

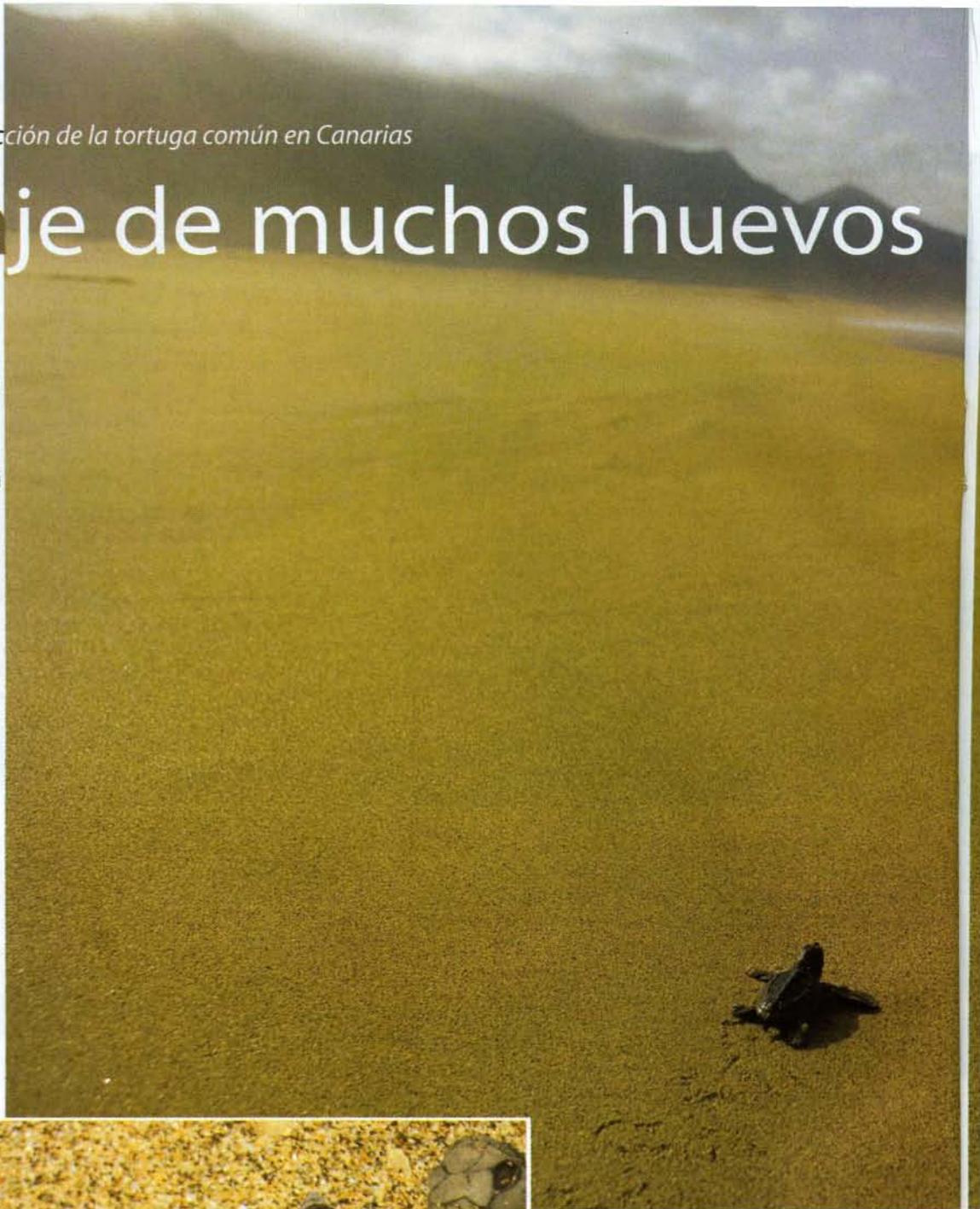
Programa de reintroducción de la tortuga común en Canarias

Un viaje de muchos huevos

Un ambicioso programa de investigación y conservación pretende reintroducir a la tortuga común o boba como especie nidificante en las islas Canarias. Hasta el momento los resultados son satisfactorios. Los huevos *traslocados* desde puestas de Cabo Verde han eclosionado tanto en laboratorio como en las playas de Cofete, en Fuerteventura.

