

**6ª Reunión del Comité del Periodo de Sesiones del
Consejo Científico de la CMS (ScC-SC6)**

Bonn, Alemania, 18 - 21 de julio 2023

UNEP/CMS/ScC-SC6/Doc.12.2.1.2/Rev.1

CONECTIVIDAD ECOLÓGICA – ASPECTOS TÉCNICOS

(Preparado por la Secretaría)

Resumen:

Este documento informa del progreso en la implementación de las disposiciones relevantes de las Resoluciones y las Decisiones dictadas por el Consejo Científico en el ámbito de la conectividad ecológica, principalmente la Decisión 13.114 *Mejora de las formas de abordar la conectividad en la Conservación de las especies migratorias* y la Resolución 12.07 (Rev.COP13) *El papel de las redes ecológicas en la conservación de las especies migratorias*.

El documento también informa del trabajo del Consejo Científico para apoyar la implementación de las metas y los objetivos relacionados con la conectividad del Marco Mundial para la Biodiversidad posterior a 2020 y el desarrollo posterior de su marco de monitorización.

Además, explica el trabajo preliminar y las propuestas de próximos pasos en relación con los aspectos de la Decisión 13.114, tal y como se especifica en los Anexos 1-4.

Este documento debe leerse junto con el documento UNEP/CMS/ScC-SC6/Doc.12.2.1.1 *Conectividad ecológica – Aspectos relacionados con la política* y su adendum.

La revisión refleja las enmiendas propuestas por el Grupo de Trabajo del Consejo Científico sobre Conectividad Ecológica en su primera reunión celebrada el 22 de junio de 2023 y a través de consultas posteriores.

CONECTIVIDAD ECOLÓGICA – ASPECTOS TÉCNICOS

Antecedentes

1. La 13.^a Reunión de la Conferencia de las partes de la CMS (COP13, 2020) reafirmó la importancia de la conectividad mediante la adopción de una serie de resoluciones y decisiones, que se detallan en el documento UNEP/CMS/ScC-SC6/Doc.12.2.1.2 *Conectividad ecológica - Aspectos sobre la política*.
2. La decisión de la CMS 13.114 *Mejora de las maneras de abordar la conectividad en la conservación de las especies migratorias* especifica los mandatos para el Consejo Científico:

13.114 Decisión dirigida al Consejo Científico

Se Solicita al Consejo Científico que, con sujeción a la disponibilidad de recursos, lleve a cabo las siguientes tareas para mejorar el conocimiento científico de las cuestiones de conectividad con relación a las especies migratorias:

- a) *examinar el alcance de las principales bases de datos actuales para apoyar los análisis y las síntesis de información correspondientes sobre la conectividad, así como identificar las opciones para, entre otras cosas, garantizar la sostenibilidad y la mejora de la funcionalidad y la coordinación de dichas bases de datos para tal efecto;*
 - b) *investigar las opciones disponibles para crear las correspondientes capacidades de retención de datos y conocimientos, y para mejorar las capacidades analíticas en el marco de la CMS, en colaboración con procesos e instituciones debidamente calificados;*
 - b) *investigar y presentar informes sobre los vínculos existentes entre la conectividad de las especies migratorias y la resiliencia de los ecosistemas;*
 - c) *teniendo en consideración particularmente el Plan Estratégico para las Especies Migratorias, evaluar las necesidades y desarrollar objetivos específicos para las nuevas investigaciones sobre cuestiones clave de la conectividad como el cambio climático, entre otras, que afectan al estado de conservación de todos los grupos taxonómicos principales de animales silvestres migratorios cubiertos por la CMS en las principales regiones terrestres y oceánicas del mundo, y elaborar un informe sobre las conclusiones de dicha evaluación antes de la 14^a Reunión de la Conferencia de las Partes;*
 - d) *considerar la necesidad de elaborar más directrices en el marco de la CMS sobre la evaluación de las amenazas para la conectividad de las especies migratorias, en particular las situaciones prioritarias señaladas en los trabajos descritos en el apartado d) anterior; y*
 - e) *hacer las recomendaciones convenientes a partir del trabajo descrito en esta Decisión.*
3. La Decisión 13.13 *Cooperación entre el Panel Intergubernamental Científico sobre Biodiversidad y Ecosistemas (IPBES) y la CMS* especifican en mayor profundidad el mandato del Consejo Científico para promover la inclusión de una evaluación de la conectividad en el programa de trabajo continuo del IPBES para asegurar que se integran los elementos de conectividad.
 4. La 5.^a Reunión del Comité de Período de Sesiones del Consejo Científico (ScC-SC5), que se celebró en línea del 28 de junio al 9 de julio de 2021, decidió establecer un Grupo de trabajo para la conectividad ecológica dependiente del Consejo Científico con el objetivo de mejorar el conocimiento científico de los problemas de conectividad y proporcionar asesoramiento sobre estos problemas en relación con las especies migratorias. Más específicamente, pretende fomentar el progreso basándose en las siguientes áreas clave, conforme a sus [Términos de referencia \(TOR\)](#) y al plan de trabajo para el período entre sesiones COP13-COP14:

