



**Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán**

**Ontogenia de la conducta de juego con enfoque a la
inhibición de la mordida en 4.12.0 delfín nariz de botella
(Tursiops truncatus gilli) bajo cuidado humano**

Tesis y examen profesional

**Que para obtener el título de:
Médico Veterinario Zootecnista**

**Presenta:
Diana Karen Moreno Pérez**

**Asesor:
Doctora Graciela Guadalupe Tapia Pérez**

**Coasesores:
M en C Martha Elena Castro Guzmán
M en C Rafael Sánchez Vidal**



Cuautitlán Izcalli, Estado de México, 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

“Pedid lo que queráis a la fuerza que gobierna el universo. Puede que lo hagamos realidad y llegue a amarnos como nosotros lo amamos”

Anne Rice.

Agradezco con todo mi ser a mi familia. Mamá, papá, ustedes son la total definición de amor incondicional, las palabras no son suficientes para expresar lo mucho que los amo. A mi hermano, Luis, quien me hace desvariar, la vida sin ti sería aburrida. A mis segundas mamás y segundo papá, Cheli, Mine y Alfri, los amo con todo mi corazón. A mi abuelito, Papi, sé que eres la persona que nos cuida desde allá arriba. A mi abuelita, Angelina, claro que me acorde de ti. A Luna, a Lana, y a Annie, sin ti, no me habría interesado por el mundo de la etología.

Gracias a mis asesores, me han brindado todo su conocimiento, paciencia, apoyo y sobretodo su amistad. Doctora Elena usted sin conocerme me brindo esta hermosa oportunidad. Doctora Graciela, sus pláticas me han cambiado la perspectiva de la vida en muchos sentidos. Doctor Rafael, Rafa, siempre serás mi “papá Rafa”. Les guardo mucho cariño, los admiro, son mí ejemplo a seguir.

Gracias a Dolphin Adventure, Vallarta Adventure, sin ustedes esta tesis no sería posible. Gracias a Lucio, y a todo su equipo, tanto del área médica, como de delfines, de lobos marinos, y otras dependencias, de ser posible los mencionaría a todos, siempre fueron muy amables y cálidos.

Gracias al Zoológico de San Juan de Aragón, ahí comenzó esta aventura.

Gracias a mis amigos, joven Jordán, joven Álvaro, Brendita, Ireri, Toñito, Sam y Meli, me han brindado mucho a lo largo de estos años, los quiero inmensamente.



ÍNDICE

1. RESUMEN.....	0
2. INTRODUCCIÓN.....	1
2.1. Delfinarios en México.....	1
2.2. Bienestar animal en zoológicos, acuarios y delfinarios.....	2
2.3. Justificación del proyecto.....	3
2.4. Investigación en tiempos de contingencia Covid – 19.....	4
3. MARCO TEORICO	6
3.1. Antecedentes etológicos.....	6
3.2. Enfoque etológico.....	7
3.3. Ontogenia de la conducta.....	8
3.4. Métodos de muestreo.....	9
3.5. Taxonomía y morfología del delfín nariz de botella (<i>Tursiops truncatus gilli</i>)	11
3.6. Conducta del delfín nariz de botella (<i>Tursiops truncatus gilli</i>).....	13
4. OBJETIVOS.....	16
5. HIPÓTESIS	16
6. METODOLOGÍA.....	17
6.1. Programa de actividades.....	17
6.2. Generalidades del albergue.....	18
6.3. Sujetos de investigación.....	19
6.4. Periodo adaptativo (PA).....	21
6.5. Análisis estadístico.....	22
7. RESULTADOS	23
7.1. Muestreo <i>Ad libitum</i>	23
7.2. Muestreo focal.....	24
7.3. Análisis estadístico.....	25
7.3.1. Desarrollo poblacional de las CA y las CJ durante los 4 periodos adaptativos sin presencia de entrenadores.....	25
7.3.2. Desarrollo de las CA y las CJ durante los 4 periodos de adaptación por cada grupo etario sin presencia de entrenadores.	26
7.3.3. Desarrollo de la mordida durante los 4 periodos de adaptación por grupo etario sin presencia de entrenadores.....	28
7.3.4. Juego con entrenadores por grupo etario.....	31

7.3.5. Repercusiones de la contingencia sanitaria Covid – 19 en los ejemplares.....	33
8. DISCUSIÓN.....	37
9. CONCLUSIONES.....	37
10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	41
11. BIBLIOGRAFIA.....	41
12. ANEXOS.....	45

ÍNDICE DE IMÁGENES

INTRODUCCIÓN

- Imagen 1. Mamífero marino bajo cuidado humano. Foto tomada por Diana Karen Moreno Pérez.....2

MARCO TEORICO

- Imagen 2. Grupo de delfines de la dependencia Dolphin Adventure durante salto grupal. Foto tomada por Diana Karen Moreno Pérez.....12
- Imagen 3. Cráneo de delfín común. Foto de la Encyclopedia of Marine Mammals.....13
- Imagen 4. Distribución geográfica del delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus gilli*). Foto de AMMPA (Alliance of Marine Mammal Parks and Aquariums).....13

METODOLOGÍA

- Imagen 5 y 6. Fotos satelitales de la ubicación donde se realizó el proyecto Vallarta Adventure, Dolphin Adventure. Fotos de Google Maps.....17
- Imagen 7. Delfinario 1. Foto tomada con dron de Vallarta Adventure, Dolphin Adventure.....18
- Imagen 8. Delfinario 2. Foto tomada con dron de Vallarta Adventure, Dolphin Adventure.....19
- Imagen 9 y 10. Puntos de observación en el D1 y D2. Fotos tomadas con dron de Vallarta Adventure, Dolphin Adventure.....19
- Imagen 11, 12 y 13. Aleta dorsal, aleta caudal y rostro de delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus gilli*). Fotos tomadas por Diana Karen Moreno Pérez. Dolphin Adventure.....21

ÍNDICE DE CUADROS

MARCO TEÓRICO

- Cuadro 1. Taxonomía del delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus gilli*)....11

METODOLOGÍA

- Cuadro 2. Cronograma de actividades.....17
- Cuadro 3. Categorías de los ejemplares.....20
- Cuadro 4. Población del delfinario 1 (D1).....20
- Cuadro 5. Población del delfinario 2 (D2).....20
- Cuadro 6. Descripción de los periodos adaptativos (PA).....21

RESULTADOS

- Cuadro 7. Etograma.....23
- Cuadro 8. Etograma específico para muestreo focal.....24
- Cuadro 9. Ejemplares de interés para el proyecto.....25
- Cuadro 10. Modelo lineal generalizado con covariables, contrastes de los efectos del modelo.....29
- Cuadro 11. Medias marginales estimadas por grupo etario.....29
- Cuadro 12. Coeficiente de correlación (R) y determinación (R²) del modelo de regresión simple para la conducta de mordida.....31
- Cuadro 13. Análisis de varianza del modelo de regresión polinomial completo.....31
- Cuadro 14. Coeficientes de regresión de la conducta de mordida, explicada por la conducta de juego lineal, cuadrática y cúbica.....31
- Cuadro 15. Estimaciones de la media y error estándar de las conductas agonistas (CA).....33
- Cuadro 16. Contrastes de los efectos del modelo.....34
- Cuadro 17. Estimaciones de la media y error estándar de las conductas de juego (CJ).....35
- Cuadro 18. Contrastes de los efectos del modelo.....36

ÍNDICE DE GRÁFICOS

RESULTADOS

- Grafico 1. Desarrollo poblacional de las conductas agonistas (CA) y las conductas de juego (CJ) sin presencia de entrenadores.....26
- Grafica 2. Medias de las conductas agonistas (CA) y las conductas de juego (CJ) en los 4 periodos de adaptación (PA) por cada grupo etario (GE) sin presencia de entrenadores.....27
- Grafico 3. Medias de la conducta de mordida relacionada con las conductas agonistas (CA) y las conductas de juego (CJ) durante los 4 periodos de adaptación (PA) por grupo etario (GE) sin presencia de entrenadores.....38
- Gráfico 4. Índices de la conducta de mordida por grupo etario (GE), con respecto a la conducta agonista (CA).....30
- Gráfico 5. Media de juego con entrenadores (JEn) por grupo etario (GE).....32
- Gráfico 6: Medias y error estándar de las conductas agonistas (CA).....34

- **Gráfico 7. Medias y error estándar de las conductas de juego (CJ).....35**

COMPENDIO DE ABREVIATURAS

- CA. Conducta agonista.
- CJ. Conducta de juego.
- D1. Delfinario 1.
- D2. Delfinario 2.
- GE. Grupo etario.
- JEn. Juego con entrenadores.
- M. Mordida.
- PA. Periodo adaptativo.

Nota: La relación numérica que se cita en el texto se expresa de la siguiente manera: el primer número corresponde a los machos, el segundo a las hembras y el tercero a animales de sexo indefinido. p. ej: 6.5.0 delfín nariz de botella, son 6 machos, 5 hembras y 0 indefinido.

1. RESUMEN

La tenencia de mamíferos marinos bajo cuidado humano, en este caso delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus gilli*), representa una alta responsabilidad para las dependencias que los albergan. El tener conocimiento de cómo se desarrollan determinadas conductas, para fines de este trabajo la ontogenia de juego con enfoque a la inhibición de la mordida, permite el tomar las acciones pertinentes que garanticen el bienestar animal dentro de la población.

Esta investigación se llevó a cabo en la dependencia Vallarta Adventures, Dolphin Adventure, ubicada en Nuevo Vallarta en el estado de Nayarit, México, donde se realizaron registros conductuales en 10 crías de delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus gilli*), con la finalidad de comprender la ontogenia de la conducta de juego con enfoque a la inhibición de la mordida.

Se efectuaron 50 horas activas de muestreo *ad libitum*, esto permitió la correcta identificación de la población, también se desarrolló un etograma, del cual solo se tomaron las conductas de juego (CJ) y las conductas agonistas (CA), debido a que estas están relacionadas con el comportamiento de mordida. Posteriormente se realizó muestreo focal por individuo y por conducta durante 20 semanas (145 días) con duración de 20 minutos por individuo sumando un total de 238 horas activas de observación. Los datos recabados fueron analizados con el programa estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).

Los resultados obtenidos establecieron que tanto las CJ como las CA están directamente relacionadas con la conducta de mordida y el cómo las crías aprenden el proceso de inhibición de la misma. El análisis estadístico indicó que son las CA, y no las CJ, las determinantes para este proceso.

Cabe mencionar que la participación de adultos maduros y la formación de grupos sociales dentro de la población es fundamental para el correcto desarrollo de esta conducta en las crías.

Palabras clave: Etología, delfín nariz de botella, ontogenia, periodo de adaptación, grupo etario, conducta de juego, conducta agonista y mordida.

2. INTRODUCCIÓN

2.1. Delfinarios en México

En 1970 en México se instaura, bajo la supervisión de la Secretaría de Turismo y la Secretaría de Pesca, el primer delfinario del país ubicándolo en Acapulco, CiCi (Centro Internacional de Convivencia Infantil). Tiempo después, en 1980 por parte del Gobierno del DF, la Secretaría del Medio Ambiente, la Secretaría de Turismo y la empresa Covimar abren Mundo Atlantis en Chapultepec, siguiéndole el delfinario en el Bosque de San Juan de Aragón (Flores, 1991). Es en este último donde se lleva a cabo la primera investigación seria sobre el comportamiento en delfines, *Tursiops truncatus* (Machorro, 1984).

En la actualidad se estima que en 60 países del mundo existen alrededor de 2 mil especies marinas mantenidas en instituciones, principalmente delfines nariz de botella, lobos marinos y orcas. Los países con mayor número de delfinarios son Japón, China, Estados Unidos, México, Rusia, Ucrania y España. Se estima que en México se concentra el 8 % de los delfinarios a nivel mundial, también es considerado el país número uno de Latinoamérica con mamíferos marinos bajo cuidado humano (Sesma J., 2017).

En nuestro país los delfines nariz de botella se emplean para diversos fines:

- ✓ Como centros de conservación e investigación. Donde se obtiene información sobre anatomía, fisiología, reproducción, función de la ecolocalización, cognición, del comportamiento y más.
- ✓ La asistencia en terapias, zooterapias, en personas con discapacidad intelectual, motriz y mujeres embarazadas. Las terapias consisten en la emisión de ondas ultrasónicas específicas de la especie.
- ✓ Para la educación del público, con la intención de hacer comprender a la gente la importancia de estos animales dentro del ecosistema.

Cabe mencionar que esta industria es conformada por empresas de la iniciativa privada. No tienen financiamiento por parte del Gobierno Estatal y Federal, para su operación dependen de los ingresos económicos generados por actividades turísticas.

La posesión de estos animales en instituciones sentó las bases para la asistencia en caso de varamientos de mamíferos marinos, muertos o vivos, para los últimos las dependencias actúan como centros de rehabilitación – liberación, para reintegrarlos a su hábitat natural. Favoreciendo su conservación, evitando afectaciones a la sanidad animal, al ecosistema y a la salud pública. De no ser candidatos para liberación la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa), seguirá los protocolos correspondientes para la correcta disposición del ejemplar (Protocolo de Atención para Varamiento de Mamíferos Marinos, 2014).

2.2. Bienestar animal en zoológicos, acuarios y delfinarios

Cuando se funda el delfinario de San Juan de Aragón, en 1970, fue evidente la ausencia de normas oficiales con respecto a las características que debían reunir las instalaciones y los lineamientos en el manejo de los animales. En 1990 surge el primer borrador de reglamento para delfinarios, el cual no tuvo validez oficial (Castello H, *et al*, 2000). En el 2004 se publica la NOM – 135 – SEMARNAT – 2004, para la regulación de la captura para investigación, transporte, exhibición, manejo y manutención de mamíferos marinos en cautiverio, esta norma estableció las pautas en delfinarios y acuarios para el manejo y tenencia responsable de mamíferos marinos (Imagen 1) en México (Rangel C., 2014).

Durante las últimas décadas se ha desarrollado un punto de vista distinto sobre la conducta del hombre y su entorno natural, proyectando una mayor importancia al ambiente y los organismos que lo componen. Hoy es bien sabido que los animales perciben emociones, así como, necesidades similares a los humanos, por lo que se han creado y adaptado normativas que regulan el trato ético (bioética) hacia los mismos (Gual F., 2006).

La bioética es uno de los aspectos más importantes en la relación animal - hombre, principalmente en ejemplares que se encuentran bajo responsabilidad humana, teniendo como base el ofrecer un trato humanitario el cual consiste en la promoción de actividades encaminadas a ofrecer óptimas condiciones de vida teniendo como referencia criterios éticos y científicos (Gual F., 2006).



Imagen 1. Mamífero marino bajo cuidado humano. Foto tomada por Diana Karen Moreno Pérez.

Hoy por hoy las dependencias zoológicas, acuarios y delfinarios, a nivel mundial, se esfuerzan en proporcionar a sus ejemplares entornos adecuados y destinan recursos que garanticen el bienestar de la colección (Ossa J., 2016).

En 1965 Roger Brambell, determinó que los animales de producción eran manejados de manera inadecuada, en su informe se describen por primera vez las cinco libertades de los animales domésticos, estos hechos fueron el cimiento para la creación del Convenio Europeo para la protección de los animales en las ganaderías. Después la World Veterinary Association (WVA, por sus siglas en inglés), establece las políticas oficiales relativas al bienestar animal y la etología (Gómez I, 2016).

