

MARCAJE DE TORTUGAS ACUÁTICAS

María Verdugo González

Universidad de Nariño
Facultad de Ciencias Pecuarias
Programa de Medicina Veterinaria
San Juan de Pasto

2011

PROYECTO DE MARCAJE DE TORTUGAS ACUÁTICAS

María Verdugo González

Proyecto de semestre rural presentado como requisito para optar al título de
médico veterinario

Asesor:

Doctora Claudia Brieva, MV. MSc.

Universidad de Nariño

Facultad de Ciencias Pecuarias

Programa de Medicina Veterinaria

San Juan de Pasto

2011

Nota de aceptación

Doctora Claudia Brieva, MV. MSc.

Asesora

Doctor Fernando Garzón, MV

Jurado Delegado

Doctora Bibiana Benavides, MV

Jurado

Pasto, Junio 2011

**Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado son
responsabilidad exclusiva de sus autores”**

**Artículo 1° del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 19 66, emanado del
Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.**

Dedico a:

MI MAMÁ

MI PAPÁ

MI HERMANA

CRISTIAN

MARÍA VERDUGO GONZÁLEZ

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Doctora Claudia Brieva	MV, MSc
Doctor Fernando Garzón	MV
GIAS	
URRAS	

Todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a la culminación de este trabajo.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	12
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
2.1 Formulación del problema	13
3. OBJETIVOS	14
3.1 OBJETIVO GENERAL	14
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	14
4. MATERIALES Y METODOS	15
5. MARCO TEORICO	19
6. RESULTADOS Y DISCUSION	22
CONCLUSIONES	29
BIBLIOGRAFIA	32

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Numero de historia clínica de cada grupo	22
Tabla 2. Resultados Grupo A	23
Tabla 3. Resultados Grupo B	24
Tabla 4. Número de animales por acuario Grupo A	27
Tabla 5. Número de animales por acuario Grupo B	28

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Método de marcaje con acrílico	17
Figura 2. Porcentaje de efectividad grupo A	25
Figura 3. Porcentaje de efectividad grupo B	26

RESUMEN

El contar con un método de marcaje de tortugas acuáticas adecuado es de vital importancia en un centro de recepción de animales silvestres como lo es la unidad de rescate y rehabilitación de animales silvestres URRAS.

El ingreso de este tipo de animales a la unidad es significativo, por lo que es necesario contar con un marcaje apropiado para la especie, que brinde no solo ventajas a los animales, sino también sea un método adecuado para el personal que trabaja con estos individuos.

Al recibir una cantidad importante de este tipo de animales se hace necesario poder identificar cada individuo, por lo que se plantea el siguiente proyecto, el cual cuenta con dos métodos de marcaje, los cuales se compararán entre sí para obtener un marcaje propicio para las tortugas acuáticas que ingresen a la unidad.

Palabras clave: tortugas, acuáticas, marcaje

ABSTRACT

Having a method of marking turtles right is of vital importance in a reception center for wild animals such as the Unit of Rescue and Rehabilitation of Wild Animals URRAS, at the National University.

The entry of such animals to the unit is significant, so it is necessary to have a suitable marking for the species, which provides not only benefits to the animals, but also be a suitable method for staff working with these individuals.

Upon receiving a significant amount of this type of animal it is necessary to identify each individual, which raises the next project, which has two methods of marking, which will be compared with each other to obtain a suitable marking for water turtles entering the unit.

Keywords: turtles, waterfowl, marking

INTRODUCCIÓN

Dentro de la variedad de tortugas acuáticas que llegan a la Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres (URRAS) de la Universidad Nacional de Colombia, se encuentran principalmente la *Trachemys callirostris*, *Trachemys ellegans*, *Podocnemys unifilis*, *Rhinoclemys melanosterna* y *Kinosternon leucostomum*, las cuales ingresan por diferentes razones al Centro, dentro de las que encontramos en orden de importancia, la entrega voluntaria, patologías de diferentes etiologías, como deficiencias nutricionales, y enfermedades relacionadas con condiciones inadecuadas de cautiverio, dentro de las más comunes; decomisos realizados por las diferentes entidades encargadas, como principales causas de entrega de este tipo de animales.

