

Tortuga laúd del Pacífico Oriental:

Informe del taller de elaboración de recomendaciones de gestión *ex situ*



UPWELL

En nombre de los participantes del Taller de Desarrollo de Recomendaciones sobre Tortugas laúd del Pacífico Oriental de 2021, este documento fue compilado y editado por (en orden alfabético): Copsey, J. Miller, P., Ortega, A., Reina, R., Seminoff, J., Wallace, B., Williamson, S., Wyneken, J. & Shillinger, G.

English/ Spanish and Spanish/English translations provided by; Luque, J., Morales, A., Sanchez, F., Vivas, I. Para más información, póngase en contacto con: jamie@cpsg.org

Créditos de las fotos: Portada- G. Shillinger; Contraportada- A. Doyle; Página 4- M. Gotts; Página 12- G. Shillinger; Página 20- G. Shillinger; Página 27- A. Doyle.

La UICN fomenta la celebración de reuniones, talleres y otros foros para el examen y análisis de cuestiones relacionadas con la conservación, y considera que los informes de estas reuniones son más útiles cuando se difunden ampliamente. Las opiniones y puntos de vista expresados por los autores no reflejan necesariamente las políticas formales de la UICN, sus Comisiones, su Secretaría o sus miembros.

La designación de entidades geográficas en este libro, y la presentación del material, no implican la expresión de ninguna opinión por parte de la UICN en relación con el estatus legal de ningún país, territorio o área, o de sus autoridades, o en relación con la delimitación de sus fronteras o límites.

© 2021 IUCN SSC Conservation Planning Specialist Group.

Cita recomendada:

Copsey, J. (lead author), Ábrego, M., Alvarez, C., Bandimere, A., Baron, J., Barragán, A., Benson, S., Cáceres, V., Davalos, N., Dueñas, C., Dutton, P., Flanagan, J., Gadea, V., Gray, K., Gunn, A., Hall, M., Harfush, M., Heppell, S., Herrera, D., Jimenez, A., Juarez, A., Kelez, S., Komoroske, L., Lawson, D., Lohmann, K., Mangel, J., Mast, R., Miller, D., Miller, P., Mitchell, N., Mustin, W., Ortega, A., Otterstrom, S., Plotkin, P., Quioñes, J., Ramos, S., Reina, R., Salas, C., Salazar, H., Sarti, L., Seminoff, J., Shaver, D., Steiner, T., Stewart, K., Trejo, C., Vallejo, F., Veelenturf, C., Wallace, B., Williamson, S., Wyneken, J., Zarate, P. & Shillinger, G. (2021). Tortuga laúd del Pacífico Oriental: Informe del taller de elaboración de recomendaciones de gestión *ex situ*.

Una copia digital de este informe está disponible en: www.cpsg.org.

CONTENIDOS

ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS	4
RESUMEN EJECUTIVO	5
DECLARACIÓN DE RECOMENDACIÓN FINAL	6
TEMAS DE INVESTIGACIÓN REQUERIDOS	8
PASOS POSTERIORES AL TALLER	10
RESUMEN DEL TALLER	12
Estado de conservación de la especie	13
Desarrollo del proceso	14
PARTICIPANTES DEL TALLER	16
IDENTIFICANDO LOS OBJETIVOS FUNDAMENTALES	18
RESUMEN EJECUTIVO SOBRE EL ANÁLISIS DE VIABILIDAD POBLACIONAL (PVA)	19
Hechos, suposiciones, lagunas de conocimiento clave	22
Borrador de escenarios de manejo ex situ: considerando aspectos prácticos	23
Desarrollo de declaraciones de recomendación	27
COMENTARIOS ADICIONALES DE LOS PARTICIPANTES EN EL TALLER	30
ENCUESTA DEL PROCESO POST-TALLER	30
REFERENCIAS	31
APÉNDICE I PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN ESPECÍFICAS IDENTIFICADAS POR CADA TEMA	33
APÉNDICE II HECHOS, SUPUESTOS Y LAGUNAS DE CONOCIMIENTO: EX SITU E IN SITU	35
APÉNDICE III CÁLCULOS DE LOS COSTOS DEL ESCENARIO (APROXIMADOS)	53
APÉNDICE IV ELEMENTOS INCLUIDOS EN LOS CÁLCULOS DE COSTES DEL CUADRO 4	58
APÉNDICE V RESPUESTAS A LA ENCUESTA DEL TALLER INTERMEDIO	60

ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

CPSG Grupo de Especialistas en Planificación para la Conservación

EPLB Subpoblación de tortugas laúd del Pacífico Oriental, *Dermochelys coriacea*

IUCN Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

PVA Análisis de Viabilidad Poblacional

SSC Comisión de Supervivencia de Especies (una de las seis Comisiones de la UICN)



RESUMEN EJECUTIVO

En julio de 2020, el Grupo de Especialistas en Planificación de la Conservación (CPSG en Inglés)¹ de la Comisión de Supervivencia de Especies (SSC en Inglés) de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) fue contratado por la organización internacional sin ánimo de lucro para la conservación de las tortugas marinas, Upwell², para diseñar y facilitar un proceso de toma de decisiones dividido en dos etapas para informar sobre los esfuerzos de conservación de la críticamente amenazada subpoblación de Tortuga Laúd del Pacífico Oriental *Dermochelys coriacea*³, (abreviado por sus siglas en Inglés, EPLB, en el informe). El objetivo del proceso era determinar hasta qué punto las actividades de manejo *ex situ* (concretamente el levante o iniciación⁴ y la translocación de huevos) deberían considerarse como complementos de los esfuerzos *in situ* para la especie. El proceso implicó el desarrollo participativo de un modelo de Análisis de Viabilidad de la Población (PVA en Inglés) para la subpoblación, que refleja tanto su estado y trayectoria como las posibles trayectorias futuras basadas en diferentes intervenciones de gestión de la conservación (tanto *in situ* como *ex situ*). A esta primera fase le siguió una segunda fase de planificación participativa, en la que un grupo más amplio de partes interesadas, tanto de la región como de fuera de ella, fueron conducidas a través de una serie de reuniones para desarrollar una recomendación compartida para el trabajo futuro. Esta recomendación se limitó a determinar hasta qué punto se podría utilizar el levante y/o la translocación de huevos como acciones complementarias para aumentar los esfuerzos en curso para evitar la extinción de la subpoblación.

El proceso en dos fases comenzó en noviembre de 2020 y finalizó en febrero de 2021. La recomendación final desarrollada fue que, dadas las incertidumbres actuales sobre la viabilidad y el probable impacto de las actividades de gestión *ex situ* en la recuperación de la EPLB, tales acciones no deberían ser embarcadas en el momento actual, aunque merecen ser examinadas y estudiadas más a fondo. El grupo identificó una serie de temas de investigación que deberían seguirse investigando para ayudar a reducir las incertidumbres que rodean a los enfoques de gestión *ex situ* propuestos. De este modo, en caso de que las intervenciones *in situ* en curso no consigan frenar el declive de la población, o se identifique la necesidad urgente de acciones *ex situ*, los profesionales de la conservación *ex situ* estarán mejor equipados con los conocimientos y las capacidades para maximizar la probabilidad de éxito de las medidas *ex situ* adicionales.

¹ La misión del CPSG es, ‘...salvar especies amenazadas aumentando la eficacia de los esfuerzos de conservación en todo el mundo’. www.cpsg.org

² La misión de Upwell es, ‘...proteger a las tortugas marinas en peligro de extinción reduciendo las amenazas en el mar, como las capturas accidentales en pesquerías, las colisiones con barcos, la contaminación, el cambio climático y otras actividades humanas perjudiciales’. www.upwell.org

³ Existen siete subpoblaciones genéticamente diferenciadas de esta especie a nivel mundial (Lista Roja de la UICN (Wallace et al 2013). La subpoblación del Pacífico Oriental se extiende desde el Golfo de California hasta Argentina, aunque la nidificación se concentra en México y Costa Rica.

⁴ El levante se considera la incubación y la eclosión de huevos recolectados en la naturaleza *ex situ* antes de su liberación en el medio natural.

DECLARACIÓN DE RECOMENDACIÓN FINAL

Contexto

En enero y febrero de 2021, un grupo de investigadores de la tortuga laúd, biólogos pesqueros, profesionales de la conservación de las tortugas marinas, estudiantes y simpatizantes (véase la sección de participación de las partes interesadas para más detalles) se reunieron virtualmente para participar en el Taller de Conservación *Ex Situ* de la Tortuga Laúd. Este taller consistió en ocho sesiones de Zoom en línea de 3 horas de duración y se proporcionó a los participantes antecedentes y contexto sobre la difícil situación de las EPLB. También se presentaron al grupo los elementos clave de los Análisis de Viabilidad de la Población (PVA) previamente completados por los organizadores (**ver informe separado**), así como la respuesta proyectada a nivel de población a varias opciones de gestión *ex situ*, de acuerdo con niveles variables de esfuerzo de conservación *in situ*, concretamente la mitigación de la captura accidental. A lo largo de estas reuniones, se pidió a los participantes que compartieran ideas y opiniones relacionadas con la viabilidad de los esfuerzos de conservación *ex situ* para la recuperación de la EPLB. A través de este diálogo, quedó claro que todos los participantes compartían el objetivo común de recuperar la EPLB, aunque había opiniones diferentes sobre la mejor manera de conseguirlo.

Recomendación(es)

Reconociendo que las principales amenazas para la persistencia de la EPLB incluyen los impactos en las playas de nidificación y la captura accidental en las pesquerías artesanales e industriales, y reconociendo que estas amenazas continuarán sin la protección continua de las playas de nidificación y la reducción de la captura accidental, recomendamos que se refuercen y amplíen las medidas *in situ* en la mayor medida posible.

Dada la incertidumbre sobre la viabilidad de las técnicas de gestión *ex situ*, así como la eficacia de estas acciones para la recuperación de la EPLB, recomendamos que no se lleven a cabo en este momento esfuerzos *ex situ* que impliquen la translocación entre playas de nidificación o el levante. En su lugar, instamos a que se lleven a cabo estudios para cubrir las principales lagunas de conocimiento sobre la biología y la ecología de esta población, así como para confirmar/actualizar importantes supuestos demográficos que se hicieron como parte del proceso del PVA. Aunque estos estudios [[véase la sección de temas de investigación](#)] pueden no estar directamente enfocados a la conservación *ex situ* per se, los resultados serían instructivos para priorizar las acciones *ex situ* si se llevan a cabo tales esfuerzos.

Teniendo en cuenta los desafíos de la translocación de huevos y la crianza de crías, también recomendamos que se sigan perfeccionando las prácticas de cría de la tortuga laúd; esto puede lograrse mediante ensayos de translocación de huevos, el estudio en cautividad de tortugas vivas y el desarrollo de una nueva infraestructura de cría que promueva la supervivencia de las tortugas laúd después de la eclosión en cautividad.

Justificación

Nuestra recomendación de promover y ampliar los esfuerzos de conservación *in situ* se debe a que sabemos que, si se aplican correctamente, dichos esfuerzos -aunque no están exentos de incertidumbres- probablemente ofrezcan la mejor oportunidad para la recuperación de la población.

Consideramos que es fundamental implicar a los pescadores, a otros grupos de subsistencia relevantes y a las comunidades en este proceso, formándolos o trabajando con ellos directamente. Nuestra recomendación de renunciar a las medidas *ex situ* en este momento se debe a las incertidumbres asociadas a las proyecciones de población basadas en los modelos PVA, así como a la falta de comprensión de los rasgos biológicos clave, como la medida en que las habilidades de navegación de las tortugas laúd son aprendidas o heredadas, y el momento de la impronta natal que sustenta la filopatría en el lugar de nidificación, así como las lagunas brechas de datos básicos sobre su cría. Nuestra recomendación también reconoce que quedan por abordar algunas cuestiones, como los factores sociopolíticos, económicos o de otro tipo centrados en el ser humano, que deberían tenerse en cuenta en cualquier decisión que se tome para proceder a la gestión *ex situ*. Nuestras recomendaciones para llevar a cabo estudios biológicos y perfeccionar las prácticas de translocación y cría son para que, si las EPLB siguen disminuyendo a pesar de los esfuerzos mejorados *in situ* y si las medidas de conservación *ex situ* se consideran necesarias y practicables, entonces los profesionales de la conservación estarán equipados con la información biológica y las capacidades de cría que mejorarán la probabilidad de éxito de las medidas *ex situ*.

Resultado Deseado

En última instancia, el objetivo de nuestros esfuerzos es recuperar la subpoblación de EPLB y restaurar su papel ecológico en el Océano Pacífico. Esperamos que la recuperación sea posible a través de los esfuerzos de conservación *in situ* en curso y mejorados; sin embargo, en el caso de que esto no sea efectivo, queremos posicionar a la comunidad de conservación de la tortuga laúd para tener el mayor éxito posible con los esfuerzos de conservación que puedan ocurrir además de los esfuerzos *in situ*.

TEMAS DE INVESTIGACIÓN REQUERIDOS

Para reducir los altos niveles de incertidumbre en relación con la aplicación de cualquier intervención futura de gestión *ex situ*, y para llenar importantes lagunas de conocimiento en la biología, la ecología y el comportamiento de la especie en general, se identificó un conjunto de temas y preguntas de investigación para la investigación. Estos temas y preguntas no pretenden reflejar toda la gama de necesidades de investigación de la especie. Las respuestas a muchas de estas preguntas serán útiles para poner a prueba las suposiciones hechas al determinar los parámetros y las entradas en el Análisis de Viabilidad de la Población (AVP) (**Ver resumen**) y podrían incorporarse en un proceso iterativo. De este modo, se afinarían las predicciones del modelo del PVA sobre el beneficio o no de los distintos elementos de las intervenciones *ex situ*. Las notas originales que generaron este conjunto de temas de investigación se detallan en el **Apéndice I** y el **Apéndice II**.

Resúmenes temáticos:

1. *Historia de vida y tasas vitales (incluyendo la supervivencia, el crecimiento y la reproducción)*

Estos datos son necesarios para que los modelos evalúen los beneficios potenciales de las diferentes estrategias de conservación. Algunos índices se conocen razonablemente bien, pero pueden variar con las condiciones ambientales y deben ser objeto de seguimiento, como el intervalo de remigración (es decir, el número de años entre dos temporadas de anidación consecutivas para la misma tortuga hembra) que determinará los resultados reproductivos en un marco temporal determinado. La edad de maduración sigue siendo una incógnita y tiene un gran impacto en los resultados del modelo. Será importante considerar si estas tasas pueden cambiar entre poblaciones de tortugas Laúd y aunque esta variación pueda deberse a variabilidad genética o ambiental, en cuanto a la importancia previa a la translocación de cualquier población.

2. *Salud, crianza y levante*

Las cuestiones de investigación en este tema se centran generalmente en la comprensión de los efectos de la incubación y la cría en cautiverio en las crías de laúd en comparación con las crías incubadas de forma natural. La determinación de la supervivencia, la salud, el microbioma y los protocolos de cría para la incubación de huevos y la crianza de crías se consideran importantes para mejorar el resultado del desarrollo en un entorno *ex situ*. El impacto neto del levante en la persistencia de la población vendrá determinado en gran medida por la respuesta a estas preguntas y a las del tema "Dispersión y supervivencia temprana" que se plantea a continuación.

3. *Desarrollo y proporción de sexos*

Comprender los procesos que determinan el éxito y el fracaso del desarrollo y los métodos de incubación para mejorarlos son los principales objetivos dentro de este tema. El impacto de las condiciones de incubación en la proporción de sexos y su repercusión final en la capacidad reproductiva de la población también se considera una prioridad de investigación.

4. *Prácticas de translocación en las primeras etapas de vida*

La posibilidad de translocar huevos o crías entre poblaciones plantea cuestiones relativas a la impronta de la localización geomagnética y su impacto en la navegación y migración de los animales

translocados. Otras cuestiones se refieren a las lagunas de conocimiento sobre los efectos de la translocación en el éxito del desarrollo y los protocolos para el traslado de huevos a corta y larga distancia. Una pregunta clave que debe abordarse es si existe una subpoblación que pueda soportar la "recolección" de huevos para cualquier estrategia de translocación potencial.

5. *Dispersión y supervivencia a corto plazo*

Las incertidumbres sobre las tasas de supervivencia de las crías naturales y de las que se inician, así como los patrones de dispersión, fueron las principales lagunas de conocimiento identificadas. Es necesario investigar el riesgo de depredación, el efecto del tamaño de las crías en la supervivencia durante la dispersión y la capacidad de los animales translocados para encontrar hábitats de forrajeo.

6. *Genética*

En este tema se identificó que es necesario comprender la diversidad genética y el efecto de la mezcla de stocks genéticos de diferentes poblaciones para determinar si las acciones *ex situ* serán viables. El impacto de la translocación en la genética de las poblaciones de origen y de las receptoras puede variar con la distancia física entre las poblaciones, pero no se conoce pero puede ser significativo. Del mismo modo, aún no se conocen los efectos genéticos de la introducción de animales procedentes de poblaciones de origen de diferente dotación genética en las poblaciones receptoras, y su impacto puede ser diferente cuando las poblaciones donantes y receptoras están espacialmente más cerca que cuando están distantes. En concreto, las fuentes del Pacífico oriental están genéticamente más relacionadas, en comparación con las fuentes del Atlántico, que tienen tiempos de divergencia estimados con respecto a la(s) población(es) del Pacífico en una mediana de 170.000 años (IC 0,6-0,35 MYA; Duchene et al. 2012).

7. *Sociopolítica y compromiso público*

Identificar y comprometer a expertos científicos y veterinarios del país o de la región para la gestión *ex situ* será importante para soportar el éxito. Comprender las perspectivas, valores y preocupaciones sociales y políticas respecto a las tortugas marinas y su conservación (en particular *ex situ*) es importante para determinar las posibles ayudas y barreras que puedan existir. Esto puede conducir al diseño de uno o más enfoques para introducir socialmente los conceptos y la práctica de la gestión *ex situ* a las comunidades locales y los organismos gubernamentales. Una de las principales lagunas de conocimiento es la identificación de las estrategias que podrían atraer a las comunidades, los gobiernos y los posibles financiadores sin afectar a los esfuerzos de conservación *in situ*. También es necesario determinar las oportunidades de divulgación comunitaria y de creación de empleo local a través de la gestión *ex situ*.

8. *Impactos potenciales del cambio climático*

El cambio climático afectará tanto a las etapas de vida terrestres como a las marinas. Estos efectos probablemente incluirán cambios en la velocidad de las corrientes oceánicas, las direcciones de deriva, las formaciones de remolinos y otros factores que pueden desempeñar un papel importante en el desarrollo oceánico, la dispersión y la supervivencia de las crías y los juveniles. El cambio climático también puede alterar significativamente la proporción de sexos de las crías, el éxito de la eclosión y la aptitud de las crías en los nidos incubados de forma natural. Por lo tanto, la investigación sobre estos posibles cambios debería ser una prioridad, lo que nos permitirá anticiparnos a los problemas asociados al cambio climático que podrían anular los esfuerzos para producir más crías mediante cualquier programa o estrategia de conservación.

Relacionados con el desarrollo de investigaciones prioritarias

1. Priorizar diferentes temas y preguntas de investigación por su viabilidad e impacto en las acciones de conservación *ex situ*.
2. Llevar a cabo una encuesta entre los participantes del taller para identificar a los individuos/grupos que estarían dispuestos a comprometerse con el desarrollo de una o más de las áreas de investigación propuestas para cubrir las principales lagunas de conocimiento.
3. Publicación formal de estas cuestiones relevantes para la gestión *ex situ* como contribución a la investigación más amplia sobre la conservación de las tortugas marinas, como las "Prioridades globales de investigación para las tortugas marinas" en *Endangered Species Research* en 2010 (Hamann et al. 2010).
4. Determinar el proceso de iteración de la modelización del PVA utilizando los resultados de las preguntas de investigación.
5. Identificar los costes de las diferentes preguntas de investigación y la financiación necesaria para llevarlas a cabo.
6. Considerar las posibles fuentes de financiación y evaluar su impacto en el trabajo de conservación existente.