- Promover la implementación de la Decisión 13.114 (a) – (e) como se ha descrito anteriormente;
 - fomentar la implementación de los elementos relacionados con el Consejo Científico en la Resolución 12.07 (Rev.COP13) *El papel de las redes ecológicas en la conservación de las especies migratorias*; y
 - fomentar la implementación de los objetivos relacionados con la conectividad del Marco Mundial para la Biodiversidad (GBF, por sus siglas en inglés) posterior a 2020 (renombrado como «Marco Mundial para la Biodiversidad de Kunming-Montreal» tras su adopción) y el posterior desarrollo de su red de monitorización.
5. El Grupo de trabajo se reunió el 22 de junio de 2023 para revisar el trabajo preliminar en torno a estos mandatos que fueron adoptados por la Secretaría en colaboración con el presidente del grupo de trabajo, que se explicará en las siguientes secciones y los anexos de este documento. Las aportaciones generadas por el Grupo de Trabajo durante la reunión y a través de consultas posteriores se reflejan en la revisión de este documento y sus anexos.

Actividades para implementar la Decisión 13.114 (a) – (e) *Mejora de las formas de abordar la conectividad en la conservación de las especies migratorias*

Necesidad de información y fuentes - Decisión 13.114 (a)

6. En la implementación de la Decisión 13.114 (a) se consideró apropiado adoptar un enfoque limitado para la interpretación del término «base de datos», ya que existen diversas herramientas de recopilación de datos, plataformas de intercambio de datos y otros sistemas relevantes de gestión de información que pueden ayudar a responder la pregunta en cuestión.
7. Aunque ya se incluye una lista preliminar de bases de datos relevantes en el Anexo 1, junto con algunas observaciones sobre la sostenibilidad, operatividad y coordinación de dichas bases de datos, se consideró recomendable realizar una investigación de las instituciones, iniciativas y Partes relevantes para definir la situación actual y poder revisar el papel que podrían tener las bases de datos relevantes y las opciones de mejora. Esto también debería informar del elemento de la Decisión 13.114 (a) que supone definir los tipos de análisis relevantes y sintetizar la información sobre conectividad que tendría más valor para fines de la CMS.
8. Este ejercicio implica la definición de los *objetivos* de conservación e investigación relacionados con la conectividad que servirían para fines de la CMS. Del mismo modo, indica el *conocimiento y la comprensión necesarios* para conseguir cada objetivo que, a su vez, ayuda a definir los tipos de *datos e información necesarios* en cada caso para generar los conocimientos necesarios.
9. Se ha creado un formato de investigación en estas líneas que se reproduce en el Anexo 2 de este documento. Resume los mandatos formales de la CMS (en el texto de la Convención y las Resoluciones de la COP) que sienta las bases para la solicitud y posteriormente facilita una plantilla para las respuestas dividida en categorías taxonómicas y estructurada en función de los datos y la información sobre (a) los movimientos de los animales que constituyen los sistemas de migración, (b) las redes de las áreas de las que dependen estos movimientos y (c) los obstáculos y las presiones que limitan y amenazan la conectividad.
10. El elemento de la Decisión 13.114 (a) que está relacionado con las opciones para garantizar la sostenibilidad, la operatividad mejorada y la coordinación de las bases de datos identificadas, se limitará a las bases de datos cuya titularidad y administración estén incluidas en la CMS (véase la Decisión 13.114 (b) a continuación). Será más sensato gestionarlo después de que el trabajo descrito más abajo en virtud de la Decisión 13.114 (b) haya avanzado y debería incluir una consideración de las formas para optimizar la accesibilidad a los datos para usuarios potenciales.

Propuesta de próximos pasos:

11. Tras la finalización y aprobación de la investigación por el Comité del Período de Sesiones del Consejo Científico en su sexta reunión, basándose en las sugerencias ya formuladas por el Grupo de Trabajo sobre Conectividad Ecológica, la Secretaría preparará una lista de distribución para la investigación, definirá un plazo para su lanzamiento, el retorno y el análisis de los resultados, y la distribuirá en consonancia a mediados de 2023.