El bienestar animal (BA) es descrito como el estado de satisfacción de las condiciones biológicas, ambientales y psicológicas que requiere un animal para desarrollarse, vivir sano y expresar su conducta natural (Gual F., 2006). Esto nos

lleva a los 5 dominios del BA, propuestos por Mellor & Reid en 1994. Se les define como un completo método de evaluación estructurada y sistemática, clasificados en cuatro dominios funcionales, nutrición, hábitat, salud física y conducta, y un quinto dominio que es el estado mental (Jiménez V., 2021).

En el año 1993, en Gran Bretaña, el Farm Animal Welfare Council (FAWC), formuló las cinco libertades enfocadas al bienestar de los animales que consisten en:

- ✓ Libre de sed, hambre y mal nutrición.
- ✓ Libre de estrés.
- ✓ Libre de sufrimiento y dolor.
- ✓ Libre de incomodidad física.
- ✓ Libre de mostrar sus patrones normales de conducta.

La Organización Mundial de la Salud Animal establece que el bienestar animal queda garantizado cuando se cumplen estas cinco libertades (FAWEC, 2012).

Para satisfacer la sanidad de los animales las dependencias cuentan con planes estratégicos bien establecidos que proporcionan la información adecuada del estado de los ejemplares. En el caso de los delfinarios se cuentan con programas de bienestar, mantenimiento del entorno, vigilancia nutricional, medicina veterinaria preventiva y terapéutica, entrenamiento por condicionamiento operante, enriquecimiento animal y ambiental, bioseguridad, entre otras (Gual F., 2006).

2.3. Justificación del proyecto

La tenencia de mamíferos marinos en delfinarios genera controversia a nivel mundial; demandando el cierre de los mismos, exigiendo la liberación de los ejemplares en su ambiente natural, no obstante, la mayoría de estos argumentos tienen una base emocional y no se enfocan en hechos científicos (como mediciones etológicas, niveles de cortisol en sangre, evaluación de los albergues, entre otros). Cabe mencionar que parte de la información relacionada a diversas especies, con la que se cuenta en la actualidad fue recabada de animales que se encuentran en este tipo de dependencias (Ugaz C., 2009).

El presente trabajo se realizó en la institución Vallarta Adventures, Dolphin Adventure, ubicada en Nuevo Vallarta en el estado de Nayarit, México, la cual cuenta (para el año 2020) con una población de 21 ejemplares de delfines nariz de botella (*Tursiops truncatus gilli*), donde se hicieron registros conductuales en 10 individuos de diversas edades que aún no han alcanzado una etapa madura. El albergue proporciona las condiciones adecuadas para la investigación y una variedad de edades, lo que es difícil de encontrar en un mismo espacio, desde crías con meses de nacidos pasando a individuos de 1 - 6 años hasta adultos que sobrepasan los 30 años de edad. Esta riqueza en edades nos da la oportunidad de registrar una variedad de conductas que nos ayudaran a comprender la ontogenia de la conducta de juego con enfoque a la inhibición de la mordida.

En especies predatoras que conviven en grandes grupos sociales es común encontrar marcas de dientes ocasionadas por las interacciones entre los individuos ya sea por juego, jerarquización, reproducción, entre otras (Sancho T., 2007). No obstante, es poco común que las mismas comprometan el bienestar o la vida del animal, por lo general son laceraciones superficiales, lo que da a entender que los delfines tienen un control en cuanto a la intensidad con la que efectúan la mordida (Giral T., 2007).

Por medio de un registro focal por individuo, por conducta y un análisis estadístico se desea entender como el delfín aprende mediante conductas de juego el proceso de inhibición de la mordida a través de interacciones sociales con la madre y el grupo pues, estos son quienes marcan límites (López C., 2004).

Es importante entender este proceso, como se citó previamente dentro de las libertades de bienestar animal encontramos libre de dolor y libre de estrés; las mordidas desmedidas causan dolor en los animales lo que se traduce en estrés incumpliendo con dos de las cinco libertades (Jiménez V., 2021). Si se desea tener animales bajo cuidado humano es importante entender cómo funcionan estos procesos de conducta, de qué manera actúan sobre el individuo y la población, y cómo podemos hacer que este tipo de incidentes disminuyan.

Cuando se instauraron los primeros delfinarios en el país tuvieron la intención de ser exclusivos para entretenimiento humano, esta visión se ha ido modificando al paso de los años, los delfinarios actualmente sí tienen un fin turístico también manifiestan un propósito educativo con el público que los visita, informando a la gente sobre la especie con la que hay interacción y su importancia en el ecosistema (Ossa J., 2016). Asimismo, se encuentran comprometidos con la conservación, programas destinados a estrategias de preservación de la biodiversidad y con la investigación como es el caso del presente trabajo (Gual F., 2006).

2.4. Investigación en tiempos de contingencia Covid – 19

A medida que el ser humano empezó a crear núcleos sociales las enfermedades contagiosas formaron parte de la historia de la humanidad. Para diciembre del 2019, en Wuhan, Hubei, China se reportaron los primeros casos de Covid-19, ocasionado por un virus de la familia Coronaviridae. El 11 de marzo de 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró de manera oficial la enfermedad, Covid-19, como pandemia (Cardena M, Alvarez M., 2020).

El presente proyecto tuvo inicio el 18 de enero del 2020 en la institución Vallarta Adventure, Dolphin Adventure. Para el 23 de marzo del mismo año la empresa recibe un comunicado oficial por parte del Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, del Estado de Nayarit, de la Secretaria del Medio Ambiente y de Turismo, demandando el cierre temporal de la misma debido a la contingencia sanitaria (SEDEMA, 2020).

Tras solicitar a la directiva de Vallarta Adventure, Dolphin Adventure, se logró que la misma aceptara el poder continuar con el trabajo de investigación “Ontogenia de la conducta de juego con enfoque a la inhibición de la mordida en 6.5.0 delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus gilli*) bajo cuidado humano” con la condición de seguir todos los protocolos sanitarios correspondientes (uso de careta, de cubre bocas, mantener distancia de 1.5 m entre el personal, desinfección periódica de áreas comunes, lavado de manos y uso continuo de gel anti bacterial). Sin embargo, siempre estuvo la posibilidad de la suspensión del proyecto; el mismo se logró concluir de manera exitosa.

Sin hacer menos a los afectados y las vidas cobradas por el virus Covid – 19, la pandemia trajo un reto para la investigación científica como: el fortalecimiento de herramientas tecnológicas, uso de plataformas digitales, educación a distancia, capacitaciones virtuales, transmisión de información y una nueva manera de hacer ciencia. En el presente trabajo se compartirán datos obtenidos durante la contingencia; esta información no estaba contemplada, sin embargo, resulto tener impacto en el proyecto.

3. MARCO TEORICO

3.1. Antecedentes etológicos

El interés de los seres humanos por estudiar el comportamiento animal data de miles de años. En la prehistoria, los primeros cazadores, mostraban suma atención en los hábitos de los animales de donde obtenían recursos: carne, pieles y huesos (Villa J., 2010). Estas prácticas se evidencian en las pinturas rupestres del paleolítico superior, descubiertas en cuevas de Francia, España e Italia, donde se resaltan las figuras animales sobre las humanas, en las que se puede apreciar una notable atención hacia la conducta animal (Álvarez F., 2013).

En Grecia entre los filósofos grecolatinos se despertó el interés por entender las diferencias intelectuales entre el ser humano y los animales. Aristóteles, en el siglo IV a. C., da a conocer su filosofía pampsiquista, la cual dicta que todos los seres vivos poseían psique, reconociendo en los animales la capacidad de percepción, memoria y emociones, reconociendo la funcionalidad en el comportamiento animal (Álvarez F., 2013).

Es hasta el siglo XIX cuando el estudio del comportamiento animal empezaría a tomar un tono científico. En la obra de Darwin *El Origen de las Especies*, en 1859, se menciona la relación evolutiva entre la morfología, los procesos fisiológicos y conductuales que permiten a los individuos adaptarse garantizando su supervivencia (Martin, 2016).

En 1898, en Norte América, C. O. Whitman se interesa en el proceso evolutivo. Tras el estudio comparado de diversas especies, insectos y aves en particular, expone que el comportamiento instintivo se relaciona con las estructuras morfológicas, apoyándose en la teoría de Darwin, da los primeros pasos en la comprensión biológica de la conducta (Álvarez F., 2013).

En 1958 Skinner en *El Comportamiento de los Organismos* postula que, mediante los principios de estímulo – respuesta y el condicionamiento operante se puede explicar todo comportamiento (Grandin T., 2000). Sin embargo, la influencia de Skinner se debilita cuando Breland y Berland publican *La Inconducta de los Organismos*, en 1961, donde se declara que los comportamientos instintivos de diversas especies prevalecen sobre los comportamientos condicionados (Martin, 2016).

Mientras tanto en Europa se da inicio al estudio de la conducta animal en vida libre. Los estudios de O. Heinroth y su alumno Konrad Lorenz. En su tratado sobre conducta de patos y gansos demuestran vínculos conductuales fijos los cuales son característicos de cada especie. Con este tratado, publicado en 1910, establecen la pauta para el nacimiento de la etología (Carranza J., 1994).

Es en el año de 1973. de manera conjunta, Karl von Frisch, Konrad Lorenz y Niko Tinbergen reciben el Premio Nobel de Medicina y Fisiología. Dichos estudiosos manifiestan la manera de identificar y jerarquizar los patrones de comportamiento de animales en condiciones naturales, resaltando las funciones y la evolución de los mismos. Con ello dan formalidad al desarrollo de una ciencia nueva la etología (palabra derivada de *ethos*: costumbre y *logos*: tratado) ciencia dedicada al estudio del comportamiento de los seres vivos (Martin, 2016).

3.2. Enfoque etológico

Como se citó anteriormente el comportamiento animal era algo descrito por el hombre de manera general sin una base científica. Con el nacimiento de la etología, proporciona a el investigador el enfoque necesario para poder describir y explicar las conductas que presentan los individuos a lo largo de su desarrollo (Martin, 2016).

En la actualidad, cuando se desean realizar estudios sobre el comportamiento de alguna especie animal en particular los investigadores acuden a Niko Tinbergen, cuyas normas han guiado a la etología de manera segura. Tinbergen define a la etología como el estudio biológico del comportamiento, una fórmula que involucra tanto el fenómeno observable como el método de estudio (Tocagni H., 2001).

Tinbergen explica que el objetivo del estudio de la etología es descomponer la conducta animal en elementos sencillos que permitan su análisis. Establece que para el correcto estudio, se debe partir de las siguientes categorías: la causa (el mecanismo), la función (valor de supervivencia), el desarrollo (la ontogenia) y la evolución (filogenia). Dichas categorías son mejor conocidas como las cuatro preguntas de Tinbergen (Tinbergen, 1948).

- ✓ ¿Qué es lo que la desencadena y finaliza la conducta en cuestión? Hace referencia al control o motivación de la conducta, y supone estudiar los factores internos. Se refiere a la causa próxima, fisiología, causa inmediata o causa estructural tales como ¿qué estímulos producen ese comportamiento? o ¿qué variables fisiológicas son importantes en la causalidad? (Tinbergen, 1948).
- ✓ ¿En qué medida dicha conducta aumenta la eficacia biológica relativa del individuo que la manifiesta? Se refiere al valor de supervivencia, supone explicar la forma en que una determinada pauta de conducta aumenta la eficacia biológica de los individuos que la manifiestan en relación a los que no la manifiestan. es decir, establecer en qué medida la conducta influye sobre el éxito reproductivo (Tinbergen, 1948).
- ✓ ¿De qué forma cambia dicha conducta a lo largo de la vida del individuo? Concierno a la ontogenia de la conducta y supone describir los cambios en la frecuencia, función e intensidad de uno o varios comportamientos a lo largo

del desarrollo de un individuo y, explicar por qué se producen dichos cambios (Tinbergen, 1948).

- ✓ ¿De qué forma ha evolucionado dicha conducta? corresponde a la evolución de la conducta y supone estudiar la forma en que una determinada pauta ha ido cambiando a lo largo del desarrollo filogenético de una especie. Cómo se desarrolla el comportamiento durante la filogenia. Esta es una cuestión claramente evolutiva que se utiliza en estudios comparativos de especies relacionadas (Tinbergen, 1948).

Estos cuatro puntos componen cuatro niveles diferentes de estudio, sin embargo, se debe tener presente que no son totalmente independientes. Sí bien, al realizar un estudio se puede profundizar en uno de ellos para explicar el ¿por qué? de determinada conducta, debemos tener presente que ninguno de los cuatro puntos está completo sin el otro (Carranza J., 1994).

Los estudios de estas preguntas describen como el comportamiento se modifica por la experiencia individual (Tinbergen, 1948). Las descripciones de estas, proporciona la información suficiente para el desarrollo de un catálogo de conductas, conocido como etograma, el cual es esencial para el estudio científico del comportamiento animal (Montoya y Gutiérrez, 2007).

Al hablar de comportamiento se refiere a la expresión corporal que tiene un individuo al adaptarse a los eventos externos o internos, es decir, es la respuesta simple del organismo, mediante una serie de contracciones musculares, ante un estímulo ya sea ambiental o propio (Álvarez F., 2013).

3.3. Ontogenia de la conducta

Todos los organismos biológicos, sin excepción, están en un continuo desarrollo desde su concepción hasta su muerte. La ontogenia estudia y describe cuales son los factores que influyen en estos cambios y que mecanismos se desencadenan en el individuo como respuesta (Dugatkin L., 2010).

La ontogenia de la conducta se relaciona al desarrollo, la maduración y el ¿por qué? de los cambios que los animales muestran en su comportamiento a lo largo de su vida (Zaragoza F., 2017). En la actualidad se conocen cuatro razones por las cuales se pueden explicar dichos cambios:

- ✓ Como resultado de variaciones en la concentración plasmática de hormonas.
- ✓ Como consecuencia genética.
- ✓ Cambios debido al aprendizaje, consecuencia de la experiencia.
- ✓ El proceso de desarrollo, que afecta tanto a la función del sistema nervioso central como a los órganos efectores de la conducta y a los receptores sensoriales.

Los cambios conductuales son la capacidad que presenta el individuo para adaptarse al entorno (Dugatkin L., 2009).

Del periodo post natal hasta la madurez sexual es cuando se producen la mayoría de los cambios conductuales, debido a que es la etapa en la que el individuo está en desarrollo morfológico y fisiológico, esto se ve reflejado en los diferentes comportamientos apreciados entre crías, juveniles y adultos (Yerga F., 2016).

Cabe mencionar que, mientras se da el proceso de desarrollo (cría a adulto) el ejemplar pasa por un importante periodo de aprendizaje y maduración a nivel del sistema nervioso central (Yerga F., 2016).

El aprendizaje de determinadas conductas es exclusivo de etapas específicas también denominados como “momentos críticos” o “periodos sensibles”. Estos periodos refieren a intervalos de tiempo que aparecen pronto en la vida del individuo y de poca duración donde hay una mayor flexibilidad para el aprendizaje, este proceso depende de factores genéticos, ambientales y propios del ejemplar o de la especie (Zaragoza F., 2017).

Se debe aclarar que el aprendizaje se da durante toda la vida, desde la concepción hasta la muerte, sin embargo, hay conductas que solo se pueden aprender en determinados periodos, de no ser así el ejemplar podría presentar problemas o deficiencias conductuales que repercutirán en etapas adultas (Zaragoza F. 2017).