Ya que el número de animales que ingresan a la unidad es bastante elevado, es de gran importancia contar con un método de marcaje adecuado, además de ser una alternativa no invasiva y que no causa ningún tipo de alteración en el animal.

Diversos métodos se han ideado y utilizado para marcar a los individuos de manera que puedan ser reconocidos con facilidad. En el caso de las tortugas acuáticas en la unidad, se han utilizado esmalte de uñas y corrector como métodos de marcaje, siendo estos dos poco útiles y con una duración relativamente corta.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La gran afluencia de tortugas acuáticas que ingresan a la Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres (URRAS), hace necesario que se cuente con un método de marcaje individual adecuado, ya que al ingresar cada animal recibe un número consecutivo de 4 dígitos, el cual pertenecerá a la historia clínica que el médico veterinario realice de cada paciente.

Este tipo de tortugas al ser acuáticas, requieren que el marcaje que se realice sea resistente al agua, y los métodos utilizados actualmente no cuentan con esa ventaja, haciendo que el marcaje que se realiza al ingresar el animal sea completamente ineficiente puesto que requiere un remarcaje constante que además de provocar un gran nivel de estrés al animal por la manipulación repetidas veces, demanda gran disponibilidad de tiempo del personal a cargo.

Al ver cómo esta problemática afecta a la unidad, es de vital importancia investigar lo siguiente.

2.1 Formulación del problema

¿Cómo implementar un método de marcaje específico para tortugas acuáticas, que sea beneficioso no solo para los animales sino también para el personal a cargo?

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

- Aplicar un método de marcaje de tortugas acuáticas durable, seguro, fácil y económico.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Utilizar un marcaje que no produzca efectos adversos en las tortugas.
- Usar un material suficientemente durable.
- Emplear un marcaje que permita tener los números visibles siempre.
- Utilizar un marcaje que no sea invasivo.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

Para marcar tortugas, en este caso acuáticas, se han usado diferentes métodos, los cuales pueden tener ventajas y desventajas. URRAS (Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres) al contar con gran cantidad de estos animales, requiere tener un método de marcaje adecuado para la especie que brinde facilidad de aplicación, que sea económico y durable, dentro de las principales ventajas.

Este proyecto pretendió encontrar un método de marcaje individual de tortugas acuáticas adecuado para la especie que sea no invasivo. Dentro de las técnicas que se utilizaron, están la aplicación de un acrílico usado comúnmente en odontología (Veracril. self-curing acrylyc with cross link); además se uso un delineador de vitrales, para comparar cual de los dos materiales presento mayores ventajas. Los dos se emplearon para escribir el número de 4 dígitos en el caparazón de la tortuga.

Primer material utilizado Veracril (self-curing acrylyc with cross link):

Es una resina odontológica, comúnmente usada, segura y económica. Es un polimetilmeatacrilato que polimeriza en 10 minutos mediante la aplicación de presión (2.6 bar) y calor 46° a 56° centigrados), proporcionando una formación de pasta rápida de color rosado. Dentro de sus ventajas se encuentra su fácil adquisición, aplicación rápida, lo cual produce el menor estrés posible al animal, no es toxica, y se adhiere firmemente. Aunque no se han realizado estudios con este material en marcaje de tortugas acuáticas, es un material que valdría la pena usar para este tipo de procedimientos.

La desventaja que produce este material es que la persona que lo aplique tiene que tener en cuenta que al realizar la mezcla del mismo y al secarse, produce un calor significativo, por lo que hay que estar pendiente de no producir ninguna molestia al animal utilizando agua fría; si esto se realiza adecuadamente no tiene por qué producir ninguna molestia a la tortuga.

En URRAS es un material que se usa frecuentemente en tortugas acuáticas, principalmente en fracturas de plastrón y caparazón, además para cubrir cicatrices ya curadas de SCUD o enfermedad ulcerativa del plastrón, además de cualquier tipo de escoriación, siempre con muy buenos resultados.