Datos/conocimientos: conservación y análisis «bajo los auspicios de la CMS» - Decisión 13.114 (b)

12. En su mayor parte, esta tarea – que requiere la investigación de las opciones para crear datos relevantes, generar capacidades de conservación de conocimientos y mejorar los análisis- debe abordarse a través de los trabajos descritos anteriormente en respuesta a la Decisión 13.114 (a). La implicación adicional de 13.114 (b) es, principalmente, considerar las capacidades futuras que deberán residir específicamente bajo los auspicios de la CMS, en lugar de ser llevadas adelante en otro contexto o entidad, y en qué bases debería decidirse esta cuestión.
13. Podría ser oportuno aclarar el significado de «conservación» en este contexto. Puede cubrir la adquisición de datos y conocimiento para realizar análisis específicos, pero también podría implicar la gestión de un repositorio o una plataforma que sea accesible de forma permanente para los usuarios en la familia de la CMS, y quizás fuera de ella (implicando acuerdos para su acceso y mantenimiento).
14. Una instancia específica de las consideraciones planteadas por esta solicitud está relacionada con la propuesta del Atlas Mundial de Migración Animal. El Consejo Científico ha realizado los pasos iniciales hacia el desarrollo del concepto de Atlas. Todavía necesita más trabajo, pero si se desarrolla a su debido momento podría funcionar como un repositorio coordinado y una plataforma de acceso a diversos conjuntos de datos relacionados con la migración animal.
15. La CMS ha liderado algunas iniciativas que pueden considerarse ejemplos del tipo de productos de datos o conocimientos que serían relevantes para el ámbito en cuestión. Estas iniciativas serían, entre otras, el Atlas de Infraestructura Lineal y de Migración de Mamíferos en Asia Central, la Iniciativa Global sobre la Migración de Ungulados, una revisión estratégica de las redes ecológicas (UNEP/CMS/COP11/Doc.23.4.1.2), una compilación de estudios de casos de redes ecológicas (UNEP/CMS/COP11/Inf.22) y una compilación de artículos sobre conectividad y especies migratorias (CMS/COP12/Inf.Doc.20).
16. Los instrumentos de la familia CMS también tienen recursos como la Critical Site Network Tool de AEWA, el seguimiento de datos de albatros y petreles realizado por ACAP y de murciélagos por Eurobats, una red de portales para las tortugas marinas creada por IOSEA y otros recursos que se están identificando en consulta con cada instrumento. Lo mismo se aplicaría a otras iniciativas de la CMS como el Grupo de Trabajo sobre la Energía. La Secretaría de la CMS ha documentado conjuntos de datos en los instrumentos de la familia CMS, junto con metadatos en las fuentes de datos y los acuerdos de acceso y alojamiento.
17. Los informes nacionales de la COP deben considerarse por su posible aportación a la conectividad ecológica. El formato actual, por ejemplo, permite a las Partes indicar si las barreras para la migración son una amenaza importante para las especies migratorias en su país. También existen otros campos de respuesta que pueden generar información sobre las redes ecológicas, así como la sección general de «mensajes clave» donde las Partes pueden introducir un comentario narrativo para los problemas relacionados con la conectividad.

18. La consideración de los tipos de capacidades de almacenamiento de conocimientos y análisis que la CMS debe desarrollar o mejorar en el futuro podría generar sugerencias para cuestiones adicionales en el formato de Informe nacional que podrían abordar problemas específicos de conectividad. Las opciones para ello podrían basarse en los conceptos expuestos por la CMS para algunos de los indicadores en el Marco Mundial para la Biodiversidad de Kunming-Montreal para las tendencias de monitorización en la adopción de iniciativas legislativas, políticas, de cooperación transfronteriza y recuperación que tienen como objetivo mejorar la conectividad ecológica de forma específica. (Para más información, consulte la sección de este documento «*Fomento de la implementación de aspectos relacionados con la conectividad del Marco Mundial para la Biodiversidad*»).

Propuesta de próximos pasos

19. Después de analizar los resultados de la investigación propuesta en relación con la Decisión 13.114 (a), tal y como se ha descrito anteriormente, deben desarrollarse recomendaciones para los tipos de datos, análisis y gestión de datos específicos que sean más apropiados para el trabajo realizado bajo los auspicios de la CMS.