3.4. Métodos de muestreo

En la actualidad los estudios enfocados a el comportamiento animal se han tornado más complejos dividiéndose en varias vertientes; la primera está asociada a los animales de compañía (perros y gatos principalmente) que se encuentran en contacto directo con el hombre, conviviendo en un mismo entorno. En la segunda, se encuentran los animales domésticos destinados para el consumo humano (cerdos, bovinos productores de carne, de leche, aves de postura, de engorda, entre otras especies). Y en tercera instancia se ubica la eco etología cuyos estudios están destinados a la conservación de los animales no domésticos, es decir, fauna silvestre. Ya sea que se encuentren bajo cuidado humano en albergues, en centros de conservación o en vida libre (Martin, 2016).

La conducta se puede analizar en diversos niveles, desde complejas interacciones sociales que hay en una población o únicamente medir una pauta en particular. Sea cual sea el caso se debe tener claridad sobre lo que se desea estudiar, expresar la naturaleza del problema, realizar las preguntas adecuadas, utilizar métodos científicos específicos y realizar un análisis que brinde claridad a la investigación. (Martin P., 1993).

A nivel metodológico es necesario mencionar las cuatro preguntas de Tinbergen, las cuales se han citado con anterioridad en este texto:

- ✓ ¿Cuáles son las causas internas y externos que producen la conducta?
- ✓ ¿Cómo contribuye esta conducta a la supervivencia y el éxito reproductivo del animal?
- ✓ ¿Cómo se desarrolla la conducta durante la vida del animal?
- ✓ ¿Cómo apareció la conducta en la especie?

Esta serie de preguntas se pueden relacionar a cualquier estudio que se desee realizar, sea de tipo experimental, pudiendo ser en un medio controlado, como un laboratorio, o en un entorno natural en vida libre (Montoya, *et al.* 2007).

Una vez establecida la investigación que se desea abordar, es importante considerar nuevos factores como ¿Qué especie se desea registrar? ¿Es un individuo o es una población? ¿Se encuentra en vida libre o en un albergue? ¿Qué horario es el más adecuado? ¿Cuáles son sus hábitos? ¿Hay algún factor de importancia en la vida del animal que nos proporcione datos particulares? Como gestación, problemas de salud, lugar de origen y más. (Martin P., 1993).

Antes de profundizar en la investigación se deben realizar observaciones preliminares en especial si el entorno e individuos con que se va a trabajar resultan nuevos para el investigador. Así mismo, ayudaran a establecer una metodología de trabajo y, qué medidas y métodos de registro se adaptan a las necesidades del proyecto (Martin P., 1993).

Para la recolección de datos se cuentan con métodos cualitativos y cuantitativos específicos. Los métodos cuantitativos se enfocan en la determinación de frecuencias comportamentales, permitiendo atención en un individuo o un comportamiento en particular (muestreo focal). Los métodos cualitativos están destinados a una descripción general ya sea de un comportamiento, un individuo o una población (muestreo *ad libitum*). (FCEyN-UBA, 2018).

El muestreo *ad libitum* involucra observaciones, sin restricción de tiempo, en la que se registran distintas actividades realizadas por uno o por varios ejemplares. Este método es normalmente utilizado en la etapa de observación preliminar de la investigación debido a que proporciona la información del individuo o del grupo e identificación de conductas (Haga S., 1983).

El muestreo focal es la medición del comportamiento en un periodo de tiempo establecido. Se puede realizar muestreo focal por individuo o por conducta. En el primer caso se observa a un solo individuo por un determinado periodo de tiempo registrando la conducta o las conductas deseadas. En el segundo caso, se observa a el grupo completo reportando un tipo de comportamiento en particular por ejemplo peleas, copula y estereotipias. (FCEyN-UBA, 2018).

Al momento del registro es importante considerar los siguientes términos:

- ✓ Frecuencias: número de veces que aparece la pauta de comportamiento por unidad de tiempo.
- ✓ Duración: longitud de tiempo en la que se prolonga la pauta del comportamiento.
- ✓ Duración total: extensión total del tiempo que ha ocupado la aparición de la conducta en un periodo de observación.
- ✓ Evento: pautas de comportamiento de duración corta.
- ✓ Estado: pautas de comportamiento de duración prolongada.

Tener presente esta serie de conceptos es fundamental para realizar un óptimo registro conductual (Gual F. *et al.* 2006).

3.5. Taxonomía y morfología del delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus gilli*)

Los organismos son clasificados por los científicos en diferentes grupos taxonómicos (cuadro 1), basados en parte, en las características anatómicas y genéricas que presentan.

Cuadro 1. Taxonomía del delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus gilli*).

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Subfilo	Vertebrata
Clase	Mammalia
Subclase	Thera
Infraclase	Placentalia
Orden	Artiodactyla
Suborden	Whippomorpha
Infraorden	Cetacea
Parvorden	Odontoceti
Familia	Delphinidae
Género	<i>Tursiops</i>
Especie	<i>Tursiops truncatus</i>
Sub especie	<i>Tursiops truncatus gilli</i>

(Saavedra A. y Levine B., 2023.)

En la aguas costeras y oceánicas del Golfo de México, el Caribe, el litoral del Océano Pacífico y Golfo de California, se encuentra el 53% de la diversidad mundial como: el delfín tornillo (*Stenella longirostris*), el delfín común de rostro corto (*Delphinus delphis*), el delfín de dientes rugosos (*Steno bredanensis*), el delfín manchado (*Stenella attenuata*), la orca falsa (*Pseudorca crasidenss*) y delfines nariz de botella (*Tursiops truncatus spp*), que se hayan identificado (Díaz R., 2019).

Al paso de los siglos los delfines han evolucionado de mamíferos terrestres a mamíferos marinos, generando una anatomía específica que les garantiza la supervivencia en su hábitat (Hurtado, 2010).

Poseen cuerpos alargados e hidrodinámicos lo que les permite reducir la resistencia del agua al momento del nado. Su piel es lisa y sin pelo, poseen una capa de grasa debajo de la misma que actúa como aislante lo que favorece la termorregulación del organismo (Bernabeo P. *et al*, 2010). Tienen una coloración de tonos de grises en la parte del dorso y color gris muy claro en el área vientre, este patrón es conocido como coloración a contra sombra lo que les ofrece camuflarse ante sus presas y evadir depredadores (Meagher, *et al.* 2020).

Las extremidades delanteras evolucionaron en forma de aletas, favoreciendo el desplazamiento, dando estabilidad y dirección al cuerpo. Las extremidades posteriores están ausentes, en los huesos pélvicos se puede apreciar una conexión vestigial de los mismos (Bernabeo P. *et al*, 2010). La aleta dorsal, además de ofrecer estabilidad al cuerpo sirve para disipar el calor corporal ya que tiene un sistema vascular más superficial, a diferencia de las aletas pectorales y caudal (Meagher, *et al.*, 2002). La aleta caudal o cola, se ensancha en dos duelas, permitiendo un nado de “arriba – abajo” proporcionando la propulsión necesaria para que el individuo pueda desplazarse a alta velocidad, también le permite dar grandes saltos fuera del agua (Imagen 2) y fuertes coletazos (Bernabeo P., *et al.* 2010).



Imagen 2. Grupo de delfines de la dependencia Dolphin Adventure durante salto grupal.
Foto tomada por Diana Karen Moreno Pérez.

Los delfines al estar adaptados de la vida terrestre a la vida marina poseen un particular sistema de respiración. Respiran a través del espiráculo ubicado en la parte superior de la cabeza (Perrin W., 2008).

La cabeza es alargada, rígida y de gran tamaño, esto se debe a que posee un sistema muy complejo de ecolocalización que le permite navegar fácilmente por el agua, localizar cardúmenes de peces, crustáceos ocultos en el fondo del mar y ubicar a otros delfines u objetos que se encuentran en su entorno (Perrin W., 2008).

El pico o punta rostral es aerodinámico permitiendo cortar el agua al momento del nado. En la cavidad oral poseen dientes largos y puntiagudos (Imagen 3) diseñados para evitar que las presas se les escapen al momento del cierre y como mecanismo de defensa ante depredadores u otros ejemplares (Perrin W., 2008).

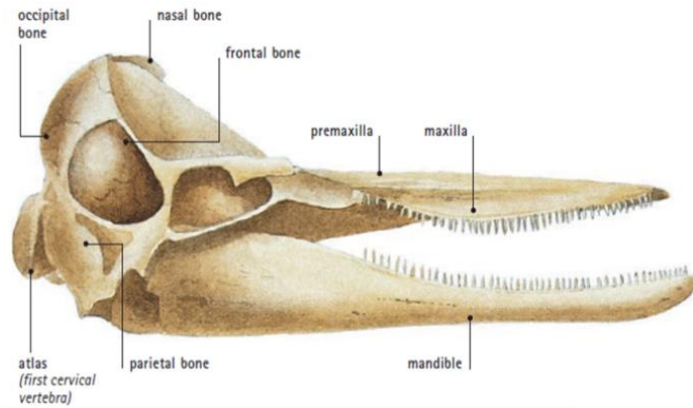


Imagen 3. Cráneo de delfín común. Foto de la Encyclopedia of Marine Mammals.

3.6. Conducta del delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus gilli*)

Los delfines nariz de botella son una especie cosmopolita ampliamente distribuida alrededor del mundo (Imagen 4). Se les puede hallar en una variedad de ecosistemas marinos, costeros y en ocasiones en ríos, con mayor afinidad hacia aguas tropicales y templadas. Su distribución llega a ser variable, dependen de diversos factores que se presentan en el hábitat como disponibilidad de alimento, temperatura del agua, presencia del hombre, entre otros. (Martínez I, *et al.* 2011).

Se han podido observar en Océanos del Atlántico, de Nueva Escocia a Sudáfrica. En los mares del Pacífico e Indico, desde Japón hasta California Central. También se les encuentra en mares de Australia y costas de Nueva Zelanda. En Estados Unidos y Golfo de México es la especie que más abunda (Perrin W., *et al.* 2008).



Imagen 4. Distribución geográfica del delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus gilli*). Foto de AMMPA (Alliance of Marine Mammal Parks and Aquariums).

Las comunidades de delfines nariz de botella en todo el mundo se describen como sociedades, también nombradas toninas. Su unidad social puede ser muy variable desde 10 individuos llegándose a reportar, en los mares de Australia, grupos de más de mil ejemplares. La conexión de las toninas es muy sólida cooperando entre ellos para la obtención de alimento formando grupos muy bien organizados durante la cacería (haciendo una formación circular alrededor del cardumen, al cual entran por turnos para capturar las presas), maniobras defensivas, exploración, cuidado de las crías y demás actos que garantizan la supervivencia de la comunidad (AMMPA, 2017).

La composición de los grupos es denominada como sociedades de *fisión – fusión*, debido a que una misma población puede dividirse o fusionarse varias veces al día (AMMPA, 2017). La formación de las sociedades depende de varios factores; del sexo, la edad, la condición reproductiva, las relaciones familiares y la historia de afiliación. Las unidades sociales típicas incluyen grupos de guardería (hembras y sus crías), grupos sexuales mixtos de juveniles, y pares de machos adultos fuertemente unidos. Es poco común encontrar sociedades exclusivas de hembras y machos maduros, se cree que cuando ocurren este tipo de eventos es con un fin reproductivo (Lusseau, 2003).

En vida libre los delfines nariz de botella presentan una madurez sexual variable, dependiendo del género, el hábitat, la genética o el individuo. La hembra alcanza su madurez sexual entre los 5 – 12 años, En promedio, la hembra, tiene su primera cría entre los 8 – 10 años. En el macho la madurez sexual va de los 8 – 13 años. Bajo cuidado humano estos parámetros de tiempo suelen acortarse, en la hembra se puede observar madurez entre los 7 – 10 años, y los machos entre los 7 – 12 años (Kastelein, *et al.* 2002).

Las hembras de delfín nariz de botella son catalogadas como poliéstricas, se reporta que la mayor actividad de su ciclo estral se presenta de primavera a otoño, no obstante, se pueden observar nacimientos a lo largo del año. Su actividad reproductiva depende de las condiciones del entorno, como el clima, la temperatura del agua y la disponibilidad de alimento. La gestación tiene una duración de 12 meses, presentando una cría por año. La actividad ovárica llega a reanudarse hasta un año después del destete, reactivando el ciclo reproductivo, por lo que el intervalo entre partos puede ser de 3 – 4 años, el intervalo entre partos se reduce conforme el animal presenta mayor edad. Tanto en vida libre como bajo cuidado humano la tasa de fecundidad está relacionada con la edad y con un estado jerárquico (Dierauf L., Gulland F., 2001).

El periodo de lactación dura de 1 a 2 años documentando casos donde la cría sigue lactando hasta los 4 años. Durante el primer año de vida la cría comienza a ingerir diferentes tipos de pescados siendo la leche materna la principal fuente de nutrientes. Entre el primero y segundo año de vida la cría depende del cuidado de la madre y del grupo. No obstante, en instituciones zoológicas el tiempo de dependencia se acorta debido a que los animales no dependen de la búsqueda de alimento, técnicas de caza, ni están expuestos a depredadores (Gibson 2008).

En el primer año de vida hasta el sexto o séptimo es cuando los individuos obtienen experiencia social y de cacería mediante interacciones de afiliación, agonistas y de juego con la madre y con el grupo (Gibson 2008). La conducta de juego refiere a un proceso de aprendizaje sin riesgo donde la cría desarrolla habilidades motrices, sensoriales, cognitivas y sociales (Zaragoza F., 2017).

En especies sociales las relaciones de la cría con su madre, y demás miembros del grupo, son fundamentales en su desarrollo posterior, aunque los esquemas sociales y de relación son en gran parte innatos requieren de un moldeado. Mediante las conductas de juego, la cría, aprende normas que le serán de utilidad en etapa adulta. Se ve en estas relaciones que cuando la cría intenta acciones ilícitas, mordida sin control, la madre le corrige dando un golpe con punta rostral o suspendiendo el juego (López C., 2004). Durante estas correcciones se llega a observar la presencia de conductas agonistas las cuales se definen como los actos que se manifiestan a la hora de establecer o mantener las jerarquías, también durante la protección de las crías, de otros miembros del grupo o del alimento (Sancho T., 2007). La inhibición de la mordida sirve para que la cría aprenda a controlar la intensidad con la que muerde (López C., 2004).

Los delfines nariz de botella mantienen altos índices de interacción social, ya sea en vida libre o en cautiverio. En esta especie el juego se presenta durante todas las etapas del desarrollo, desde la infancia hasta la adultez, siendo más evidente en animales jóvenes. Las crías se relacionan con la madre, con otros individuos u otras especies mediante conductas de juego, el cual, se manifiesta en una serie de persecuciones cortas cerca de la superficie, roces corporales, saltos, empujones, donde se utiliza principalmente la cabeza y rostro (Giral T., 2007).

También se puede presenciar juegos con objetos que se encuentran en el fondo (algas, rocas, pasto marino, etc.) o flotando en la superficie (hojas, ramas, basura, peces, etc.); en dependencias bajo cuidado humano se les proporciona estos objetos mediante enriquecimiento ambiental. En estos casos, los ejemplares sujetan los objetos con la boca puede o no haber cierre total de la misma o mordisqueos, o bien con la punta del rostro lanzan los objetos a los lados o hacia atrás para recogerlos y volverlos a lanzar, también pueden empujarlos con el melón o remolcarlos con las aletas pectorales, dorsal o la cola (Giral T., 2007).

4. OBJETIVOS

General.

- ✓ Documentar y desarrollar un etograma en una población de 6.5.0 delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus gilli*), de los comportamientos de juego que influyen para que la cría aprenda la inhibición de la mordida.

Particulares.