*Luís Felipe López Jurado
y Ana Liria Loza **

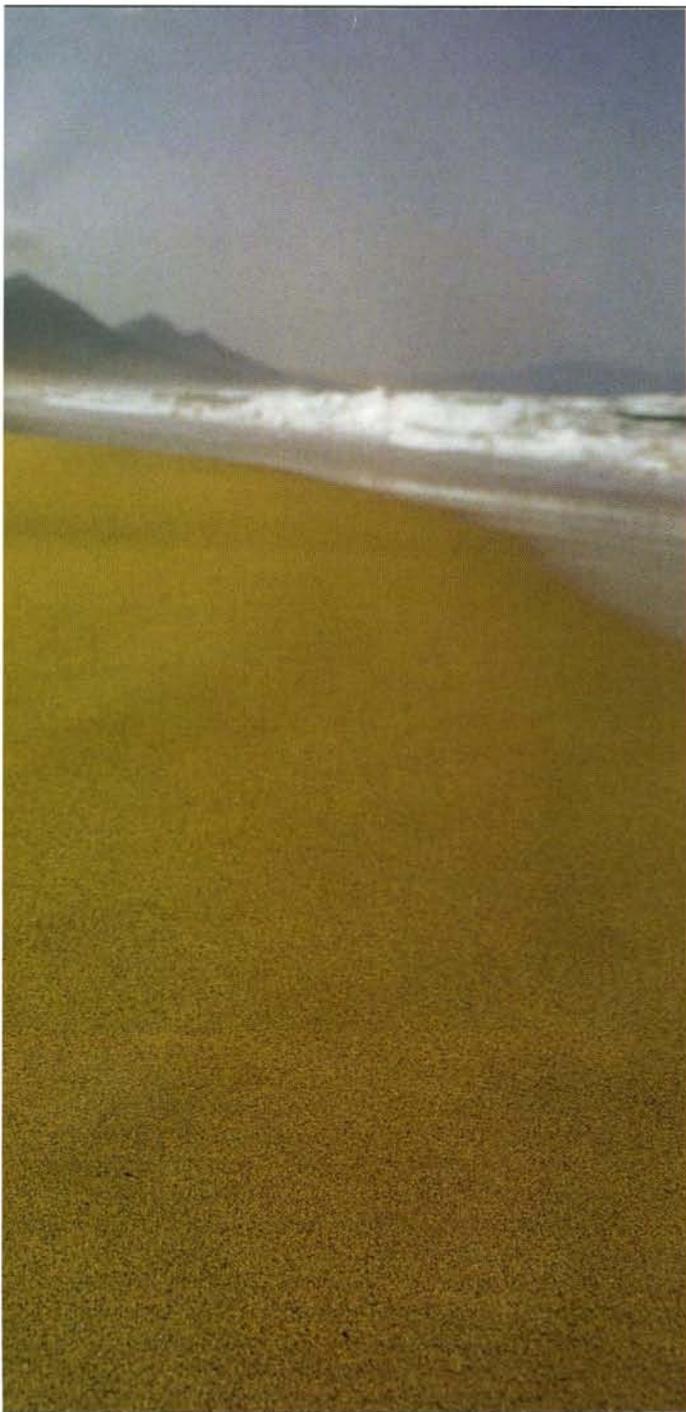
Fotos: Luis Felipe L. Jurado



Cuando las islas que conforman el archipiélago canario comenzaron a surgir del mar, las tortugas marinas ya nadaban en esas aguas. Junto con Azores, Madeira y Cabo Verde, Canarias constituye una entidad biogeográfica peculiar (Macaronesia) con significativos nexos de unión de tipo botánico y zoológico.

Uno de ellos lo constituyen las tortugas marinas y más concretamente la tortuga común o boba (*Caretta caretta*). Hoy en día se reproduce en Cabo Verde, donde el Gobierno la ha declarado especie protegida y ha diseñado una red de espacios naturales protegidos que engloban las playas de puesta más importantes del país. Los restantes archipiélagos macaronésicos son lugares habituales de paso para los juveniles durante su estadio pelágico.