En relación con la comunicación de los resultados de este informe

1. Una vez que todos los participantes del taller hayan tenido la oportunidad de comentar este informe, la versión final se compartirá con los siguientes grupos (aunque no necesariamente se limitará a ellos):
 - a. Red Laud OPO.
 - b. Grupo de Especialistas en Tortugas Marinas de la UICN.
 - c. Funcionarios gubernamentales de Costa Rica, Nicaragua, Panamá, Colombia y Estados Unidos. (Por ejemplo, Ministerio de Medio Ambiente- MINAE- en Costa Rica).
 - d. Financiadores de Upwell.
 - e. La comunidad de investigación y conservación de las tortugas marinas en general.
2. Considerar también la posibilidad de poner el informe a disposición de los siguientes:
 - a. Fondo para el Medio Ambiente Mundial (Banco Mundial).
 - b. Otros organismos de ejecución de la ONU (UNDP, UNEP, UNESCO).
 - c. Organizaciones regionales de gestión de la pesca (RFMOs en Inglés).
 - d. Posibles socios de investigación.
 - e. Poner a disposición del público, por ejemplo, a través de ResearchGate, de las listas de correo pertinentes (por ejemplo, la lista de c-turtle, la lista de Laúd OPO) y su inclusión en la biblioteca de documentos del CPSG.
3. Si el plan de acción más amplio para la especie se revisa a finales de este año, habrá que decidir cómo integrar los resultados de este taller en ese proceso de planificación.
4. También existe la posibilidad de incluir el informe en múltiples publicaciones, en particular vinculadas al PVA.

Proceso del Taller



RESUMEN DEL TALLER

En febrero de 2020, el Grupo de Especialistas en Planificación de la Conservación (CPSG; www.cpsg.org) de la Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN fue contactado por la organización de conservación de tortugas marinas *Upwell* (<https://www.upwell.org/>), con sede en Monterrey, California, cuya misión es proteger a las tortugas marinas en peligro de extinción mediante la reducción de las amenazas en el mar, incluyendo la captura incidental en pesquerías, las colisiones con barcos, la contaminación, el cambio climático y otras actividades humanas perjudiciales. La solicitud consistía en diseñar y facilitar un proceso que incluyera a las partes interesadas para evaluar de forma crítica el posible valor añadido que la incorporación de una o ambas acciones propuestas a los esfuerzos *in situ* en curso podría aportar para paliar el inminente riesgo de extinción de esta especie en sus últimos reductos de anidación dentro de la región, Costa Rica y México.

En julio de 2020, el CPSG recibió el encargo de llevar a cabo el siguiente proceso participativo en dos fases:

- 1) Trabajar con Upwell, investigadores de tortugas marinas y otros expertos relacionados, tanto de fuera como de dentro de la región (incluyendo la participación de la Red Laúd OPO) para llevar a cabo un Análisis de Viabilidad de la Población (PVA) que generaría tanto un modelo de referencia para la subpoblación como modelos adicionales para predecir el probable valor añadido de la aplicación de una o ambas intervenciones de conservación *ex situ* propuestas -el levante y la translocación de huevos- además de las acciones *in situ* en curso, incluyendo la mitigación de las capturas accidentales y el trabajo de protección de los sitios de nidificación;
- 2) Trabajar con un conjunto más amplio de partes interesadas para utilizar los resultados del análisis PVA y desarrollar una o más recomendaciones sobre la medida en que alguna forma de gestión *ex situ* podría complementar los esfuerzos *in situ* para contribuir a la estabilización y posterior recuperación de la especie en la región.

Los detalles del análisis PVA se documentan en un informe separado (Miller, 2021), con un resumen ejecutivo incluido en el presente documento. Aquí nos centramos en el proceso y el producto del segundo paso del proceso, para desarrollar recomendaciones para futuras acciones de conservación, con un enfoque particular en el posible trabajo *ex situ*.

A nivel mundial, la tortuga laúd *Dermochelys coriacea* está reconocida como Vulnerable (Wallace et al., 2013). Las tendencias de la población de cada una de las siete subpoblaciones regionales de la especie varían en cuanto a su tamaño, área de distribución y estado. La subpoblación del Pacífico Oriental de la especie es una unidad de gestión regional distinta, que anida a lo largo de la costa oriental de América Central y del Sur, desde México hasta Ecuador y migra hacia el sur hasta el Océano Pacífico Oriental frente a la costa de Ecuador, Perú y Chile (Shillinger et al., 2008; Bailey et al., 2012; Laúd OPO Network, 2013). En las últimas décadas, la subpoblación de EPLB ha experimentado un precipitado descenso en su abundancia. Las playas de anidación primaria están restringidas a tres estados de México y a una provincia de Costa Rica. Los recuentos anuales de tortugas que anidan indican una disminución de la población de más del 90% desde la década de 1980 (Red TLO, 2020), calificando a la subpoblación como en peligro crítico según los criterios de la UICN.

Las amenazas para la especie incluyen anteriormente altos niveles de consumo de huevos por parte de los humanos en las playas de anidación y el cambio climático, aunque la principal amenaza inminente para la especie parece ser la captura incidental (bycatch) por parte de las pesquerías. Aunque se han hecho progresos significativos para minimizar el consumo de huevos por parte de los humanos mediante la protección de las playas de anidación y la participación del público, se prevé que la subpoblación esté funcionalmente extinguida para 2080 (Network TLO, 2020). Los resultados del modelo PVA actual indican una alta probabilidad (>90%) de que la subpoblación de Costa Rica se extirpe en 45 años, y la subpoblación de México -así como la metapoblación combinada- se extirpe en 55 años (Miller 2021). El modelo también indica que se necesitaría una mitigación de la mortalidad por captura incidental de al menos el 30% para lograr un crecimiento sostenido de la población en México; dentro de Costa Rica, una reducción del 40% en la mortalidad por captura incidental permitiría que la abundancia media de hembras nidificantes alcanzará el 68% de su valor original en 60 años (Miller 2021).

En 2013, la Red de Conservación de la Tortuga Laúd del Pacífico Oriental (o Red Laúd OPO) desarrolló una estrategia para contrarrestar las amenazas a la especie, específicamente a través de la implementación de medidas para reducir la captura incidental y aumentar la productividad de anidación Laúd OPO Network, 2013). Aunque la aplicación continua de esta estrategia es vital, se han propuesto acciones complementarias adicionales para evitar la extirpación de la subpoblación de EPLB y para desarrollar la capacidad de repoblación de la subpoblación, si fuera necesario. Estas acciones incluyen las siguientes, en las que se centró el taller:

- (1) Traslado de huevos de otras subpoblaciones; y
- (2) La cría en cautiverio y la liberación de tortugas jóvenes en el Pacífico Oriental (es decir, el levante).

DESARROLLO DEL PROCESO

Dada la pandemia de Covid-19, no fue posible convocar un taller regional participativo en persona, como se había previsto inicialmente. En su lugar, se diseñó un proceso virtual, en el que las partes interesadas se reunieron electrónicamente para debatir los resultados del PVA y las implicaciones en términos de desarrollo de recomendaciones.

Se desarrolló un proceso modificado de "toma de decisiones estructurada" (Gregory et al., 2012) para estructurar las reuniones participativas (**Figura 1-1**).

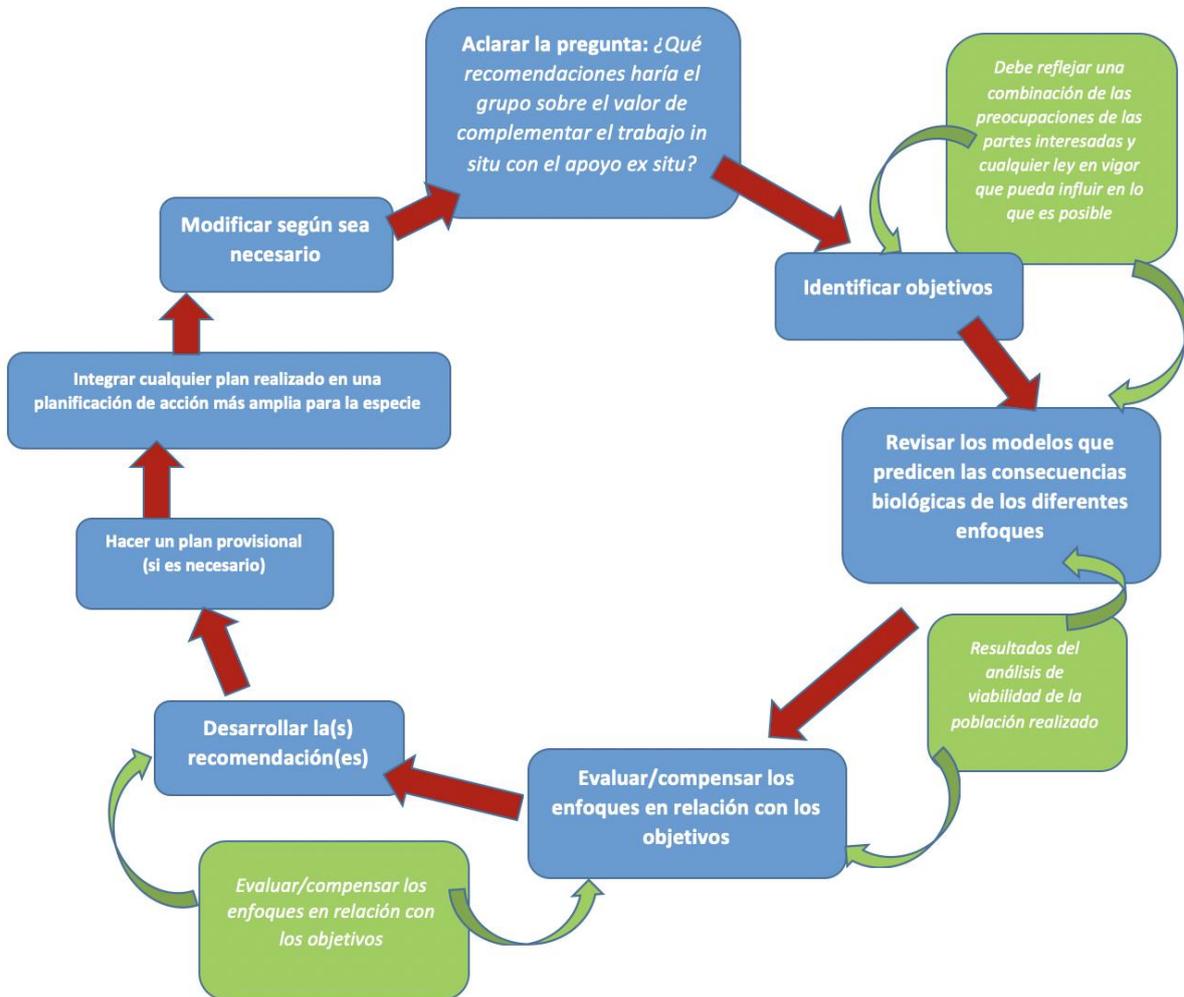


Figura 1-1. Proceso de resumen para la elaboración de las recomendaciones del taller.

El proceso se desarrolló en una serie de ocho reuniones virtuales de 2-3 horas, que comenzaron el 18 de enero y terminaron el 8 de febrero de 2021. **Tabla 1-1.** Se describen los temas tratados en cada una de las reuniones.

Fecha (duración en horas)	Enfoque	Esquema
Lunes 18 de enero (2 horas)	Proporcionar una visión general del proceso de PVA y presentar la estructura de las reuniones que se celebrarán a continuación.	Dado que para este proceso se incorporaron al grupo otras partes interesadas que no habían participado en el desarrollo de los modelos de PVA, se programó esta reunión para garantizar que todas las partes interesadas se familiarizaran con el propio proceso de PVA y con la forma en que se desarrolló el modelo de referencia.
Martes 19 enero (3 horas)	Iniciar el proceso de desarrollo de los objetivos de las partes interesadas.	La reunión se dedicó a recopilar lo que más importaba a las partes interesadas a la hora de elaborar cualquier recomendación basada en el valor añadido relativo de la incorporación de medidas de conservación <i>ex situ</i> al trabajo <i>in situ</i> existente.
Miércoles 20 enero (3 horas)	Presentar los resultados de los modelos PVA de las intervenciones de conservación.	En esta reunión, la atención se centró en la presentación y el debate de la serie de modelos PVA desarrollados que predijeron el impacto probable de diferentes combinaciones de intervenciones de conservación sobre el estado de la subpoblación en un plazo de 60 años.
Lunes 25 enero (3 horas)	Finalizar los objetivos fundamentales.	En esta reunión las partes interesadas siguieron trabajando en sus preocupaciones y elaboraron un conjunto de objetivos fundamentales que más les importaba satisfacer.
Jueves 28 enero (3 horas)	Explorar las incertidumbres y las lagunas de conocimiento.	Esta reunión se dedicó a revisar críticamente algunos de los supuestos de los modelos de PVA y a identificar las incertidumbres más significativas y las lagunas de conocimiento relevantes para la conservación de la especie.
Martes 2 febrero (3 horas)	Evaluación de alternativas.	Tras las presentaciones sobre las lagunas de conocimiento y las incertidumbres relacionadas con el trabajo <i>ex situ</i> e <i>in situ</i> , se celebró un nuevo debate para revisar críticamente lo que se sabe sobre el posible éxito del trabajo en ambos ámbitos.
Jueves 4 febrero (3 horas)	Evaluación de alternativas (continuación).	Las alternativas de gestión <i>ex situ</i> que se barajan se debatieron con mayor profundidad, apoyadas por presentaciones sobre las implicaciones prácticas (incluido el coste probable) de su aplicación.
Lunes 8 febrero (2 horas)	Elaboración de recomendaciones.	Basándose en el análisis previo, las partes interesadas trabajaron para identificar si había una recomendación colectiva que pudiera desarrollarse a partir de la revisión de las acciones alternativas propuestas <i>ex situ</i> . Uno de los participantes en el taller redactó el borrador de la declaración de recomendación que se distribuyó a todos tras la reunión. A continuación, las partes interesadas elaboraron la declaración de recomendación definitiva a distancia.

Table 1-1. Resumen del contenido de las reuniones virtuales.

PARTICIPANTES DEL TALLER

Se invitó a 72 participantes al taller, de los cuales 51 (71%) asistieron al menos a una de las ocho sesiones en línea y una media de 36 participantes asistieron a cada una de ellas (**Tabla 1-2**). Las partes interesadas presentes representaban tanto a la Red Laúd OPO como a un conjunto más amplio de expertos en tortugas de las Islas Caimán, Australia, el Reino Unido y Norteamérica. Se logró una representación de toda el área de distribución de la población e incluyó participantes de México, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Ecuador, Perú y Chile. Estuvieron representados tanto grupos gubernamentales como no gubernamentales. Además del grupo que participó en el proceso del taller virtual, Philippe Gaspar (científico senior voluntario, Mercator-Ocean, Francia, y cocreador del Modelo de Movimiento Activo de las Tortugas Marinas (STAMM)) hizo aportaciones para abordar algunas de las cuestiones planteadas durante el proceso, y para abordar ciertas hipótesis.

Asistentes a la reunión en línea	Sesión 0	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6	Sesión 7	Total de sesiones asistidas
Jamie Copsey	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Phil Miller	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Andrea Morales	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Francy Forero-Sanchez	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Ilad Vivas	X	X	X	X	X	X	X	X	8
José A. Díaz-Luque	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Alison Gunn	X		X						2
Ana Barragán	X	X	X	X	X	X		X	7
Anna Ortega	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Arturo Juarez	X	X	X	X	X		X	X	7
Ashleigh Bandimere		X		X	X			X	4
Astrid Jimenez	X	X							2
Brian Stacy	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Bryan Wallace		X	X	X	X	X	X	X	7
Callie Veelenturf				X	X		X	X	4
Carlos Delgado-Trejo	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Carlos Salas			X	X	X	X		X	5
Clara Ortiz-Alvarez	X		X						2
Celina Dueñas				X			X		2
Daisy Herrera		X	X	X		X	X		5
Deb Miller	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Donna Shaver				X	X		X	X	4
Dwight Lawson	X	X		X	X	X	X	X	7
Felipe Vallejo			X	X			X		3
George Shillinger	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Heydi Salazar	X			X	X	X	X		5

Javier Quiñones	X		X	X	X				4
Jeanette Wyneken	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Jeff Mangel	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Jeff Seminoff		X	X	X	X	X	X	X	7
Joe Flanagan	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Juan Manuel Rguez-Baron		X		X	X	X	X	X	6
Kelly Stewart	X								1
Ken Lohmann	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Kim Gray	X	X	X	X	X	X			6
Laura Sarti	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Lisa Komoroske	X	X	X	X	X	X		X	7
Marino Ábrego			X	X	X	X	X		5
Martha Harfush		X	X	X	X	X	X	X	7
Martin Hall		X	X	X	X	X		X	6
Nestor Davalos		X	X	X	X			X	5
Nicki Mitchell			X		X	X	X		4
Pamela Plotkin	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Patricia Zarate	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Peter Dutton							X		1
Richard Reina	X	X	X		X	X	X	X	7
Rod Mast		X				X	X		3
Sarah Otterstrom	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Scott Benson	X	X	X	X	X	X			6
Sean Williamson	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Selina Heppell	X	X		X	X		X		5
Shaleyla Kelez	X	X	X		X	X	X		6
Susan Ramos	X	X	X						3
Todd Steiner		X	X		X	X	X	X	6
Velkiss Gadea	X	X			X	X			4
Verónica Cáceres								X	1
Walter Mustin	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Total de cada sesión	38	43	43	44	46	41	41	38	
Total excluyendo a los facilitadores	32	37	37	38	40	35	35	32	

Tabla 1-2. Partes interesadas que participaron en cada una de las ocho reuniones (en rojo los nombres de los facilitadores).

IDENTIFICANDO LOS OBJETIVOS FUNDAMENTALES

La pregunta central a la que había que responder durante este proceso era la siguiente:

¿Qué recomendación(es) haría el grupo sobre si las acciones ex situ podrían aportar un beneficio significativo a la conservación de las EPLB?

La respuesta a esta pregunta tendría en cuenta la comprensión y los valores compartidos por el grupo junto con los resultados del proceso de PVA realizado. El primer paso para responder a esta pregunta consistió en identificar qué es lo que más les importaba conseguir (o evitar) a la hora de elaborar cualquier recomendación.

Las partes interesadas plantearon una serie de preocupaciones, incluido el deseo de que cualquier recomendación contribuya a maximizar el tamaño de la población de EPLB a largo plazo, así como la preocupación por el impacto negativo que la retirada de huevos para su translocación podría tener en las poblaciones de origen y por la forma en que tales intervenciones podrían ser percibidas políticamente y por las comunidades locales. Se planteó la preocupación por los posibles impactos genéticos de la introducción de huevos de tortuga procedentes de otras poblaciones, así como la búsqueda de formas de minimizar los niveles de incertidumbre en cualquier acción que se proponga.

Se identificaron seis objetivos fundamentales que las partes interesadas querían que se cumplieran a través de cualquier recomendación que se hiciera (**Tabla 1-3.**)

Objetivos fundamentales resultantes de los debates con las partes interesadas
Maximizar el número de tortugas en la naturaleza, a largo plazo.
Evitar los impactos negativos sobre las poblaciones silvestres existentes.
Maximizar la sostenibilidad de los fondos para el proyecto en general (en particular los esfuerzos <i>in situ</i>).
Maximizar el apoyo político a la labor de conservación.
Conseguir beneficios sociales y la adhesión del público al trabajo de conservación.
Maximizar la salud y la supervivencia de los individuos jóvenes manejados <i>ex situ</i> .

Tabla 1-3. Objetivos fundamentales para las partes interesadas en la elaboración de recomendaciones.

Con estos objetivos fundamentales en mente, las partes interesadas revisaron los resultados de la modelización de escenarios del PVA.