- ✓ Identificar a los individuos y los patrones de comportamiento de juego asociados a la inhibición de la mordida.
- ✓ Realizar muestreo conductual por individuo y por conducta, en el área rostral.
- ✓ Realizar un análisis estadístico de la información obtenida durante los muestreos.

Secundarios.

- ✓ Analizar la repercusión que tuvo en los ejemplares el cierre temporal de la institución.

5. HIPÓTESIS

Si el proceso de mordida es un comportamiento natural que los delfines nariz de botella (*Tursiops truncatus gilli*) desarrollan para garantizar su supervivencia, entonces a través de la ontogenia de juego se pueden determinar los comportamientos en que el individuo aprende el proceso de inhibición de la mordida.

6. METODOLOGÍA

El trabajo de investigación se realizó en la institución Vallarta Adventure, Dolphin Adventure, ubicada en Paseo de las Palmas lote 39 – A, Manzana 4, Villa 4, Nuevo Vallarta, Nayarit, C.P. 63735. Longitud -105.300000. Latitud 20.708611. Temperatura anual promedio 25.8 °C. Precipitación fluvial media 1241 mm (Imagen 5 y 6).

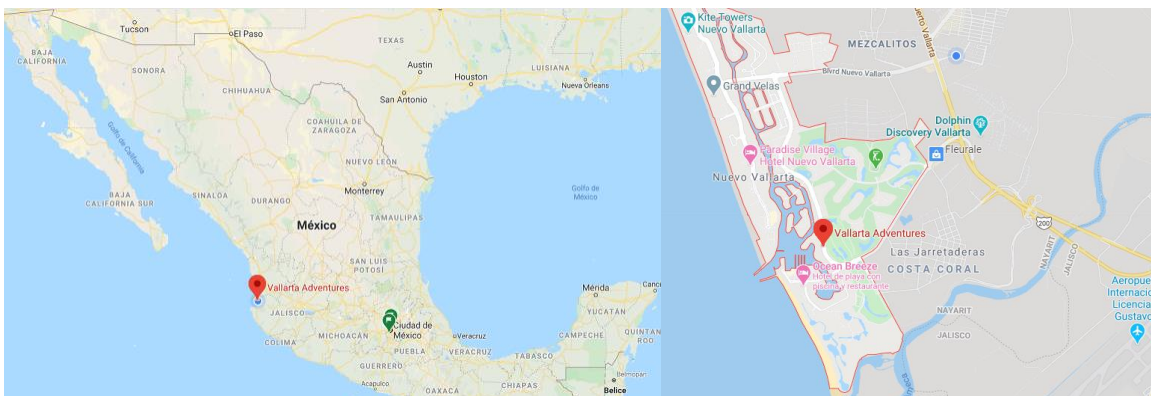


Imagen 5 y 6. Fotos satelitales de la ubicación donde se realizó el proyecto Vallarta Adventure, Dolphin Adventure. Fotos de Google Maps.

6.1. Programa de actividades

Se estableció un programa de actividades (Cuadro 2) que proporcionó visión al proyecto, empleando métodos de muestreo *ad libitum*, y focal por individuo y por conducta en el área rostral. Los datos recabados se ingresaron a una base de datos estadística la cual brindó un enfoque más preciso de la información obtenida durante los muestreos.

Cuadro 2. Programa de actividades.

Etapa.	Actividad.	Procedimiento.	Materiales.
1	Muestreo <i>ad libitum</i> . Desarrollo de etograma.	Registro de 24 horas, con horarios escalonados para determinar: - Horario más apropiado para, realizar los muestreos. - Identificar a los individuos que se estudiaran para el proyecto. - Identificar las conductas de juego asociadas a inhibición de la mordida (conductas de juego y conductas agonistas). Desarrollo de un etograma, en base a la bibliografía e información obtenida durante el muestreo <i>ad libitum</i> .	Hoja de registro <i>ad libitum</i> . Bolígrafo. Reloj con cronómetro y alarma. Cámara video fotográfica.

2	Muestreo focal por individuos y por conducta en el área rostral. Registro de datos.	Muestreo focal, por individuo y por conducta en el área rostral, con registro continuo. Observación de 6 – 7 horas diarias con horario escalonado. Registro de datos obtenidos.	Hoja de registro <i>muestreo focal</i> . Bolígrafo. Reloj con cronómetro y alarma. Cámara video fotográfica.
3	Análisis estadístico.	Se efectuó análisis estadístico para expresar la información obtenida. Interpretación de los resultados.	Hojas de registro. Computadora. Programa Excel. Programa estadístico SPSS.

6.2. Generalidades del albergue

La dependencia cuenta con dos albergues, delfinario 1 (D1) y delfinario 2 (D2), que proporcionan el espacio adecuado y permite una apta distribución de la población.

El Delfinario 1 (Imagen 7) se encuentra distribuido en tres piscinas: Main pool (Mp.), Holding cuadrado (H.C.) y Holding chico (H.Ch.).

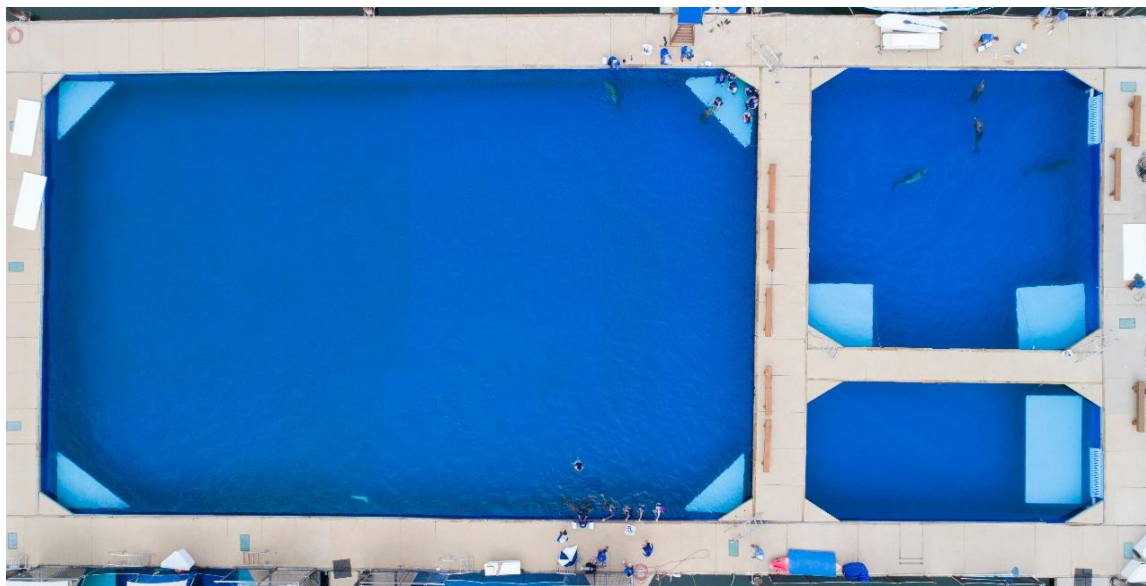


Imagen 7. Delfinario 1. Foto tomada con dron de Vallarta Adventure, Dolphin Adventure.

Esté se localiza en una zona externa, en contacto con un estero (lago de agua salada), donde hay tránsito de lanchas, pangas, motos acuáticas y barcos de menor tamaño, así como presencia de fauna local. Los muros son de lona, específica para el albergue, lo que proporciona a los ejemplares mayor estimulación ambiental.

El delfinario 2 (Imagen 8) se divide en 5 piscinas: Taka taka (Tk.), Main pool (Mp.), Holding cuadrado (H.C.), Holding chico (H.Ch.) y Maternidad (M.).

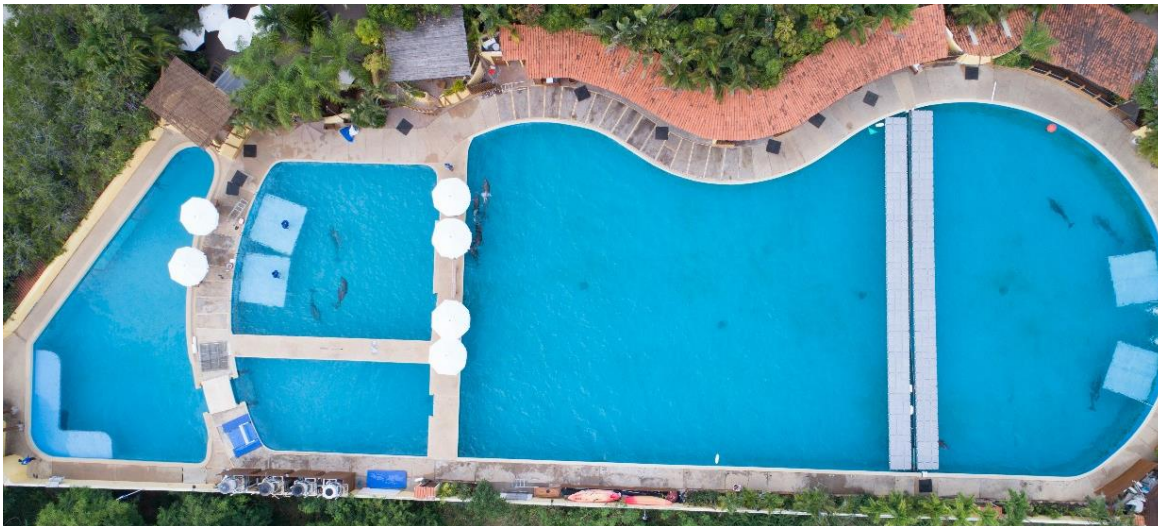


Imagen 8. Delfinario 2. Foto tomada con dron de Vallarta Adventure, Dolphin Adventure.

A diferencia del D1, éste se ubica en un área interna, las instalaciones son de concreto lo que proporciona un mayor aislamiento sonoro.

En ambos delfinarios se determinaron puntos estratégicos para facilitar la observación de los ejemplares. En las imágenes se señalan los puntos más utilizados, no obstante, no son fijos (Imagen 9 y 10).



Imagen 9 y 10. Puntos de observación en el D1 y D2. Fotos tomadas con dron de Vallarta Adventure, Dolphin Adventure.

6.3. Sujetos de investigación

En la institución se cuenta con 21 ejemplares, el rango de edad es de recién nacidos, crías de 1 – 2 años, juveniles de 4 – 6 años y adultos de 10 años en adelante.

La población de estudio se les dividió en tres categorías, se consideró la variedad en las edades, así como, las conductas asociadas a la etapa de desarrollo del individuo (Cuadro 3).

Cuadro 3. Categorías de los ejemplares.

Crías.	Juveniles.	Adultos.
Alto apego a la madre. Nivel medio de juego. Inicia desarrollo motriz. Inicia desarrollo emocional. Inicia habituación al ambiente. Exploración limitada. Interacción social limitada.	Menor apego a la madre. Nivel alto de juego. Desarrollo motriz completo. Desarrollo emocional incompleto. Exploración en solitario por periodos largos de tiempo. Socialización activa en el grupo. Busca lugar jerárquico dentro del grupo. Inician comportamientos sexuales. Habituación incompleta al ambiente.	No hay apego a la madre. Juego ocasional. Desarrollo motriz completo. Desarrollo emocional completo. Exploración en solitario. Lugar jerárquico establecido. Comportamientos sexuales. Habituación al ambiente.

Finalmente, se clasificaron en cuatro grupos: *Lactantes estrictos*, solo consumen leche materna. *Lactantes no estrictos*, consumen leche y pescado. *Inmaduros*: solo consumen pescado. Maduros, solo consumen pescado y son sexualmente activos.

La población del D1 (Cuadro 4), estuvo conformada por 4 adultos (un macho, 1.0.0, tres hembras, 0.3.0), 4 inmaduros (dos machos, 2.0.0, tres hembras, 0.3.0) y una cría lactante no estricta (un macho, 1.0.0).

Cuadro 4 Población del delfinario 1.

Nombre.	Edad.	Nacimiento.	Genero.
Paquito.	1 año.	24-agosto-2018	1.0.0
Na'mi.	2 años.	27-agosto-2017	0.1.0
Tenoch.	2 años.	16-septiembre-2017	1.0.0
Malak.	4 años.	15-mayo-2015	1.0.0
Maya.	5 años.	02-junio-2015	1.0.0
Nemo.	14 años.	23-enero-2005	1.0.0
Dali.	15 años.	04-diciembre-2003	0.1.0
Yagalla.	29 años.	01-enero-1990	0.1.0
Karina.	29 años.	01-enero-1990	0.1.0

La población del D2 (Cuadro 5). estuvo conformada por 8 adultos (1 macho y 7 hembras, 1.7.0), 3 lactantes no estrictos (2 machos y 1 hembra, 2.1.0), 2 lactantes estrictos (1 macho y 1 hembra, 1.1.0).

Cuadro 5. Población del delfinario 2.

Nombre.	Edad.	Nacimiento.	Genero.
Nina.	0 años.	18-noviembre-2019	0.1.0
Rocco.	0 años.	10-noviembre-2019	1.0.0
Luna.	1 año.	29-enero-2019	0.1.0
Tai.	1 año.	28-septiembre-2018	0.1.0
Tlálóc.	5 años.	30-agosto-2014	1.0.0
Eva.	9 años.	20-junio-2010	0.1.0

Mila.	13 años.	15-agosto-2006	0.1.0
Lluvia.	13 años.	28-octubre- 206	0.1.0
Nouba.	18 años.	22-mayo-2001	0.1.0
Yashui.	24 años.	20-julio-1995	0.1.0
Due.	24 años.	01-noviembre-1995	1.0.0
Shany.	25 años.	01-diciembre-1993	0.1.0
Tinda.	32 años.	01-enero-1987	0.1.0

En el periodo del 18 de enero - 26 de abril del 2020 la población se encontraba dividida en D1 y D2. A partir del 27 de abril del 2020 hasta finalizar el proyecto, 17 de junio del 2020, por mantenimiento del albergue (D1), los 21 ejemplares se ubicaron en el D2.

Para la identificación de los 21 individuos se consideraron sus características físicas; tamaño, conformación física, coloración de la piel, forma de aleta dorsal y aleta caudal, señas particulares (lunares, líneas blancas o rosadas, despigmentación de la piel) y rasgos permanentes ocasionados por interacción social. No se consideraron marcas superficiales de dientes (conocidas como rake marks) debido a que, con paso del tiempo, desaparecen (Imagen 11, 12 y 13).

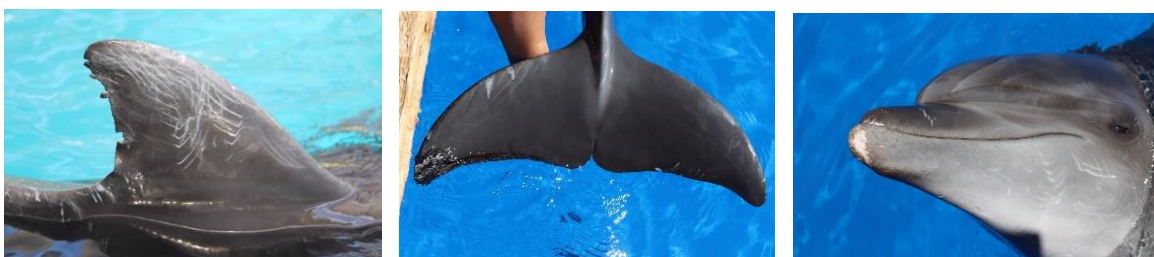


Imagen 11, 12 y 13. Aleta dorsal, aleta caudal y rostro de delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus gilli*). Fotos tomadas por Diana Karen Moreno Pérez. Dolphin Adventure.