Vinculaciones entre la conectividad de las especies migratorias y la resiliencia del ecosistema - Decisión 13.114 (c)

20. Los componentes de las vinculaciones entre la conectividad de las especies migratorias y la resiliencia del ecosistema se describen en el Anexo 3. La resiliencia puede ser una propiedad de los ecosistemas pero, en este contexto, es necesario considerarla también como una propiedad de las poblaciones de especies migratorias. La migración en sí misma es una estrategia adaptativa que mejora la capacidad de las especies de ser resilientes a los cambios, y su funcionamiento depende directamente de la conectividad. La conectividad también fomenta la diversificación del riesgo y mejora las opciones migratorias que los animales pueden tener en respuesta a las amenazas y las oportunidades. El Anexo 3 contiene algunos detalles preliminares sobre este aspecto en relación con el ejemplo específico de cambio climático.

Propuesta de próximos pasos

21. El Consejo Científico hará todo lo posible por buscar una coordinación con el proyecto dirigido por el Reino Unido sobre especies migratorias y cambio climático que se describen en el Anexo 3, con miras a una posible publicación conjunta de los hallazgos relacionados específicamente con la conectividad. Podrían estudiarse más a fondo otras dimensiones de la relación entre la conectividad ecológica y la capacidad de recuperación (en la medida en que afecta a las especies migratorias) más allá del cambio climático. Las consideraciones adicionales de las vinculaciones entre conectividad y resiliencia deberían aparecer, cuando proceda, en investigaciones futuras centradas en las prioridades identificadas en respuesta a la Decisión 13.114 (d) (véase más abajo).

Prioridades para la investigación futura en conectividad - Decisión 13.114 (d)

22. La información recopilada a través del trabajo realizado en respuesta a la Decisión 13.114 (a) (véase la sección anterior) ofrecerá una buena indicación de la disponibilidad de los datos y el tipo de investigación necesaria en relación con (i) las trayectorias de migración, (ii) los lugares críticos y (iii) las amenazas para la conectividad. De esta forma, se responde a los elementos relevantes del Plan estratégico para las especies migratorias de 2015-2023 (Resolución 11.2 [Rev.COP12]) – principalmente, el Objetivo 7 sobre diversas presiones antropogénicas, el Objetivo 10 sobre lugares y hábitats críticos y las medidas de conservación basadas en la zona, así como el Objetivo 15 sobre conocimientos y tecnologías. La información se organizará en torno a «cada grupo taxonómico principal de animales salvajes migratorios cubiertos por la CMS»; pero esta disgregación taxonómica de los elementos de

investigación y su posterior disgregación por regiones también se menciona en la Decisión 13.114 (d), requerirá, en la mayoría de casos, el desarrollo de una fase de trabajo posterior.

23. Además, se ha compilado una lista preliminar de áreas clave de investigación a partir de las Resoluciones existentes en el Anexo 4.

Propuesta de próximos pasos

24. Los resultados de la investigación en virtud de la Decisión 13.114 (a) complementarán la lista del Anexo 4. El nuevo Plan estratégico para las especies migratorias (UNEP/CMS/COP14/Doc. 14.1) ofrecerá un contexto adicional para la definición de prioridades.

Orientaciones adicionales para evaluar las amenazas para la conectividad de las especies migratorias: Decisión 13.114 (e)

25. La Decisión 13.114 (e) hace una referencia específica a «evaluar amenazas para la conectividad de las especies migratorias en situaciones de prioridad especial identificadas por el trabajo descrito en el subpárrafo (d)» (el subpárrafo (d) está relacionado con las prioridades de investigación sobre problemas clave de conectividad que afectan al estado de conservación de los animales salvajes migratorios).
26. Por lo tanto, el contenido y la dirección de este trabajo dependerá de las «situaciones de prioridad» identificadas por el trabajo descrito en el párrafo 13.114 (d), una vez que el trabajo se ha llevado a cabo. Por consiguiente, el alcance se desarrollará posiblemente en una fase posterior.
27. También podría ser útil tener en cuenta la vinculación con las disposiciones de las Decisiones 13.131-133, que pedían al Consejo Científico que crease un grupo de trabajo en una infraestructura lineal para considerar estándares, mejores prácticas, directrices y consejos para abordar el impacto de la infraestructura lineal en las especies migratorias. La Secretaría ha compilado las orientaciones existentes que están disponibles en UNEP/CMS/COP14/Doc. 28.3.1.
28. La Resolución 12.26 (Rev.COP13) también identificaba una serie de categorías de amenazas para la conectividad que pueden considerarse con relevancia como las barreras para la migración, la mortalidad antropogénica adicional, los recursos fragmentados y los procesos alterados, el aislamiento genético, la falta de viabilidad de la población, los patrones conductuales alterados, los desplazamientos de distribución provocados por el cambio climático o el agotamiento de los alimentos o los recursos hídricos, además de las inconsistencias de gestión entre las distintas jurisdicciones nacionales. La creciente urbanización en general también ha sido destacada por el Grupo de Trabajo sobre Conectividad Ecológica del Consejo Científico de la CMS.
29. Es necesario tener cautela al desarrollar ideas de nuevas orientaciones para asegurarse de que tengan un objetivo significativo para solventar las necesidades de las Partes y otras personas que las sigan. Algunos sondeos previos de las perspectivas del usuario final en este sentido podrían formar una parte útil de esta tarea.