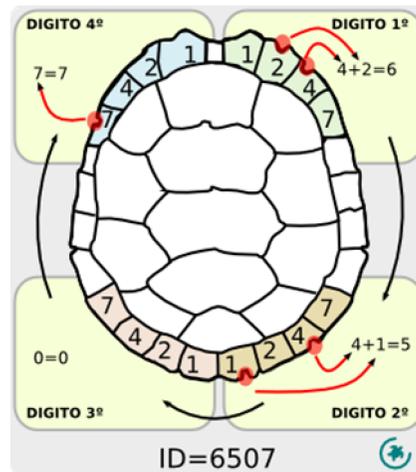
Para realizar el marcaje con este método, no hay necesidad de realizar ningún tipo de restricción química en el animal, únicamente se utiliza una restricción física adecuada. Se prepara el acrílico mezclando sus dos componentes (polvo y líquido), y se aplica inmediatamente en el caparazón del animal.

Para realizar el marcaje con este material se utiliza un método comúnmente usado para marcar con muescas en el caparazón de la tortuga, sin embargo en lugar de realizar dicho procedimiento, se aplica una pequeña cantidad de acrílico odontológico en la placa a la que correspondería dicha muesca.

Según este método, se divide imaginariamente el caparazón de la tortuga en cuatro cuadrantes, ordenados según los cuatro cuartos de un reloj, que corresponderán a los dígitos 1, 2, 3 y 4. En los cuadrantes superiores se numeran imaginariamente las placas según se alejan de la placa nugal, (si existe) como 1, 2, 4 y 7 (ver figura 1), y en las placas marginales posteriores se hace la misma operación según se alejan de la placa supracaudal (si existe). Para formar el primer dígito se toma el cuadrante del dígito 1, y se suma los números correspondientes a las placas.¹

¹ Testudines. Org. Marcaje de tortugas. 2011. <http://www.testudines.org/Articulos/Cuidados/Guias-y-hojas-de-cuidados/Marcaje-de-tortugas,-Microchip,-Cagle-y-otra-tecni.aspx>. Citado 15 de Abril de 2011.

Figura 1. Método de marcaje con acrílico



Testudines. Org. Marcaje de tortugas. 2011. <http://www.testudines.org/Articulos/Cuidados/Guias-y-hojas-de-cuidados/Marcaje-de-tortugas,-Microchip,-Cagle-y-otra-tecni.aspx>. Citado 15 de Abril de 2011.

Este método se utilizó en este estudio, ya que realizar números en este material es poco práctico, y los números resultantes son poco legibles, así que al aplicar el método de muescas en las placas marginales, con esta numeración, hace que el acrílico sea una alternativa bastante útil.

Como consideraciones generales debe aplicarse este acrílico en un área con ventilación adecuada, además de aplicar este material inmediatamente ya que una vez realizada la mezcla este seca rápidamente. Asimismo, si se observa un aumento de temperatura se aplica agua fría en el área.

Segundo material utilizado: El delineador de vitrales:

Es un material fácil de usar, de adquirir, económico, durable y resistente al agua, no es tóxico. No se han realizado estudios sobre marcaje de tortugas, por lo que es importante probar este método como alternativa de marcaje para este tipo de animales. Su principal desventaja es el tiempo de secado.

Para realizar el marcaje utilizando este método, se utiliza también una adecuada restricción física del animal, posteriormente se escriben los 4 números en el caparazón de la tortuga, y se espera a que estos sequen completamente. Durante un tiempo aproximado de 5 minutos.

Se utilizó un total de 20 tortugas de las siguientes especies: *Trachemys callirostris*, *Podocnemys unifilis*, y *Kinosternon leucostonum* divididos en dos grupos de 10 animales cada uno, escogidos aleatoriamente.

A cada grupo de animales se asignó un nombre, siendo así, el grupo A las tortugas marcadas con delineador de vitrales y el grupo B las tortugas marcadas con acrílico odontológico.

El tiempo empleado para establecer el resultado de los dos materiales fue de un mes a partir de la aplicación de cada método de marcaje.

5. MARCO TEORICO

Actualmente en la Unidad se utiliza como marcaje de tortugas acuáticas, un número de 4 dígitos consecutivo aplicado con corrector y/o esmalte de uñas en el caparazón ubicado de cabeza a cola. El proyecto pretende cambiar este tipo de marcaje por uno más adecuado, que cuente con más ventajas que el usado en la actualidad.