Al terminar el muestreo *ad libitum* se definieron los ejemplares de interés (crías y juveniles) del estudio, sin embargo, era de suma importancia identificar cada uno de los 21 delfines para evitar confusiones entre los mismos en un futuro.

6.4. Periodo adaptativo (PA)

El proyecto paso por diversos acontecimientos por lo que los ejemplares tuvieron que adaptarse a los mismos (Cuadro 6).

Cuadro 6. Descripción de los Periodos Adaptativos (PA)

PA.	Semana.	Acontecimiento.
1	Semana 1 – 4	Este periodo corresponde al funcionamiento normal de las actividades del delfinario, previo al cierre de este ocasionado por la contingencia sanitaria COVID 19.

2	Semana 5 – 7	Periodo posterior al cierre de las instalaciones; las actividades de los ejemplares con el turismo extranjero y local son suspendidas. Mantienen actividad únicamente con los especialistas.
3	Semana 8 – 10	Disminuyeron el número de sesiones interactivas con los especialistas debido a la carencia del personal que se vio afectado por la contingencia sanitaria.
4	Semana 11 – 20	Debido al mantenimiento del D1, se unificó a toda la población en el D2. Incrementó la presencia de los especialistas, así como la interacción con los mismos Este es el periodo de mayor longitud de tiempo.

6.5. Análisis estadístico

Los resultados de frecuencias de cada una de las conductas; agonista (CA), de juego (CJ), mordida (M) y juego con entrenador (JEn), se analizaron primero, para normalidad, con prueba de Shapiro-Wilks. Se elaboraron gráficos descriptivos de los promedios, con objeto de visualizar las distribuciones de las conductas a lo largo del estudio.

Una vez determinado que no existía normalidad, se procedió a hacer un análisis con un modelo lineal generalizado (GzLM) para explicar la conducta de mordida (M), con el grupo etario (GE) como variable fija y las conductas de juego (CJ), agonista (CA) y juego con entrenadores (JEn) como covariables.

$$y_{ij} = \mu + GE_i + \beta x_1 + \beta x_2 + \beta x_3 + \varepsilon_{ij} \text{ Donde}$$

y_{ij} es la frecuencia de conductas de mordida en cada delfín (j) del correspondiente grupo etario (i).

GE_i es el i ésimo grupo etario.

βx_1 es la covariable conducta agonista.

βx_2 es la covariable conducta de juego.

βx_3 es la covariable juego con entrenadores.

Este modelo se analizó con el método de máxima verosimilitud. Se obtuvieron las medias marginales para cada grupo etario.

Después de obtener los resultados del modelo anterior, se corrió un modelo de regresión polinomial, con la conducta de mordida como variable dependiente y la conducta agonista como variable independiente (lineal, cuadrática y cúbica), por el método Forward.

7. RESULTADOS

7.1. Muestreo *Ad libitum*

En la primera etapa se efectuaron 50 horas de muestreo *ad libitum*, el cual permitió determinar el horario más apropiado para las observaciones (7:30 am a 5 pm), la identificación de los individuos y de los comportamientos. Con la información recabada se desarrolló el siguiente etograma (Cuadro 7).

Cuadro 7. Etograma.

Comportamiento	Abr	Descripción
Comportamientos de locomoción (CL)		
Nado individual.	N.I.	Nado del ejemplar en solitario.
Nado en pareja.	NP.	Nado entre dos ejemplares.
Nado en grupo.	N.G.	Nado de dos o más ejemplares.
Nado dorsal.	N.D.	Nado decúbito ventral.
Nado ventral.	N.V.	Nado decúbito dorsal.
Nado lateral.	N.L.	Nado decúbito lateral (derecho/izquierdo)
Nado con dirección fija.	N.c.D.F.	Nado con una dirección determinada.
Nado sin dirección fija.	N.s.D.F.	Nado en diferentes direcciones.
Buceo.	B.	Nado debajo del agua por tiempo prolongado.
Círculos cerrados.	C.C.	Nado inferior a media piscina.
Círculos abiertos.	C.A.	Nado superior a media piscina.
Flotación (ventral/horizontal)	F (V/H).	Se queda en un punto en posición horizontal o vertical.
Velocidad (lento/medio/rápido)	V (L/M/R).	Diferente velocidad al momento del nado.
Salto (bajo/medio/alto).	S(B/M/A).	Salto a diferentes alturas.
Comportamientos sociales (CS)		
Socialización activa.	S.A.	Interacción motriz que hay entre dos o más ejemplares, sin ser necesario el contacto físico.
Roce.	R.	Rozar con otro individuo.
Salto sincronizado.	S.S.	Salto de 2 o más individuos a la vez.
Toque con punta rostral.	TPR.	Contacto suave con punta rostral.
Vocalización.	V.	Emitir sonidos.
Comportamientos de juego (CJ)		
Juego en solitario.	J.S.	Juego de un solo ejemplar.
Juego en grupo.	J.G.	Juego de dos o más ejemplares.
Juego interactivo.	J.I.	Juego con objetos que flotan en la superficie (hundir, lanzar, mordisquear, morder y remolcar).
Arrojar/atrapar agua.	A.A.	Arrojan/atrapar agua con la boca.

Juego con entrenador.	J.En.	Contacto directo y uso juguetes que requieren manipulación de los entrenadores.
Comportamientos agonistas (CA)		
Coletazos.	CO.	Coletazo fuerte en el agua.
Empujones.	EM.	Empujar fuerte con el cuerpo.
Persecución rápida.	PR.	Persigue a gran velocidad.
Persecución con salto.	PS.	Persecución seguida de saltos altos.
Persecución con boca abierta.	PBA.	Persecución con boca abierta (no hay mordida).
Golpe con punta rostral.	GPR.	Golpe fuerte con punta rostral.
Boca abierta (Amenaza).	BA.	Amenaza de un ejemplar a otro con la boca abierta, no hay contacto entre los individuos.
Jaw pop	JP.	Cierre fuerte de la boca sin haber contacto, con la intención de amedrentar a otro ejemplar.
Mordida.	M.	Muerde a otro ejemplar.
Comportamientos reproductivos (CR)		
Restregar.	RE.	Roce corporal que involucra zona genital de uno o más individuos.
Cortejo.	C.	Movimientos ritualizados previo al apareamiento.
Movimientos pélvicos.	MP.	Movimiento “arriba-abajo” de la parte pélvica con otro ejemplar o ejemplares.
Copula.	CO.	Presencia del coito.
Comportamientos de mantenimiento (CM)		
Frotar.	FR.	Roce entre individuos.
Respirar.	R.	Inhalación y exhalación.
Lactancia.	L.	Acción de la cría de alimentarse de leche materna.

7.2. Muestreo focal

Se tomaron mediciones durante 20 semanas (145 días) con duración de 20 min por individuo sumando un total de 238 horas activas de observación. Se realizó un registro específico de los días de vida del ejemplar, llevando un conteo hasta que finalizo el proyecto.

Para fines de la investigación solamente se consideraron las conductas de juego y las conductas agonistas relacionadas al área rostral (Cuadro 8).

Cuadro 8: Etograma específico para muestreo focal.

Comportamiento	Abr	Descripción
Comportamientos de juego (CJ)		
Juego en solitario.	J.S.	Juego de un solo ejemplar.

Juego en grupo.	J.G.	Juego de dos o más ejemplares.
Juego interactivo.	J.I.	Juego con objetos que flotan en la superficie (hundir, lanzar, mordisquear, morder y remolcar).
Arrojar/atrapar agua.	A.A.	Arrojan/atrapar agua con la boca.
Juego con entrenador.	J.En.	Contacto directo y uso juguetes que requieren manipulación de los entrenadores.
Comportamientos agonistas (CA)		
Empujones.	EM.	Empujar fuerte con el cuerpo.
Persecución rápida.	PR.	Persigue a gran velocidad.
Persecución con boca abierta.	PBA.	Persecución con boca abierta (no hay mordida).
Golpe con punta rostral.	GPR.	Golpe fuerte con punta rostral.
Boca abierta (Amenaza).	BA.	Amenaza de un ejemplar a otro con la boca abierta, no hay contacto entre los individuos.
Jaw pop	JP.	Cierre fuerte de la boca sin haber contacto, con la intención de amedrentar a otro ejemplar.
Mordida.	M.	Muerde a otro ejemplar.

La atención se centró en individuos jóvenes (Cuadro 9) que no han alcanzado la madurez, por lo que no han aprendido o están aprendiendo el proceso de inhibición de la mordida mediante conductas de juego.

Cuadro 9. Ejemplares de interés para el proyecto.

Nombre	Clasificación	Edad	Grupo Etario (GE)
1.Rocco. 2.Nina.	Lactante estricto.	0 años.	1.
3.Luna. 4.Paquito. 5.Tai.	Lactante no estricto.	1 – menor de 2 años.	
6.Na'mi. 7.Tenoch.	Inmaduro.	2 - menor de 4 años.	2.
8.Malak. 9. Maya. 10. Tlálóc.	Inmaduro.	4 años en adelante.	3.

7.3. Análisis estadístico

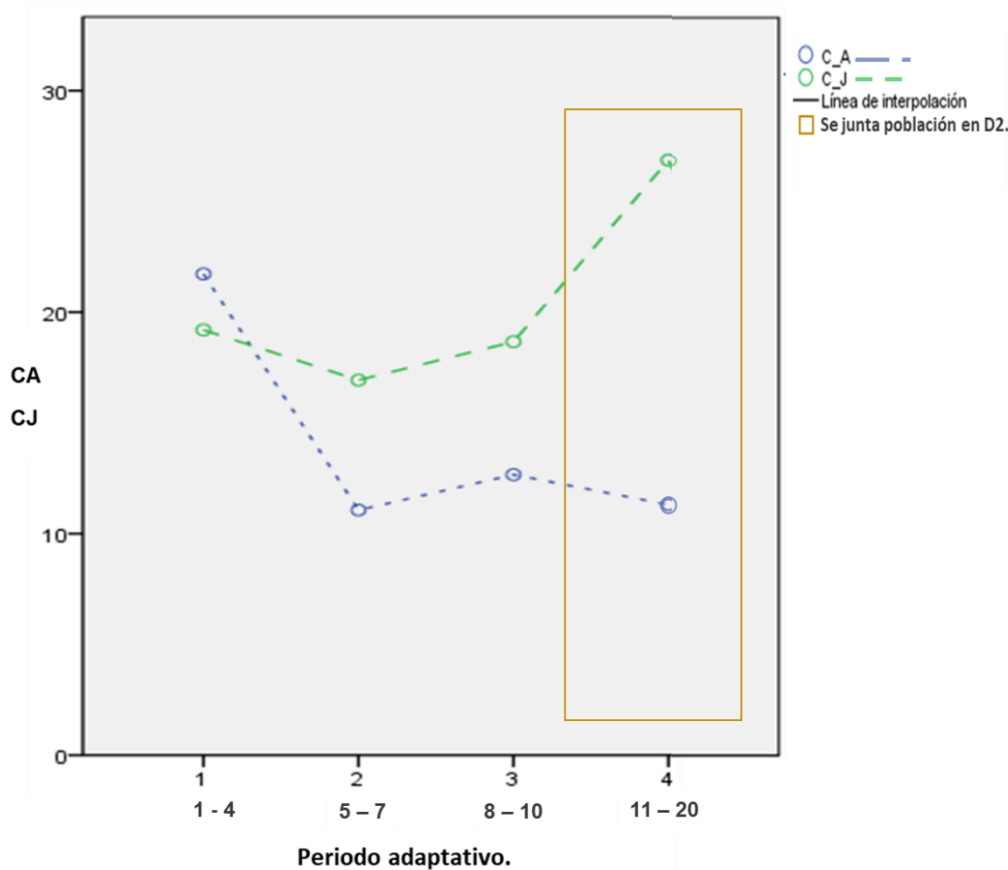
7.3.1. Desarrollo poblacional de las CA y las CJ durante los 4 periodos adaptativos sin presencia de entrenadores.

De la 1ª a la 10ª semana se vio una relación constante entre ambas conductas, conforme aumentan las CJ, aumentan las CA, al haber contacto directo durante el

juego (específicamente con punta rostral) es natural un incremento en la competencia entre ejemplares.

A partir de la 11ª semana se juntaron las poblaciones en el D2; en este periodo se observó un alto incremento en las CJ y una disminución en CA, esto se asoció a qué, al juntar la población se formaron grupos sociales específicos (madres – crías, inmaduros, adultos maduros) favoreciendo un juego más equilibrado entre ejemplares, acorde a su etapa de desarrollo (Grafica 1).

Grafica 1. Desarrollo poblacional de las CA y las CJ sin presencia de entrenadores.



7.3.2. Desarrollo de las CA y las CJ durante los 4 periodos de adaptación por cada grupo etario sin presencia de entrenadores.

Los gráficos que se muestran (Grafico 2) corresponden a las medias de las CA y las CJ en los 4 periodos de adaptación por cada grupo etario sin presencia de entrenadores.

En el primer grafico se observa al GE 1. Conforme avanzaron las semanas se vio un desarrollo e incremento en las CJ, las CA se mantuvieron por debajo, pero constantes. Las crías de 0 años desarrollaron juego social, así como la exploración

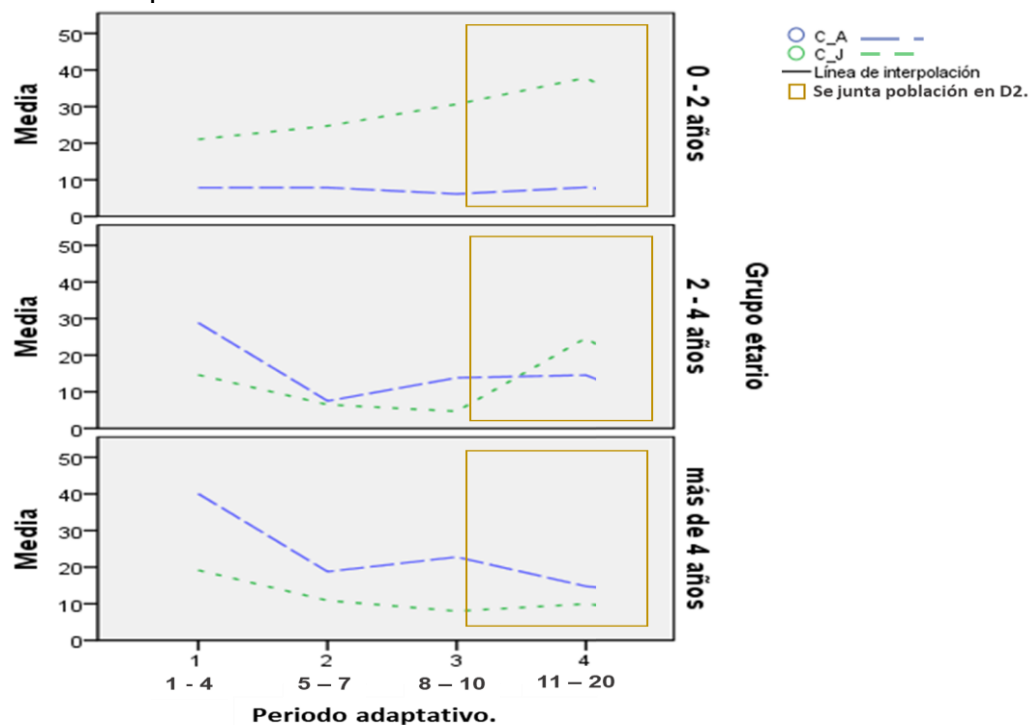
de su entorno mediante CJ. Las de 1 año mostraron alto interés por juego en grupo y en solitario con enriquecimiento. A partir del 4º PA, se elevan las CJ, relacionado a que las poblaciones se juntan en el D2 favoreciendo mayor interacción social entre crías, se formó grupo de madres – crías. En este GE las madres actuaron como mediadoras ante el conflicto.