Propuesta de siguientes pasos

30. Las sugerencias para las «situaciones de prioridad» para las cuales son necesarias nuevas orientaciones deben desarrollarse a la luz de los resultados del trabajo realizado en respuesta a las Decisiones 13.114 (a) y 13.1124 (d), una vez completado el trabajo. Una síntesis de las conclusiones de los informes nacionales para la COP14 también podría arrojar luz sobre las necesidades específicas en este sentido que han sido expresadas por las Partes, y el seguimiento de las perspectivas de las Partes también podría resultar útil. Es necesario

considerar detenidamente las implicaciones de capacidad y obtención de recursos de cualquier compromiso eventual para generar nuevos productos de orientación.

Actividades para implementar la Resolución 12.07 (Rev.COP13) *El papel de las redes ecológicas en la conservación de las especies migratorias*

31. Los TOR para el Grupo de trabajo del Consejo Científico sobre conectividad ecológica incluyen el apoyo a la implementación de elementos relacionados con el Consejo en la Resolución 12.07 (Rev.COP13). Citan en particular lo siguiente:
- respaldar el desarrollo de redes de centros dentro de la familia CMS y otros foros y procesos que identifican zonas importantes para las especies migratorias y promover sus tareas de gestión y conservación de coordinación internacional (*párrafo 13*);
 - trabajar con las Partes y las organizaciones internacionales y regionales a la hora de organizar los talleres regionales y subregionales para promover la conservación y la gestión de las zonas críticas y las redes ecológicas entre las Partes (*párrafo 24*); y
 - trabajar de cerca con las organizaciones relevantes como la Agencia Espacial Europea y sus puntos focales para respaldar los desarrollos de nuevas tecnologías, como el experimento ICARUS, para trazar el movimiento y el destino de los animales migratorios a nivel mundial (*párrafo 31*).
32. La capacidad disponible no ha permitido hacer un progreso significativo dentro del Consejo sobre estos aspectos, pero la intención subyacente se reafirma para el siguiente trienio.

Actividades para implementar los aspectos relacionados con la conectividad del Marco Mundial para la Biodiversidad

33. Los TOR para el Grupo de trabajo del Consejo Científico para la Conectividad ecológica incluyen respaldar la implementación de los objetivos relacionados con la conectividad del GBF y el desarrollo posterior de su marco de supervisión, a través de las siguientes acciones:
- Ayudar a desarrollar o promocionar indicadores significativos sobre la conectividad ecológica en línea con los procesos acordados por la COP15 del Convenio sobre Diversidad Biológica; y
 - proporcionar orientaciones para reflejar e implementar de forma adecuada los objetivos relacionados con la conectividad del GBF en los flujos de trabajo de CMS.

Guía para la implementación del GBF

34. Cuando se crearon los TOR del Grupo de trabajo, la adopción del Marco Mundial para la Biodiversidad (GBF) se previó para una fecha anterior a la fecha real; no se acordó formalmente hasta diciembre de 2022. Aunque el período de «implementación» ha sido corto, la mayor parte del progreso lo ha realizado la Secretaría y queda registrado en el documento UNEP/CMS/ScC-SC6/Doc.12.2.1.1 *Conectividad ecológica – Aspectos de la política*.

Indicadores del GBF

35. En paralelo al desarrollo del propio GBF, existían procesos que contribuían al desarrollo del Marco de supervisión complementario. La CMS realizó varias propuestas y asistió a reuniones técnicas sobre los indicadores sugeridos para este marco. Estas propuestas específicas de la CMS incluían indicadores sobre la conectividad desarrollados inicialmente en un taller especial celebrado por la CMS en Bonn en marzo de 2021. Estas propuestas se presentaron en la 5.ª Reunión del Comité del Período de Sesiones del Consejo científico de la CMS (del 28 de junio al 9 de julio de 2021, en línea) en el Documento UNEP/CMS/ScC-SC5/Doc.4.2 y se enviaron al Convenio de Diversidad Biológica (CDB) en varias ocasiones. La CMS siguió

trabajando con otras organizaciones colaboradoras entre las que podemos destacar el Centro para la Conservación de Grandes Paisajes y el Programa de monitorización para la conservación mundial del programa de medioambiente de las Naciones Unidas (UNEP-WCMC) para el desarrollo de los indicadores de conectividad. Entre su trabajo se incluía el desarrollo y envío de un [informe](#) sobre los «Indicadores de conectividad ecológica para medir el progreso de consecución del Marco Mundial para la Biodiversidad posterior a 2022» y un seminario web, que se celebró en 31 de octubre de 2022.