Dentro de los diferentes métodos usados encontramos la realización de muescas con una segueta en las placas marginales del caparazón. Este sistema de marcado se realiza en esta población hace más de 30 años y permite asignar un número individual a cada tortuga de manera indeleble e inocua.²

Otro de los métodos utilizados consiste en la aplicación externa, casi siempre en el miembro, de una marca de metal o plástico escrita con números y letras.³

Las marcas más comúnmente usadas en tortugas acuáticas están hechas de metal o plástico, y se aplican en los bordes posteriores de los miembros. Algunos investigadores han desarrollado marcas que se aseguran al borde del caparazón, pero la información detallada sobre su nivel de éxito aun no está disponible.

Las marcas plásticas más frecuentemente usadas en tortugas consisten en dos piezas que requieren un aplicador o pinza especial para embonar ambos lados. Una vez colocadas, no pueden separarse sin destruir la marca. Una herramienta adicional, como un punzón para cuero u otro objeto puntiagudo, es usualmente necesaria para perforar la aleta antes de usar la pinza. La marca cerrada consiste

²<http://www.rbd.ebd.csic.es/Seguimiento/mediobiologico/anfibiosreptiles/reptiles/tortugamora/estructura/tortugaestructura.pdf>

³ Autoridad de recursos acuáticos de Panamá. ARAP. Septiembre 2009.

en dos placas paralelas giratorias, unidas por el extremo donde la marca pasa a través de la aleta.

Como con todas las marcas aplicadas a tortugas, los investigadores de diferentes áreas han reportado distintos niveles de éxito con el uso de marcas plásticas. El plástico puede ser susceptible a un mayor o menor desgaste, fragilidad y quebradura dependiendo del tipo de plástico, el comportamiento de la tortuga y las características del hábitat donde el marcado se llevará a cabo. Asimismo, a diferencia del diseño completamente cerrado de las marcas metálicas después de su aplicación, la forma abierta de la mayoría de las marcas plásticas las hace susceptibles de enredarse. Esto, a su vez, puede resultar en un aumento en el riesgo de mortandad de las tortugas debido a la submersión forzada y/o en un aumento de la pérdida de marcas por desgarre.

Las marcas metálicas más comúnmente usadas en tortugas marinas están hechas de titanio puro (Stockbrands Company, Mt. Hawthorn, Australia, fax 619-444-0619) o mezclas de metales conocidas como aleaciones, que han mejorado sus características físicas. Monel 400 e Inconel 625, marcas registradas por la International Nickel Company, son dos aleaciones usadas para fabricar marcas para uso en tortugas marinas por la National Band and Tag Company (NBTC) de Newport, Kentucky, USA (fax 1- 606-261-8247). Las marcas metálicas requieren una pinza especial para su aplicación correcta. Sin embargo, excepto para las duras aletas delanteras de la tortuga laúd, la perforación previa no se requiere normalmente debido al diseño auto-perforante de la marca. Cuando se presiona la pinza, la punta afilada de la marca perfora a través de la aleta y pasa por un orificio en el extremo opuesto de la marca, donde se dobla y engancha. La forma de la marca cerrada es rectangular u oval sin partes que puedan quedar atrapadas.

Algunas veces se tienen dificultades en la aplicación de marcas metálicas, que pueden ser un cierre incompleto de la punta, o ésta doblándose prematuramente antes de pasar a través del orificio. Algunos investigadores que usan marcas de titanio han encontrado necesario el revisar y doblar ligeramente cada marca antes de su aplicación, para asegurarse que la punta se alinea con el orificio.

Problemas en la aplicación de las marcas metálicas también pueden resultar por el uso de pinzas oxidadas, cubiertas de arena u otros desperdicios, o gastadas por el uso intensivo. Todas las pinzas deben inspeccionarse y limpiarse rutinariamente, y deben desecharse cuando dejan de funcionar apropiadamente. El reemplazo oportuno de pinzas gastadas es parte esencial de cualquier programa de marcado. Las pinzas de acero inoxidable para marcas de titanio son más resistentes al desgaste que contribuye a la mala colocación de las marcas.⁴

Todos estos métodos deberán tenerse en cuenta, aunque al ser invasivos es probable que no se usen en la Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres (URRAS), por lo cual se decide aplicar el acrílico (Veracril) y el delineador de vitrales como métodos alternativos que pueden proporcionar más ventajas que los métodos antes mencionados.