El segundo grafico comprende al GE 2. Del 1º al 3º PA las CA superan a las CJ, a partir del 4º periodo las CJ incrementan provocando la disminución en CA.

Previo al 4º periodo los miembros de este grupo se ubicaban en el D1, estando en contacto directo con los ejemplares del GE 3 y adultos maduros. El GE 3 llegaba a desplazar a los del GE 2, al haber juego solía concluir en CA, mientras que los adultos maduros no manifestaban alto interés de juego, si había presencia de este era de corta duración. Al juntarse las poblaciones en el D2, favoreció que los ejemplares del GE 2 tuviera CJ con crías, madres –crías y juego solitario con enriquecimiento, las CA disminuyeron en este periodo.

El tercer gráfico pertenece al GE 3. Las CA son superiores a las CJ durante los 4 PA. Este grupo mostro alta competencia entre los ejemplares; las CJ terminaban en CA. A partir del 4º periodo se observó una reducción en CA y un breve incremento en CJ, al juntarse las poblaciones en el D2 el GE 3 se relacionó con adultos maduros, quienes actuaron como controladores del conflicto formando un grupo social de inmaduros – maduros. Las CJ no llegaron a superar a las CA.

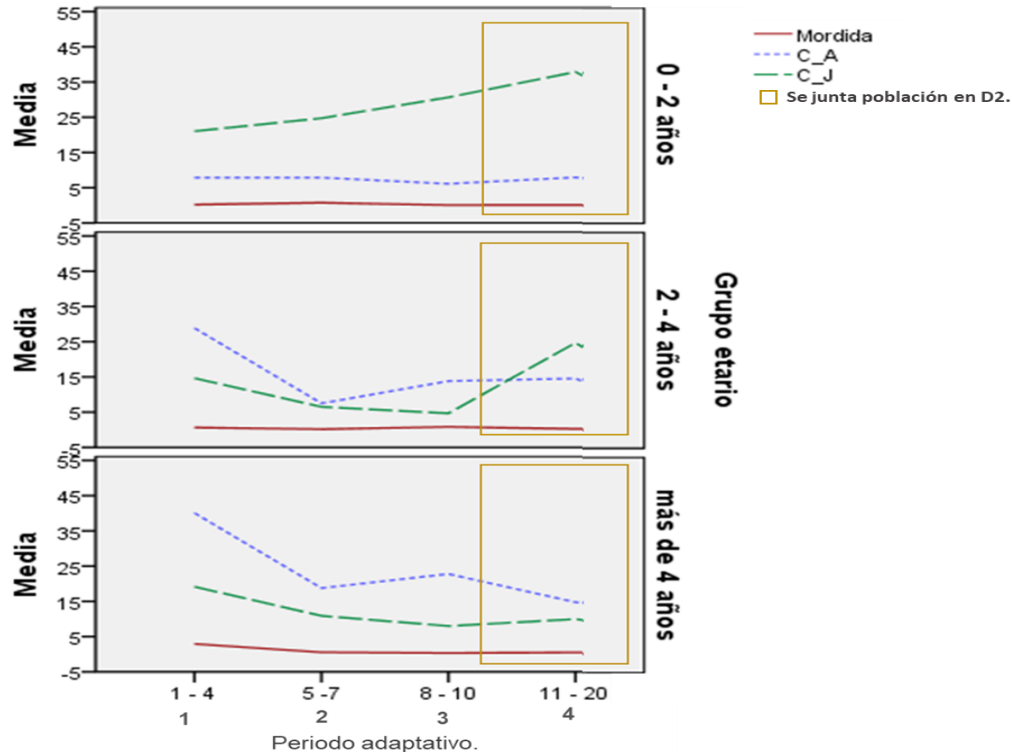
Grafica 2. Medias de las CA y las CJ en los 4 periodos de adaptación por cada grupo etario sin presencia de entrenadores.



7.3.3. Desarrollo de la mordida durante los 4 periodos de adaptación por grupo etario sin presencia de entrenadores.

En los siguientes gráficos (Gráfico 3) se evaluó la conducta de mordida durante los 4 PA, por grupo etario. Si bien esta se encuentra presente en todos los grupos y periodos, sus frecuencias fueron de baja incidencia.

Gráfico 3. Medias de la conducta de mordida relacionada con las CJ y CA durante los 4 periodos de adaptación por grupo etario sin presencia de entrenadores.



Se observó que la conducta de mordida no se presentó de manera estricta (con la finalidad de causar un daño) en ejemplares del GE 1, especialmente en los de 0 años. Los de mayor edad (1 año), llegaron a manifestar marcas de dientes (rake marks) superficiales, como resultado de juego brusco, conflicto entre crías y/o correctivos por parte de las madres u otros adultos.

En el GE 2 la conducta de mordida tuvo mayor frecuencia cuando los ejemplares se encontraban en el D1, debido a los altercados con los del GE 3, estos últimos desplazaban a los ejemplares de menor edad, se reportaron rake marks sin llegar a ocasionar lesiones profundas. Fue notorio que, al juntarse las poblaciones en el D2, los índices en el GE 2 disminuyeron arrojando datos similares al GE 1.

El GE 3 es el que mostró mayor frecuencia en la presencia de rake marks, tanto superficiales como profundas. Este grupo presentó alta competencia entre los ejemplares, el juego tenía una tendencia a terminar en CA. También, se observó el desplazamiento de ejemplares del GE 1 y 2, y correcciones de alta intensidad por parte de adultos maduros.

El modelo lineal (Cuadro 10) señaló que la CA es significativa con respecto a la conducta de la mordida.

Cuadro 10. Modelo lineal generalizado con covariables, contrastes de los efectos del modelo.

Origen	Tipo III		
	Chi-cuadrado de Wald	gl	Sig.
(Intersección)	.154	1	.695
Grupo etario	3.680	2	.159
C_A	28.511	1	.000
C_J	.014	1	.906
Jen	.369	1	.544

Variable dependiente: Mordida
Modelo: (Intersección), Grupo etario, C_A, C_J, JEn

El juego no es significativo; al presentarse la mordida la conducta deja de ser de juego convirtiéndose en agonista, El juego actúa como desencadenante de CA o como regulador una vez que el conflicto disminuye.

Durante el juego con punta rostral se observaron mordisqueos frecuentes y en ocasiones de alta intensidad, los mismos eran con un fin recreativo, no hubo la presencia de rake marks en otros ejemplares o en el enriquecimiento. Sin embargo, cuando el juego escalaba a CA si se detectaron rake marks.

La etapa de desarrollo fue relevante durante el registro de las frecuencias de la mordida (Cuadro 11).

Cuadro 11. Medias marginales estimadas por grupo etario.

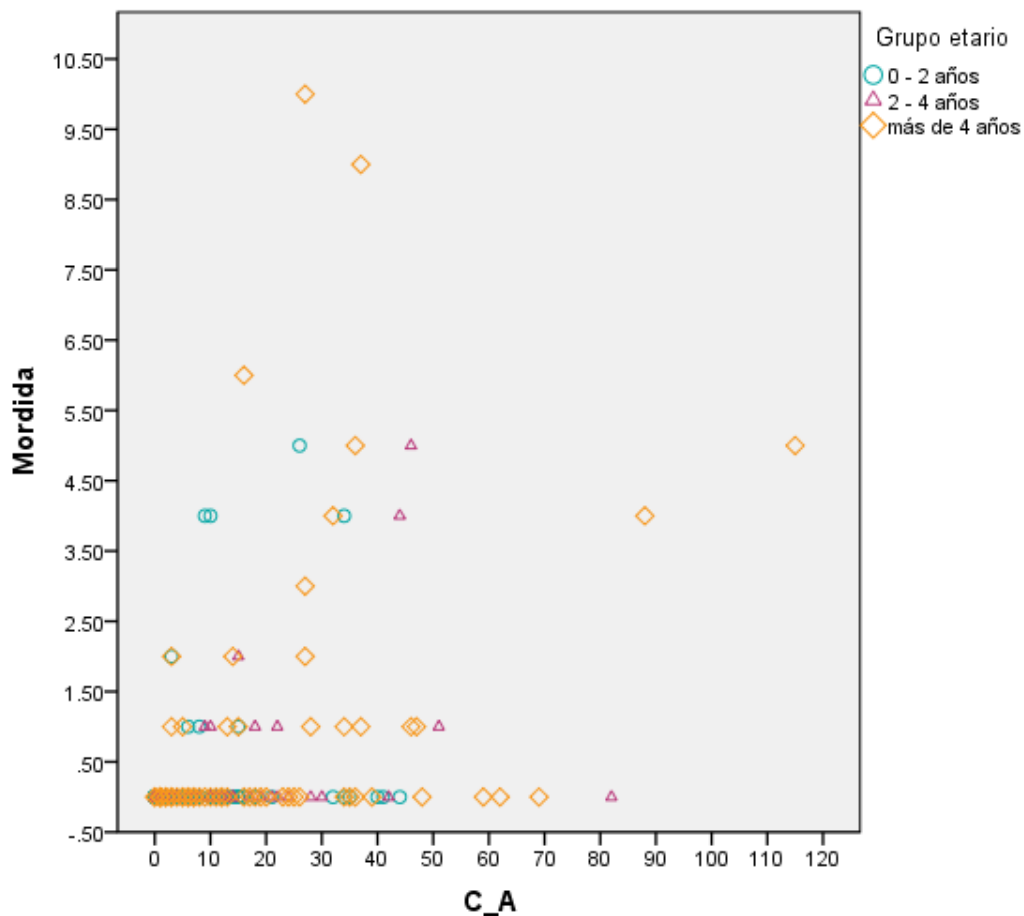
Estimaciones				
Grupo etario	Media	Típ. Error	Intervalo confianza de Wald 95%de	
			Inferior	Superior
0 - 2 años	.3461	.12759	.0960	.5962
2 - 4 años	.3069	.19047	-.0665	.6802
más de 4 años	.7186	.16604	.3931	1.0440

Las co variables que aparecen en el modelo están fijadas en los siguientes valores: C_A=12.85; C_J=21.65; JEn=3.20

Los datos señalaron que en los ejemplares del GE 3 hubo mayor frecuencia de mordida, mientras que la menor frecuencia la presentaron los del GE 2, incrementan las CA y se reducen las CJ. Los ejemplares de 4 años en adelante presentaron mayor interacción social, competencia entre inmaduros, desplazamiento de ejemplares jóvenes y la búsqueda de una jerarquía dentro de la tonina.

La conducta de mordida estuvo presente en los 3 GE, la misma fue de baja incidencia y estuvo relacionada con la conducta agonista (Gráfico 4).

Gráfico 4. Índices de la conducta de mordida por GE, con respecto a la CA.



Cabe señalar que cuando el juego aumentaba de intensidad, los ejemplares manifestaban comportamientos de advertencia, golpes con punta rostral, boca abierta, persecuciones con la boca abierta, y *jaw pop*, estas conductas eran el lenguaje que utilizaban como mediador, si el conflicto incrementaba entonces había presencia de la mordida.

En el cuadro 12 se presenta la relación que se observó entre la conducta de mordida y la CA.

La relación lineal fue débil ($R= 0.416$). El modelo fue significativo (Cuadro 13), aunque explicó sólo el 17% de la variación, indicando que el 83% son causas ajenas a la CA. La conducta de mordida fue explicada por la CA con el modelo polinomial siguiente (Cuadro 14):

Modelo de regresión estimada.

Y es la conducta de mordida. X es la conducta agonista lineal. X² es el efecto cuadrático de la CA. X³ es el efecto cúbico de la CA.

$$Y_{ij} = -0.138 + 0.78 X - 0.001 X^2 + 0.00000032 X^3$$

Cuadro 12. Coeficiente de correlación (R) y determinación (R²) del modelo de regresión simple para la conducta de mordida.

Resumen del modelo			
R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típico de la estimación
.416	.173	.162	1.260
La variable independiente es C_A.			

Cuadro 13. Análisis de varianza del modelo de regresión polinomial completo.

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	71.771	3	23.924	15.080	.000
Residual	342.679	216	1.586		
Total	414.450	219			
La variable independiente es C_A.					

Cuadro 14. Coeficientes de regresión de la conducta de mordida, explicada por la conducta de juego lineal, cuadrática y cúbica.

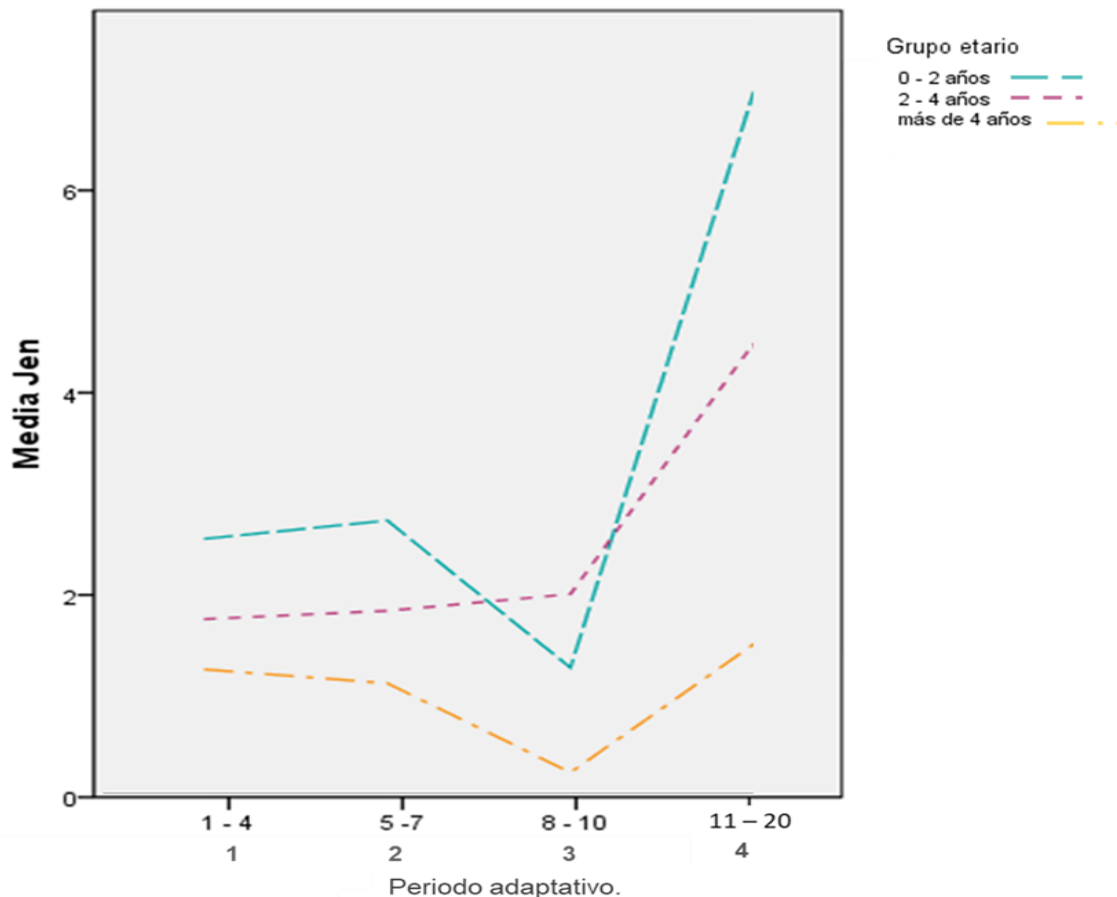
Coeficientes					
	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error típico	Beta		
C_A	.078	.022	.950	3.613	.000
C_A ** 2	-.001	.001	-1.388	-2.258	.025
C_A ** 3	1.032E-5	.000	.917	2.198	.029
(Constante)	-.138	.140		-.991	.323

7.3.4. Juego con entrenadores por grupo etario

Durante los muestreos *ad libitum* se confirmó que la participación de los entrenadores era fundamental para el desarrollo de los ejemplares, si bien, estos no los reconocen como miembros dentro la tonina, es evidente la formación de un vínculo.