36. Dos de los indicadores propuestos por la CMS están incluidos actualmente como «indicadores complementarios» propuestos en el Marco de monitorización adoptado. El «indicador de conectividad de la CMS» aparece bajo la Meta A del GBF y está relacionado con el «Estado de conservación de las especies migratorias acuáticas y terrestres, como un indicador indirecto de conectividad», mientras que «el ámbito de las áreas protegidas y otras medidas de conservación efectivas basadas en la zona» (OECM) cubren las «Áreas clave de biodiversidad (KBA) que son importantes para las especies migratorias» aparece en el Objetivo 3 del GBF.
37. Los «indicadores complementarios» son indicadores opcionales para el análisis temático o profundo de metas y objetivos individuales. Por lo tanto, no es el mismo nivel de expectación en relación con los informes nacionales universales que para los que están categorizados como «indicadores básicos». Todos los indicadores enumerados se describen en el Marco como «propuestos» porque, aunque el Marco de monitorización se adoptó al mismo tiempo que el GBF en diciembre de 2022, se necesita más trabajo para hacer que los indicadores sean operativos, y el Marco de monitorización, en sentido global, está sometido a un proceso de revisión antes de que finalice a tiempo para la 16.ª reunión de la Conferencia de las partes del CDB en 2024.
38. Las Partes del CDB, en su COP15, decidieron establecer un Grupo experto de técnicos ad hoc (AHTEG), con un mandato limitado en el tiempo hasta la 16.ª reunión de la COP, para ofrecer asesoramiento sobre la puesta en marcha posterior del Marco de monitorización del GBF. La CMS no está representada directamente como tal en la lista de expertos seleccionados del AHTEG, pero la lista incluye a personas que han mantenido una relación laboral estrecha con la Convención, como el Consejo Científico, y habrá oportunidades para colaborar en aspectos relacionados con el trabajo a medida que se desarrolle. La Secretaría del CDB también ha creado un foro de debate en línea para aspectos relacionados con el Marco de monitorización, que supone otra oportunidad para el envío de información.

Actividades para implementar la Decisión 13.13 Cooperación entre la Plataforma intergubernamental Científico-Normativa sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas (IPBES) y la CMS

39. El Grupo de trabajo del Consejo Científico sobre Conectividad ecológica participó en la revisión del informe de alcance inicial preliminar para una evaluación metodológica sobre biodiversidad integrada, que incluía la planificación especial y la conectividad ecológica para su consideración de la IPBES-10. Pueden encontrarse más detalles en UNEP/CMS/COP14/Doc.18.2 *Cooperación con la Plataforma intergubernamental Científico-Normativa sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas (IPBES)*.

Debate y análisis

40. La revisión de este documento y sus anexos refleja las enmiendas propuestas por el Grupo de Trabajo del Consejo Científico sobre Conectividad Ecológica en su primera reunión celebrada el 22 de junio de 2023 y a través de consultas posteriores.

Acciones recomendadas

41. Se recomienda al Consejo Científico que revise los informes en los Anexos 1 – 4 y proporcione orientación al Consejo Científico y a la Secretaría en relación con el trabajo adicional que debe realizarse en estos temas.

ANEXO 1

BASES DE DATOS PARA RESPALDAR EL ANÁLISIS Y LA SÍNTESIS DE INFORMACIÓN PERTINENTE SOBRE CONECTIVIDAD – DECISIÓN 13.114 (A)