En la actualidad, las playas de las islas Canarias no constituyen un hábitat de anidamiento



tensamente controlada e investigada durante los últimos nueve años por un equipo de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y del Instituto Canario de Ciencias Marinas, en colaboración con el Instituto Nacional para o Desenvolvimento das Pescas (INDP), el Instituto Superior de Engenharia e Ciências Marinhas (ISECMAR) de Cabo Verde y con el apoyo del Gobierno de Cabo Verde a través de la Dirección General de Ambiente, del Gobierno de Canarias a través de la Consejería de Educación y de la Dirección General de Relaciones con África y del Cabildo de Fuerteventura. Desde el año 2003, la financiación parcial de estos trabajos ha corrido a cargo de los proyectos HYDROCARPO y AEGINA, del programa INTERREG IIIB (UE-Gobierno de Canarias).

Selección de la población donante en Cabo Verde

Cada año se instala en la playa de Ervatão un campamento internacional que acoge a voluntarios de todo el mundo, principalmente canarios y caboverdianos. Durante el mismo se recopilan datos sobre las hembras que anidan allí, mediante la toma de datos biométricos, marcaje y el conteo de rastros en las playas, entre otros; así como sobre el desarrollo de sus nidos y crías (tiempos de incubación, éxitos de eclosión, biometría de las crías, efectos de la depredación...). La información registrada durante todos estos años ha permitido conocer con gran precisión esta importante población.

Gracias a este trabajo se ha podido comprobar, entre otras muchas cosas, cómo las hembras no siempre eligen zonas adecuadas para el desarrollo de sus nidos. En algunas ocasiones los ponen en zonas arcillosas, en otras optan por zonas con muchas piedras y hasta en lugares propensos a la inundación. Incluso se ha observado como algunas playas son bastante inadecuadas, como la de Ponta Cosme (Boa Vista), en

Crías de tortuga procedentes de huevos de puestas de Cabo Verde emergen de la arena de las playas de Fuerteventura y se dirigen al mar.

Un voluntario ayuda a un ejemplar adulto a regresar al mar tras su puesta en las playas de Cabo Verde.

para las tortugas marinas. Sin embargo, en épocas pasadas, a juzgar por los testimonios escritos (ver recuadro en pág. 23), parece que alguna especie sí nidificaba asiduamente en las islas e islotes orientales. Debido a estos registros históricos y ante la gran cantidad y calidad de elementos agresivos existentes que están ocasionando un declive importantísimo de las poblaciones de tortugas marinas en general, que resultan cruciales para la supervivencia de esta especie en particular (pesca incidental, contaminación, vertidos, pérdida de lugares de reproducción, predadores introducidos, cambio climático, etc.), nos propusimos realizar un estudio que testase la viabilidad de efectuar una reintroducción de la tortuga común como especie nidificante en Canarias.

En el archipiélago de Cabo Verde nidifica la tercera población más importante del mundo. De las diez islas que componen este archipiélago solo en una de ellas (Boavista) mantiene una densidad de anidación importante; otras tres (Santa Luzia, Sal, Maio) aun conservan algunos centenares de hembras, y en otras como San Vicente, Sao Nicolau, Santo Antao y Fogo están casi extinguidas como nidificantes.

La costa sureste de Boa Vista (principalmente las playas de Ervatão, Ponta Cosme, Calheta y Joao Barrosa) ha estado in-