En el gráfico 5 se observa que el GE 1 mostró mayor frecuencia de juego con los especialistas, seguido por el GE 2, siendo el GE 3 el de menor interacción.

Gráfico 5. Media de juego con entrenadores por grupo etario.



El GE 1, mostró mayor interés por el juego con enriquecimiento y contacto directo, los ejemplares jóvenes no modulaban al momento de sujetar, morder y empujar con punta rostral. A su vez, los de mayor edad presentaban más control; cuando el juego llegaba a ser brusco las madres aplicaban un correctivo, suspendiendo la interacción, amenazando (corrección con boca abierta) o daban pequeños empujones con punta rostral, enseñando como debía ser el acercamiento hacia los especialistas.

Los del GE 2 mostraron interés por jugar con enriquecimiento, hubo alta afinidad por los especialistas buscando contacto directo. Estos ejemplares tenían un autocontrol evidente, dirigiendo la mordida hacia el enriquecimiento, si entre ejemplares el juego se tornaba brusco los mismos lo suspendían, tras un periodo de tiempo retomaban la interacción.

En el GE 3 el juego fue menor; era evidente la competencia entre ejemplares, en ocasiones las CJ escalaban a CA. En estos casos los entrenadores tienen protocolos específicos: suspenden la actividad, correctivo mediante voz, favorecer juego grupal o proporcionan enriquecimiento variado para evitar competencia por el

mismo. En este grupo también se registró la participación de adultos maduros quienes llegaron a mediar las interacciones de alta intensidad hacia los entrenadores.

7.3.5. Repercusiones de la contingencia sanitaria Covid – 19 en los ejemplares

Los datos que se muestran a continuación fueron evaluados con la finalidad de analizar el cómo se vio afectada la población, previo, durante y posterior al cierre temporal de la institución. Durante las observaciones siempre se consideró la funcionalidad de la tonina, sin embargo, los datos recabados fueron exclusivos de los ejemplares juveniles, los mismos nos proporcionaran un panorama general de cómo se vio afectada la población.

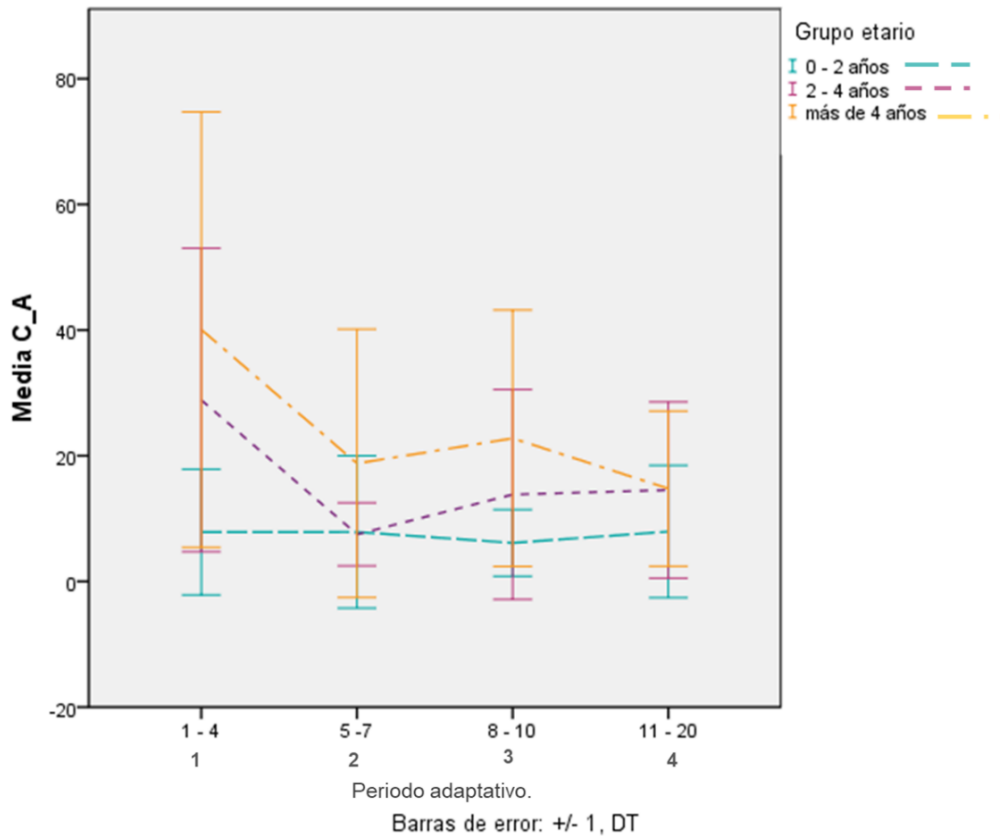
En el cuadro 15 se muestra la media y error estándar de las CA de los grupos etarios durante los 4 periodos adaptativos.

Cuadro 15. Estimaciones de la media y error estándar de las CA

Periodo de adaptación		Grupo etario	Media	Típ. Error	Intervalo de confianza de Wald 95%	
					Inferior	Superior
dimension0	1 - 4	0 - 2 años	7.85	3.201	1.58	14.12
		2 - 4 años	28.88	5.061	18.96	38.79
		más de 4 años	40.08	4.133	31.98	48.18
	5 -7	0 - 2 años	7.87	3.696	.62	15.11
		2 - 4 años	7.50	5.844	-3.95	18.95
		más de 4 años	18.78	4.772	9.43	28.13
	8 - 10	0 - 2 años	6.13	3.696	-1.11	13.38
		2 - 4 años	13.83	5.844	2.38	25.29
		más de 4 años	22.78	4.772	13.43	32.13
	11 - 20	0 - 2 años	7.94	2.025	3.97	11.91
		2 - 4 años	14.55	3.201	8.28	20.82
		más de 4 años	14.77	2.614	9.64	19.89

En el gráfico 6 se observa que las CA en el GE 3 disminuyeron a medida que avanzaron los PA, mientras que en el GE 2 disminuyeron hacia las semanas 5 – 7, aumentando en las subsecuentes. Por último, en el GE1 las CA se mantienen constantes y bajas.

Gráfico 6: Medias y error estándar de las conductas agonistas.



El cuadro 16 muestra el análisis del modelo de la CA como variable dependiente de la PA y GE. Tanto la PA como el GE afectaron significativamente ($P < 0.05$) a la CA. La interacción entre las dos variables resultó significativa, indicando que el PA y la CA es distinta en los GE.

Cuadro 16. Contrastes de los efectos del modelo.

Origen	Tipo III		
	Chi-cuadrado de la razón de verosimilitudes	gl	P
(Intersección)	104.660	1	.0001
Periodo adaptación	28.898	4	.0001
Grupo etario	30.983	2	.0001
Periodo adaptación * Grupo etario	20.819	8	.008

Variable dependiente: C_A
 Modelo: (Intersección), Periodo adaptación, Grupo etario, Periodo adaptación * Grupo etario

Cabe mencionar que a pesar de que las conductas agonistas se analizaron de manera independiente las mismas tienen una relación con respecto a las de juego.

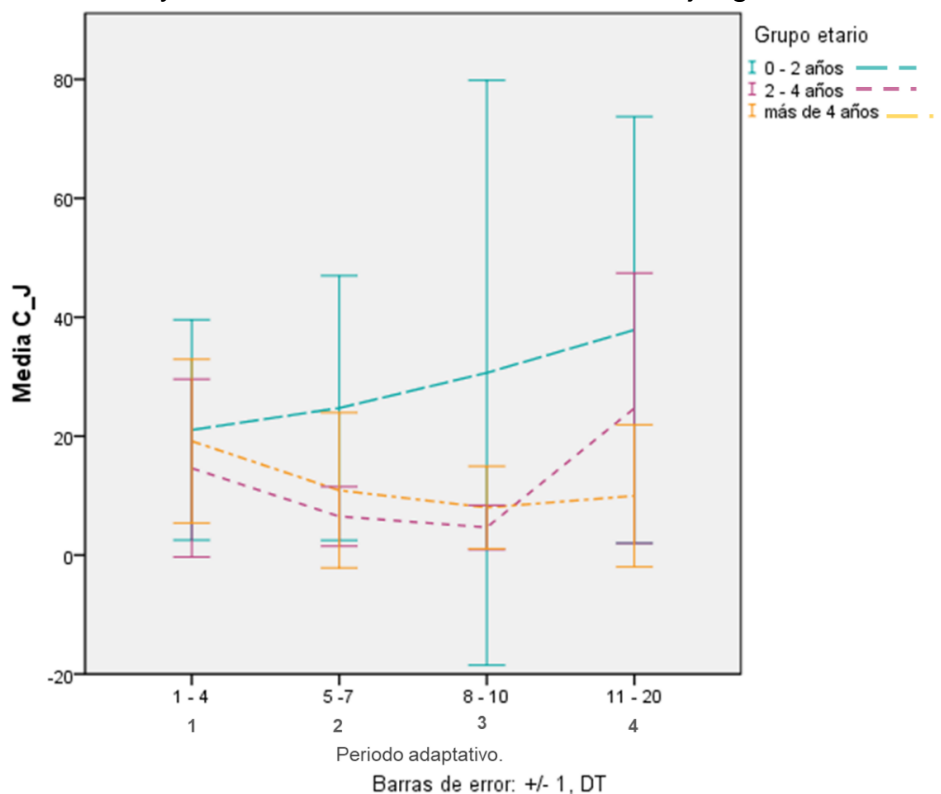
En el cuadro 17 se examinó la media y error estándar de las CJ de los grupos etarios durante los 4 periodos de adaptación.

Cuadro 17. Estimaciones de la media y error estándar de las CJ.

Periodo de adaptación	Grupo etario	Media	Típ. Error	Intervalo de confianza de Wald 95%		
				Inferior	Superior	
dimension0	1 - 4	0 - 2 años	21.05	5.517	10.24	31.86
		2 - 4 años	14.62	8.723	-2.47	31.72
		más de 4 años	19.17	7.122	5.21	33.13
	5 - 7	0 - 2 años	24.73	6.370	12.25	37.22
		2 - 4 años	6.50	10.072	-13.24	26.24
		más de 4 años	10.89	8.224	-5.23	27.01
	8 - 10	0 - 2 años	30.67	6.370	18.18	43.15
		2 - 4 años	4.67	10.072	-15.07	24.41
		más de 4 años	8.00	8.224	-8.12	24.12
	11 - 20	0 - 2 años	37.88	3.489	31.04	44.72
		2 - 4 años	24.70	5.517	13.89	35.51
		más de 4 años	9.97	4.504	1.14	18.80

En el gráfico 7 se observa que las CJ en el GE 1 fueron aumentando a lo largo de los 4 PA. El GE 2 mostró un bajo índice durante los primeros 3 periodos, a partir del 4º (cuando se junta la población en el D2), incrementan las CJ. Para el GE 3, las CJ disminuyen del 1er al 3er periodo, mostrando un ligero incremento en el 4º PA.

Gráfico 7. Medias y error estándar de las conductas de juego.



El cuadro 18 muestra el análisis del modelo de la CJ como variable dependiente del PA y GE. El PA no afectó significativamente ($P > 0.05$) a la CJ, sin embargo, el GE sí afectó significativamente ($P < 0.05$) a la CJ. La interacción entre las dos variables, PA y CJ, no resultó significativa ($P > 0.05$).

Cuadro 18. Contrastes de los efectos del modelo

Origen	Tipo III		
	Chi-cuadrado de la razón de verosimilitudes	gl	Sig.
(Intersección)	53.729	1	.000
Periodo adaptación	8.315	4	.081
Grupo etario	16.531	2	.000
Periodo adaptación * Grupo etario	8.222	8	.412
Variable dependiente: C_J			
Modelo: (Intersección), Periodo adaptación, Grupo etario, Periodo adaptación * Grupo etario			

Posterior al cierre de la institución los ejemplares disminuyeron las CJ y aumentaron las CA. A partir del 3er PA hasta que finaliza el proyecto la población se adaptó favorablemente, incrementando CJ y reduciendo CA.

Tras juntar a los ejemplares en el D2, se vio la formación de grupos sociales (madres- crías, juveniles, adultos maduros – inmaduros y adultos maduros), indicativo de una población equilibrada. Para este análisis no se consideró la participación de los especialistas.

8. DISCUSIÓN

Hay poca información relacionada al proceso de como los delfines aprenden durante su desarrollo a modular la intensidad con la que muerden, sin embargo, esta misma conducta se ha estudiado en otras especies sociales (lobos, perros, pequeños y grandes primates, y más). Sancho T., (2007) dicta que “durante la corrección de comportamientos no deseados, mordida sin control, se llega a observar la presencia de conductas agonistas las cuales se definen como los actos que se manifiestan a la hora de establecer o mantener las jerarquías”.

Con los datos obtenidos en el muestreo focal, por individuo y por conducta, se realizó un análisis estadístico que dio claridad a la información recabada, los resultados establecieron que son las CA las determinantes para que la cría aprenda la inhibición de la mordida. Si bien, durante el juego hay presencia de mordidas estas son con un fin recreativo, cuando la intensidad del mismo aumentaba los ejemplares manifestaban, primero, comportamientos de advertencia; los cuales están clasificados como CA: golpes con punta rostral, boca abierta, persecuciones con la boca abierta, jaw pop y finalmente presencia de mordida que causa laceraciones en el tejido, rake marks profundas. También se registró la participación de adultos maduros que actuaban como mediadores ante el conflicto, a través de CA; estos resultados coinciden con lo citado en el párrafo anterior.

La metodología utilizada a lo largo de la investigación resulto ser favorable, sin embargo, se llegaron a presentar contra tiempos, aquellos que estuvieron al alcance fueron solucionados.

La identificación de los ejemplares resulto tener cierto grado de complejidad, con excepción de los que presentaban características evidentes (manchas en la piel o un tamaño particular) por lo que llego a haber confusión entre ellos; los datos recabados al inicio del muestreo focal fueron rechazados. Finalmente se logró el reconocimiento de cada individuo de la población.

El reconocimiento de cuando las CJ pasaban a ser CA y viceversa resulto un reto, fue mediante observación y lectura del lenguaje corporal, que se logró discernir entre estas.

Para finalizar, debido al cierre de la dependencia, hubo una suspensión temporal de la investigación, durante las semanas 21 y 22, permitiendo retomarla a partir de la semana 23. El proyecto llegaba a su fecha de término en la semana 24, por lo que los datos recabados en estas dos últimas resultaron insuficientes, los mismos fueron rechazados.

9. CONCLUSIONES

Se concluye que, los resultados obtenidos nos permitieron alcanzar de manera favorable los objetivos planteados al inicio de la investigación.

