manera cordial se le permita realizar la investigación a la Srta. Zambrano, en vuestras instalaciones con la finalidad de culminar el proceso de tesis.

Por la atención al presente, anticipo mi agradecimiento.


Dr. José Pedro Muñoz Cruzatty
Decano de la Facultad de Odontología
ULEAM




Gloria Zambrano Alvarado
C.I. 092456596-3



Anexo 5. Oficio dirigido a Sea Life Diving.



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD DE ODONTOLÓGIA

Creada ley N0 Reg.313 de Noviembre 13 de 1985
Dirección. Cdma. Universitaria Vía San Mateo, teléfono 620574
fodontologia@uleam.edu.ec



Manta, 01 de Junio del 2017

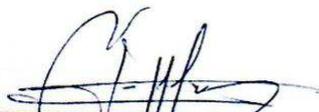
Blga. Daniela Hill Piedra
Magister en Administración Ambiental.
Ciudad.- Guayaquil

De mis consideraciones:

Por medio del presente, nos permitimos saludarla en sus funciones encomendadas, adicionalmente deseamos comentarle que dentro del pensum de estudios de la carrera de Odontología nuestra Facultad requiere de sus alumnos trabajos de investigación para concluir con sus estudios de pregrado, por esto al analizar uno de los temas de nuestros estudiantes pudimos constatar que el trabajo de tesis **“EVALUACIÓN DEL SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO EN BUCEADORES RECREATIVOS Y DEPORTIVOS”** que realiza la Srta. Egresada de la Facultad de Odontología **Gloria Mercedes Zambrano Alvarado**, con C.I. **0924565963**, posee dentro de su metodología analizar una considerable muestra de personas o profesionales que se dedican a esta importante actividad.

En este sentido, solicitamos de manera cordial se le permita realizar la investigación a la Srta. Zambrano, en vuestras instalaciones con la finalidad de culminar el proceso de tesis.

Por la atención al presente, anticipo mi agradecimiento.


Dr. José Pedro Muñoz Cruzatty
Decano de la Facultad de Odontología
ULEAM




Gloria Zambrano Alvarado
C.I. 092456596-3


01-06-2017

Anexo 6. Oficio dirigido al GOE.



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Creada ley N0 Reg.313 de Noviembre 13 de 1985
Dirección. Cdfa. Universitaria Vía San Mateo, teléfono 05620574



Manta, 13 de junio del 2017

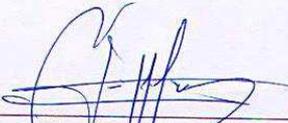
Mayor Thelmo Pesantes
Comandante del Grupo de Operaciones especiales.
Ciudad.- Guayaquil

De mis consideraciones:

Por medio del presente nos permitimos saludarlo en sus funciones encomendadas, adicionalmente deseamos comentarle que dentro del pensum de estudios de la carrera de Odontología nuestra Facultad, requiere de sus alumnos trabajos de investigación para concluir con sus estudios de pregrado, por esto al analizar uno de los temas de nuestros estudiantes pudimos constatar que el trabajo de tesis **“EVALUACIÓN DEL SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO EN BUCEADORES”** que realiza la Srta. Gloria Mercedes Zambrano Alvarado con C.I. 0924565963, posee dentro de su metodología analizar una considerable muestra de personas o profesionales que se dedican a esta importante actividad.

En este sentido, solicitamos de manera cordial se le permita realizar la investigación a la Srta. Zambrano, en vuestras instalaciones con la finalidad de culminar el proceso de tesis, indicándole que la Srta. Zambrano entregará informes del resultado al finalizar el trabajo de titulación.

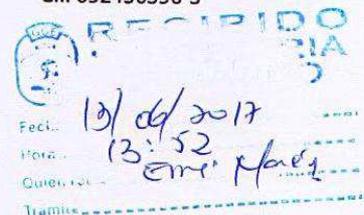
Por la atención al presente, anticipo mi agradecimiento.


Dr. José Pedro Muñoz Cruzatty
Decano de la Facultad de Odontología
ULEAM




Gloria Zambrano Alvarado
C.I. 092456596-3

Cel: 099684 5236
Srta. Rosalia Maus



Anexo 7. Certificación emitida por Ray Aguila.