El PVA es un proceso valioso para reunir datos demográficos y ecológicos clave sobre la especie o población de interés, para proyectar el destino probable de esa especie o población en algún momento del futuro bajo las condiciones actuales de gestión, y para predecir la eficacia relativa de escenarios alternativos de gestión para aumentar la probabilidad futura de crecimiento y persistencia de la población. Para construir el modelo se utilizó el programa informático de simulación conocido como Vortex (versión 10.4). Vortex es una simulación estocástica, en la que se realizan 1.000 iteraciones de cada escenario del modelo para evaluar el estado futuro probable de una población cuyo crecimiento o declive se rige por la variación anual, impulsada por el medio ambiente, de las tasas medias de reproducción y mortalidad.

El modelo Vortex trató cada conjunto de playas nacionales (en Costa Rica y México) como componentes separados de la metapoblación del Pacífico Oriental. Esto permitió estimar el rendimiento futuro de la población a una escala espacial fina, facilitando así una comprensión más completa de las perspectivas de recuperación de la población local bajo escenarios de gestión alternativos. El presente análisis consideró cuatro opciones de gestión *ex situ* incubar huevos recogidos de nidos naturales en México o Costa Rica, y trasladarlos a una instalación de cría cercana para su incubación y cría hasta tres meses antes de liberarlos en alta mar; translocar huevos de una fuente externa no identificada y reubicarlos en nidos artificiales en playas de anidación de tortugas existentes en Costa Rica y México para que se incuben y eclosionen en condiciones naturales; incubar huevos translocados de origen externo en una instalación de incubación y liberarlos en un lugar cercano a la costa 24-48 horas después de la eclosión; e incubar y leer hasta los tres meses de edad los huevos translocados de origen externo antes de liberarlos en un lugar en alta mar.

Si asumimos que las actividades de gestión actuales no cambian en el futuro, el modelo predijo que tanto las subpoblaciones de México como de Costa Rica seguirían disminuyendo al ritmo actual de aproximadamente un 15% anual. Estos resultados coinciden con los del anterior análisis de la Red OPO Laúd (Red, 2020), lo que indica un alto nivel de acuerdo en las predicciones realizadas por los dos modelos. El número esperado de hembras nidificantes en Costa Rica era probable que disminuyera a menos de cinco individuos en aproximadamente 12 años desde el inicio del análisis (es decir, el año 2032), mientras que el número en la subpoblación de México era probable que disminuyera a niveles similares en aproximadamente 25 años (es decir, el año 2045). Los resultados del modelo indicaron una alta probabilidad (>90%) de que la subpoblación de Costa Rica quedara extirpada en menos de 45 años, y que la subpoblación de México -así como la metapoblación combinada- quedara extirpada en menos de 55 años. En las iteraciones del modelo en las que se produjo la extinción (es decir, la abundancia disminuye a cero o sólo queda un sexo), el tiempo medio hasta la extinción fue de sólo 31 años para Costa Rica y 42 años para México. Estos resultados demuestran el mayor riesgo de extirpación de las poblaciones locales de nidificación.

La reducción de la mortalidad de las tortugas laúd subadultas y adultas a través de la mitigación de las interacciones con las capturas accidentales de las pesquerías detuvo la tasa de declive de la subpoblación tanto en México como en Costa Rica, pero parece que es necesaria una mitigación más bien agresiva para facilitar el aumento sostenido de la abundancia de hembras nidificantes. El crecimiento sostenido de la subpoblación de México se logró cuando el grado de mitigación de la mortalidad por captura incidental alcanzó el 30% (es decir, cuando la tasa de mortalidad anual de subadultos y adultos se reduce proporcionalmente en un 30%). Nótese, sin embargo, que este objetivo de umbral de mitigación de la mortalidad por captura accidental sólo consiguió que la abundancia media de hembras nidificantes en las playas de México volviera a su valor inicial de 54 individuos tras 60 años de simulación. Niveles más altos de mitigación de la

captura accidental (es decir, una reducción del 40%) condujeron a un crecimiento comparativamente sustancial de la subpoblación, con casi 180 hembras anidadoras en esta subpoblación en el año 60. En marcado contraste con las predicciones para México, la subpoblación de Costa Rica no consiguió volver a la abundancia inicial de hembras nidificantes ni siquiera con el nivel más agresivo de mitigación de la mortalidad por captura accidental probado aquí. El escenario con un 40% de mitigación de la mortalidad por captura accidental dio como resultado una abundancia media final de hembras nidificantes de 10,9 individuos, sólo un 68% del valor original de 16 hembras nidificantes.

Otros análisis de sensibilidad del modelo indicaron que si la supervivencia de los individuos arrancados de cabeza sólo mejora marginalmente en comparación con las tortugas nacidas en el medio natural, es poco probable que un esfuerzo dedicado a la iniciación proporcione un beneficio significativo si se lleva a cabo paralelamente a otras actividades de gestión in situ. Además, si los individuos liberados no son tan robustos como sus homólogos silvestres y, en consecuencia, sufren mayores tasas de mortalidad en su nuevo entorno silvestre, un programa de arranque de cabezas sería en realidad perjudicial para la subpoblación a la que se aplica esa actividad de gestión. A la luz de este análisis y de las discusiones asociadas que se llevaron a cabo como parte de este proyecto más amplio, se recomienda que cualquier propuesta para iniciar un programa de arranque de cabeza sea precedida por una amplia investigación y pruebas experimentales para comprender mejor la supervivencia relativa de las tortugas recién nacidas mientras viven y crecen en el entorno ex situ, y los factores que influyen en esa supervivencia, así como el grado en que sobreviven y prosperan después de ser devueltas a su hábitat natural en el océano.

Aunque se reconocen varios supuestos (detallados en el informe completo del PVA) relativos a la estructura del modelo y a los datos de entrada, el análisis completo de las opciones de gestión ex situ que componen este PVA condujo a las siguientes observaciones:

- Cuando las actividades de gestión in situ se aplicaron a niveles relativamente bajos (mitigación de la mortalidad por captura accidental $\leq 20\%$), los aumentos adicionales en la abundancia de hembras nidificantes mediante la aplicación de cualquier forma de gestión ex situ de la subpoblación de México fueron sólo modestos a lo largo de toda la duración de la simulación (por ejemplo, 20% de mitigación de la mortalidad por captura accidental: adición de hasta 14 hembras nidificantes en el año modelo 60). Con niveles más altos de mitigación de la mortalidad por captura accidental ($\geq 25\%$), los aumentos en la abundancia fueron más pronunciados al implementar la gestión ex situ (por ejemplo, 40% de mitigación de la mortalidad por captura accidental: adición de hasta 123 hembras nidificantes en el año modelo 60). Como era de esperar, la aplicación adicional de la gestión ex situ con mayores niveles de mitigación de la mortalidad por capturas accidentales produjo mayores ganancias en la abundancia de hembras nidificantes en plazos más largos.
- A lo largo de toda la duración de las simulaciones, los niveles intermedios y altos de esfuerzo de gestión de la translocación de huevos (4000 - 6000 huevos) dieron lugar a aumentos sustanciales de la probabilidad de persistencia (definida como la presencia de al menos una hembra y un macho) de la subpoblación de México, incluso con niveles muy bajos de esfuerzo de mitigación de la mortalidad por captura accidental. En el nivel más alto de esfuerzo, en el que los huevos se recogen de una fuente externa no identificada y se transportan a una instalación de incubación cerca del destino receptor, donde se incuban y las crías se crían en la instalación de cría durante tres meses y luego se liberan en un lugar apropiado en alta mar a los tres meses de edad (escenario C de translocación de huevos), el riesgo de extinción de la subpoblación local después de 60 años fue casi eliminado.
- La implementación de cualquiera de las opciones de gestión ex situ -incluso a niveles de intensidad relativamente bajos- aumentó significativamente la probabilidad de persistencia de la subpoblación de Costa Rica después de 30 años cuando no se implementó una actividad

adicional de gestión in situ. Después de 60 años, las opciones de gestión ex situ mejoraron significativamente la probabilidad de persistencia de la subpoblación de Costa Rica, particularmente a niveles más bajos de mitigación de la mortalidad por captura incidental adicional. Estas mejoras relativamente grandes en la persistencia de la población fueron acompañadas por incrementos muy pequeños en el número previsto de hembras nidificantes, especialmente a los 60 años. En este caso, la mejora de la persistencia de la población de la subpoblación de Costa Rica se logró mediante el aumento de la abundancia de individuos juveniles y subadultos a través de la gestión ex situ; lamentablemente, la abundancia de tortugas de mayor edad se restringió debido a las mayores tasas de mortalidad de subadultos y adultos resultantes de la continua captura incidental en las pesquerías.

Es importante reconocer que el grupo de expertos en especies y las autoridades de gestión que participaron en los talleres de planificación de la conservación en torno a este PVA no llegaron a una definición funcional de lo que constituye una contribución significativa a la recuperación de las especies para una determinada alternativa de gestión, ya sea centrada en actividades in situ o ex situ. Este tipo de definición es compleja, ya que implica tanto elementos puramente biológicos -como, por ejemplo, un umbral de aumento de la abundancia de la población o de la tasa media de crecimiento anual- como cualquier otro factor que pueda incluir aspectos socioculturales, viabilidad económica o realidades políticas. Los debates entre los participantes en el taller aportaron información crítica sobre las categorías generales que deberían considerarse a la hora de tomar decisiones sobre futuras acciones de gestión para ayudar a la conservación de las tortugas laúd. Un trabajo adicional en esta área mejoraría en gran medida el proceso de toma de decisiones de gestión de la conservación.

En general, el análisis descrito aquí sugiere que las opciones de translocación de huevos son más prometedoras que el headstarting como opción ex situ para contribuir a la gestión global de la conservación de las tortugas laúd del Pacífico Oriental. Esto no debería sorprender sobre una base numérica simple, ya que los individuos sujetos a este tipo de gestión ex situ son totalmente aditivos a la subpoblación a la que son translocados. Si la translocación de huevos puede llevarse a cabo con éxito, este análisis muestra el potencial de esta técnica de gestión para mejorar la presencia de la subpoblación, especialmente si la mitigación de la mortalidad por pesca incidental es baja. Es importante reconocer que esta mejora en la persistencia de la subpoblación es el resultado de la gestión ex situ que contribuye con un número sustancial de tortugas jóvenes a la abundancia total de la subpoblación; aunque la aplicación de esta opción de gestión puede reducir la posibilidad de que la subpoblación desaparezca por completo, no conduce naturalmente a un aumento igualmente sustancial de las hembras que anidan con el tiempo. Esta es la consecuencia inevitable de una mortalidad insostenible de subadultos y adultos ante la insuficiente mitigación de las capturas accidentales; un mayor número de tortugas jóvenes simplemente sirve como más biomasa para interactuar con las artes de pesca distribuidas por el Pacífico Oriental, a menudo con consecuencias fatales. No obstante, una estrategia de gestión combinada que incluya componentes in situ y ex situ podría funcionar de forma sinérgica para salvar a una subpoblación de la extinción a corto plazo y, mediante esfuerzos continuos dirigidos a reducir las amenazas in situ para la supervivencia individual, mejorar en última instancia las perspectivas de recuperación a largo plazo.

Los resultados completos del PVA se pueden ver en el informe separado que acompaña a este informe del taller.

HECHOS, SUPOSICIONES, LAGUNAS DE CONOCIMIENTO CLAVE

A medida que el proceso avanzaba, quedó claro que se estaba discutiendo una mezcla de hechos y supuestos, relacionados tanto con los impactos potenciales de las intervenciones de conservación *in situ* en curso, como con los aspectos prácticos y los impactos potenciales de las medidas *ex situ* propuestas. El tiempo durante y entre las reuniones se dedicó a que las partes interesadas recopilaran hechos, suposiciones y lagunas de conocimiento relacionadas con las acciones de manejo tanto *in situ* como *ex situ* ([Apéndice II](#)). Estos hechos, suposiciones y lagunas de conocimiento contribuyeron al desarrollo de los temas de investigación enumerados en la introducción de este informe.



A raíz de los debates sobre el escenario del PVA, las partes interesadas destacaron que les gustaría comprender mejor algunos de los aspectos prácticos que podría conllevar la aplicación de una o varias de las estrategias de gestión *ex situ* consideradas, en particular el coste financiero. De esta manera, podrían comenzar a desarrollar un entendimiento compartido de las posibles implicaciones de recursos (incluido el costo financiero) de emprender una o más de estas estrategias. Para brindar la oportunidad de hacer comparaciones de costos aproximadas entre las opciones *ex situ* que se proponen, se compiló algunas cifras preliminares⁵ (**Tabla 1-4**). Los costos se componían de una combinación de costos iniciales y de funcionamiento anual durante un período de 25 años, para reflejar las proyecciones de PVA. Se llevó a cabo un análisis adicional para proporcionar una estimación del costo por liberación de tortuga producido en cada escenario para obtener una comprensión de su relación costo-efectividad. Estas cifras se incluyen en la **Tabla 1-4**.

Se observó que un componente importante de los costes de cada escenario estaba compuesto por los costes de las huellas genéticas para poder determinar la supervivencia tras la liberación. También se observó que podría no ser necesario tomar las huellas genéticas de todos los individuos, lo que reduciría el coste global de cada escenario⁶. Se estima que la opción C de levante y de translocación (que implica un período adicional prolongado de cría en cautividad y de manejo) son significativamente más costosas y dan lugar a un menor número de animales liberados en general, según los supuestos incluidos en la modelización. Además, la modelización sugiere que no producirían un número significativamente mayor de hembras adultas en la población silvestre que cualquiera de los escenarios de translocación A o B. En el [Apéndice III](#) se ofrece un mayor desglose de cómo se determinaron los costes.

⁵ Williamson et al. (in prep) Potential Interventions to Protect Against the Extirpation of the Eastern Pacific Leatherback Turtle Population. White Paper Report for Upwell Turtles.

⁶ Lisa Komoroske y Kelly Stewart sugirieron que solo se necesitarían tomar las huellas genéticas de 12-24 crías por nido. Y después de tres años, se tomarán las huellas digitales de la mayoría o de todas las hembras nidificante. Este enfoque reduciría los costos anuales de la toma de huellas dactilares genéticas de \$110,000 por año (**Tabla 1-4**) a entre US \$42,000 y \$67,000; un ahorro de costes de entre el 40 y el 60%.

Escenario Ex situ	Costos iniciales	Costos anuales	Costos Totales (25 años) (US\$- Millions)	Número total de individuos liberados a los 3 meses (costo por liberación, US\$)	Número total de reclutas⁸ de 12 años para la población (costo por recluta, US\$)
Levante – 6000 huevos	US\$600,000 (Coste de creación de la instalación de levante)	Mantenimiento: US\$200,000 Genética: US\$42,000-67,000 (Huellas) Liberación: US\$80,000	8.6-9.3	41,670 (208-223)	213 (41,000-43,000)
Translocac ión A – 6000 huevos	US\$1,000 (Materiales de recogida y transporte de huevos)	Mantenimiento: US\$4,000 - \$15,000 Genética: US\$42,000-67,000 (Huellas)	1.3-1.9	142,500 (9-14)	203 (6,000-9,500)
Translocac ión B – 6000 huevos	US\$210,000 - \$420,000 (Instalación de incubación artificial)	Mantenimiento: US\$26,000 - \$60,000 Genética: US\$42,000-67,000 (Huellas)	2.4- 3.0	102,600 (24-30)	210 (12,000-15,000)
Translocac ión C – 6000 huevos	US\$600,000 (Coste de creación de la instalación de levante)	Mantenimiento: US\$210,000 Genética: US\$42,000-67,000 (Huellas) Liberación: US\$80,000	9- 9.5	39,587 (225-241)	203 (44,000-47,000)

⁸Estos cálculos suponen lo siguiente Esfuerzo *ex situ* = 6000 huevos; Lugar de gestión *ex situ* = México (sólo para fines de demostración); Para el levante, hay un aumento del 25% en la supervivencia posterior a la liberación hasta la edad 1 en comparación con las tortugas nacidas en nidos naturales.

Tabla 1-4. Un aproximado de los costos preliminares de la aplicación de cada escenario en una escala de 6.000 huevos por escenario (Ver [Apéndice IV](#) para el desglose de la lista de equipos utilizados para estimar los costes). Hay que tener en cuenta que los costes de las huellas genéticas ascendían a 110.000 dólares anuales para desarrollar los escenarios de costes originales, basándose en el supuesto de que habría que tomar las huellas de todos los individuos. Sin embargo, en un debate posterior con los expertos pertinentes, se llegó a la conclusión de que los costes anuales de las huellas genéticas podrían reducirse razonablemente

entre un 40 y un 60% mediante un enfoque de muestreo más refinado. Los costes de las huellas genéticas que se presentan en la tabla representan este enfoque revisado, proporcionando un rango que depende de la proporción de individuos controlados. En cada caso se supone que se tomarán las huellas de 250 hembras nidificantes y de 12 o 24 crías de cada uno de los 91 nidos anuales.

Se mostró una representación adicional para ilustrar algunos de los pasos que podrían estar involucrados en cada una de las opciones de translocación que se están considerando, para ayudar a visualizar cómo se verían (**Figura 1-2**).

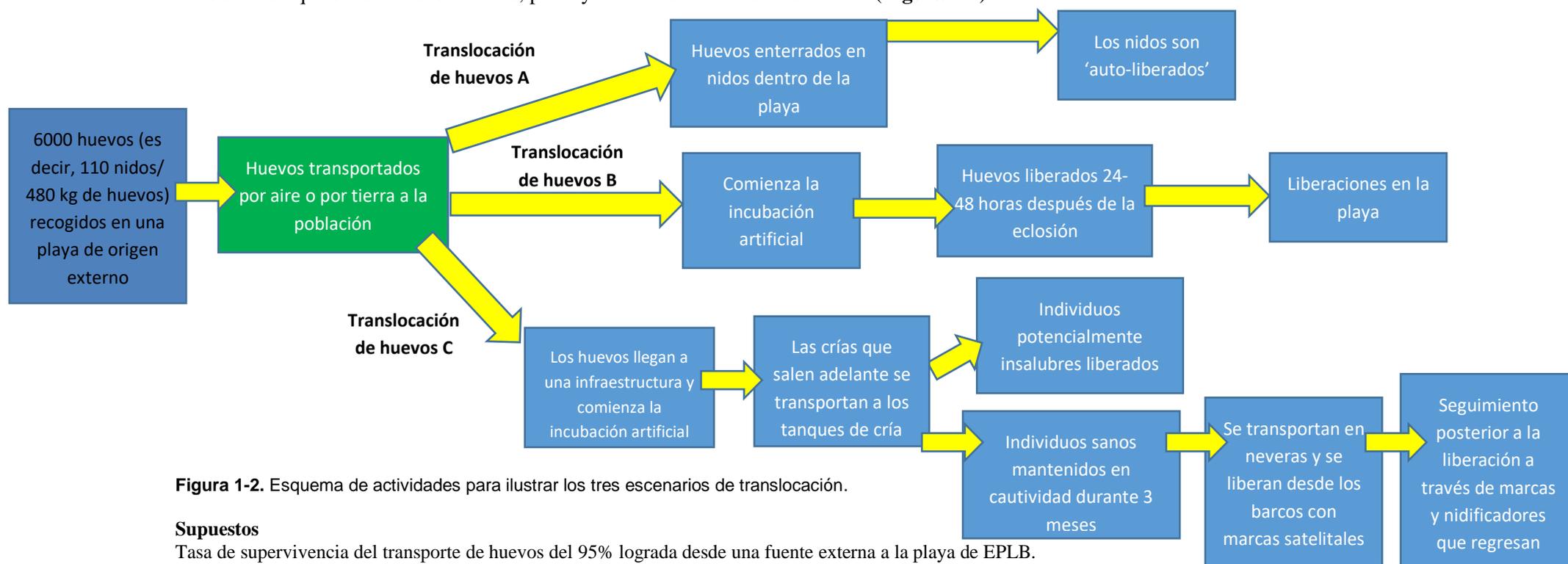


Figura 1-2. Esquema de actividades para ilustrar los tres escenarios de translocación.

Supuestos

Tasa de supervivencia del transporte de huevos del 95% lograda desde una fuente externa a la playa de EPLB.

Existen medidas de protección de playas en las playas de EPLB.

En los escenarios B y C, donde los huevos se llevan en cautiverio por un período, se implementan las mejores prácticas para maximizar el éxito de la eclosión. Esto implicaría un aumento del éxito de la eclosión del 50% al 75% a través del aprendizaje y la mejora. Además, la infraestructura debería existir para que este trabajo ex situ continúe.