1. Uno de los conjuntos de datos clave de importancia es el *Atlas de migración de aves de Eurasia y África*. Este Atlas se presentó formalmente en mayo de 2022 como un repositorio en línea (<https://migrationatlas.org/>) de datos sobre las recuperaciones anilladas cotejadas a través del Banco de datos EURING albergado por el British Trust for Ornithology y Movebank albergado por el instituto Max Planck.
2. De las 300 especies incluidas en el Atlas (con datos que en algunos casos se remontan a más de 100 años), unas 140 especies se explican con una herramienta de mapa en línea que superpone los patrones de movimientos identificados a través del anillamiento de aves con pistas obtenidas mediante transmisores satélite, marcadores GPS-GSM o geolocalizadores. Vinculados encontramos cuatro módulos de investigación que proporcionan análisis centrados en distintos aspectos de la migración de aves. Uno de estos módulos, dirigido por Roberto Ambrosini de la Universidad de Milán, trata específicamente la conectividad; pero los otros dos también pueden ser relevantes para el módulo centrado en los cambios a largo plazo de los patrones de migración provocados, entre otros, por el cambio climático, y otro centrado en la distribución de los «puntos calientes» de la matanza intencionada de aves (que pueden actuar como un obstáculo para la conectividad).
3. Debe existir un margen para que el Consejo Científico elabore pensamiento y asesoramiento sobre el desarrollo y el uso futuro de estos módulos, y los datos en general para facilitar la consecución de los objetivos relacionados con la conectividad. La Resolución 12.26 (Rev.COP13) (párrafos 6-7) ha invitado a las Partes, otros Estados y las organizaciones relevantes a prestar su apoyo para hacerlo.
4. Una línea potencial de investigación podría ser la exploración del ámbito para vincular la información en sistemas como el Atlas de Migración de Aves de Eurasia y África con mapas de base seleccionados y capas de datos de datos geográficos disponibles en ArcGIS de Esri: «*Living Atlas of the World*» (<https://livingatlas.arcgis.com/en/home/>) para superponerlas, por ejemplo, con infraestructura, períodos hídricos u otros factores asociados a la conectividad. Otro ejemplo de las posibilidades de análisis se describe en un reciente artículo de Fattorini et al. (2023) sobre "Eco-evolutionary drivers of avian migratory connectivity".
5. Más allá del Atlas, pueden existir otras formas de aplicar los datos directamente de la base de datos Movebank por derecho propio para fines particulares y este aspecto podría estudiarse.
6. Uno de los proyectos que suministran datos de seguimiento a Movebank es la contribución del instituto Max Planck al Atlas está relacionada con su operación de proyecto **ICARUS** (Cooperación internacional para la investigación animal usando el espacio). Con todo, desde marzo de 2022 la cooperación con Rusia que permitía el papel de Estación espacial internacional en esto se ha suspendido. Paralelamente, una nueva iniciativa denominada **MoveApps** (https://www.icarus.mpg.de/115463/news_publication_18956292_transferred?c=2482) ha ofrecido una accesibilidad mejorada a herramientas analíticas y su estudio podría ser útil para aplicaciones potenciales relacionadas con la conectividad.
7. Otros ejemplos de atlas de aves o conjuntos de datos afines creados en el continente americano son el Migratory Bird Center del Smithsonian y el Migratory Connectivity Project del US Geological Survey <http://migratoryconnectivityproject.org/>, el Shorebird Science and Conservation Collective del Smithsonian Migratory Bird Center <https://nationalzoo.si.edu/migratory-birds/shorebird-science-and-conservation-collective>, la

Migratory Bird Initiative de la National Audubon Society <https://www.audubon.org/conservation/migratory-bird-initiative> , y el Motus Wildlife Tracking System de Birds Canada <https://motus.org/> .