RAY AGUILA

Ubicados en Ayangue - Provincia de Santa Elena km 39



CERTIFICACIÓN.

Yo, **Ambrosio Yagual Bacilio**, con **C.I. 091245227-3**, *PADI dive master* Presidente de Ray Aguila, en contestación al Oficio con fecha 01 de mayo del 2017, me permito autorizar a la Srta. Egresada de la Facultad de Odontología de la ULEAM **Gloria Mercedes Zambrano Alvarado** con **C.I. 092456596-3**, realice en Ray Aguila (escuela de buceo), el Proyecto de Investigación cuyo tema es: **“Evaluación del sistema estomatognático en buceadores recreativos y buceadores deportivos - Ecuador 2017”**.

Certifico:

Que la Srta. Zambrano realizó sus respectivas encuestas y estudios sobre las manifestaciones buco-orales en los buceadores de Ray Aguila, en el periodo comprendido entre el mes de Mayo y Junio del presente año.

Habiendo cumplido con los parámetros de bioseguridad con los buzos. Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente:



Ambrosio Yagual Bacilio
C.I. 091245227-3
Presidente de Ray Aguila.

Anexo 8. Certificación emitida por Sea Life Diving.

SEALIFEDIVING
Cursos de Buceo con certificación Internacional SNSI.



CERTIFICACIÓN.

Yo, **Blga. Johanna Daniela Hill Piedra**, con C.I. **171333901-6**, *Instructora de buceo de SEALIFEDIVING*, en contestación al Oficio con fecha 01 de Junio del 2017, me permito autorizar a la Srta. Egresada de la Facultad de Odontología de la ULEAM **Gloria Mercedes Zambrano Alvarado** con C.I. **092456596-3**, realice en SEALIFEDIVING (escuela de buceo), el Proyecto de Investigación cuyo tema es: **“Evaluación del sistema estomatognático en buceadores recreativos y buceadores deportivos - Ecuador 2017”**.

Certifico:

Que la Srta. Zambrano realizó sus respectivas encuestas y estudios sobre las manifestaciones buco-orales en los buceadores de SEALIFEDIVING, en el periodo comprendido entre el mes de Junio y Julio del presente año.

Habiendo cumplido con los parámetros de bioseguridad con los buzos. Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente:

Johanna Daniela Hill Piedra
C.I. **171333901-6**
Instructora de buceo de SEALIFEDIVING.

Anexo 9. Certificación emitida por el GOE.



**POLICÍA NACIONAL DEL ECUADOR
GRUPO DE OPERACIONES ESPECIALES**

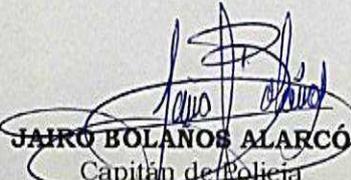
CERTIFICACIÓN

Yo, **JAIRO GERMAN BOLAÑOS ALARCÓN**, portador de la C.C. 0401302526, Comandante del Grupo de Operaciones Especiales (Acc), certifico que la señorita **GLORIA MERCEDES ZAMBRANO ALVARADO**, portadora de la C. C 09245665963, estudiante de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí -Facultad de Odontología, realizó en esta Unidad, el Proyecto de Investigación con el tema **EVALUACIÓN DEL SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO EN BUCEADORES** especializados, durante el periodo comprendido entre el mes de Junio y Julio del 2017.

Habiendo cumplido con los parámetros de bioseguridad con los señores Buzos del GOE-Zona 8 de la Policía Nacional.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, para que la Srta. Gloria Mercedes Zambrano Alvarado, haga uso del presente documento en lo que ella estime conveniente, enmarcado dentro de los parámetros legales.

Guayaquil, 30 de Julio de 2017



JAIRO BOLAÑOS ALARCÓN
Capitán de Policía
COMANDANTE DEL GOE-Z8-DMG (Acc)
JBA/Macias.-

Anexo 10. Guía de informe del tutor.

1. Datos del tutor.

Nombre: Juan Antonio Oliveira del Rio, PhD.

Grado científico: Doctor en Ciencias Odontológicas.