La toma de huellas genéticas se lleva a cabo antes de la liberación, de modo que se pueda realizar un seguimiento de los individuos translocados y medir el éxito.

El monitoreo de la salud de todos los individuos criados en el escenario C ocurre durante la fase de crianza en cautiverio.

Para el escenario C, la supervivencia a 3 meses cambia del 25% al 40% a medida que aumenta el conocimiento. Las pesquerías colaboran para ayudar a identificar las tortugas capturadas liberadas.

Tras el análisis de los modelos PVA y una mayor discusión sobre los aspectos prácticos de implementar una o más de las estrategias de manejo ex situ bajo consideración, las partes interesadas avanzaron hacia el desarrollo de recomendaciones. Este proceso involucró una combinación de las siguientes actividades secuenciales:

- 1) Realización de una encuesta para obtener una evaluación inicial de la perspectiva del grupo sobre si emprender o no cualquier trabajo de gestión ex situ, ya sea restringido a la investigación por el momento o ampliado a intervenciones de gestión ex situ a gran escala.
- 2) Discusión en plenaria para evaluar los niveles de acuerdo en torno a una posible declaración de recomendación compartida.
- 3) Redacción posterior a la reunión donde se comentó sobre una posible declaración de recomendación compartida que dé como resultado una recomendación consolidada del grupo.

La encuesta consistió en cinco preguntas relacionadas con las percepciones individuales sobre el valor relativo de emprender alguna forma de manejo ex situ junto con el trabajo in situ, la identificación de temas de investigación adicionales y el voluntariado para liderar o contribuir al desarrollo de uno o más de los temas de investigación. La encuesta fue completada por 17 de los participantes del taller y los resultados completos (que constan de respuestas tanto en inglés como en español) se presentan en el [Apéndice V](#).

Los resultados a las preguntas sobre las perspectivas individuales sobre el valor relativo de emprender alguna forma de actividades de gestión ex situ junto con el trabajo in situ se recopilan en la **Tabla 1-5**.

Opciones de declaraciones	1 (No estoy para nada de acuerdo)	2	3 (De acuerdo)	4	5 (Estoy totalmente de acuerdo)	No estoy seguro/a	TOTAL
Según lo que he escuchado en el taller hasta ahora, no veo ningún valor en realizar estudios ex situ para responder a algunas de las suposiciones y lagunas de conocimiento relacionadas.	47% (8)	29% (5)	12% (2)	6% (1)	6% (1)	0%	100% (17)
Creo que antes de emprender la gestión ex situ, se requiere investigación aplicada para responder a supuestos claves y lagunas de conocimiento.	12% (2)	12% (2)	24% (4)	0% (0)	53% (9)	0% (0)	100% (17)
Deberíamos comenzar la gestión ex situ ahora y aprender haciendo.	47% (8)	12% (2)	0% (0)	6% (1)	18% (3)	18% (3)	100% (17)
Creo que alguien debería comenzar las pruebas de manejo ex situ, aunque esto no es algo a lo que me sienta capaz de contribuir.	25% (4)	19% (3)	25% (4)	6% (1)	19% (3)	6% (1)	100% (16)

Tabla 1-5. Resumen de espuestas a las preguntas de la encuesta sobre las perspectivas individuales de las partes interesadas (las partes resaltadas en amarillo representan las dos respuestas más comunes a cada declaración).

Los resultados de la encuesta se debatieron y analizaron más a fondo durante la reunión posterior de partes interesadas, donde luego se les pidió que asignaran su nivel de acuerdo (Kaner et al, 1996) a la siguiente declaración (desde el respaldo total hasta el veto):

‘Existe incertidumbre, por lo tanto, reconocemos que se deben realizar estudios para llenar las lagunas de conocimiento clave y resolver supuestos importantes a fin de reducir los niveles de incertidumbre, y antes de que se tome cualquier decisión sobre si el manejo ex situ (es decir, el inicio y / o la translocación dentro y entre poblaciones) podría o no hacer una contribución significativa / importante a los esfuerzos de conservación en curso para la especie, y eso abordaría las brechas de conocimiento clave para comprender mejor la biología y la conservación de la especie.’

La mayoría (18; 58%) de los participantes en la reunión donde se desarrolló esta declaración apoyó la declaración, y otros seis (19%) estuvieron de acuerdo con las reservas (**Figura 1-3**). Nadie vetó esta declaración, pero provocó un debate sobre cuál debería ser la redacción exacta de la recomendación resultante del taller.



Figura 1-3. Resultados de "votación" que muestran niveles de acuerdo de los participantes del taller con la declaración anterior.

Durante la reunión, se desarrolló una redacción inicial con una parte interesada que se ofreció como voluntario para tomar la redacción y completar la declaración bajo los siguientes cuatro títulos:

- Contexto de la recomendación
- La propia recomendación
- La justificación de esta recomendación.
- Los resultados deseados

El borrador de la declaración resultante se tradujo al inglés y al español y se circuló (a través de los documentos de Google) entre todos los participantes del taller, para sus comentarios y modificaciones. Se completaron dos rondas de ediciones después de la última reunión de las partes interesadas (durante un período de tres semanas) para dar como resultado la declaración de recomendación presentada al comienzo de este informe.

COMENTARIOS ADICIONALES DE LOS PARTICIPANTES EN EL TALLER

Brian Stacy solicitó que se añadiera al informe la siguiente declaración. *"Aunque estoy de acuerdo con la mayoría de las recomendaciones principales que se ofrecen en este informe, en mi opinión el valor del levante es cuestionable más allá de las lagunas de conocimiento declaradas, tal y como se ha expresado en debates anteriores sobre esta práctica en relación con las tortugas marinas. Este taller no incluyó una revisión y un debate exhaustivos sobre la eficacia de los programas anteriores de levante. Además, no se discutió ni debatió exhaustivamente la idea de introducir animales de una población diferente y genéticamente distinta, lo que sería necesario para las opciones de gestión ex situ propuestas. Ambos temas merecen una consideración adicional sustancial"*.

ENCUESTA DEL PROCESO POST-TALLER

La mayoría (85%) de los encuestados en la evaluación posterior al taller se mostraron satisfechos o muy satisfechos con el mismo y la mayoría (85%) consideró que la calidad de la información disponible para los participantes era mejor o mucho mejor de lo que se había esperado. El 77% de los encuestados consideró que la mayoría de las partes interesadas que deberían haber participado en el taller lo hicieron, aunque se destacó la falta de representantes gubernamentales de México y Costa Rica.

Permitir que todos los participantes se sintieran igualmente cómodos aportando sus puntos de vista dentro del entorno virtual fue un reto, sobre todo teniendo en cuenta la barrera adicional existente con la necesidad de traducción. Algunos encuestados consideraron que no pudieron contribuir con la libertad que hubieran deseado. Se generó una mayor comprensión de los puntos de vista de las diferentes partes interesadas, en particular de los científicos investigadores, los gestores de la fauna y los grupos vinculados a la labor de conservación *ex situ*. En general, los participantes también consideraron que, gracias al taller, conocieron nuevos puntos de vista, contaron con redes profesionales más amplias a las que recurrir para pedir consejo y seguirán intercambiando información con las personas que conocieron. Los encuestados tenían la firme sensación de que el taller había identificado importantes lagunas de conocimiento que debían cubrirse para conservar la especie. Al final de la encuesta del taller, los encuestados identificaron un mayor acuerdo sobre las principales amenazas que deben abordarse y las estrategias y acciones de conservación prioritarias necesarias para conservar la especie. Aproximadamente el 70% de los encuestados estaban satisfechos o muy satisfechos con los resultados del taller.

REFERENCIAS

- Bailey, H., Benson, S. R., Shillinger, G. L., Bograd, S. J., Dutton, P. H., Eckert, S. A., Morreale, S.J., Paadino, F.V., Eguchi, T., Foley, D.G., Block, B.A., Piedra, R., Hitipeuw, C., Tapilatu, R.F., and Spotila, J. R. (2012). Identification of distinct movement patterns in Pacific leatherback turtle populations influenced by ocean conditions. *Ecological Applications*, 22, 735-747.
- Duchene, S., Frey, A., Alfaro-Núñez, A., Dutton, P.H., Gilbert, M.T.P. and Morin, P.A., 2012. Marine turtle mitogenome phylogenetics and evolution. *Molecular phylogenetics and evolution*, 65(1), pp.241-250.
- Gregory, R., Failing, L., Harstone, M., Long, G., McDaniels, T. and Ohlson, D., 2012. Structured decision making: a practical guide to environmental management choices. John Wiley & Sons.
- Hamann M, Godfrey MH, Seminoff JA, Arthur K and others (2010) Global research priorities for sea turtles: informing management and conservation in the 21st century. *Endang Species Res* 11:245-269. <https://doi.org/10.3354/esr00279>
- Kaner, S., Lind, J., Toldi, C., Fisk, S. and Berger, D., (1996). Facilitator's guide to participatory decision-making. New Society Publishers
- Laúd OPO Network (2013) Regional Plan of Action for Reversing the Decline of the East Pacific Leatherback. [https:// savepacificleatherbacks.org/wp-content/uploads/2017/08/EP-Leatherback-Action-EN.pdf](https://savepacificleatherbacks.org/wp-content/uploads/2017/08/EP-Leatherback-Action-EN.pdf)
- Miller, P.S., 2021. Population viability analysis of the Eastern Pacific Leatherback (*Dermochelys coriacea*): An Assessment of *Ex Situ* Management Options to Inform Species Conservation. Apple Valley, MN: IUCN SSC Conservation Planning Specialist Group.
- Network, T.L.O., 2020. Enhanced, coordinated conservation efforts required to avoid extinction of critically endangered Eastern Pacific leatherback turtles. *Scientific reports*, 10.
- Shillinger GL, Palacios DM, Bailey H, Bograd SJ, Swithenbank AM, Gaspar P, Wallace BP, Spotila JR, Paladino FV, Piedra R, Eckert SA, and BA Block. (2008) Persistent leatherback turtle migrations present opportunities for conservation. *PLoS Biol* 6(7): e171. doi:10.1371/journal.pbio.0060171
- Wallace, B.P., Tiwari, M. & Girondot, M., 2013. *Dermochelys coriacea*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T6494A43526147. Available at <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T6494A43526147.en>, accessed on 10/4/2021.



Salud, cría y levante

¿El aumento del saneamiento en cautiverio afecta la salud de las crías en comparación con el medio ambiente natural?

¿Qué protocolos de saneamiento de huevos permiten una cría normal o mejorada?

¿Qué define a una cría de cautiverio sana y una cría salvaje sana (estudios de microbioma, análisis de sangre, estudios de patógenos)?

¿Cómo adquieren las crías su microbioma?

¿Las crías alimentadas con una dieta artificial tienen el mismo microbioma que las que siguen una dieta natural?

¿Se puede trasplantar el microbioma entre animales?

¿Cuáles son las enfermedades infecciosas conocidas en las hembras anidadoras de origen y destino?

¿Existen diferencias en el estado de salud de las madres y crías de tortuga laúd entre las poblaciones del Pacífico Oriental y Atlántico?

¿Cuál es la patología y microbiología de las crías muertas y débiles que se encuentran en los nidos?

¿Por qué muchas crías no prosperan en cautiverio?

¿Cuáles son las mejores condiciones sanitarias y de cría que evitarían las causas más comunes de mortalidad en las crías que han comenzado el levante?

¿Cuáles son las variables ambientales que debemos replicar en cautiverio?

¿Tenemos que mantener a los individuos en cautiverio durante 3-6 meses antes de liberarlos?

¿Contribuyen a la población reproductiva las crías que comienzan el levante y son agregadas en última instancia, ya sea que sean translocadas o no?

Desarrollo y proporción de sexos

¿Qué influencia tiene el entorno de incubación en la aptitud de las crías?

¿Por qué el éxito de la eclosión de tortuga laúd es tan bajo?

¿Cuáles son las causas de la muerte embrionaria?

¿Cómo desarrollamos metodologías de incubación para mejorar el éxito y la viabilidad de las crías?

¿Cuál es la proporción normal de sexos de las crías?

¿Cuál es la proporción óptima de sexos de las crías para la recuperación de la población?

¿Qué tan resistente es la población adulta a las proporciones de sexos primarios alterados?

¿Un cambio en la proporción de sexos primaria resulta en un cambio en la proporción de sexos operativa?

Prácticas de translocación en las primeras etapas de vida

¿Cuándo, durante el desarrollo o después de la eclosión, los recién nacidos imprimen su ubicación geomagnética?

¿La translocación de huevos afecta los patrones de migración y/o la ubicación de las áreas de alimentación?

¿Cuáles son los mejores criterios para identificar crías para cualquier estudio en cautividad?

¿Cuáles son las mejores prácticas para la translocación en campo?

¿Existe algún efecto duradero del enfriamiento o la hipoxia como método para detener el desarrollo embrionario y prevenir la mortalidad inducida por el movimiento durante el transporte de huevos?

¿Cuánto tiempo o hasta dónde se pueden trasladar los huevos sin afectar el éxito del desarrollo?

¿Existe una fuente adecuada de población de tortugas laúd que pueda sostener las cosechas anuales de huevos que se proponen aquí (2000-6000 huevos anuales) para su translocación al Pacífico Oriental?

Dispersión y supervivencia temprana

- ¿Cuál es el comportamiento de dispersión normal de las crías cuando se mueven mar adentro?*
- Si alguna tortuga está en cautiverio temporal, ¿dónde debería ser liberada para optimizar su supervivencia?*
- ¿Se dispersan las crías incubadas y levantas de la misma manera que las criadas in situ?*
- ¿Responden las crías y las tortugas laúd a diferentes firmas magnéticas u otras señales con la natación direccional? ¿Hay otras variables ambientales a las que responden, como la temperatura del agua o la circulación del océano?*
- ¿Cuáles son los hábitats utilizados por las tortugas laúd recién nacidas en el Pacífico Oriental?*
- ¿Cuál es la supervivencia de las crías levantadas, tanto durante la cría en cautiverio como después de la liberación?*
- ¿Cuál es la tasa de supervivencia real de las crías a medida que se dispersan y durante los primeros años de vida?*
- ¿Cuál es el riesgo de depredación cerca de la costa y cómo se puede reducir?*
- ¿El tamaño corporal más grande cambia la supervivencia a la misma edad y punto de dispersión?*
- ¿Cambia el tamaño del cuerpo las posibilidades de supervivencia?*

Genética

- ¿Cuáles son las diferencias genéticas entre las poblaciones que podrían afectar la supervivencia de los animales trasladados de un lugar a otro?*
- ¿Cómo afecta la distancia física entre las poblaciones fuente y receptora su similitud o diferencia genética?*
- ¿Cuán genéticamente diversas son las poblaciones del Pacífico Oriental en comparación con las poblaciones del Atlántico/Caribe?*
- ¿Qué efecto tendrá la mezcla de existencias genéticas si los huevos o las crías se trasladan entre las poblaciones?*
- ¿Cuál es el efecto sobre la diversidad genética de la población de origen si se extraen huevos o crías para su translocación?*

Sociopolítica y compromiso público

- ¿Es probable apoyo social y político para las acciones de conservación ex situ?*
- ¿Cómo se puede vincular la conservación ex situ con la educación ambiental?*
- ¿Cuál es la mejor manera de introducir la gestión ex situ y luego involucrar a las comunidades locales, los gobiernos y los investigadores en el trabajo ex situ?*
- ¿Quién financiaría la conservación ex situ, y esto competiría con el financiamiento para la conservación in situ, especialmente el trabajo de mitigación de la captura incidental?*
- ¿Cómo puede contribuir la gestión ex situ a la creación de capacidad local y empleo?*

Hechos, supuestos y lagunas de conocimiento relevantes para el manejo ex situ.

Hechos	¿Cómo lo sabemos?
Actualmente, hay varios estudios que muestran que las madres difieren en la calidad de sus nidadas.	Estudios de localidades limitadas (2 Costa Rica para tortugas laúd Pacífico Oriental y 2 de Florida (NW Atl. RMU))
Fact (assumption?): Translocation of >100 leatherback clutches from one ocean basin to another for an extended period of years has not been conducted	Quizás Sean pueda aclarar esto, pero supongo que la translocación de las nidadas de huevos de tortuga laúd a la escala descrita en los modelos no se ha realizado en ninguna parte?
Hecho (¿suposición?): En la actualidad, no existen instalaciones en países con anidación de tortugas laúd (en el Pacífico Oriental) capaces de manejar la cantidad de tortugas en cautiverio que los modelos describen actualmente	Puede que no conozca un lugar así (¡que alguien me corrija si me equivoco!), pero aunque hay algunos lugares donde se pueden rehabilitar tortugas en cautividad, por el momento no hay ninguna instalación capaz de criar 1000 de crías durante 3 meses, actualmente.
Realidad: Los huevos de tortuga marina tienen solo una ventana de tiempo limitada para ser reubicados (= trasladados del nido original a otro sitio de incubación) y aún así son viables. La vibración o los movimientos giratorios pueden matar a los embriones que ya están adheridos al lado interno de la cáscara del huevo. Las implicaciones de esto para un posible programa de translocación de huevos a través de las cuencas oceánicas, incluso en la parte estrecha del continente (por ejemplo, Costa Rica) son extremadamente importantes e implicarían una logística/costos de pesadilla ... ¿2 horas? ¿El modelo ha considerado la inevitable disminución de la supervivencia de los huevos durante el transporte?	Puede comenzar con Limpus et al. 1979. Miller & Limpus 1983.
En Australia Occidental, hemos trasladado huevos de tortuga marina (verdes, caguamas, lomos planos, no tortugas laúd) desde las playas de anidación inmediatamente después de la oviposición a las incubadoras en mi laboratorio a distancias de hasta 2500 km. Por lo general, completamos el movimiento de los huevos en 48 horas, pero también hemos descubierto que los huevos se pueden mover y permanecer viables incluso si están en tránsito durante 4 días. Los huevos se mantienen frescos en hieleras o refrigeradores portátiles, y se han transferido en hidroavión, carretera y luego en 1-2 vuelos comerciales. Entonces, creo que el movimiento de huevos es factible, especialmente con medidas adicionales como mantener los huevos en hipoxia durante el tránsito. [Nikki Mitchell].	Hemos descrito los movimientos de los huevos en algunos de nuestros artículos, p. Ej. Stubbs, J. L. y Mitchell, N. J. (2018). La influencia de la temperatura en la respiración embrionaria, el crecimiento y la determinación del sexo en una población de tortugas verdes de Australia Occidental (<i>Chelonia mydas</i>). <i>Zoología fisiológica y bioquímica</i> , 91 (6), 1102-1114; Tedeschi, J. N., Kennington, W. J., Tomkins, J. L., Berry, O., Whiting, S., Meekan, M. G. y Mitchell, N. J. (2016). Variación hereditaria en la expresión de genes de choque térmico: un mecanismo potencial de adaptación al estrés térmico en embriones de tortugas marinas. <i>Actas de la</i>