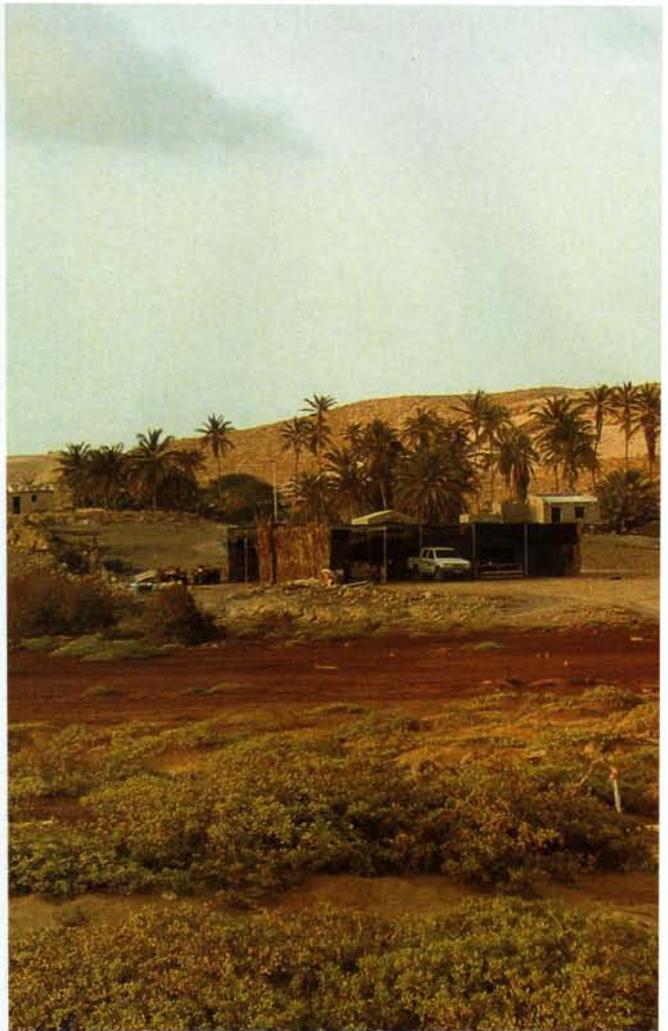




En el centro de la página aparece el campamento internacional para voluntarios instalado en la playa de Ervatao (Cabo Verde) para el seguimiento y estudio de tortugas marinas. Junto a estas líneas, dos momentos del nacimiento de ejemplares procedentes de los huevos incubados en laboratorio.



Fotos: Ana Liria Loza



la que el éxito de eclosión no llega al 20%, es decir, el 80% de los huevos se pierden. Estos huevos "muertos a priori" son los que han sido seleccionados para ser utilizados en la experiencia de reintroducción en Canarias, sin afectar por lo tanto a la población de origen.

Los nidos de tortugas marinas necesitan unas condiciones muy especiales para que sean viables, ya que afectan al desarrollo de los huevos y a las capacidades de las futuras crías. Los principales factores tienen que ver con las características del sustrato (temperatura, humedad y tipo) y con las morfológicas de la playa. Con esta premisa, se llevó a cabo la búsqueda y selección de playas idóneas en el archipiélago canario.

En primer lugar, y según datos históricos, se seleccionaron las islas más orientales (Fuerteventura y Lanzarote). En ambas, en los años 2002 y 2006 se realizó un estudio intensivo de sus playas basándose en la morfología y la temperatura de la arena. Gracias a estos datos se consideró la playa de Cofete, en Fuerteventura, como hábitat potencial para la nidificación de tortugas marinas, y por lo tanto fue seleccionada como escenario del proyecto de reintroducción de la especie en el archipiélago canario. Esta zona se encuentra dentro del Parque Natural de Jandía y está protegida por la legislación.

Transporte de huevos a miles de kilómetros y con la máxima garantía

Durante los últimos dos años, un equipo de la Estación Biológica de Doñana (CSIC), dirigido por el Adolfo Marco, se ha integrado en los estudios en curso enriqueciendo notablemente las investigaciones realizadas, especialmente sobre los procesos de incubación. De acuerdo con los resultados previos obtenidos en estas investigaciones, se recogieron un total de 600 huevos en la noche del 14 de septiembre de 2006 directamente de la cloaca de las hembras nidificantes, antes de que los huevos tocaran la arena. Una pequeña parte (43)



se seleccionaron de nidos que llevaban incubados 45 días en playas de Boa Vista, para poder estudiar el efecto del transporte a larga distancia en dos fases de su desarrollo, puesta reciente y fase final.

Los huevos fueron transportados en neveras portátiles rellenas con vermiculita, sustrato artificial estéril preparado a un potencial hídrico de -150KPa (presión atmosférica en *kilopascas*). Al ser de diferentes nidos, se separaron unos de otros con rejilla plástica. Las neveras se trasladaron desde la playa de Ponta Cosme en Cabo Verde hasta Las Palmas de Gran Canaria y la playa de Cofete en Fuerteventura mediante varios medios de locomoción, tanto terrestres (vehículo 4x4) como aéreos (avión y helicóptero) en un período máximo de 24 horas. Posteriormente, a los 45 días, la mitad de los huevos de Las Palmas fueron trasladados a Sevilla para completar allí el proceso de incubación.

Se experimentó con incubación controlada e incubación en playa

Durante este proceso se han realizado dos tipos de experimentos, incubación controlada en laboratorio, llevaba a cabo en el Instituto Canario de Ciencias Marinas de Gran Canaria y en la Estación Biológica de Doñana en Sevilla (222 huevos cada uno); e incubación en playa, en concreto en la de Cofete, Fuerteventura (el resto, distribuidos en tres nidos completos).