Categoría docente: Contratado.

Especialidad: Odontopediatría.

Unidad Académica: Facultad de Odontología.

Carrera: Odontología.

2. Datos sobre el trabajo.

Título del trabajo: “Evaluación del sistema estomatognático en buceadores recreativos y buceadores deportivos Ecuador 2017”.

Nombres y apellidos de la estudiante: Gloria Mercedes Zambrano Alvarado.

Unidad Académica: Facultad de Odontología.

Carrera: Odontología.

3. Contenido del informe.

3.1 Actualidad e importancia del trabajo.

3.2 Redacción y ortografía.

3.3 Valor de los resultados.

3.4 Valor científico de las conclusiones y recomendaciones.

3.5 Utilización de la bibliografía.

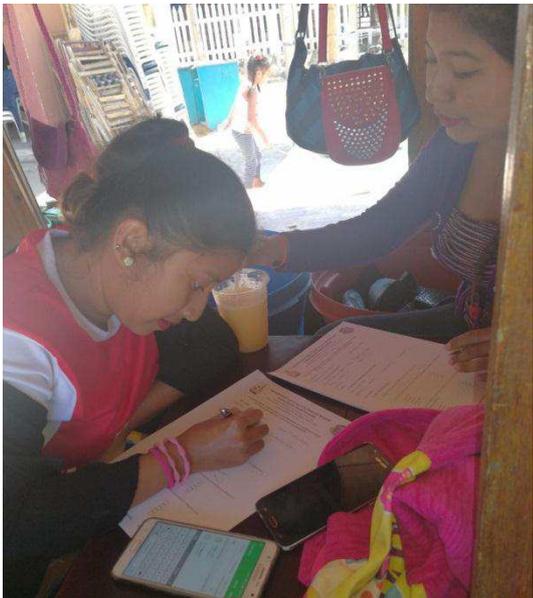
3.6 Competencias desarrolladas por la estudiante.

3.7 Disciplina y cumplimiento de las tareas durante la tutoría.

3.8 Propuesta de evaluación a la estudiante.

Anexo 11. Fotos.

Encuestas buzos recreativos.





Encuestas buzos deportivos GOE.



Anexo 11. Cronograma.

ACTIVIDADES	FEBRERO		MARZO					ABRIL				MAYO				JUNIO					JULIO				AGOSTO		
	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	
Asignación del tutor.																											
Organización y planificación de elaboración.																											
Revisión bibliográfica																											
Elaboración del índice temático																											
Revisión de literatura																											
Confección del diseño de encuesta, ficha clínica y consentimiento informado.																											
Evaluación y diagnóstico del sistema de estudio																											
Oficio y encuestas a Ray Aguila																											
Oficio y encuestas a Tortuga Divers																											
Oficio y encuestas a Sea Life Diving																											
Oficio y encuestas al GOE																											
Procesamiento del diseño metodológico y recolección y configuración de los datos																											
Procesamiento estadístico de los																											