	<p>Royal Society B: Biological Sciences, 283 (1822), 20152320; Stubbs, J. L., Kearney, M. R., Whiting, S. D. y Mitchell, N. J. (2014). Los modelos de proporciones de sexos primarios en una importante colonia de tortugas de espalda plana muestran una tendencia masculinizante anómala. <i>Respuestas al cambio climático</i>, 1 (1), 1-18.</p>
<p>Las poblaciones de tortugas marinas muestran variaciones en la temperatura umbral para la determinación del sexo y la supervivencia embrionaria. Los datos disponibles para las tortugas laúd en estos umbrales parecen ser limitados (pero espero que me equivoque). Sería ideal si se entendiera la equivalencia (o no) de las temperaturas fundamentales entre EPLB y cualquier población fuente candidata a LB antes de intentar cualquier acción ex situ.</p>	<p>Bentley, B. P., Stubbs, J. L., Whiting, S. D. y Mitchell, N. J. (2020). Variación en los rasgos térmicos que describen la determinación y el desarrollo del sexo en las poblaciones de tortugas marinas de Australia Occidental. <i>Ecología funcional</i>, 34 (11), 2302-2314.;</p>
<p>El hecho mencionado anteriormente, actualmente podemos usar técnicas genéticas para manejar la diversidad, necesita ser enmendado, ya que creo que hubo una falta de comunicación entre nuestra conversación y lo que se escribió. Para ayudar a aclarar situaciones en las que se está produciendo la cría en cautiverio, esto se puede hacer cuando la genética de los padres potenciales se examine con anticipación y esa información se use para evitar que los parientes cercanos o individuos potencialmente comprometidos genéticamente sean seleccionados para M/F pares. Sin embargo, eso no es lo que se propone aquí: con la recolección de óvulos no tenemos control sobre la determinación de los padres. PODEMOS usar técnicas genéticas/de parentesco para examinar las relaciones después (es decir, tomar muestras de las madres anidadoras directamente o extraer el ADN de la albúmina de la cáscara y luego emerger las crías para reconstruir la paternidad). Sin embargo, en este punto ya nos habríamos movido y llevado a las crías a través del desarrollo, por lo que es un desafío saber qué se haría con esa información después (si las crías fueran muy endogámicas, ¿no serían liberadas?). Una cosa que se podría hacer es si existiera una base de datos apropiada (basada en genética y/o etiquetas) para la población de la playa de origen, se podría tratar de evitar tomar múltiples nidos de la misma madre o de hermanas.</p>	<p>Many; Stewart/Dutton 2011, 2014 are good examples - <u>https://doi.org/10.1371/journal.pone.0088138</u> ; <u>https://link.springer.com/article/10.1007/s10592-011-0212-2</u> ; Documentos de Shamblyn para tomar muestras de ADN materno a partir de cáscaras de huevo</p>

<p>Hecho: hay ejemplos de translocaciones de otros taxones en la literatura y recursos para las pautas. Es importante destacar que: 1) estos se recomiendan típicamente en el contexto del rescate genético donde se han demostrado consecuencias negativas de la endogamia en la viabilidad de la población, a menudo al menos en parte debido a la fragmentación antropogénica reciente del hábitat (que es claramente diferente de los escenarios propuestos), y 2) Sigue habiendo desacuerdos/debate sobre lo que constituyen las mejores prácticas entre los expertos, en parte impulsados por las incógnitas diferencias entre los taxones y otros factores de incertidumbre. No obstante, dos componentes clave de las pautas pueden ser particularmente pertinentes para estos escenarios: 1) es importante identificar las poblaciones de origen adecuadas que no sean demasiado divergentes de la población receptora para evitar la depresión exógena y otros problemas si las poblaciones están adaptadas localmente o tienen factores genéticos incompatibilidades, 2) es importante tener un buen manejo del contexto actual e histórico de diversidad genómica, problemas de endogamia/depresión endogámica en la población receptora objetivo (así como la fuente; ver las incógnitas a continuación).</p>	<p>(1) Bell y col. (2019). El emocionante potencial y las incertidumbres restantes del rescate genético. <i>TREE</i>, 34, 1070–1079. (2) Frankham, R. (2015). Rescate genético de pequeñas poblaciones endogámicas: el metanálisis revela grandes y consistentes beneficios del flujo de genes. <i>Ecología molecular</i>, 24, 2610-2618. (3) Fitzpatrick, S. W. y Funk, W. C. (2019). Genómica para rescate genético. En O. P. Rajora (Ed.), <i>Genómica de poblaciones: Vida silvestre</i>. Springer Nature Switzerland AG. (3) Edmands, S. (2007) Entre la espada y la pared: evaluación de los riesgos relativos de la endogamia y la exogamia para la conservación y el manejo <i>Molecular Ecology</i> 16, 463–475.</p>
<p>Hecho (suposición): Las estimaciones de divergencia entre las poblaciones de tortugas laúd del Atlántico y del Pacífico son en mediana de 0,17 (es decir, 170.000 YA), CI 0,6-0,35 MYA (es importante tener en cuenta la incertidumbre en las estimaciones). Esto se hizo con genomas mitocondriales, y si hubo reemplazo de linaje de ADNmt (los genomas de ADNn pueden tener más divergencia), entonces esto subestimaría los tiempos de divergencia reales (este análisis está planeado para 2021 con datos del genoma nuclear completo-Dutton, Komoroske et al.). Un enfoque conservador sería simplemente usar las fechas del cierre del Istmo de Panamá e ir con el aislamiento teórico del Caribe y el Pacífico Oriental 1-3 MYA. Es decir, estas poblaciones divergieron hace mucho tiempo.</p>	<p>Duchene y col. 2012 Filogenética y evolución del mitogenoma de las tortugas marinas. <i>Filogenética molecular y evolución</i>.</p>
<p>Hecho (con suposiciones/desconocido): Las tortugas en relación con otros taxones pueden tener una alta sintenia en sus genomas a pesar de los largos tiempos de divergencia. No se sabe cómo influiría esto en las incompatibilidades genéticas al mezclar poblaciones con tiempos de divergencia prolongados. Hay evidencia en otras tortugas marinas de que algunas especies tienen la capacidad de producir híbridos viables a pesar de escalas de tiempo de divergencia sustancial, aunque hay</p>	<p>Komoroske/Mazzoni/Dutton-in prep (genome synteny); Arantes et al. Genomic evidence of recent hybridization between sea turtles at Abrolhos Archipelago and its association to low reproductive output. Scientific Reports. https://www.nature.com/articles/s41598-020-69613-8</p>

<p>evidencia reciente de que los híbridos tienen menor aptitud.</p>	
<p>Desconocido: Actualmente se está estudiando el estado de la diversidad genómica, los niveles de consanguinidad, la adaptación local (p. Ej., Mapas de navegación heredados, las temperaturas fundamentales para la determinación del sexo, etc.) y la posible erosión o resistencia genómica que serían fundamentales para informar los esfuerzos ex situ, pero no se conoce para las tortugas laúd EP o poblaciones de origen potenciales</p>	<p>Tenemos algunos análisis preliminares, pero necesitamos mucho más para realizar evaluaciones sólidas. Relacionado con el comentario de Nicki anterior: si alguien más conoce los estudios de Los Ángeles sobre temperaturas fundamentales en paletas de tortuga laúd, agregue</p>
<p>El análisis de viabilidad de la población (PVA) se puede utilizar para informar si la recolección de huevos de cualquier población fuente potencial sería 'sostenible' o no. Por sostenible, me refiero a no aumentar significativamente el riesgo de extinción para la población de origen o reducir significativamente la abundancia de la población (digamos > 5%).</p>	<p>Los modelos PVA se utilizan comúnmente para informar la planificación de la conservación. El enfoque de Phil Miller utilizado en este proceso de taller podría replicarse para cualquier población fuente potencial para informar si podría o debería usarse como fuente.</p>
<p>Solo para agregar algo más a los comentarios anteriores de Ana B y Nicki M sobre las translocaciones de huevos y la mortalidad embrionaria: existen técnicas comprobadas que pueden mitigar la mortalidad embrionaria inducida por el movimiento en los huevos de tortugas marinas. Como menciona Nicki, la práctica de larga data (desde los años 80) de enfriar los huevos durante el transporte es efectiva para protegerlos de esta amenaza (ver las publicaciones de Limpus et al para una descripción original de la metodología). Recientemente, también hemos demostrado que colocar huevos en hipoxia, utilizando bolsas baratas y simples selladas al vacío, dentro de las 12 h posteriores a la oviposición, los protege de la mortalidad inducida por el movimiento durante el transporte. Ahora hemos probado esta técnica en 5 especies de tortugas marinas, incluidas las tortugas laúd. Los huevos se pueden mantener en hipoxia durante largos períodos y aún así eclosionar con éxito (hasta 15 días). Los únicos datos que tenemos de las tortugas laúd son de un estudio que utilizó huevos de cinco madres diferentes que mostró un éxito de eclosión del 32% si los huevos se mantuvieron durante 3 días en hipoxia, una reducción de ~ 50% en el éxito de eclosión en comparación con los huevos de control en este experimento (éxito de eclosión 72%). Sin embargo, creo que la mayoría de las translocaciones de óvulos, incluso de poblaciones bastante distantes, podrían lograrse bien en 48 horas. Cuando los huevos se enfrían o se mantienen en hipoxia</p>	<p>Miller y Limpus (1983) Un método para reducir la mortalidad inducida por el movimiento en los huevos de tortuga. http://www.seaturtle.org/mtn/archives/mtn26/mtn26p10.shtml</p> <p>Williamson et al (2017) La hipoxia como un método novedoso para prevenir la mortalidad inducida por el movimiento durante la translocación de huevos de tortuga. Biol. Contr. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320717310856</p> <p>Williamson (2018) Control e importancia ecológica del desarrollo embrionario en cocodrilos y tortugas. Tesis de doctorado https://www.researchgate.net/profile/Sean-Williamson3/publication/322465330_Control_and_ecological_significance_of_embryonic_development_in_turtles_and_crocodiles/links/5a599633a6fdcc3bfb5abpign-embifacion-de-control-spanish</p>

<p>durante menos tiempo, el éxito de la eclosión es más cercano a lo normal. Los estudios piloto y o las primeras fases de cualquier programa de este tipo informarían y perfeccionarían en gran medida los tiempos y la logística de tales traslocaciones.</p>	
<p>Las bolsas selladas al vacío son económicas y fáciles de usar para el transporte de huevos. El único costo significativo de la translocación sería el transporte terrestre y/o aéreo, que variaría según el lugar donde se ubicaran las playas de anidación de la fuente y el sumidero. Por ejemplo, el traslado de Panamá o Costa Rica a Costa Rica podría requerir un vuelo corto o un viaje más largo (<12 h). Más distancias, digamos Granada a Mex o CR o África a CR / Mex, requerirían mayores gastos de vuelos para lograr el transporte dentro de una ventana de 48.</p>	<p>Suponiendo 110 nidos = 6000 huevos = 80 g por huevo x 6000 = aprox. 480 kg de huevos (excluidos los SAG):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bolsas reutilizables selladas al vacío \$ USD 2 - 10 x 220 - \$ 440 - 2200 en total. Tenga en cuenta que si los riesgos de contaminación cruzada se consideran significativos, entonces las opciones de bolsas de un solo uso pueden ser más aconsejables, o algún otro medio para mitigar este riesgo. - Transporte terrestre (camioneta / camión) para 110 nidos - \$ 400 USD por camión refrigerado de 20 pies Panamá a Costa Rica x 10 camiones durante una temporada de anidación - \$ USD 4,000 - 12,000 costo anual total - si alguien tiene costos más precisos para los costos de flete terrestre en CR / Panamá / Mex? - Transporte aéreo (flete aéreo) para 110 nidos - aprox. 10 vuelos durante una temporada de anidación - \$ 500 por 50 kg de flete aéreo frágil - estimar \$ 500 - \$ 1500 USD por vuelo x 10 - \$ 5k - 15k costo total anual.
<p>Hecho: hay una nueva herramienta disponible para ayudar con las decisiones sobre el manejo de la conservación ex situ. Una de esas herramientas, PACES (Planificación y Evaluación para la Conservación a través de la gestión Ex-Situ), ha sido desarrollada y probada en estudios de casos australianos, y puede convertirse en parte de la caja de herramientas CPSG de la UICN. Los PVA (como los desarrollados por Phil Miller para este taller) se pueden utilizar junto con datos de cálculo de costos y obtención de expertos para completar los nodos de decisión en la herramienta PACES.</p>	<p>PACES aún no está disponible públicamente, pero algunos detalles aquí: https://www.nespthreatenedspecies.edu.au/media/ytqf1cm/4-1-5-decision-tool-for-ex-situ-management-factsheet_v3.pdf. El desarrollador Tracy Rout puede proporcionar una guía del usuario y hojas de cálculo de Excel con instrucciones (t.rout2@uq.edu.au)</p>
<p>La transferencia de nuevos patógenos desde la fuente a las poblaciones de sumidero se puede mitigar recolectando huevos a medida que se ponen y evitando que los huevos se contaminen con patógenos del entorno del nido en la ubicación de la fuente.</p>	<p>Patino-Martinez et al 2011 http://www.aranzadi.eus/wp-content/files_mf/1335524868PatinoMartinez2012_Criaderotortugaslaudinfeccionesmicroorganismos.pdf</p>

Podemos mover huevos con éxito a través de diferentes playas dentro de la misma cuenca oceánica (producir crías = éxito). Sin embargo, si los huevos se trasladan a través del Ecuador (por ejemplo, de Norte a Sur), podrían permanecer en la misma cuenca oceánica, pero podría haber otras implicaciones para el éxito de la translocación.	
Todas las poblaciones de tortugas laúd están disminuyendo. Algunas poblaciones son más abundantes que en el Pacífico oriental.	Evaluaciones publicadas (por ejemplo, RedList). La población reproductora del Atlántico sudoriental en África occidental (por ejemplo, Gabón, Guinea Ecuatorial, Nigeria, Camerún, Costa de Marfil) se considera "datos insuficientes", pero puede ser una de las pocas poblaciones con lambda positivo, no en un estado de declive. Ver obra reciente de Anna Ortega.
Podemos utilizar técnicas genéticas para gestionar la diversidad genética (parentesco) de los huevos recolectados para el manejo ex situ.	
Hay altos niveles de variación ambiental e individual en la productividad de los huevos entre las hembras.	
Los patógenos se moverán a través de la translocación.	
Tenemos mucha experiencia en el manejo de crías que se puede adaptar a las tortugas laúd.	Trabajo realizado en Malasia, Florida, Costa Rica, México, Texas ... específicamente de tortugas laúd y de otras especies (por ejemplo, Kemps).

Supuestos	¿Por qué asumimos esto?
Supuesto: Existen prácticas de cría comprobadas que darán como resultado una progenie viable con ventaja inicial a la escala descrita para este proyecto.	Aquellos que han criado tortugas laúd comentan.
Supuesto: Si las tortugas laúd del Atlántico se liberan en el Pacífico y sobreviven hasta la edad adulta, cambiarán su temporada de anidación para que coincida con las condiciones favorables de incubación del nido (ciclos de acumulación / erosión de arena, temperatura, humedad).	¿Podemos explorar cómo las especies que no son tortugas marinas han ajustado su tiempo/periodicidad de anidación para coincidir con las condiciones ambientales apropiadas?
Supuesto: Las tortugas laúd trasladadas de otras cuencas oceánicas y liberadas en el Pacífico tendrán la capacidad de navegación / repertorio para sobrevivir y encontrar comida.	No sabemos si esto es cierto. Aquí se necesita una discusión crítica e invocación del conocimiento del mundo animal.
Suposición, no realidad: La experiencia de cría de tortugas de caparazón duro es un comienzo, pero MUY LIMITADA EXPERIENCIA. Las especies de caparazón duro son resistentes. Por el contrario, trabajar con tortugas laúd en cautiverio es como trabajar con bebés en la UCI. Son extremadamente frágiles y las	Tengo casi 25 años de experiencia con la cría y patología de tortugas laúd (compartí nuestros enfoques de cría con los centros de rehabilitación). Véase Miller et al. 2009.

<p>intervenciones a menudo no son obvias a tiempo para ayudar.</p>	
<p>Supuesto: el 95% de los huevos sobrevivirán a la translocación es optimista</p>	<p>Dado lo anterior sobre la escala de la translocación requerida, la suposición de que casi ningún huevo moriría como resultado de movimientos a gran escala parece optimista.</p>
<p>Supuesto: es optimista la alta supervivencia de los juveniles iniciados después de la liberación</p>	<p>La supervivencia en la naturaleza es complicada, y haber sido criados en cautiverio no necesariamente prepara a los animales para enfrentar desafíos en la naturaleza (condiciones ambientales cambiantes, encontrar comida, evadir depredadores, eventualmente navegar de regreso a áreas de reproducción/anidación); Creo que vi a Brian Stacy señalar este punto en el chat durante una de las sesiones.</p>
<p>Supuesto: podemos utilizar técnicas genéticas para gestionar la diversidad genética de los huevos durante el programa de translocación.</p>	<p>No estoy seguro de lo que significa la declaración, pero no tenemos suficiente conocimiento de la diversidad genética de la tortuga laúd para intentar "manejar" la crianza en las cuencas oceánicas, no de la forma en que se hace con el lobo mexicano, por ejemplo. ..</p>
<p>Supuesto: La migración ontogenética de las migraciones de tortugas marinas es impulsada por las corrientes oceánicas (Hays et al. 2010).</p>	<p>In "Ontogeny of long distance migration" Scott et al. (Ecology, 2014) ha demostrado que "las rutas migratorias de las tortugas adultas están fuertemente relacionadas con los patrones de deriva de las crías, lo que implica que los objetivos de migración de los adultos se aprenden a través de sus experiencias pasadas de dispersión con las corrientes oceánicas. Los diversos destinos de migración de los adultos reflejaron consistentemente la diversidad en los sitios que habrían encontrado como crías a la deriva. Sus hallazgos "revelan cómo un mecanismo simple, la deriva pasiva juvenil, puede explicar la ontogenia de algunas de las migraciones más largas en el reino animal y asegurar que los adultos encuentren sitios de alimentación adecuados". Tenga en cuenta, hay suposiciones significativas en el documento de Scott et al 2014- Ver "Sobre la dispersión de crías de tortuga laúd desde las playas de anidación</p>

	<p>mesoamericanas" doi:10.1098/rspb.2011.2348, Shillinger et al. Proc. R. Soc. B (2012) 279, 2391–2395 and "Oceanic dispersal of juvenile leatherback turtles: going beyond passive drift modeling" doi: 10.3354/meps09689. Gaspar, P., Benson SR, et al. MEPS Vol. 457: 265–284, 2012.</p>
<p>Supuesto: Homing natal - Los adultos regresarán para reproducirse en su área natal de la que han impreso las coordenadas magnéticas.</p>	<p>Nadie sabe exactamente cuándo se lleva a cabo la impronta, pero Kemp's Ridley fue trasladado con éxito de México al Parque Nacional Isla del Padre. El protocolo de translocación de crías de Kemp's (ver artículos de Donna Shaver et al). Además, si uno toma huevos/crías de la costa atlántica de Costa Rica, uno puede imaginar que incluso si se ha producido una impronta en las coordenadas de la playa atlántica, la navegación de regreso a esta playa conducirá automáticamente a las tortugas trasladadas a lo largo de la costa del Pacífico de Costa Rica. Rica (en una latitud similar porque la navegación se realiza utilizando la intensidad y/o inclinación del campo magnético de la Tierra y tanto la intensidad como la inclinación toman valores muy similares a lo largo del lado Atlántico y Pacífico de Costa Rica. Por lo tanto, la probabilidad de un regreso natal exitoso será alta.</p>
<p>Supuesto: los jóvenes participan en la impronta geomagnética. Las tortugas jóvenes "aprenden" progresivamente las características magnéticas de las áreas que visitan (es decir, construyen progresivamente su propio mapa magnético de su entorno a medida que lo descubren durante su fase juvenil pelágica). Posteriormente, utilizan esta información para navegar de regreso al área de alimentación favorable encontrada anteriormente (esto hace posible la fidelidad del sitio de alimentación). Por lo tanto, podemos suponer razonablemente que las crías liberadas en el Pacífico aprenderán progresivamente el mapa magnético del Pacífico.</p>	<p>Hay evidencias sustanciales que apoyan la teoría de la impronta geomagnética en las tortugas marinas. Entre otras, las siguientes publicaciones del Laboratorio Lohmann aportan para fundamentar esta teoría: Brothers, J. R. y K. J. Lohmann. 2018. Evidencia de que la navegación magnética y la impronta geomagnética dan forma a la variación genética espacial en las tortugas marinas. Current Biology https://doi.org/10.1016/j.cub.2018.03.022, Lohmann, K. J., Putman, N. F., y C. M. F. Lohmann. 2008; Impronta geomagnética: una hipótesis unificadora de la búsqueda natal a larga distancia en salmones y tortugas marinas. Proceedings of the National Academy of Sciences. 105:</p>