⁴ .K. L. Eckert, K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-Grobois, M. Donnelly . Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas. UICN/CSE Grupo Especialista en Tortugas Marinas Publicación No. 4, 2000.

6. RESULTADOS Y DISCUSION

Para el estudio se utilizó 20 tortugas acuáticas, escogidas aleatoriamente de las especies *Trachemys callirostris*, *Podocnemys unifilis*, y *Kinosternon leucostonum*, las cuales se dividieron en 2 grupos, cada uno de 10 animales. El grupo A está formado por aquellos animales en los cuales se utilizo como técnica de marcaje el delineador de vitrales y el grupo B está formado por aquellos donde se utilizo el acrílico odontológico.

Cada animal cuenta con un número consecutivo de 4 dígitos, el cual constituye el número de historia clínica asignado en URRAS al momento del ingreso de cada individuo al centro, este mismo número fue utilizado en el estudio. (Tabla 1).

Tabla 1. Numero de historia clínica de cada grupo

GRUPO A	GRUPO B
7848	8910
8534	8871
8535	9017
9104	9018
8494	8423
8502	8646
6740	8875
8804	8688
8877	8482
8468	8072

El marcaje de cada grupo de animales se realizo de forma simultánea, una vez acabado este proceso se hizo un seguimiento periódico cada 5 días hasta completar un mes. Para evaluar que método proporcione mejores resultados se utilizo porcentajes para determinar cual método de marcaje fue más efectivo y posteriormente se comparo cada método entre sí. (Tabla 2 y 3).

Tabla 2. Resultados Grupo A

GRUPO A							
NUMERO	DIA 5	DIA 10	DIA 15	DIA 20	DIA 25	DIA 30	Porcentaje de efectividad *
7848	4	4	4	4	4	4	100%
8534	3	3	3	3	3	3	75%
8535	3	2	2	1	1	1	25%
9104	4	4	4	4	4	4	100%
8494	4	4	4	4	4	4	100%
8502	4	4	4	4	4	4	100%
6740	4	4	4	4	4	4	100%
8804	4	4	4	4	4	4	100%
8877	4	4	4	4	4	4	100%
8468	4	4	4	4	4	4	100%
PORCENTAJE PROMEDIO DE EFECTIVIDAD **							90%

Tabla 3. Resultados grupo B

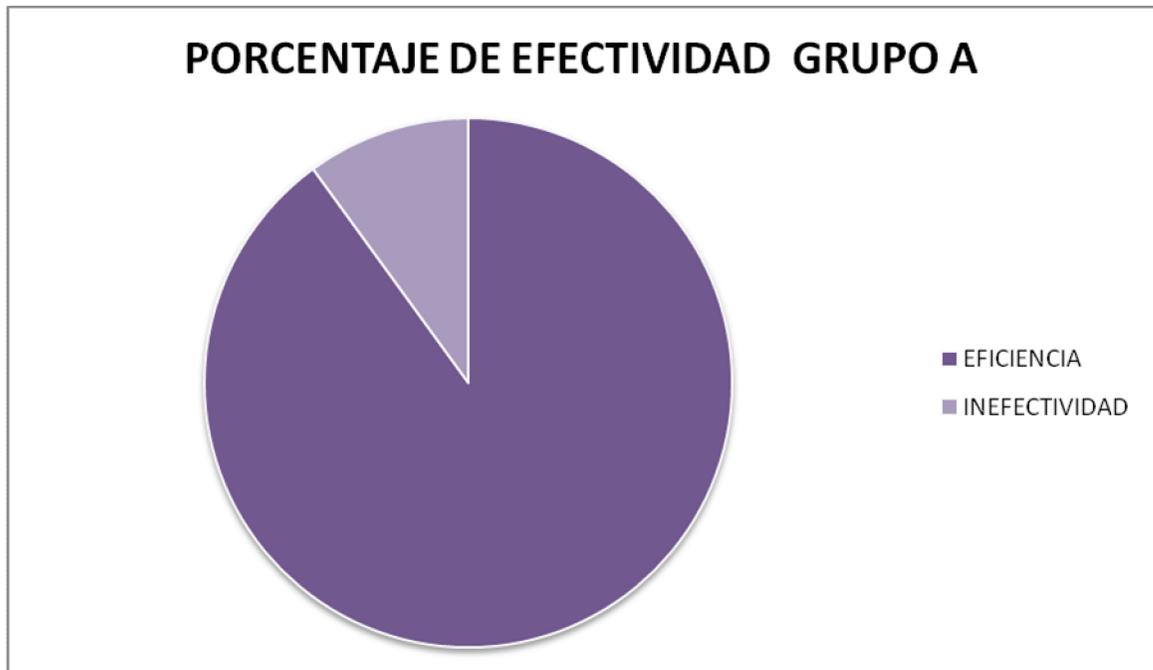
GRUPO B								
NUMERO	NUMERO DE MARCAS	DIA 5	DIA 10	DIA 15	DIA 20	DIA 25	DIA 30	PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD *
8910	5	4	2	2	2	2	2	40%
8871	6	6	4	4	4	4	4	66%
9017	4	2	2	2	2	2	2	50%
9018	5	2	–	–	–	–	–	0%
8423	6	3	2	2	2	2	2	33%
8646	6	4	4	4	3	3	3	50%
8875	7	3	2	2	1	1	1	14%
8688	8	6	2	2	2	1	1	12%
8482	6	5	3	3	3	3	3	50%
8072	4	2	2	1	1	1	1	25%
PORCENTAJE PROMEDIO DE EFECTIVIDAD **								34%