Los huevos se manipularon uno a uno y con la precaución de no someterlos a movimientos bruscos y, sobre todo, de no rotarlos. En el laboratorio se incubaron en contenedores plásticos, diez en cada uno (procedentes de un nido diferente), que se introdujeron en estufas refrigeradas a tres temperaturas diferentes: una con temperatura constante durante toda la incubación ($28,5^\circ\text{C}$); otra en las mismas condiciones pero a $30,5^\circ\text{C}$; y una tercera que fue variando entre $28,5$ y 32°C para simular el calor que se produce naturalmente en el nido (calor metabólico).

Testimonios prehistóricos

Las siete islas Canarias ya estaban habitadas cuando en 1402 el normando Jean de Bethencourt llegó a ellas. Todas ellas tenían un común denominador: no conocían la navegación. Este hecho histórico ha sido muy recurrido para indicar, acertadamente a nuestro juicio, que los aborígenes canarios provenían de tierra adentro y del continente africano. Posiblemente eran pueblos desterrados por los conquistadores romanos en su plan de pacificación de los territorios conquistados. Sin embargo, sorprende que a pesar de tener la mayor parte de las islas grandes masas arboladas, en ninguna de ellas se conocen ni siquiera vestigios de la construcción de embarcaciones. Las actividades pesqueras de los aborígenes canarios se limitaban a la recolección de moluscos en la costa, la pesca litoral mediante anzuelos y sustancias tóxicas (tabaiba) y la ocasional captura de animales de mayor tamaño, seguramente llegados a las costas, como por ejemplo focas monje.

Aunque en la obra de Bontier y Le Verrier (capellanes de Jean de Bethencourt) existen descripciones de algunos animales terrestres, no hay mención alguna sobre tortugas marinas y muy pocos datos sobre su presencia en los yacimientos arqueológicos aborígenes de Canarias, si bien no se han estudiado aún en profundidad. Solamente conocemos dos referencias. Por un lado, el Museo Canario de Las Palmas de Gran Canaria posee dos estatuillas (ídolos *zooantropomorfos*) con cabeza humana y forma de tortuga marina. Proceden de la localidad litoral de La Aldea (isla de Gran Canaria) y se les supone finalidad religiosa. En segundo lugar se ha citado el hallazgo de huesos de tortuga en un yacimiento arqueológico pre-hispánico de Villaverde (isla de Fuerteventura).

Estos datos hacen pensar que, dada la falta de facultades para la navegación por parte de los aborígenes canarios, sus conocimientos de tortugas podrían provenir de animales encontrados en las playas. En algún caso fueron consumidas, y en otro eran suficientemente reverenciadas como para representarlas en forma de ídolos *zooantropomorfos*.

Testimonios históricos

George Glass. 1764.

Este médico de la marina inglesa intentó crear una factoría comercial en las costas del Sahara. Su aventura terminó trágicamente, pero antes dejó escrita una obra (supuestamente copiada de Abreu Galindo, historiador canario de la época) en la que describe las islas Canarias y en la que encontramos una cita de tortugas marinas referente a la costa este de la isla de Fuerteventura (bahía de Las Playas) a finales de mayo de 1764:

"En aquel momento, algunos pescadores cogieron en la bahía una gran tortuga o loggerhead turtle, con un peso de unas quinientas libras, la cual llevaron a tierra y la colocaron de espaldas encima de una piedra grande, después le cortaron el cuello, del cual salió sangre en un flujo humeante. No disponiendo de ninguna vasija para recibirla, el alcalde y el resto de su gente cogieron toda la que pudieron con sus manos y se la bebieron. Cuando se dieron cuenta de nuestro asco al contemplar una manera de comer tan bárbara y bestial, sacudieron las cabezas y nos dijeron que era un remedio excelente contra el prurito, y nos invitaron a participar; para incremento de nuestro asco, observamos sus manos llenas de costras y úlceras".

Llama la atención, además de que la fecha de la observación coincide con el comienzo de la reproducción de las tortugas de la especie *Caretta caretta* en Cabo Verde, que el animal era adulto a juzgar por el peso y que existía la creencia de que la sangre de tortuga tenía propiedades medicinales.

José de Viera y Clavijo. 1799.