Durante el muestreo *ad libitum* se identificaron (mediante características físicas) a los 21 ejemplares que conformaban la población del delfinario, se determinaron los individuos de interés: delfines jóvenes que estaban aprendiendo la inhibición de la mordida mediante conductas de juego. Se desarrolló un etograma general, donde se catalogaron diversas conductas (CL, CS, CJ, CA, CR y CM), del mismo solo se tomaron las CJ y CA, las cuales son fundamentales para que las crías aprendan este proceso.

Los datos recabados del muestro focal por individuo y por conducta se analizaron en el programa estadístico SPSS, con los resultados obtenidos se dio claridad a la investigación.

La hipótesis de este proyecto plantea que, “si el proceso de mordida es un comportamiento natural que los delfines nariz de botella (*Tursiops truncatus gilli*) desarrollan para garantizar su supervivencia, entonces a través de la ontogenia de juego se pueden determinar los comportamientos en que el individuo aprende el proceso de inhibición de la mordida”.

Los resultados establecieron que tanto las CJ como las CA están directamente relacionadas con la conducta de mordida y el cómo los ejemplares jóvenes (0 – 6 años para este proyecto) aprenden el proceso de inhibición de la misma durante su desarrollo. Los datos estadísticos indicaron que el juego no es significativo, es decir, no determina el proceso de inhibición de la mordida. A su vez, fueron las CA las que mostraron significancia, por lo que la hipótesis planteada fue rechazada.

Si bien las CJ tienen un papel fundamental en su desarrollo, son las CA las que marcan un límite ante la presencia de mordidas que pueden llegar a causar un daño físico. También se estableció que la presencia de adultos maduros es de suma importancia, puesto que son quienes marcan los límites ante el conflicto o lo previenen; esto se observó con mayor claridad a partir de la 11ª semana al haber formación de grupos sociales específicos (madres – crías, inmaduros - adultos maduros y adultos maduros).

Al tener delfines bajo cuidado humano es importante conocer cómo las CA y las CJ tienen un papel fundamental en el desarrollo de las crías para que estas aprendan la inhibición de la mordida, dado que, si esta es desmedida y el ejemplar no tiene autocontrol puede provocar daños físicos en otros ejemplares. Al ser una especie social es imposible extinguir esta conducta, pero se pueden tomar medidas para disminuir su incidencia.

Se sugiere que:

- ✓ La formación de grupos sociales específicos (madres – crías, inmaduros - adultos maduros y adultos maduros) favorece una convivencia social y un juego equilibrado, si este llega a intensificarse los adultos maduros actúan como mediadores. Lusseau, 2003, señala que las unidades sociales que se encuentran típicamente en vida libre incluyen hembras y sus crías, grupos

- sexuales mixtos de juveniles y machos adultos, parejas de macho y hembra se asocian a un fin reproductivo.
- ✓ Ligado al punto anterior el tener adultos maduros con experiencia es favorable ya que estos enseñan a las crías la intensidad con la que deben morder; López C., 2004, explica que los correctivos que se llegan a observar de adultos maduros permiten el establecer o mantener las normas y jerarquías.
 - ✓ Entre más tiempo permanezca la cría con la madre, preferentemente en un grupo de madres con crías, favorece el aprendizaje de inhibición de la mordida, así como las interacciones sociales. Se ha reportado que en vida libre el destete puede ser hasta pasados los 4 años, sin embargo, Gibson, 2008, señala que estos tiempos se acortan al estar bajo cuidado humano. En promedio el destete a los 3 años pudiera ser favorable, en esta etapa la cría se desapega de la madre, permite la formación de un vínculo social, así como el establecimiento jerárquico dentro de la población.
 - ✓ El juego con los entrenadores, mediante enriquecimiento y/o contacto directo, favorece el juego grupal entre ejemplares de diversas edades, así como la formación de un vínculo de confianza dentro de la población y con los especialistas. En su investigación Soberanes E., 2022, concluye que la interacción de los delfines con entrenadores provoca niveles bajos de cortisol (hormona esteroidea, glucocorticoide, como respuesta ante un factor estresante). En este estudio también se registró que las actividades con los especialistas alentaron el juego, reduciendo conductas agonistas.
 - ✓ El uso de enriquecimiento ambiental es favorable, si bien, este ya se implementa en delfinario, Grial T., 2007, se recomienda identificar que enriquecimiento se debe proporcionar por grupo o por individuo; cada uno tiene predilección por un juguete en particular, si este se proporciona adecuadamente favorece la expresión natural de conductas. Determinados objetos como: cuadros de foami, colchones, aros, boyas, hielo y flotadores lagos permiten que los ejemplares muerdan sin ocasionar daños físicos así mismos o a sus congéneres, la conducta de mordida no se extingue, solo se redirige,

Esta investigación se llevó a cabo con la finalidad de tener un mayor conocimiento de la ontogenia de la inhibición de la mordida para poder tomar las medidas pertinentes que favorezcan el bienestar de los ejemplares que se encuentran en este tipo de dependencias.

Finalmente, dadas las condiciones ocurridas con la contingencia sanitaria Covid – 19, se establecieron objetivos secundarios que consistieron en determinar la repercusión que tuvo en los ejemplares el cierre temporal de la institución. Los resultados obtenidos son específicos de delfines juveniles, no obstante, los mismos nos proporcionaron una visión general del comportamiento del grupo.

Tras el cierre del delfinario, a partir de la 5ª semana, hubo un incremento en CA provocando una baja en CJ. A partir de la 8ª semana hasta que finalizo el proyecto la población se adaptó de manera favorable, incrementando CJ y reduciendo CA.

Al juntar las poblaciones en el D2, a partir de la 11^a semana, los individuos crearon grupos sociales específicos (madres- crías, juveniles, adultos maduros – inmaduros y adultos maduros), en este último periodo las CJ alcanzaron su índice más alto.

Estos datos son indicativos de una población equilibrada, si bien tras el cierre de la institución hubo alteraciones en sus costumbres y conductas por el acontecimiento (contingencia sanitaria Covid – 19) fue durante un breve periodo; posteriormente la tonina se adaptó de manera favorable.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Gibson, Q., Mann J. (2008). Early Social Development in Wild Bottlenose Dolphins: Sex Differences, Individual Variation and Maternal Influence. Australia. Animal Behavior. Unaited Kingdom.
2. Giral T. (2007). Conductas de asociación y agresión de toninas (*Tursiops truncatus*) mantenidad en ambientes naturales delimitados en el Parque Xcaret, Quintana Roo, México. Facultad de Ciencias, UNAM, México.
3. Lopez G. (2004). Adiestramiento Canino Cognitivo – Emocional. Fundamentos y aplicación. España.
4. Lusseau, D., Schneider, K., et al (2003). The Bottlenose Dolphin Community of Doubtful Sound Features a Large Portion of Longlasting Associations: Can geographic isolation explain this unique trait. Behavioral Ecology and Soiobiology. Germany.
5. Sancho T., Delgado A. (2007). Conductas de asociación y agresión de toninas (*Tursiops truncatus*) mantenidas en ambientes naturales delimitados en el Parque Xcaret, Quintana Roo, México. Facultad de Ciencias, UNAM, México.
6. Soberanes E. (2022). Determinación de cortisol como marcador de estrés en *Tursiops truncatus* (Tonina o delfín nariz de botella) relacionado a programas de nado interactivo con humanos. UNAM, Facultad de Ciencias, México.

11. BIBLIOGRAFIA

1. Álvarez F. (2013). Historia de la Etología. Introducción a la ciencia del comportamiento. Universidad de Extremadura. España.
2. AMMPA, anónimo, (2017). Delfín Nariz de botella. Alliance of Marine Mammal Parks & Aquariums. USA.
3. Bernabeo P., *et al.* (2010). Mammal Anatomy. An Illustrated Guide. Marshal Cavendish, Tarrytown, New York. USA.
4. Blanco A., *et al* (2009). El zoológico de Moctezuma ¿Mito o realidad? Vol.2 AMMVEPE, México.
5. Cardenas G., Alvarez M. (2020). La pandemia de la covid-19 y el cambio de paradigma en la investigación científica global. MEDICC Review, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), México.
6. Carranza J. (1994). Etología. Introducción a la Ciencia del Comportamiento. Universidad de Extremadura. España.
7. Castello H., *et al* (2000). Los delfinarios en México un informe crítico. Conservación de Mamíferos Marinos de México A.C., México.
8. Díaz R., Ortega C. (2019). Los Delfines. Vol. 70, Mamíferos Marinos en México. Ciencia, México.
9. Dierauf L., Gulland F. (2001). CRC Handbook of Marine Mammal Medicine. Washintong D.C.USA.

10. Dugatkin L. (2010). Principles of Animal Behavior. 2a edition. University of Louisville, London.
11. FAWEC (2012). Ficha técnica sobre bienestar de animales de granja. Farm Anima Welfare Education Center. Universidad Autónoma de Barcelona. España.
12. FCEyN-UBA, anónimo, (2018). Trabajo práctico #1 Medición del comportamiento en mamíferos del Zoológico de Buenos Aires. Departamento de Ecología, Genética y Evolución Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Argentina.
13. Flores O. (1991). Observaciones de conducta de una orca en cautiverio en la Ciudad de México. Tesis Licenciatura Biología, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
14. Gibson, Q., Mann J. (2008). Early Social Development in Wild Bottlenose Dolphins: Sex Differences, Individual Variation and Maternal Influence. Australia. Animal Behavior. Unaited Kingdom.
15. FMVZ-UNAM (2021). Apuntes, Sistemas Motivacionales. Departamento de Etología, Fauna Silvestre y Animales de Laboratorio. FMZV – UNAM, Ciudad Universitaria (CU), México.
16. Giral T. (2007). Conductas de asociación y agresión de toninas (*Tursiops truncatus*) mantenidad en ambientes naturales delimitados en el Parque Xcaret, Quintana Roo, México. Facultad de Ciencias, UNAM, México.
17. Gomez I. (2016). ¿Qué es la ciencia del bienestar animal? Número 73, Vanguardia Veterinaria. México.
18. Grandin T. (2000). Principios de comportamiento animal para el manejo de bovinos y otros herbívoros en condiciones extensivas. Departamento de Ciencia Animal. Wallingford, Oxon, Reino Unido.
19. Gual F., Rivera A., *et al* (2006). Centros de conservación del siglo XXI, Los Zoológicos de la Ciudad de México. Secretaria del Medio Ambiente, DGVS. México.
20. Hage S., Mellen J. (1983). Reseach Methods for Study Animal Behavior in a Zoo Setting. Washintong Park Zoo & Minesota Zoological Garde, USA.
21. Hurtado V. (2010). Caracterización comportamental de delfines en cautiverio *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) y *Sotalia guanensis* (van Beneden, 1864) acuario y museo del mar el rodadero (Santa Marta – Colombia). Universidad de Bogota Jorge Tadeo Lozano. Facultad de Ciencias Naturales. Colombia.
22. Jiménez V. (2021). Bienestar Porcino. Los 5 dominios del bienestar. Enfoque Pecuario. PorciNews, Secretaria de Asociación Chilena de Bienestar Animal (Acba). Chile.
23. Kastelein, R., *et al* (2002). “Food intake and body measurements of Atlantic bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in captivity”. Marine Environmental Research. England. United Kingdom

24. Lopez G. (2004). Adiestramiento Canino Cognitivo – Emocional. Fundamentos y aplicación. España.
25. Lusseau, D., Schneider, K., et al (2003). The Bottlenose Dolphin Community of Doubtful Sound Features a Large Portion of Longlasting Associations: Can geographic isolation explain this unique trait. Behavioral Ecology and Sociobiology. Germany.
26. Machorro J. (1984). Tesis. Mantenimiento de delfines en cautiverio. *Tursiops truncatus*, Montagu, 1821. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias. México.
27. Martin P. (1993). Measuring Behaviour. An introductory guide. Cambridge University Press. United Kingdom.
28. Martínez I., Serrano A., et al. (2011). Distribution and home range of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) off Veracruz, Mexico. Laboratorio de Mamíferos Marinos, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana. México.
29. Meagher, E., et al. (2002). The Relationship between Heat Flow and Vasculature in the Dorsal Fin of Wild Bottlenose Dolphins *Tursiops truncatus*. The Journal of Experimental Biology. USA.
30. Montoya B., Gutiérrez G. (2007). Nikolaas Tinbergen (1907-1988): Sus contribuciones al estudio del comportamiento. Pontificia Universidad Javeriana Bogotá.
31. NORMA Oficial Mexicana NOM-135-SEMARNAT-2004, Para la regulación de la captura para investigación, transporte, exhibición, manejo y manutención de mamíferos marinos en cautiverio. México.
32. Martin O. (2016). Etología y comportamiento animal: principios de bienestar animal. Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Agronomía y Zootecnia. Argentina.
33. Ossa J. (2016). Anotaciones sobre bienestar animal en zoológicos. Universidad de Sucre, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Colombia.
34. Perrin W., Wûrsig B., Thewissen J. (2008). Encyclopedia of Marine Mammals. 2a edición. Northeastern Ohio Universities College of Medicine Rootstown, USA.
35. Protocolo de Atención para Varamiento de Mamíferos Marinos (2014). 60 Bis de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y 90 Bis de su Reglamento. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). México.
36. Rangel C. (2014). Evaluación del bienestar de *Tursiops truncatus* (delfín nariz de botella) en condiciones de cautiverio. CICESE, Baja California, México.
37. Sancho T., Delgado A. (2007). Conductas de asociación y agresión de toninas (*Tursiops truncatus*) mantenidas en ambientes naturales delimitados en el Parque Xcaret, Quintana Roo, México. Facultad de Ciencias, UNAM, México.

38. Saavedra A. y Levine B., (25 de septiembre del 2023). Delfín Mular (*Tursiops truncatus*). Sitio web <https://www.naturalista.mx/taxa/41482-Tursiops-truncatus>
39. Sesma J., Puente A. (2017). Reforma el artículo 60 bis de la ley general de vida silvestre, en materia de mamíferos marinos. Grupo Parlamentario, Senado de la Republica. México.
40. Soberanes E. (2022). Determinación de cortisol como marcador de estrés en *Tursiops truncatus* (Tonina o delfín nariz de botella) relacionado a programas de nado interactivo con humanos. UNAM, Facultad de Ciencias, México.
41. Tinbergen, N. (1948). "Social releasers and the experimental method required for their study". Wilson Bull. United Kingdom.
42. Tocagni, H. (2001). Algo más sobre Etología. Sitio Internet: htocagni.com Argentina.
43. Ugaz R. (2009). Tesis Evaluación del comportamiento y bienestar de delfines, *Tursiops truncatus* en delfinarios de México. Universidad nacional Autónoma de México, México.
44. Villa J. (2010). Etología animal. Universidad Centro occidental Lisandro Alvarado, UCLA. Venezuela.
45. Uribe V. (2020). La investigación en tiempos de contingencia del Covid 19. Vol. 5, Corporación Universitaria Lasallista, Caldas, Antioquia, Colômbia
46. Yerga R. (2016). Ontogenia del comportamiento del lince ibérico (*Lynx pardinus*) en cautividad. Universidad de Huelva, Departamento de Biología Ambiental y Salud Pública. España.
47. Zaragoza F., (2017). Etología practica en Faunia. Apuntes de etología. Universidad Alfonso X el Sabio (UAX), España.

12. ANEXOS

Formato de registro *ad libitum*.



Dolphin Adventure
 Bienestar Animal
 Registro Ad libitum

Fecha: _____ Hora: _____ Observador: _____ / _____
 Especie: _____ Individuo: _____ Localción: _____

Hora	Comportamiento.
Comments	