*el porcentaje de efectividad se calcula sacando el porcentaje de marcas al final del estudio comparadas con las marcas al inicio del estudio

** el porcentaje promedio de efectividad se calcula sumando todos los porcentajes de efectividad obtenidos de los 10 individuos de cada grupo promediándolos entre si

En el grupo A 8 de 10 individuos tuvieron un 100% de efectividad en el marcaje, ya que este no presentó ningún tipo de alteración en un periodo de un mes, 1 individuo presentó un 75 % de efectividad ya que 3 de los 4 números permanecieron durante este periodo, y 1 individuo presentó un 25% de efectividad permaneciendo 1 de los 4 números empleados al inicio del proceso. Teniendo como resultado un porcentaje promedio de efectividad de 90%. (Figura 2)

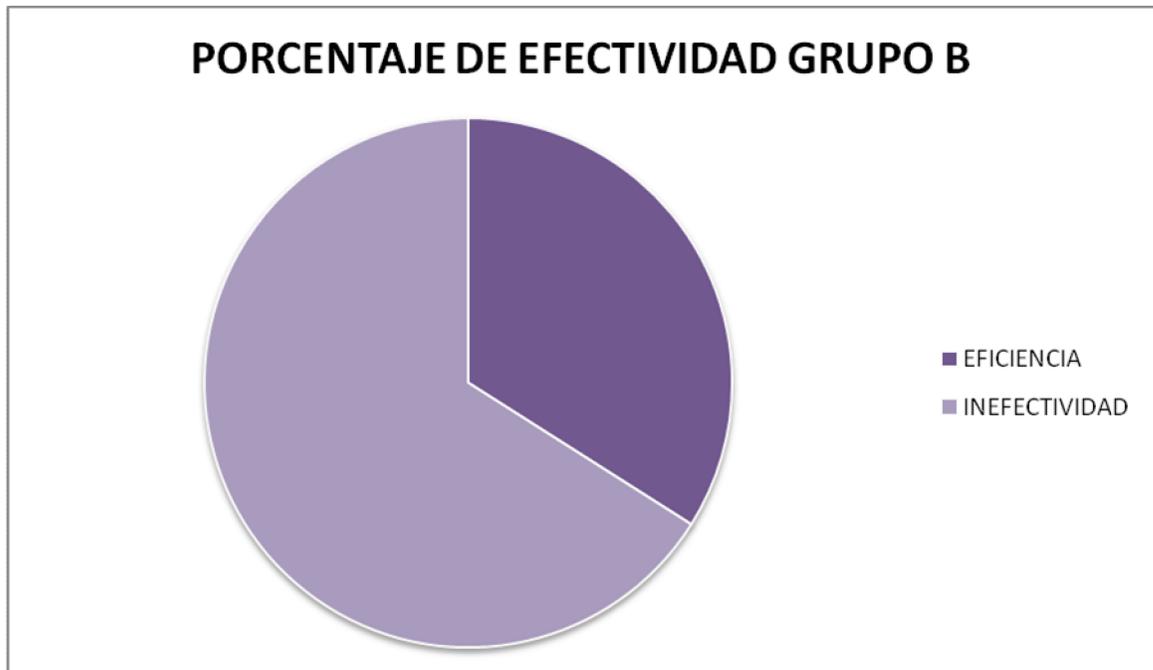
Figura 2. Porcentaje de efectividad grupo A