Sacerdote e historiador, escribió en 1799 su *Diccionario de historia natural de las islas Canarias* (que fue publicado en 1868-1869), en el que define nombres de lugares, animales y plantas del archipiélago canario.

En el Tomo II, define el término "Islotes" de la siguiente forma:

"Islotes (INSULAE DESERTAE). Son las seis islas menores, situadas cerca de Lanzarote, y llamadas Alegranza, Montaña Clara, Graciosa, Roque del Este, Roque del Oeste e Isla de Lobos: tierras todas montuosas, áridas y desiertas. En la Alegranza se coge orchilla; en la Graciosa pastan los ganados durante el invierno; en Montaña Clara se buscan los mejores pájaros canarios; en la isla de Lobos se hacía antiguamente la pesca de las bestias marinas de este nombre, y en todas se encuentran huevos de tortugas, mariscos, conchas, etc".

Esta cita es suficientemente explícita por sí sola.

Porcentajes de nacimientos en playa

FUERTEVENTURA				
	Nº huevos	Nº crías	Nº huevos sin desarrollo	% Crías nacidas
Nido 1	53	47	6	88,68%
Nido 2	52	42	10	80,77%
Nido 3	52	45	7	86,54%
Total	157	134	23	85,35%

Temperaturas medias de cada periodo de incubación en la playa de Cofete

		Temperatura	Control
NIDO 1	1 ^{er} tercio	28,56	28,70
	2 ^o tercio	27,50	27,20
	3 ^{er} tercio	26,23	25,03
	Total	27,43	26,83
NIDO 2	1 ^{er} tercio	28,52	28,56
	2 ^o tercio	27,80	27,08
	3 ^{er} tercio	26,69	24,91
	Total	27,67	26,71
NIDO 3	1 ^{er} tercio	28,95	28,99
	2 ^o tercio	28,09	27,33
	3 ^{er} tercio	27,02	25,06
	Total	28,02	26,94
Total	1 ^{er} tercio	28,62	28,75
	2 ^o tercio	27,73	27,20
	3 ^{er} tercio	26,55	25,00
Total		27,63	26,82

Porcentajes de eclosión en laboratorio

	% HUEVOS ECLOSIONADOS		
	LPGC*	SEV**	Total
E1***	60,00%	58,33%	59,33%
E2	14,00%	21,67%	18,18%
E3	58,00%	71,67%	65,45%
Total	47,37%	50,56%	48,92%

* Laboratorio de Gran Canaria

** Estación Biológica de Doñana en Sevilla

*** Diferentes estufas y temperaturas

Fenología de la incubación

Fecha y día de incubación	2-nov	3-nov	4-nov	5-nov	6-nov	7-nov	8-nov	9-nov	10-nov	11-nov	12-nov	13-nov	14-nov	15-nov	16-nov	17-nov	18-nov	19-nov	20-nov	21-nov	22-nov	23-nov
	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
E1																						
E2																						
E3																						
FV																						



En la playa de Cofete se dispusieron los tres nidos en una línea recta perpendicular al mar y con un metro de separación entre cada uno. Todos los huevos, tanto en los nidos en la playa, como los que se encontraban en las estufas fueron sometidos a un control exhaustivo durante la incubación.

Las eclosiones del laboratorio empezaron el 2 de noviembre y continuaron hasta el día 17 del mismo mes (entre 47 y 62 días de incubación respectivamente). Las primeras se dieron en la estufa de mayor temperatura (del 2 al 8 de noviembre), siguiéndole la que simuló el calor metabólico (del 5 al 9 de noviembre) y terminando con la de menor temperatura (del 10 al 17 de noviembre). El porcentaje de huevos eclosionados (éxito de eclosión) fue bastante elevado en dos de las estufas; la que simuló el calor metabólico, con un 59,33%, y la que estaba a 28,5 °C, con el 65,45%. El bajo éxito de la estufa de mayor temperatura (30,5°C), en la que solo eclosionaron el 18,18%, pudo ser debido a un error en la propia estufa.

Las emergencias en la playa de Cofete empezaron el día 17 de noviembre y duraron hasta el 26 del mismo mes (entre 62 y 71 días de incubación respectivamente). Hay que tener en cuenta que las tortugas tardan en emerger del nido entre tres y cuatro días, por lo que las eclosiones se produjeron aproximadamente entre el 14 y el 23 de noviembre (días 59 y 68 de incubación).