	<p>19096-19101; Lohmann, K. J., Lohmann, C. M. F., Brothers, J. R., y N. F. Putman. 2013. Búsqueda natal e impronta en las tortugas marinas. En: <i>Biology of Sea Turtles</i> (Editores: J. Wyneken, K. J. Lohmann, y J. Musick). Vol. 3, pp. 59-77. CRC Press: Boca Ratón; Brothers, J. R. y K. J. Lohmann. 2015. Pruebas de la impronta geomagnética y la navegación magnética en la búsqueda natal de las tortugas marinas. <i>Current Biology</i>. 25: 392-396. Putman, N. F. y K. J. Lohmann. 2008. Compatibilidad de la impronta magnética y la variación secular. <i>Current Biology</i>. 18: R596-597. Por lo tanto, podemos suponer razonablemente que las crías liberadas en el Pacífico aprenderán progresivamente el mapa magnético del Pacífico.</p>
<p>Supuesto: Las tortugas han desarrollado un comportamiento innato para nadar en "direcciones favorables" (por ejemplo, direcciones que las mantienen a salvo) en regiones donde dicho comportamiento es ventajoso</p>	<p>Estos resultados fueron presentados por Lohmann et al (2009) en <i>Science</i>: "Las crías de tortuga boba, cuando se exponen a campos magnéticos que replican los que se encuentran en tres regiones oceánicas ampliamente separadas, respondieron nadando en direcciones que, en cada caso, ayudarían a mantener a las tortugas dentro del corrientes del giro del Atlántico norte y facilitan el movimiento a lo largo de la ruta migratoria. Estos resultados implican que las tortugas bobas jóvenes tienen un sistema de guía en el que los campos magnéticos regionales funcionan como marcadores de navegación y provocan cambios en la dirección de nado en límites geográficos cruciales ". hecho por Fuxjager, Eastwood & Lohmann (JEB, 2011): "Las crías respondieron a los campos que existen dentro de las corrientes del giro al nadar en direcciones consistentes con su ruta migratoria en cada ubicación, mientras que las tortugas expuestas a un campo que existe al norte del giro una orientación que era estadísticamente indistinguible de la aleatoria ". Estos resultados son consistentes con la hipótesis de que las tortugas bobas que ingresan al mar por primera vez poseen un sistema de navegación en el que una serie de campos</p>

magnéticos regionales desencadenan secuencialmente respuestas de orientación que ayudan a guiar a las tortugas a lo largo de la ruta migratoria. Por el contrario, las crías pueden no responder a los campos que existen en lugares más allá del rango geográfico normal de las tortugas. El trabajo experimental adicional de Putman et al (JEB, 2015) muestra que los campos (magnéticos) que ocurren en lugares que no son ni peligrosos ni desfavorables podrían no provocar una natación fuertemente orientada (Lohmann y Lohmann, 1994; Merrill y Salmon, 2010). Además, Fuxjager et al. (2014, PRS B) mostró que, en experimentos de orientación, las crías que se desarrollaron en el campo ambiental normal se orientaron aproximadamente hacia el sur cuando se expusieron a un campo que existe cerca de la costa norte de Portugal, una dirección consistente con su ruta migratoria en el Atlántico nororiental. Por el contrario, las crías que se desarrollaron en un campo magnético distorsionado tenían una orientación indistinguible de la aleatoria cuando se probaron en el mismo campo del norte de Portugal. En resumen, esto sugiere que estas tortugas bobas probablemente hayan desarrollado una capacidad innata para activar la natación "en la buena dirección" en regiones donde de otro modo podrían estar en peligro. No se provoca ninguna actividad de natación en áreas seguras o en áreas más allá del rango "normal" de la tortuga. Además, esta capacidad de natación dirigida en "regiones peligrosas" parece desaparecer si las crías se crían en un campo magnético distorsionado.

<p>Supuesto: Si las tortugas laúd del Atlántico noroccidental evolucionaron un comportamiento de navegación similar (a las tortugas boba), podrían comenzar a nadar en "direcciones innatas" si encontrarán en el Pacífico campos magnéticos con las mismas características que en el Atlántico y correspondientes a áreas peligrosas en las áreas visitado habitualmente en el Atlántico.</p>	<p>Según las simulaciones de dispersión de tortugas laúd juveniles de la NWA (Lalire y Gaspar, 2019), parece que el área más peligrosa es el extremo norte de la Corriente del Golfo (por ejemplo, frente a Maine, EE. UU.). Un vistazo rápido a los mapas de campos magnéticos muestra que esta zona peligrosa se caracteriza por valores altos tanto de la intensidad como de la inclinación del campo magnético terrestre, una combinación que no se encuentra en el Pacífico Sur, donde se espera que las crías se desvíen. Por lo tanto, parece que tales comportamientos no se obtendrían en las crías de tortuga laúd NWA trasladadas al Pacífico. Por lo tanto, la hipótesis más probable es que estas crías translocadas nunca iniciarán la natación dirigida (en una dirección que podría ser apropiada en el Atlántico pero no en el Pacífico). Además, si se considera que las eclosiones translocadas han sufrido una distorsión del campo magnético durante la incubación y reaccionan como caguamas a tales perturbaciones, es posible que simplemente no puedan emprender tal natación dirigida provocada por valores específicos del campo magnético. En conjunto, parece muy poco probable que las características del campo magnético terrestre en el Pacífico inicien repentinamente una actividad de natación inapropiada (peligrosa) en las crías translocadas.</p>
<p>Las prácticas de cría se pueden refinar aún más para aumentar la supervivencia y la aptitud de las tortugas laúd criadas hasta los tres meses de edad.</p>	<p>La ampliación de la investigación y los esfuerzos para mantener a los LB en cautiverio deberían conducir a un mejor conocimiento y perfeccionamiento de las técnicas de cría.</p>
<p>Se tendría que construir una nueva instalación o varias instalaciones o ampliar una instalación existente para acomodar la crianza de 1000-4500 crías durante 3 meses al año.</p>	<p>Que yo sepa, no hay instalaciones en el rango de anidación actual de EPLB cerca de las playas de anidación que tengan capacidad en este momento.</p>
<p>Supuesto: Debido a que los nidos de tortugas marinas son cálidos, húmedos y ricos en nutrientes, es probable que tengan un conjunto de microbios que pueden volverse patógenos. Las especies de una costa habrán evolucionado con su entorno microbiano. Aquellos en otra costa pueden no tener las mismas relaciones con el</p>	<p>Véase Miller et al. 2009; ¿Quizás hay otros artículos?</p>

nuevo microbioma local que estará presente en las nuevas ubicaciones de huevos (o tortugas).	
Los huevos se pueden reubicar con éxito en otras especies de tortugas marinas, por lo que probablemente podrían estar en esta especie.	
Se conocen los parámetros de calidad del agua para las tortugas marinas/la cría y el levante pueden adaptarse a las especies	
Alguna patología conocida para otras especies de tortugas marinas para exámenes de salud y patología previos a la liberación	
Las muestras de tejido y otras técnicas de criopreservación conocen y asumen la captura de material genético para cultivos de líneas celulares para zoológicos congelados	
Se pueden hacer suposiciones de paternidad y parentesco para la salud genética	
Técnicas de marcado y telemetría conocidas para esta y otras especies similares: los animales después de la liberación se pueden monitorear después de la liberación	
Puede resultar difícil trasladarse a través de las cuencas oceánicas. Mejor podríamos hacer la translocación con 'huevos condenados'. Tenemos fuentes de huevos fluctuantes e inconsistentes para la translocación.	
Existe preocupación por la mezcla de existencias genéticas en las cuencas oceánicas.	
Podríamos apuntar a hembras 'exitosas' específicas para priorizar la recolección de huevos.	
Podemos reducir la variación ambiental en el desarrollo de los huevos mediante un manejo adecuado.	
¿Capacidad de navegación de individuos trasladados a través de cuencas oceánicas?	El trabajo de Ken Lohmann: ¿es este trabajo aplicable a todas las especies y cuencas?

Lagunas de conocimiento	¿Cómo podríamos llenar estas lagunas?
¿Sabemos cuál es la diversidad genética suficiente? Los estimadores del tamaño mínimo de la población rara vez se desarrollan para especies longevas de maduración tardía.	Quizás Lisa K. pueda comentar. ¿Los modelos Vortex que abordan esta cuestión? Los artículos de Lande, Shaffer y Charlesworth de hace casi dos o tres décadas sentaron las bases.
¿Qué permisos serían necesarios para cada escenario ex situ? ¿Qué posibilidades tienen las autoridades de gestión de conceder esos permisos?	J. Seminoff: Tenemos que comprometernos con los países más pronto que tarde para evaluar la viabilidad de la participación de los gobiernos

<p>¿Cuál sería la percepción de estas medidas por parte de los ciudadanos? ¿Las comunidades locales? ¿Los grupos de conservación existentes, en particular los que tienen recursos limitados, y que tal vez trabajen en especies con mayores posibilidades de éxito en la conservación con inversiones similares?</p>	
<p>¿Cuál es el número de huevos/tortugas levantadas que estabilizará la trayectoria de la población por sí sola, o con niveles bajos o moderados de reducción de la mortalidad por capturas incidentales?</p>	<p>6000 huevos es el valor más alto examinado hasta ahora en los resultados del modelo presentado, y dependiendo de las hipótesis sobre el éxito de la eclosión, la supervivencia en cautividad y la supervivencia después de la liberación, los beneficios para la población son ambiguos. Entonces, ¿cuántos huevos más se necesitan para producir un beneficio claramente positivo?</p>
<p>Lagunas de conocimiento/elementos de reflexión: ¿Hasta qué punto sería equitativo invertir una tonelada de dinero, infraestructura y recursos en un esfuerzo de "Ave María" para trasladar huevos a largas distancias y/o criar tortugas en cautividad durante muchos años en países de ingresos bajos y medios que ya tienen problemas de recursos insuficientes? ¿Debería preocupar a quienes proponen medidas ex situ la percepción de "colonialismo conservacionista" entre las comunidades de los países en los que se propondrían dichas medidas, habida cuenta de los enormes recursos procedentes de los países de renta alta en apoyo de los valores de conservación de la población de esos países?</p>	<p>No estoy seguro de que esto se haya planteado ya, pero es importante tener en cuenta las cuestiones de equidad que implican las motivaciones y los recursos de la conservación ex situ. Para ser honesto, me preocupa esto para el trabajo de conservación que ya hacemos. Esta es otra razón por la que es esencial llevar a cabo una conservación que sea culturalmente respetuosa y apropiada, y que mejore los medios de vida de las personas afectadas por las acciones de conservación.</p>
<p>Lagunas de conocimiento / elementos de reflexión: Teniendo en cuenta que los fondos para la conservación en general son insuficientes para las necesidades -de las tortugas laúd y otras-, ¿en qué momento se gastarían mejor los recursos en la conservación de otras especies/ecosistemas? En otras palabras, si las acciones ex situ son como una "misión de rescate" porque todo lo demás ha fracasado aparentemente, ¿merecen la pena si los mismos fondos podrían gastarse en acciones que pudieran conservar más eficazmente otras especies/ecosistemas?</p>	<p>Hay mucha bibliografía de calidad sobre estos temas (por ejemplo, el grupo Possingham); es decir, la distribución no equitativa de fondos y otros recursos sólo para algunas especies (incluidas las tortugas marinas) cuando esos fondos podrían gastarse más eficazmente en una gama más amplia o diferente de especies.</p>
<p>Laguna del conocimiento: No sabemos realmente la viabilidad de cualquier población potencial de donantes que pueda soportar la extracción de 6.000 huevos a lo largo de 20 años</p>	<p>No creo que podamos hablar de procedimientos de translocación sin hacer un análisis serio del posible impacto en cualquier población potencial de donantes.</p>
<p>Datos morfométricos de juveniles</p>	
<p>Dieta para los juveniles en la atención administrada</p>	
<p>Microbioma de las tortugas marinas y comparación entre las poblaciones silvestres y los animales en</p>	

cautividad (en relación con la salud del sistema inmunitario y la resistencia a las enfermedades)	
Riesgos de enfermedad entrantes o salientes	
La colecta de semen y los niveles de fecundidad/fertilidad de los huevos en los nidos podrían aprenderse a través de este proceso - Ya existen técnicas para determinar si los huevos de tortuga y los huevos de cocodrilo han sido fecundados, lo que puede ayudar a mejorar la fecundidad/fertilidad/incubación de los huevos a través de llenar las lagunas de conocimiento	
Aptitud de los animales liberables / dónde van y cuánto tiempo sobreviven	
¿Cómo influye la genética introducida en la población: defectos introducidos o mayor vigor con nuevos haplotipos?	
¿Lugar de origen adecuado para los huevos translocados?	Evaluación detallada de los candidatos a fuente individual
¿Incertidumbre política en torno a la viabilidad de la fuente?	

Hechos, suposiciones y lagunas de conocimiento relevantes para el manejo in situ.

Hechos	¿Cómo lo sabemos?
Hay varias medidas de mitigación existentes o en desarrollo que han demostrado una reducción significativa de las capturas incidentales de tortugas marinas (en algunos casos de las tortugas laúd) en los artes de pesca de red y palangre, manteniendo al mismo tiempo las tasas de captura dirigida.	Varios artículos, véase la carpeta de "literatura relevante".
Las amenazas a las hembras anidadoras y a sus huevos y crías se han reducido significativamente en las playas de anidación índice (prioridad 1) y en muchas playas secundarias de la región.	Más de 30 años de trabajo en México (Laura Sarti, Conanp, Kutzari, Proyecto Laud), Costa Rica (Spotila, Paladino, Santidrian-Tomillo, The Leatherback Trust; SINAC), y ~20 años en Nicaragua (FFI).
Independientemente de cualquier acción ex situ, es necesario mantener y mejorar las acciones de conservación in situ en las playas de anidación y en los hábitats marinos para recuperar la población de laúd del PE. Los esfuerzos realizados hasta la fecha probablemente han evitado la extinción ya.	Laud OPO (2020, Scientific Reports) y Miller/CPSG; numerosos comentarios en las sesiones del taller ;)
Hecho (o algo): Nosotros, los expertos en biología y conservación de la tortuga laúd del PE, debemos establecer y trabajar para poner en marcha acciones prioritarias de conservación.	Solo porque a los ricos les pueda gustar perseguir las cosas nuevas/grandes/brillantes/que dan la talla, o que no se sientan atraídos por las acciones difíciles/de construcción/de largo plazo que sabemos que son esenciales, no significa que debemos simplemente seguir sus intereses (o la falta de ellos). Nuestro

	trabajo es "vender" lo que es mejor para la conservación, teniendo en cuenta nuestra experiencia, no seguir el dinero como justificación de un conjunto de acciones.
La situación social y el apoyo gubernamental en las playas y en la pesca artesanal siguen siendo receptivos a las acciones de conservación.	
La biología de las tortugas no cambia.	

Supuestos	¿Por qué lo suponemos?
Deben salvarse entre 100 y 200 lauds subadultas o adultas al año para lograr una reducción de la mortalidad suficiente para provocar una trayectoria poblacional positiva.	Estimaciones aproximadas basadas en distribuciones de edad estables en el OPO Laud (2020, Scientific Reports) y en los modelos de Miller/CPSG; en realidad no sabemos con certeza el número total de tortugas capturadas (y muertas) anualmente en el Pacífico Oriental, ni conocemos las abundancias reales de las diferentes clases de edad.
Que tengamos suficientes recursos, voluntad política y capacidad para reducir las capturas accidentales a niveles (25-40%) suficientes para garantizar la persistencia de las tortugas laúd del PE incluso más allá de 15-30 años. El crecimiento de la población humana continúa y la demanda de mariscos y recursos marinos aumenta en consecuencia. La voluntad política de invertir recursos en la aplicación, el control y la vigilancia es, en el mejor de los casos, tenue, y la gobernanza (dentro de las aguas territoriales) es efímera. Fuera de las aguas territoriales, es una batalla campal. Si no logramos los objetivos de reducción de las capturas accidentales, perderemos a las tortugas laúd del PE.	Como se ha puesto de manifiesto durante los últimos 30 años de esfuerzos dirigidos a la protección de las tortugas laúd del PE/PO y de otras especies marinas vulnerables, tenemos una comprensión limitada del alcance/escala del problema de las capturas accidentales y una capacidad limitada para responder al alcance y la escala necesarios para reducir eficazmente las interacciones pesqueras. Hay muchas iniciativas notables de mitigación de la captura incidental en la región del PE y en todo el mundo, pero estos esfuerzos son pálidos en comparación con la escala del desafío. Las tortugas laúd están amenazadas en todos los lugares por los que viajan (y recorren enormes distancias), dentro de las ZEE (donde la aplicación de la ley y la vigilancia son limitadas y muy variables) y en alta mar, donde no existe ningún tipo de aplicación. Es probable que la pesca ilegal, no regulada y no declarada también interactúe con las tortugas laúd. Las OROP y los gobiernos nacionales se enfrentan al reto de desarrollar las regulaciones y políticas necesarias para reducir eficazmente las interacciones. Como indican los modelos del PVA, las

	<p>trayectorias son sombrías y el tiempo es muy limitado para lograr los objetivos de reducción de las capturas incidentales necesarios para evitar la extirpación. Esto es especialmente evidente en el caso de la población que anida en Costa Rica, pero también está muy claro en el caso de la población que anida en México.</p>
<p>Suponemos que casi toda la mortalidad de los subadultos y los adultos se debe a las capturas incidentales en las pesquerías.</p>	<p>Respuestas a este punto- Se han encontrado 14 tortugas laúd muertas destinadas al consumo humano en la zona de Pisco (14°S) en Perú; Se han realizado necropsias a subadultos muertos que muestran evidencias de ahogamiento; La mayoría (¿90-95%?) de las muertes de tortugas marinas son probablemente por captura incidental, pero quizás un porcentaje se deba a otras causas, como envenenamiento o debido a plásticos; Al menos en el Atlántico las tortugas también mueren por otras causas como el consumo de bolsas de plástico, etc. No sé si es el caso en Sudamérica; Las burbujas encontradas en algunas de las cinco autopsias que hemos llevado a cabo en tortugas frescas y muertas mostraban burbujas [dentro del tracto respiratorio] que eran indicativas de ahogamiento; La mayoría de las autopsias de tortugas que hemos realizado son de subadultos de 85-95cm, y -cuando están frescas- se encuentran burbujas que son signos de ahogamiento, por lo que es probable que la mortalidad haya sido causada por una captura incidental.</p>
<p>Los detalles específicos sobre los métodos de pesca (redes, palangres, etc.) no se incluyen en el PVA.</p>	<p>Respuestas a este punto- En Chile el arte de pesca más impactante es la red; En Perú también el mayor impacto se debe a las redes de enmalle a la deriva; La mayoría de las tortugas que hemos encontrado muestran evidencia de haber muerto en las redes y no en los palangres; Hay muy pocos observadores para los miles y miles de barcos de pesca con palangre que hay. Es difícil saber el impacto que tienen.</p>

Lagunas del conocimiento	¿Cómo podríamos llenar este vacío?
Impacto relativo de las diferentes artes de pesca en la mortalidad de las tortugas	¿Es útil recopilar muy brevemente la eficacia conocida/estimada de la reducción de las capturas accesorias en diferentes tipos de artes? Para dar al menos una idea muy general de "si se hace esto, es posible esta cantidad de reducción".
Al igual que en el caso anterior, desconocemos la verdadera abundancia y la estructura por edades/etapas de la población de tortugas laúd del PE, por lo que nuestros modelos de población probablemente simplifican en exceso procesos importantes.	Sólo contamos las hembras que anidan (y sus huevos y crías) lo suficientemente bien como para estimar las tendencias y la abundancia en esas etapas de la vida. Tenemos muy poca información sobre los jóvenes y muy poca sobre los supuestos "subadultos".
La verdadera naturaleza y los efectos de los impulsores ambientales subyacentes de los rasgos vitales del ciclo vital (patrones de adquisición de recursos, crecimiento, edad y tamaño en la madurez, probabilidades de transitoriedad, intervalos de remigración, rendimiento reproductivo, etc.)	Sabemos que cosas como el ENSO influyen en la probabilidad de remigración, pero hay mucha variación inexplicable. Además, parece que se han producido fluctuaciones a largo plazo (generación de tortugas y tiempo geológico) en las poblaciones de tortugas laúd del PE (y otras tortugas marinas) en el Pacífico Oriental que parecen reflejar las fluctuaciones a largo plazo de las condiciones ambientales.
Se desconocen el alcance, la escala y los impactos de otras amenazas (por ejemplo, la contaminación por plásticos, el cambio climático) de forma individual y acumulada (por ejemplo, en combinación con la captura accidental). Por ejemplo, la contaminación por plásticos puede estar extinguiendo cohortes enteras de tortugas, cuyo comportamiento/movimientos/agregaciones en las primeras etapas de su historia vital sigue siendo totalmente enigmático. Mientras nos centramos en las amenazas más evidentes, podemos estar pasando por alto otras amenazas igualmente insidiosas. Nos centramos exclusivamente en dos intervenciones (protección de las playas y mitigación de las capturas accidentales), pero es posible que estemos pasando por alto otros factores de extinción.	Hay muchos artículos recientes sobre este tema, demasiado exhaustivos para ofrecerlos aquí. Algunos de ellos son informativos: Plastic Ingestion in Post-hatchling Sea Turtles: Assessing a Major Threat in Florida Near Shore Waters (Eastman et al. 2020); Plastic ingestion in oceanic-stage loggerhead turtles (Caretta caretta) off the North Atlantic subtropical gyre (Pham et al. 2017); Global Analysis of Anthropogenic Debris Ingestion by Sea Turtles (Schuyler et al. 2013); Plastic Debris in a Nesting Leatherback Turtle in French Guiana (Plot and Georges, 2010).
Costo y duración de la implementación de este manejo.	Experimentación de medidas de mitigación en las flotas pesqueras.
Mejorar los conocimientos sobre la supervivencia tras la liberación (de la pesca).	Investigación sobre la posible agrupación de tortugas de Laúd.
Mejorar el conocimiento de las variables ambientales que influyen en la distribución de las laúd.	Valor económico de la aplicación de las acciones de mitigación para evaluar el efecto que podría tener en el proceso pesquero.