En el grupo B 1 individuo presentó un porcentaje de efectividad del 66% ya que permaneció con 4 marcas de 6 puestas al inicio, por otra parte 3 individuos presentaron un 50% de efectividad permaneciendo con 2 marcas de 4, 3 marcas de 6 y 3 marcas de 6 respectivamente.

Adicionalmente 1 individuo presento un 40% de efectividad con 2 marcas de 5 iniciales. 1 individuo obtuvo un 33% con 2 marcas de 6. Además 1 individuo presento un 25% con 1 marca de 4 originarias. 1 individuo presento un 14% con 1 marca de 7, 1 individuo con 12% con 1 marca de 8 iniciales y 1 solo individuo presento un porcentaje de 0% de efectividad ya que ninguna de las marcas permaneció durante este periodo de tiempo. Teniendo como resultado un porcentaje promedio de efectividad de 34%. (Figura 3)

Figura 3. Porcentaje de efectividad grupo B



Al comparar un grupo de animales con el otro, se puede ver que el grupo A presento un porcentaje de efectividad de 90% superior al porcentaje de efectividad presentado por el grupo B de 34%.

Diversos factores pueden afectar la efectividad de cada uno de los métodos utilizados como por ejemplo la humedad, ya que los animales permanecen en agua las 24 horas del día, lo cual puede contribuir a disminuir la duración de cada método, aunque los dos materiales sean resistentes al agua.

Otro factor importante a tener en cuenta, es la permanencia de dos o más individuos en un mismo acuario ya que el roce constante entre cada animal en un área tan reducida contribuye a que el marcaje proporcione resultados inferiores a los esperados. (Tabla 4 y 5)

Tabla 4. Número de animales por acuario grupo A

GRUPO A	
NUMERO	NUMERO DE ANIMALES POR ACUARIO
7848	2
8534	3
8535	3
9104	2
8494	2
8502	1
6740	1
8804	1
8877	1
8468	1

Tabla 5. Número de animales por acuario grupo B

GRUPO B	
NUMERO	NUMERO DE ANIMALES POR ACUARIO
8910	1
8871	1
9017	2
9018	2
8423	3
8646	3
8875	3
8688	3
8482	2
8072	2

El método utilizado con el acrílico odontológico en el grupo B se realizó en las placas marginales de la tortuga lo cual puede influir negativamente en los resultados ya que esta mas predisponente a caerse que en el grupo A donde el marcaje se realiza en el caparazón del individuo.

Otro factor a tener en cuenta es que estos animales se manipulan constantemente ya que diariamente son limpiados por las personas encargadas de su mantenimiento, lo que podría influir en los resultados obtenidos en el estudio.

CONCLUSIONES

El grupo A perteneciente al método de delineador de vitrales presento un porcentaje de 90% de efectividad, lo que quiere decir que los números permanecieron durante un periodo de un mes en el caparazón de los animales utilizados en el estudio, 8 de los 10 individuos pertenecientes a este grupo presentaron un porcentaje de 100% de permanencia del marcaje, únicamente 2 de los 10 animales obtuvieron un porcentaje inferior al 100% ya que algunas de sus marcas se cayeron en un caso 1 de 4 y en el otro caso 3 de 4 marcas no permanecieron en su lugar.

En el grupo B donde se utilizo acrílico odontológico, ninguno se los animales permaneció con la totalidad de las marcas puestas al inicio del estudio durante el periodo estimado de un mes. El porcentaje más alto de durabilidad de este marcaje fue de 66% con 4 de 6 marcas puestas inicialmente. Adicionalmente solo 3 individuos conservaron la mitad de las marcas, y 1 de los 10 individuos de este grupo no permaneció con ninguna de las marcas aplicadas al inicio del proceso.