El elevadísimo éxito de los tres nidos *traslocados* a la playa de Cofete (88,68%, 80,77% y 86,54% respectivamente) la identifica claramente como un hábitat potencial para el desarrollo de los nidos de *Caretta caretta*. Hay que tener en cuenta además que la *traslocación* se realizó en un momento extremo de la fenología reproductiva, ya que presumiblemente los meses de julio y agosto deben tener condiciones de temperatura más altas para el desarrollo de la incubación.



Fotos: Ana Liria Loza

Por último, los huevos que llevaban 45 días incubados en la playa de Cabo Verde en el momento de la *traslocación*, también tuvieron un éxito considerable, eclosionando el 60,47% de los mismos. Todos estos datos indican que no existen evidencias de que el transporte a larga distancia haya afectado a los huevos, ni en la fase inicial ni en la fase final del desarrollo embrionario.

La mayor temperatura de incubación provocó un mayor número de hembras

Con respecto a las crías, se observó que el tamaño y el peso varían mucho según el nido. En el laboratorio se aprecia que los huevos incubados a menor temperatura (28,5°C) dieron crías de tamaño y peso ligeramente mayor que las de las otras dos estufas. Mientras, en la playa de Cofete, el tamaño fue proporcional a la distancia al mar, es decir, el nido más cercano produjo crías más pequeñas y el más alejado produjo las de mayor tamaño. Este dato no es significativo debido al escaso número de nidos, solo tres, ya que podría ser debido simplemente a diferencias genéticas de origen.

Se observó también que las crías de los nidos que se *traslocaron* en el día 45 de incubación son bastante más pequeñas que las procedentes de huevos recogidos a día cero de incubación. Sin embargo, el tamaño de las primeras se encuentra dentro del rango de las crías de los nidos naturales de la población de Cabo Verde.

Con respecto a la proporción de sexos (*sex-ratio*) obtenida, hemos utilizado el dato de que la temperatura pivotal (aquella a la que nace un 50% de hembras y un 50% de machos) en *Caretta caretta* es de 28,74°C. Con respecto a este dato se analizó la evolución de las temperaturas de las estufas del laboratorio, con lo cual, la de menor temperatura produjo un 40% de hembras, la de mayor un 90% y la estufa que simuló calor metabólico un 60%. En el caso de los nidos de la playa de Cofete, y gracias a los registradores



continuos de temperatura que se colocaron en cada uno de los nidos, se puede estimar que en el nido 1 un 20% de las tortugas nacidas eran hembras, en el 2 fue de un 25% y el 3 de un 30%. Estos resultados son aproximaciones teóricas basadas en los valores de las temperaturas medias del segundo tercio de incubación (que es cuando se define el sexo) y que fueron de 27,5°C, 27,8°C y 28,09°C para los nidos 1, 2 y 3 respectivamente. ○

* Luis Felipe López Jurado

Doctor en Biología y profesor titular de Zoología de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Dirige diversos proyectos sobre tortugas marinas en Canarias y en Cabo Verde desde 1996.

Ana Liria Loza

Licenciada en Biología y estudiante de doctorado en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Realiza su tesis doctoral sobre las tortugas marinas en Macaronesia.

Trabajos en el laboratorio del Instituto Canario de Ciencias Marinas de Gran Canaria, donde se llevó a cabo la incubación controlada de los huevos. Sobre estas líneas, aparece una cría en el momento justo de la eclosión.

Conclusiones

1. Existen evidencias de la reproducción histórica de la tortuga en Canarias.
2. Se han identificado las causas de la extinción, que no existen en la actualidad.
3. Se ha localizado una zona potencialmente apta para el establecimiento de una población reproductora.
4. Se ha identificado una población donante en la que la extracción de individuos (huevos) no conlleva riesgos para su propia supervivencia.
5. Se han probado dos medios de transporte (terrestre y aéreo) con resultados positivos.
6. Se ha testado la viabilidad de los huevos *traslocados* tras cero y cuarenta y cinco días de incubación, con resultados positivos.
7. Se han detectado diferentes respuestas a gradientes artificiales de incubación.
8. Se han detectado diferentes respuestas a gradientes naturales de incubación.
9. Se ha comprobado la idoneidad de una playa de Canarias para la incubación natural.
10. Existe apoyo político y social para proceder a la reintroducción.