<p>La captura incidental no tiene suficientes evaluaciones debido a la falta de vigilantes en los barcos y no sé si conocemos los datos de mortalidad por captura incidental en aguas internacionales.</p>	<p>Más investigación sobre el uso de la tela de sombra; Utilizar la valiosa información de las necropsias de las tortugas para determinar sus principales causas de muerte en el litoral, independientemente de la interacción con la pesca; Implementar el monitoreo de las capturas incidentales en las flotas artesanales.</p>
<p>Desconocemos el impacto del cambio climático y la disponibilidad de alimentos en la mortalidad de las tortugas.</p>	<p>Cartografía espacial entre la distribución de sus presas (<i>Chrysaora</i> y <i>Pyrosomas</i>) y la distribución del laúd en escalas espacio-temporales.</p>

APÉNDICE III CÁLCULOS DE LOS COSTOS DEL ESCENARIO (APROXIMADOS)

Levante – 6000 huevos

Headstart: 6000 Eggs	Model Year	Cost	# Released (3 months)	Cost/Release	(Sub)Adult Survival	# Age-12 (Adult Fem)	# Adult Females	Cost/Age-12
	1				0.75			
	2				0.75			
	3	\$ 414,000.00	750	\$ 552.00	0.75			
	4	\$ 414,000.00	924	\$ 448.05	0.75			
	5	\$ 414,000.00	1116	\$ 370.97	0.75			
	6	\$ 414,000.00	1326	\$ 312.22	0.755			
	7	\$ 414,000.00	1554	\$ 266.41	0.76			
	8	\$ 414,000.00	1800	\$ 230.00	0.765			
	9	\$ 414,000.00	1800	\$ 230.00	0.77			
	10	\$ 414,000.00	1800	\$ 230.00	0.775			
	11	\$ 414,000.00	1800	\$ 230.00	0.78			
	12	\$ 414,000.00	1800	\$ 230.00	0.785			
	13	\$ 414,000.00	1800	\$ 230.00	0.79			
	14	\$ 414,000.00	1800	\$ 230.00	0.795	2.961	2.487	\$ 139,807.88
	15	\$ 414,000.00	1800	\$ 230.00	0.8	3.866	3.247	\$ 107,097.15
	16	\$ 414,000.00	1800	\$ 230.00	0.8	4.915	4.128	\$ 84,238.24
	17	\$ 414,000.00	1800	\$ 230.00	0.8	6.107	5.130	\$ 67,795.58
	18	\$ 414,000.00	1800	\$ 230.00	0.8	7.435	6.246	\$ 55,679.41
	19	\$ 414,000.00	1800	\$ 230.00	0.8	8.890	7.468	\$ 46,567.71
	20	\$ 414,000.00	1800	\$ 230.00	0.8	9.118	7.659	\$ 45,403.52
	21	\$ 414,000.00	1800	\$ 230.00	0.8	9.292	7.806	\$ 44,552.20
	22	\$ 414,000.00	1800	\$ 230.00	0.8	9.410	7.904	\$ 43,995.30
	23	\$ 414,000.00	1800	\$ 230.00	0.8	9.469	7.954	\$ 43,720.33
	24	\$ 414,000.00	1800	\$ 230.00	0.8	9.469	7.954	\$ 43,720.33
	25	\$ 414,000.00	1800	\$ 230.00	0.8	9.469	7.954	\$ 43,720.33
	26	\$ 414,000.00	1800	\$ 230.00	0.8	9.469	7.954	\$ 43,720.33
	27	\$ 414,000.00	1800	\$ 230.00	0.8	9.469	7.954	\$ 43,720.33
	28				0.8	9.469	7.954	\$ 43,720.33
	29	\$ 10,350,000.00	41670	\$ 248.38	0.8	9.469	7.954	\$ 43,720.33
	30				0.8	9.469	7.954	\$ 43,720.33
	31				0.8	9.469	7.954	\$ 43,720.33
	32				0.8	9.469	7.954	\$ 43,720.33
	33				0.8	9.469	7.954	\$ 43,720.33
	34				0.8	9.469	7.954	\$ 43,720.33
	35				0.8	9.469	7.954	\$ 43,720.33
	36				0.8	9.469	7.954	\$ 43,720.33
	37				0.8	9.469	7.954	\$ 43,720.33
	38				0.8	9.469	7.954	\$ 43,720.33
						213.503		\$ 48,477.06

Translocación de huevos A – 6000 huevos

Translocation-A: 6000 Eggs	Model Year	Cost	# Released (3 months)	Cost/Release	(Sub)Adult Survival	# Age-12 (Adult Fem)	# Adult Females	Cost/Age-12
	1				0.75			
	2				0.75			
	3	\$ 119,540.00	5700	\$ 20.97	0.75			
	4	\$ 119,540.00	5700	\$ 20.97	0.75			
	5	\$ 119,540.00	5700	\$ 20.97	0.75			
	6	\$ 119,540.00	5700	\$ 20.97	0.755			
	7	\$ 119,540.00	5700	\$ 20.97	0.76			
	8	\$ 119,540.00	5700	\$ 20.97	0.765			
	9	\$ 119,540.00	5700	\$ 20.97	0.77			
	10	\$ 119,540.00	5700	\$ 20.97	0.775			
	11	\$ 119,540.00	5700	\$ 20.97	0.78			
	12	\$ 119,540.00	5700	\$ 20.97	0.785			
	13	\$ 119,540.00	5700	\$ 20.97	0.79			
	14	\$ 119,540.00	5700	\$ 20.97	0.795	6.330	5.317	\$ 18,883.69
	15	\$ 119,540.00	5700	\$ 20.97	0.8	6.708	5.634	\$ 17,821.48
	16	\$ 119,540.00	5700	\$ 20.97	0.8	7.061	5.931	\$ 16,930.41
	17	\$ 119,540.00	5700	\$ 20.97	0.8	7.384	6.202	\$ 16,189.70
	18	\$ 119,540.00	5700	\$ 20.97	0.8	7.671	6.444	\$ 15,582.59
	19	\$ 119,540.00	5700	\$ 20.97	0.8	7.919	6.652	\$ 15,095.63
	20	\$ 119,540.00	5700	\$ 20.97	0.8	8.122	6.822	\$ 14,718.24
	21	\$ 119,540.00	5700	\$ 20.97	0.8	8.277	6.953	\$ 14,442.28
	22	\$ 119,540.00	5700	\$ 20.97	0.8	8.382	7.041	\$ 14,261.75
	23	\$ 119,540.00	5700	\$ 20.97	0.8	8.435	7.085	\$ 14,172.61
	24	\$ 119,540.00	5700	\$ 20.97	0.8	8.435	7.085	\$ 14,172.61
	25	\$ 119,540.00	5700	\$ 20.97	0.8	8.435	7.085	\$ 14,172.61
	26	\$ 119,540.00	5700	\$ 20.97	0.8	8.435	7.085	\$ 14,172.61
	27	\$ 119,540.00	5700	\$ 20.97	0.8	8.435	7.085	\$ 14,172.61
	28				0.8	8.435	7.085	\$ 14,172.61
	29	\$ 2,988,500.00	142500	\$ 20.97	0.8	8.435	7.085	\$ 14,172.61
	30				0.8	8.435	7.085	\$ 14,172.61
	31				0.8	8.435	7.085	\$ 14,172.61
	32				0.8	8.435	7.085	\$ 14,172.61
	33				0.8	8.435	7.085	\$ 14,172.61
	34				0.8	8.435	7.085	\$ 14,172.61
	35				0.8	8.435	7.085	\$ 14,172.61
	36				0.8	8.435	7.085	\$ 14,172.61
	37				0.8	8.435	7.085	\$ 14,172.61
	38				0.8	8.435	7.085	\$ 14,172.61
						202.807		\$ 14,735.71

Translocación de huevos B – 6000 huevos

Translocation-B: 6000 Eggs	Model Year	Cost	# Released (3 months)	Cost/Release	(Sub)Adult Survival	# Age-12 (Adult Fem)	# Adult Females	Cost/Age-12
	1				0.75			
	2				0.75			
	3	\$ 165,600.00	2850	\$ 58.11	0.75			
	4	\$ 165,600.00	3135	\$ 52.82	0.75			
	5	\$ 165,600.00	3420	\$ 48.42	0.75			
	6	\$ 165,600.00	3705	\$ 44.70	0.755			
	7	\$ 165,600.00	3990	\$ 41.50	0.76			
	8	\$ 165,600.00	4275	\$ 38.74	0.765			
	9	\$ 165,600.00	4275	\$ 38.74	0.77			
	10	\$ 165,600.00	4275	\$ 38.74	0.775			
	11	\$ 165,600.00	4275	\$ 38.74	0.78			
	12	\$ 165,600.00	4275	\$ 38.74	0.785			
	13	\$ 165,600.00	4275	\$ 38.74	0.79			
	14	\$ 165,600.00	4275	\$ 38.74	0.795	4.522	3.798	\$ 36,623.68
	15	\$ 165,600.00	4275	\$ 38.74	0.8	5.270	4.427	\$ 31,421.46
	16	\$ 165,600.00	4275	\$ 38.74	0.8	6.052	5.084	\$ 27,362.85
	17	\$ 165,600.00	4275	\$ 38.74	0.8	6.856	5.759	\$ 24,152.98
	18	\$ 165,600.00	4275	\$ 38.74	0.8	7.671	6.444	\$ 21,586.72
	19	\$ 165,600.00	4275	\$ 38.74	0.8	8.484	7.127	\$ 19,518.00
	20	\$ 165,600.00	4275	\$ 38.74	0.8	8.702	7.310	\$ 19,030.05
	21	\$ 165,600.00	4275	\$ 38.74	0.8	8.868	7.449	\$ 18,673.23
	22	\$ 165,600.00	4275	\$ 38.74	0.8	8.981	7.544	\$ 18,439.82
	23	\$ 165,600.00	4275	\$ 38.74	0.8	9.037	7.591	\$ 18,324.57
	24	\$ 165,600.00	4275	\$ 38.74	0.8	9.037	7.591	\$ 18,324.57
	25	\$ 165,600.00	4275	\$ 38.74	0.8	9.037	7.591	\$ 18,324.57
	26	\$ 165,600.00	4275	\$ 38.74	0.8	9.037	7.591	\$ 18,324.57
	27	\$ 165,600.00	4275	\$ 38.74	0.8	9.037	7.591	\$ 18,324.57
	28				0.8	9.037	7.591	\$ 18,324.57
	29	\$ 4,140,000.00	102600	\$ 40.35	0.8	9.037	7.591	\$ 18,324.57
	30				0.8	9.037	7.591	\$ 18,324.57
	31				0.8	9.037	7.591	\$ 18,324.57
	32				0.8	9.037	7.591	\$ 18,324.57
	33				0.8	9.037	7.591	\$ 18,324.57
	34				0.8	9.037	7.591	\$ 18,324.57
	35				0.8	9.037	7.591	\$ 18,324.57
	36				0.8	9.037	7.591	\$ 18,324.57
	37				0.8	9.037	7.591	\$ 18,324.57
	38				0.8	9.037	7.591	\$ 18,324.57
						210.000		\$ 19,714.31

Translocación de huevos C – 6000 huevos

Translocation-C: 6000 Eggs	Model Year	Cost	# Released (3 months)	Cost/Release	(Sub)Adult Survival	# Age-12 (Adult Fem)	# Adult Females	Cost/Age-12
	1				0.75			
	2				0.75			
	3	\$ 424,000.00	713	\$ 594.67	0.75			
	4	\$ 424,000.00	878	\$ 482.92	0.75			
	5	\$ 424,000.00	1060	\$ 400.00	0.75			
	6	\$ 424,000.00	1260	\$ 336.51	0.755			
	7	\$ 424,000.00	1476	\$ 287.26	0.76			
	8	\$ 424,000.00	1710	\$ 247.95	0.765			
	9	\$ 424,000.00	1710	\$ 247.95	0.77			
	10	\$ 424,000.00	1710	\$ 247.95	0.775			
	11	\$ 424,000.00	1710	\$ 247.95	0.78			
	12	\$ 424,000.00	1710	\$ 247.95	0.785			
	13	\$ 424,000.00	1710	\$ 247.95	0.79			
	14	\$ 424,000.00	1710	\$ 247.95	0.795	2.815	2.365	\$ 150,615.23
	15	\$ 424,000.00	1710	\$ 247.95	0.8	3.673	3.085	\$ 115,430.58
	16	\$ 424,000.00	1710	\$ 247.95	0.8	4.668	3.921	\$ 90,830.80
	17	\$ 424,000.00	1710	\$ 247.95	0.8	5.803	4.874	\$ 73,070.13
	18	\$ 424,000.00	1710	\$ 247.95	0.8	7.062	5.932	\$ 60,037.81
	19	\$ 424,000.00	1710	\$ 247.95	0.8	8.446	7.094	\$ 50,202.67
	20	\$ 424,000.00	1710	\$ 247.95	0.8	8.662	7.276	\$ 48,947.60
	21	\$ 424,000.00	1710	\$ 247.95	0.8	8.828	7.415	\$ 48,029.83
	22	\$ 424,000.00	1710	\$ 247.95	0.8	8.940	7.509	\$ 47,429.46
	23	\$ 424,000.00	1710	\$ 247.95	0.8	8.996	7.556	\$ 47,133.03
	24	\$ 424,000.00	1710	\$ 247.95	0.8	8.996	7.556	\$ 47,133.03
	25	\$ 424,000.00	1710	\$ 247.95	0.8	8.996	7.556	\$ 47,133.03
	26	\$ 424,000.00	1710	\$ 247.95	0.8	8.996	7.556	\$ 47,133.03
	27	\$ 424,000.00	1710	\$ 247.95	0.8	8.996	7.556	\$ 47,133.03
	28				0.8	8.996	7.556	\$ 47,133.03
	29	\$ 10,600,000.00	39587	\$ 267.76	0.8	8.996	7.556	\$ 47,133.03
	30				0.8	8.996	7.556	\$ 47,133.03
	31				0.8	8.996	7.556	\$ 47,133.03
	32				0.8	8.996	7.556	\$ 47,133.03
	33				0.8	8.996	7.556	\$ 47,133.03
	34				0.8	8.996	7.556	\$ 47,133.03
	35				0.8	8.996	7.556	\$ 47,133.03
	36				0.8	8.996	7.556	\$ 47,133.03
	37				0.8	8.996	7.556	\$ 47,133.03
	38				0.8	8.996	7.556	\$ 47,133.03
						202.830		\$ 52,260.57

Todos los cálculos de las tablas anteriores suponen:

1. Esfuerzo *Ex situ* = 6000 huevos.
2. Ubicación del manejo *Ex situ* = México (sólo para fines de demostración).
3. En el caso del levante, un aumento del 25% en la supervivencia posterior a la liberación hasta la edad 1 en comparación con las tortugas nacidas en nidos naturales.

El número de individuos liberados (columna E) tiene en cuenta, en su caso, la mejora gradual de la cría a lo largo del tiempo (que comienza en el año 3 y sigue mejorando a lo largo de 5 años), que se refleja en el aumento de la tasa de eclosión (de 0,5 a 0,75) y de la supervivencia después de la eclosión hasta los tres meses (de 0,25 a 0,4).

Del mismo modo, el cálculo de los individuos de la edad 12 (elegida por corresponder a la edad adulta en las hembras) considera la mejora gradual de la supervivencia subadulta y adulta a lo largo del tiempo, comenzando en el año 5 y continuando la mejora durante un período de 10 años.

El número de individuos de la edad 12 producidos cada año a partir de las tortugas liberadas (columna H) se estima comenzando con la cohorte de individuos liberados 12 años antes, y luego aplicando los valores de supervivencia anual apropiados en la columna G.

Por ejemplo:

- El primer grupo de 750 tortugas levantadas se libera como crías de 3 meses en el año modelo 3 (pestaña Headstart, celda E5).
- La supervivencia hasta la edad 1 es $1,25 \cdot (0,794^9)$. Esto explica el aumento del 25% en la supervivencia posterior a la liberación, que se calcula en un periodo de 9 meses, ya que las tortugas se liberan a los 3 meses de edad.
- La supervivencia hasta la edad 2 y la supervivencia hasta la edad 3 es de 0,5 cada año, lo que significa que la supervivencia total hasta la edad 3 es de 0,25.
- El primer año de supervivencia de los subadultos (Edad-3+) para esta cohorte de liberación es el año modelo 6 ya que fueron liberados por primera vez en el año modelo 3. Por lo tanto, la supervivencia total desde la edad 3 hasta la edad 12 se obtiene multiplicando los valores de las celdas G8-G16. Esto se ve en la fórmula utilizada en la celda H16 para calcular el número total de nuevas tortugas de la Edad-12 que se espera contar a partir de la cohorte de liberación original. Así, en el ejemplo del levante, se espera un total de 2,96 tortugas de la edad 12 de la cohorte inicial de 750 tortugas liberadas. Debido a las mejoras en la cría *ex situ* y a la supervivencia *in situ* de las tortugas más viejas gracias a la mitigación de las capturas incidentales, se espera que ese número de animales de 12 años aumente a 9,5 tortugas en el año modelo 23.

La misma lógica general se aplica a cada una de las diferentes opciones *ex situ*, con diferentes valores de supervivencia, etc., que son apropiados para una estrategia específica.

Los costos iniciales de puesta en marcha se consolidan en el primer año del programa *ex situ*. Esto lleva a una estimación muy inflada del costo por tortuga en el primer año del programa. Sería posible amortizar este costo a lo largo del programa. Nótese, sin embargo, que el costo medio estimado por individuo (los valores en negrita en la parte inferior de las columnas F y J) se calcula utilizando el costo total y el número total de individuos liberados o que alcanzan la edad de 12 años. Por lo tanto, los elevados costos iniciales de puesta en marcha se reparten de este modo a lo largo de la duración del programa.