Gracias a estos hallazgos encontrados al final del periodo estimado para evaluar la efectividad del marcaje se concluye que el mejor método para marcar tortugas acuáticas en cuanto a durabilidad es el del grupo A utilizando delineador de vitrales.

En cuanto a economía se puede concluir que el delineador de vitrales es el más recomendable ya que es el método más económico de los dos comparados en este estudio, además como se comprobó en la mayoría de los casos (90%), este método no necesita un remarcaje constante, al contrario de lo observado con el acrílico odontológico donde su permanencia en el caparazón de los individuos es bastante variable lo que dificultaría el trabajo de marcaje de este tipo de animales.

Aunque cabe resaltar que el método utilizado con el grupo A al no tener una durabilidad del 100% también necesitaría de un remarcaje periódico, sin embargo este no sería tan dispendioso y trabajoso comparado con el acrílico odontológico, ya que este primero se aplica directamente, en cambio el acrílico necesita que sus componentes se mezclen entre si antes de ser aplicados en el caparazón del animal.

Los dos métodos presentaron desventajas en la aplicación del marcaje en el inicio del proceso, en el grupo A utilizando delineador de vitrales se concluyo que la principal desventaja se encuentra en que este material se demora aproximadamente 5 minutos en secar completamente lo que requiere de cuidado al aplicar este método ya que podría caerse fácilmente sino cumple con este tiempo de secado.

En el grupo B utilizando acrílico odontológico (veracril), se concluyo que presenta varias desventajas como que requiere más tiempo para realizar el marcaje, al tener que mezclar sus dos componentes (polvo y líquido) lo cual hace este proceso un poco más complejo. Otro factor que implica desventajas con este método es que tiene que realizarse en un sitio con ventilación adecuada ya que al realizar esta mezcla el acrílico produce un olor bastante fuerte, lo que puede afectar tanto a animales como a las personas que realicen este trabajo. Otra desventaja importante es que una vez efectuada la mezcla el marcaje debe realizarse inmediatamente ya que este acrílico seca muy rápidamente.

Por lo tanto se concluye que en cuanto a ventajas al momento de la aplicación es más factible utilizar como método de marcaje el delineador de vitrales.

Como conclusión final se puede decir que el método empleado en el grupo A utilizando delineador de vitrales cumple con los requisitos para ser el método de elección de marcaje de tortugas acuáticas ya que cuenta con las características esperadas como son durabilidad, seguridad, facilidad y economía. Además cuenta con varias características importantes al momento de utilizar un marcaje en este tipo de animales como es no producir efectos adversos, ya que el material utilizado no es toxico, además los números son visibles siempre lo que contribuye a la identificación rápida de cada animal. Otra de las ventajas de este material es que no es un método invasivo lo que hace de este método una alternativa segura y fácil de usar.

BIBLIOGRAFIA

Testudines. Org. Marcaje de tortugas. 2011. [http://www.testudines.org/articulos/Cuidados/Guias- y hojas-de-cuidados/marcaje-de-tortugas,-microchip,-Cagle-y-otra-tecni.aspx](http://www.testudines.org/articulos/Cuidados/Guias-y-hojas-de-cuidados/marcaje-de-tortugas,-microchip,-Cagle-y-otra-tecni.aspx). Citado 15 de Abril de 2011.

Diaz. Paniagua. C. Protocolo de seguimiento de la estructura poblacional de testudo graeca en Doñana. [http://www.rbd.ebd.csic.es/Seguimiento /mediobiologico /anfibiosreptiles/ reptiles/tortugamora/estructura/tortugaestructura.pdf](http://www.rbd.ebd.csic.es/Seguimiento/mediobiologico/anfibiosreptiles/reptiles/tortugamora/estructura/tortugaestructura.pdf). Citado 20 de abril de 2011.

Autoridad de recursos acuáticos de Panamá. ARAP. Septiembre 2009.

K. L. Eckert, K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-Grobois, M. Donnelly . Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas. UICN/CSE Grupo Especialista en Tortugas Marinas Publicación No. 4, 2000.