- Ferjentsik , & Aker. (abril de 1982). Barodontalgia: a system of classification. Mil Med. .
- Física del buceo y sus leyes. (s.f.). *Buceo Donosti*.
- Gómez, M., Mihailova, L., & Paladines, S. (30 de Abril de 2017). *Slideshare*. Obtenido de Historia y tecnología del buceo. fisiología y adaptaciones al buceo de los seres vivos.: <https://www.slideshare.net/nautilusalpajes/historia-y-tecnologia-del-buceo-fisiologia-y-adaptaciones-al-buceo-de-los-seres-vivos>
- González, S., Machuca Portillo, & Bullón Fernández . (s.f.). *Informed Dental*. Recuperado el 2003 de octubre de 01, de © Infomed Servicios Informáticos S.L.: <http://www.infomed.es/seod/Barodontlgia.pdf>
- GRANT SM, & JOHNSON F. (1998). Diver's mouth syndrome: a report of two cases and. *Dent Update*, 254-6.
- Harvey W. (1947). Dental pain while flying or during decompression test. *British Dental Journal*, 113–118.
- Ilkay Peker, Hülya Erten, & Guven Kayaoglu. (2009). Dental restoration dislodgment. A case of barotrauma. *JADA. The Journal of the American Dental Association* , 1118-1121.
- Imperio, J. (15 de Junio de 2012). *bomberoscajeme*. Obtenido de bomberoscajeme: http://www.bomberoscajeme.mx/archivos/historia_buceo.pdf
- Juan Fernandez, J. M. (2007). *Acta otorrinolaringológica Española*. España: Elsevier doyma.
- Kennebeck R, Knudtson KF, & Goldhush AA. (1946). Symposium on problems of aviation. *JADA. The Journal of America Dental Association* , 827-844.
- Kollmann W. (1993). Incidence and possible causes of dental pain during simulated high. *JOE. Journal of Endodontics*, 154-159.
- Larry Stein. (Octubre de 2005). *Scubadoc's Diving Medicine Online*. Recuperado el Abril de 2005, de Dental Implants & Diving: <http://www.scuba-doc.com/dentalimplants.html>
- Levy BM. (1943). Aviation dentistry. *American Journal of Orthodontics and Oral Surgery*, 92–95.
- LOPATEGUI CORSINO , E. (2000). *FisBuceo FISILOGIA DEL BUCEO S.C.U.B.A. RECREATIVO*. Obtenido de Saludmed.com: <http://www.saludmed.com/CsEjerci/FisioEje/FisBuceo.html>
- Lyons, K., Rodda, J., & Hood, J. (1997). The effect of environmental pressure changes during diving on the retentive strength of different luting agents for full cast crowns. *THE JOURNAL OF PROSTHETIC DENTISTRY*, 522-527.
- Martin Lapresa, J. L. (23 de Junio de 2011). *Que sabes de buceo?* Obtenido de blogspot: <http://quesabesdebuceo.blogspot.com/2011/06/un-poco-de-fisica-para-comprender-mejor.html>

- Martínez Gimeno, & García Reija. (2004). *Tratado de cirugía oral y maxilofacial*. Madrid: Arán ediciones.
- Musajo, F., Passi, P., Girardello, G., & Rusca, F. (1992). The influence of environmental pressure on the retentiveness of prosthetic crowns: an experimental study. *Quintessence International*, 367-369.
- Odontoespacio. (2017). Buceadores presentan trastornos dentales bajo el agua. *Portal Odontólogos.mx*.
- Orban, B., & Ritchey, B. (1945). Toothache under conditions simulating high altitude flight. *JADA. The journal of the American dental association*, 145-180.
- Perelló, J. I., & Rodríguez Cuevas, T. (1987). *Historia del buceo*. España : Murcia : Mediterráneo, D.L.
- R. Boudi, J. Hammouti, B. El Mohtarim, & H. Chhoul. (2017). Les barotraumatismes dentaires à la plongée : du diagnostic au traitement. *Journal de Traumatologie du Sport*, 1-6.
- Ranna, V., Malmstrom, H., Yunker, M., Feng, C., & Gajendra, S. (2016). Prevalence of dental problems in recreational SCUBA divers: a pilot survey. *British Dental Journal*, 221.
- Robert G Jagger, Chand A Shah, Indika DWeerapperuma, & Daryll C Jagger. (2009). The Prevalence of Orofacial Pain and Tooth Fracture. *Primary dental care*, 75-78.
- Sánchez Montiel, G., & Izzedin Abou, R. (2016). Barodontalgia as Clinical Entity. *Revistas Médicas Cubanas*, Vol 45, No. 3.
- SCHOLTANUS JD. (2003). Gingiva damaged by ill-fitting scuba-diving mouthpiece. *Ned Tijdschr Tandheelkd.*, 403-405.
- Stewart CB, & Macintosh GK. (1945). The incidence and cause of dental pain at high altitudes. *JCDA. Canadian Dental Association*, 448-453.
- Trout, B. (2014). Bolsas de aire inesperadas. *The Magazine of Divers Alert Network*.
- Y, Z., L, C., & Goldstein L. (2007). In-flight barodontalgia: analysis of 29 cases in military aircrew. *Aviation, Space, and Environmental Medicine journal.*, 593-600.
- Yehuda, Z. (2009). Barodontalgia. *JOE. Journal of Endodontics*, 481-485.