Costes de instalación de la infraestructura para el levante de tortugas:

- Edificio o recinto para albergar tanques y tortugas
- Unidades de aire acondicionado para la infraestructura
- Paneles solares para la generación de electricidad (incluida la instalación y el sistema de baterías)
- Tanques para albergar tortugas
- Tanques de inmersión
- Bomba de entrada al mar y tuberías/ Bombas para los tanques de cría
- Tuberías de PVC
- Sistemas de control de la temperatura (bombas de calor / refrigeradores evaporativos)
- Sistemas de drenaje
- Sistemas de biofiltración para tanques
- Iluminación de espectro completo
- Electricidad
- Sondas de oxígeno, pH y temperatura
- Hilo de pescar para atar a las tortugas
- Velcro para atar a las tortugas
- Pegamento veterinario para atar a las tortugas
- Cestas para recoger animales de los tanques
- Láminas de plástico para dividir los tanques
- Incubadoras de huevos (sólo necesarias si se incuban los huevos en la instalación de cría)
- Unidad de aire acondicionado para la sala de incubación de huevos
- Sondas de temperatura para las incubadoras
- Unidades de sensores de temperatura

Costes anuales de mantenimiento de la infraestructura para el levante de tortugas:

- Productos químicos / antibióticos / desinfectantes
- Alimentos
- Guantes de plástico
- Costes de personal / mano de obra (variación con la experiencia del empleado y la ubicación de la infraestructura)
- Director de la instalación / Científico principal
- Técnicos de la instalación

Recogida de huevos y transporte de huevos translocados:

- Guantes de plástico (vinilo y nitrilo)
- Bolsas de plástico reutilizables selladas al vacío para la recogida de huevos (cuando sea apropiado reutilizarlas)
- Transporte aéreo y terrestre
- Cajas frigoríficas para el transporte de huevos
- Cubos para el transporte de crías
- Cajas de plástico para el transporte de las crías

Costes de instalación y mantenimiento anual de la infraestructura de incubación artificial:

- Incubadoras Hovabator
- Unidad de aire acondicionado para la sala de incubación de huevos
- Sondeas de temperatura para las incubadoras (incluidos los costes de sustitución)
- Unidades de sensores de temperatura
- Paneles solares para la generación de electricidad (incluyendo la instalación y el sistema de baterías)
- Sala de incubación de huevos
- Guantes de plástico
- Director de la instalación / Científico principal
- Técnicos de la instalación

Costes de análisis genéticos:

- Desarrollo de primers para la toma de muestras genéticas.
- Coste de la toma de muestras genéticas de cada individuo (crías y hembras nidificantes)

Costes de liberación de tortugas:

- Alquiler de embarcaciones (25 tortugas liberadas por día)
- Transmisores satelitales para una submuestra de animales liberados
- Cubos para alojar a las tortugas en el barco
- Neveras

**Q1 To what extent would you agree with the following statements so far?/
¿En qué medida estaría de acuerdo con las siguientes afirmaciones hasta ahora?**

Answered: 17 Skipped: 0

	1. I DON'T AGREE AT ALL/ NO ESTOY DE ACUERDO EN ABSOLUTO	2.	3. I AGREE/ ESTOY DE ACUERDO	4.	5. I STRONGLY AGREE/ ESTOY TOTALMENTE DE ACUERDO	I'M NOT SURE/ NO ESTOY SEGURO	TOTAL
Based on what I have heard in the workshop so far, I see no value in undertaking ex situ studies to answer some of the related assumptions and knowledge gaps/Según lo que he escuchado en el taller hasta ahora, no veo ningún valor en realizar estudios ex situ para responder a algunas de las suposiciones relacionadas y lagunas de conocimiento.	47.06% 8	29.41% 5	11.76% 2	5.88% 1	5.88% 1	0.00% 0	17
I think that before ex situ management is undertaken, applied research is required to answer key assumptions and knowledge gaps/ Creo que antes de emprender el manejo ex situ, se requiere investigación aplicada para responder supuestos clave y brechas de conocimiento	11.76% 2	11.76% 2	23.53% 4	0.00% 0	52.94% 9	0.00% 0	17
We should start ex situ management now and learn through doing/Deberíamos comenzar la gestión ex situ ahora y aprender haciendo	47.06% 8	11.76% 2	0.00% 0	5.88% 1	17.65% 3	17.65% 3	17
I do think that someone should begin ex situ management trials, though this is not something that I would feel able to contribute to/ Creo que alguien debería comenzar los ensayos de manejo ex situ, aunque esto no es algo a lo que me sienta capaz de contribuir.	25.00% 4	18.75% 3	25.00% 4	6.25% 1	18.75% 3	6.25% 1	16

#	USE THIS SPACE TO PROVIDE AN EXPLANATION FOR ANY OF YOUR RESPONSES.../ UTILICE ESTE ESPACIO PARA PROPORCIONAR UNA EXPLICACIÓN DE CUALQUIERA DE SUS RESPUESTAS ...	DATE
1	I think it makes sense to begin ex situ with leatherbacks on a small scale, using doomed eggs at first so that basic husbandry techniques can be developed. Once success at that has been achieved, it would make sense to scale up. We could begin by using doomed eggs and then scale up by translocating eggs from other locations in the same ocean basin and preferably from the same general region (eastern Pacific). I am concerned about relying entirely on reducing bycatch, as that has been tried for some years and has not yet been fully successful. For this reason, it makes sense to have an additional plan in place to try to help the population.	2/4/2021 9:30 PM
2	Me parece que el manejo Ex situ debe ser la ULTIMA opción para poder proteger a la POBLACIÓN (genetic stock). Y asegurarse de que el Headstarting no solo sea exitoso asegurando que las tortugas regresen a la playa, también de que éstas no puedan llevar enfermedades adquiridas en cautiverio a las silvestres.	2/4/2021 9:27 PM
3	I don't think that the expected value of ex situ management (i.e., PVA assumptions) has been adequately discussed in this workshop, nor have specific strategies (e.g., donor populations) been considered. My answers reflect the following: For ex situ management to have any benefit, it requires assumptions of survival that are likely fanciful given the species and scenarios pondered during this meeting (inter-oceanic translocation). I do not expect significant areas of uncertainty to be addressed by studies due to infeasibility.	2/4/2021 8:13 PM
4	Estoy pensando el éxito que esto puede generar en la población así como las implicaciones económicas, de realizarse investigaciones por cuanto tiempo y hasta cuando se podrá ver el resultado, esas muchas de las dudas que tengo, por que con playa pasa que hay proyectos con más de 30 años liberando tortuguitas y pues aun es muy bajo la tasa de retorno a las playas de anidación.	2/4/2021 7:59 PM
5	I think any new/additional funding and research should go toward supporting the highest priority conservation measures, which are entirely in situ, and mainly dealing with fisheries bycatch reduction. Ex situ benefits are theoretical, and based on best-case scenario assumptions that are unlikely to be met in reality. Research studies to try and fill knowledge gaps will largely be just that: research exercises with minimal real-world application.	2/4/2021 7:28 PM
6	Most of the arguments I've heard against pursuing ex situ options seem based on the lack of knowledge - which should not be a death knell to pursuing new options. The only real data in hand indicate that what is currently happening is not working.	2/4/2021 7:16 PM
7	Regarding the last question, I think that someone should begin ex situ management trials. This is something that I would also feel comfortable contributing too.	2/4/2021 6:08 PM
8	Me parece confusa la pregunta porque en sí ya es una negación: Según lo que he escuchado en el taller hasta ahora, no veo ningún valor en realizar estudios ex situ para responder a algunas de las suposiciones relacionadas y lagunas de conocimiento. Yo sí veo valor en realizar los estudios Ex situ . en esta otra pregunta también tengo duda: Creo que alguien debería comenzar los ensayos de manejo ex situ, aunque esto no es algo a lo que me sienta capaz de contribuir. Yo creo que soy capaz de contribuir y sino es posible en nuestras instalaciones poder brindar nuestras experiencias .	2/4/2021 5:57 PM
9	Developing a list of key research questions would be a great product from this workshop.	2/4/2021 5:38 PM
10	Existe suficiente incertidumbre en el tema de medidas ex-situ como para pensar en hacer experimentos muy puntuales que permitan generar información necesaria sobre medidas de manejo, estructura poblacional y genética, y estabilidad de la población	2/4/2021 5:29 PM
11	Research to answer key assumptions and knowledge gaps is valuable, under specific conditions, but I strongly disagree with ex-situ management at this point, where there are other very clear priorities. Ex-situ management should be the very, very last resource, and I don't think the Eastern Pacific leatherback is there yet.	2/4/2021 5:16 PM

Q2 Would you be interested in collaborating with others to plan ex situ management studies to address key assumptions or knowledge gaps?/
¿Estaría interesado en colaborar con otros para planificar estudios de manejo ex situ para abordar supuestos clave o brechas de conocimiento?

ANSWER CHOICES	RESPONSES
Yes/ Si	58.82% 10
No	29.41% 5
Im not sure/ no estoy seguro	17.65% 3
If 'Yes' please go to question 3; If 'No' please go to question 4/ Si la respuesta es "Sí", pase a la pregunta 3; Si la respuesta es "No", pase a la pregunta 4.	0.00% 0
Total Respondents: 17	

Q3 Which research studies would you be interested to collaborate on?/ ¿En qué estudios de investigación le interesaría colaborar?

Answered: 11 Skipped: 6

#	RESPONSES	DATE
1	I could help with navigation studies, if there is a way to do them. But it would be challenging	2/4/2021 9:30 PM
2	Translocation and headstarting trials. Navigation studies.	2/4/2021 9:21 PM
3	egg relocation, hatchling husbandry, estimates of survival, hatchling tracking	2/4/2021 8:48 PM
4	Any	2/4/2021 7:41 PM
5	those that explore measures to improve hatching success and hatchling production	2/4/2021 7:28 PM
6	I am interested to collaborate on any aspect of this work. Both questions that can be answered via PVA modeling: genetic implications, impact on source population, post-headstarting survival, etc., and any pilot "doomed" egg research studies with headstarting and/or translocation.	2/4/2021 7:27 PM
7	Could potentially assist with husbandry studies.	2/4/2021 7:16 PM
8	Research directed at understanding dispersal, navigation, genetic implications, optimizing translocation, incubation, and husbandry, economic and social studies to to raise awareness, exploration of linkage/synergies with in-situ efforts to maximize engagement, promote habitat conservation and bycatch mitigation measures, and ensure that ex situ conservation efforts can effectively complement and strengthen ongoing in situ conservation work.	2/4/2021 6:08 PM
9	Movimientos de migración, uso de habitat y telemetria satelital	2/4/2021 6:02 PM
10	En manejo en cautiverio para crecimiento y posterior liberación de crías. Si me es posible contribuir en otro con seguridad estaré dispuesta	2/4/2021 5:57 PM
11	Moderación de escenarios ecológicos y poblacionales (modelación)	2/4/2021 5:29 PM

Q4 What research studies would you recommend as priorities to inform ex situ management decisions?/ ¿Qué estudios de investigación recomendaría como prioridades para informar las decisiones de manejo ex situ?

Answered: 14 Skipped: 3

#	WE SHOULD STUDY/NOSOTROS DEBERIAMOS ESTUDIAR...	DATE
1	feasibility of raising leatherbacks in captivity	2/4/2021 9:30 PM
2	en una población más estable que la del Pacífico Oriental.	2/4/2021 9:27 PM
3	Leatherback navigational behaviour	2/4/2021 9:21 PM
4	imprinting and geonavigation	2/4/2021 8:48 PM
5	poblacion de origen	2/4/2021 7:59 PM
6	Increasing hatching success	2/4/2021 7:41 PM
7	egg handling and incubation techniques to increase hatching success	2/4/2021 7:28 PM
8	The impact on source populations.	2/4/2021 7:27 PM
9	egg viability	2/4/2021 7:16 PM
10	Navigation - learned migration, role of currents, inherent navigation/orientation	2/4/2021 6:08 PM
11	Ecología trófica	2/4/2021 6:02 PM
12	Try to mimic Lohmann's loggerhead navigation studies with leatherbacks (assuming the husbandry challenges can get worked out)	2/4/2021 5:38 PM
13	Manejo en cautiverio	2/4/2021 5:29 PM
14	possible impact of translocations over ocean basins for the genetic population structure of the species	2/4/2021 5:16 PM

#	WE SHOULD STUDY/NOSOTROS DEBERIAMOS ESTUDIAR...	DATE
1	Monitoreo y marcaje de machos en zonas de alimentacion (ya que estos no los logramos ver en playa)	2/4/2021 7:59 PM
2	Social and economic implications and measures to increase political engagement, raise awareness about conservation need, engage community stakeholders, governments, and the broader public in the urgency to identify and implement solutions that will ensure recovery of EP leatherbacks.	2/4/2021 6:08 PM
3	Incentivos a pescadores	2/4/2021 5:29 PM

#	WE SHOULD STUDY/NOSOTROS DEBERIAMOS ESTUDIAR...	DATE
1	ideally we should study navigation but it would be very difficult	2/4/2021 9:30 PM
2	La eficiencia de la sobrevivencia y la impronta de tortugas traslocadas.	2/4/2021 9:27 PM
3	Best-practice egg transport	2/4/2021 9:21 PM
4	husbandry	2/4/2021 8:48 PM
5	genetica de los individuos de este manejo	2/4/2021 7:59 PM
6	How to grow posthatchling leatherbacks in an open ocean system such as is used in aquaculture operations	2/4/2021 7:41 PM
7	the logistics of the translocation and headstarting processes.	2/4/2021 7:27 PM
8	captive diet	2/4/2021 7:16 PM
9	Early stage post-release survival, methods to monitor success over long-term (e.g. DNA fingerprinting and linking bycaught juveniles/subadults to source)	2/4/2021 6:08 PM
10	Estudios de salud en general	2/4/2021 6:02 PM
11	incubation (hatching) success of leatherbacks from a population that is a candidate for translocation by first conducting manipulative studies near their true natal beaches to see if they can survive in a modified incubation setting similar to where they would be translocated to. (mimicking seasonal temperatures and humidity at the ex situ site)	2/4/2021 5:38 PM
12	Estructura genetica y poblacional	2/4/2021 5:29 PM
13	possible diseases that would affect captive-rearing of leatherbacks in the Pacific	2/4/2021 5:16 PM
#	WE SHOULD STUDY/NOSOTROS DEBERIAMOS ESTUDIAR...	DATE
1	Asegurar que las tortugas con headstarting no sean portadoras de enfermedades contagiosas a otras tortugas.	2/4/2021 9:27 PM
2	hatching survival and fitness in captivity	2/4/2021 9:21 PM
3	hatchling survival rates	2/4/2021 8:48 PM
4	La ruta migratoria y la pesca incidental para asegurar sobrevivencia	2/4/2021 7:59 PM
5	Where, how and when to release posthatchling leatherbacks	2/4/2021 7:41 PM
6	post release survivability	2/4/2021 7:16 PM
7	Husbandry advances -- diet, pathology, how to increase success and improve survival	2/4/2021 6:08 PM
8	ways to maximize survivorship in captivity	2/4/2021 5:38 PM
9	Efectos anuales del bycatch a nivel regional	2/4/2021 5:29 PM
#	WE SHOULD STUDY/NOSOTROS DEBERIAMOS ESTUDIAR...	DATE
1	hatching survival (wild & head-started individuals)	2/4/2021 9:21 PM
2	improving hatching success	2/4/2021 8:48 PM
3	Marcaje para determinar tasa de retorno a playas de anidacion	2/4/2021 7:59 PM
4	Behavior and performance of transplanted eggs/hatchlings from one beach to another	2/4/2021 7:41 PM
5	PVAs for source populations, genetic implications of translocations	2/4/2021 6:08 PM
6	Modificaciones de artes de pesca	2/4/2021 5:29 PM

Q5 Please add here any other information that you think would help ensure the workshop results in the development of one or more, informed, recommendations/ Agregue aquí cualquier otra información que crea que ayudaría a garantizar que el taller dé como resultado el desarrollo de una o más recomendaciones informadas.

Answered: 8 Skipped: 9

#	RESPONSES	DATE
1	There were a lot of lessons learned during Kemp's ridley headstart program and these ultimately improved the program and process over the years it was operating. A lessons learned/best practice document has never been developed to my knowledge but would be useful for leatherbacks should ex situ conservation include headstarting	2/4/2021 7:41 PM
2	The 'recommendations' are still in a theoretical world. While I can theoretically imagine that ex situ measures could provide unequivocal population benefits, I have not seen/heard evidence of such a program actually providing demonstrable population benefits for sea turtle populations, and certainly not for leatherbacks, which are so different. The model results we've seen show marginal benefits, under best-case scenario assumptions, and even those scenarios are unrealistic given current realities. As you've heard repeatedly in these workshops, ex situ still seems very theoretical, with little clarity on HOW they could be done, with limited benefits and a lot of risks. Throughout the workshops, the 'strongest' and most consistent arguments in favor of doing ex situ measures have been some form of 'nothing is working, we have to try something before the population goes extinct.' I agree that we need to do more and better, but I disagree with the conclusion that ex situ is what needs to be tried. In my view, ex situ is not, nor will it ever be, the answer. In contrast to uncertainties related to the in situ conservation approaches, uncertainties and unknowns related to the ex situ conservation approaches might not be answered clearly or ever. This means that pursuing such measures will require leaps of faith that could have significant negative consequences (e.g., impacts on source populations, siphoning resources from other conservation activities for EP leatherbacks and/or other species, turtles that lack the ability to navigate properly, genetic mixing that is not beneficial or biologically appropriate)--beyond whether such measures would actually help EP leatherbacks. Put simply, ex situ measures--while attractive and theoretically beneficial to some species--are not the right conservation tools for leatherbacks, and probably not for any sea turtles. For these reasons, based on what we know now, I do not support pursuing ex situ measures. I could potentially see benefit of folks wanting to pursue research projects to fill knowledge gaps or improve assumptions identified by this process. But those would be primarily academic exercises that are not high priorities for EP leatherback conservation.	2/4/2021 7:28 PM
3	While not specific to the ex situ piece, it seems quantifying the success of any action is dependent of population survey methods haven't changed or evolved in a long time. Surely there are opportunities with technology to estimate relative abundances of free-ranging animals rather than just nesting females.	2/4/2021 7:16 PM
4	I think that interested workshop participants and the workshop organizers could share/distribute summarized draft versions of one or more final recommendations to participants following the meetings. Participants could be asked to provide edits, input, and this information would be captured within final workshop reports/outputs.	2/4/2021 6:08 PM
5	Existen experiencias, antecedentes de trabajo dentro de los participantes del taller que seguro son de utilidad para poder realizar un buen proyecto	2/4/2021 5:57 PM
6	At this stage the only thing i think i could support is a statement from the group stating that while the modeling shows the potential for ex-situ solutions in the abstract, and recognizing the urgency for finding solutions for the ongoing population decline of the EP leathrback, that there remain serious concerns and questions about the real-world applicability and effectiveness of ex-situ options and that any future work that does undertake any such research should take into account the concerns expressed by the group and seek to resolve those priority research and conservation concerns that have been raised before undertaking more widespread implementation.	2/4/2021 5:55 PM

7	<p>Lets develop a flow chart, or sequential list, of what the key things are that would need to happen for ex situ to be viable, as well as what the challenges are associated with each of these. Also for each item, explicitly talk about risk. For some elements risk may be acceptable, whereas with others it may not. In these latter situations, I think it would be great for the group to discuss how we might mitigate this risk to get it to an acceptable level. For example, one of the risks may be concern about a mismatch of the inherited navigational abilities of leatherbacks with what their new environment presents. In such a case we can perhaps mitigate concerns about this risk by conducting captive trials as per Lohmann's prior work on loggerheads. Similarly, lets say the group feels very uncomfortable about where the eggs would come from. We can mitigate this concern by providing a recommendation / acknowledgement that eggs will only come from a stable or increasing population, or perhaps</p> <p>that eggs will only come from doomed nests. These are just examples. Finally, regarding husbandry, although we haven't talked about it too much yet, I think we all acknowledge the challenges of raising leatherbacks. In a sense this potential low survivorship is a risk, and in such a case maybe we develop a recommendation that focuses on developing more effective husbandry practices tailored specifically to leatherbacks (e.g. raised in infinity tanks, or with mini backpacks: full disclosure I know nothing about raising leatherbacks!)</p>	2/4/2021 5:38 PM
8	Incluir todos los comentarios realizados por los miembros de la Red Laúd OPO	2/4/2021 5:29 PM