8. Otra herramienta y recurso de datos clave, desarrollado por la propia CMS es el **Atlas de infraestructuras lineales y migración de mamíferos del Asia Central** (Serie técnica n.º 41 de la CMS), lanzado en 2019. Para el guepardo asiático, el leopardo de las nieves, los antílopes, los ciervos, las gacelas, los caballos salvajes y yaks, los mapas del rango de distribución de estas especies se combinan con mapas de distintos tipos de infraestructura lineal (incluyendo vías ferroviarias, vallas y oleoductos) para resaltar los puntos donde puede esperarse la aparición de obstáculos para la conectividad. Se utilizaron varios conjuntos de datos especializados para obtener datos sin procesar en este sentido. El Atlas tiene como objetivo ayudar a informar sobre la planificación y la implementación de desarrollos futuros de infraestructuras respetuosas con los animales, además de respaldar la adaptación de las infraestructuras existentes para mitigar sus efectos de barrera. Las rutas prácticas para conseguir estos beneficios podrían explorarse en mayor detalle.
9. La CMS y un consorcio de 91 socios distintos han lanzado recientemente un *Atlas unglado* en el contexto de la **Iniciativa global sobre la migración unglada (GIUM)**, para poner a disposición de los responsables de tomar decisiones y formular políticas la mejor ciencia disponible en las migraciones ungladas cartografiadas en todo el mundo. Se trata de una respuesta directa a las amenazas de fragmentación del hábitat y ofrece nuevas oportunidades de uso en la promoción de la conectividad para estas especies (por ejemplo, detectar las vallas que tienen que modificarse o retirarse, colocación de estructuras para el cruce de carreteras, ajuste de la huella de desarrollo de energía y conservación del hábitat en rutas de migración críticas).
10. La Resolución 12.26 (Rev.COP13) (párrafos 6-7) también ha invitado a las Partes, a otros Estados y a organizaciones relevantes a prestar apoyo para el sistema de **Conectividad migratoria en el océano (MiCO)** (<https://mico.eco/>), lanzado como un prototipo en 2019 por la Iniciativa global de biodiversidad oceánica (GOBI) y un Consorcio MiCO de repositorios de datos, sistemas nacionales de observación, grupos de conservación de taxones, museos, ONG, universidades, particulares, organizaciones intergubernamentales y organismos de la ONU. La 4.ª reunión del Comité del Período de Sesiones del Consejo Científico también recomendó el desarrollo de enlaces con MiCO.
11. El propósito de MiCO es ofrecer conocimientos geoespaciales útiles, gratuitos y de fácil acceso (acceso abierto en línea) sobre los movimientos de animales marinos migratorios (distribución y conectividad usando modelos de redes que describen cómo se conectan las diversas partes de un ciclo migratorio de especies). El sistema es excelente para trabajar con conocimientos agregados en lugar de solo datos y, aunque está relacionado específicamente con el entorno marino, existe un interés en ver cómo podría aplicarse su enfoque general al contexto terrestre.
12. La COP13 también ha destacado la relevancia potencial de un **Sistema de información biogeográfica sobre océanos (OBIS)** de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO, que integra millones de registros de ocurrencias de especies marinas de miles de conjuntos de datos para ponerlos a disposición de la audiencia como un único conjunto de datos.
13. En la Resolución 12.26 (Rev.COP13), las Partes de la CMS reconocieron la relevancia de la **Herramienta de redes de zonas críticas de AEWA (CSN)** como un portal web de acceso abierto que «proporciona una fase sólida para identificar redes ecológicas y enfatizar sus aspectos de conectividad, al tiempo que proporciona información sobre la vulnerabilidad del cambio climático y la toma de decisiones informadas sobre conservación a nivel local, nacional e internacional». La Decisión 13.113 de la COP invitaba a las Partes a respaldar la renovación y la aplicación de la CSN, así como su desarrollo y aplicación para cubrir otros corredores aéreos principales. En este contexto, las aplicaciones específicas relacionadas con la

conectividad podrían desarrollarse por su utilidad como parte del trabajo del Consejo Científico.

14. En relación a las aves acuáticas, también podrían estudiarse los otros usos relevantes de los datos del **Censo Internacional de Aves Acuáticas** (IWC, coordinado por Wetlands International - <https://www.wetlands.org/knowledge-base/international-waterbird-census/>). La *Base de datos de seguimiento de aves acuáticas* de BirdLife International (<http://www.seabirdtracking.org/>) podría estudiarse de la misma forma junto con los conjuntos de datos que posee ACAP sobre albatros y petreles. La Encuesta Internacional sobre Aves Playeras de Manomet (<https://www.manomet.org/project/international-shorebird-survey/>), los Sitios Importantes para las Aves Playeras de la RHRAP (<https://whsrn.org/about-shorebirds/important-sites-map/>) y el Proyecto sobre Aves Playeras Migratorias (<https://migratoryshorebirdproject.org/>).
15. El Grupo de trabajo de las áreas protegidas de mamíferos marinos ha creado una base de datos de **Áreas importantes de mamíferos marinos** (IMMA), que permite hacer búsquedas y contiene detalles sobre las áreas que se han identificado actualmente: <https://www.marinemammalhabitat.org/immas/immas-searchable-database/>. (Las IMMA se definen como porciones discretas del hábitat, importantes para las especies de mamíferos marinos, que tienen el potencial de ser delineadas y gestionadas para su conservación). La Base de Datos Mundial de Áreas Clave para la Biodiversidad (<https://www.keybiodiversityareas.org/>) también es relevante en este caso. WWF y sus socios también han publicado recientemente un mapa de corredores azules para ballenas, basado en una recopilación de datos de marcado por satélite.
16. Un concepto similar al trabajo de las IMMAs ha guiado la identificación de Áreas importantes de tiburones y rayas (ISRA), definidas como «porciones discretas en tres dimensiones del hábitat que importantes para una o varias especies de tiburones, que están delineadas y que tienen el potencial de ser gestionadas para su conservación». Un equipo internacional de científicos, conservacionistas y responsables de la formulación de políticas ha creado un **Atlas ISRA web-GIS**, con capas de datos que pueden descargarse: <https://sharkrayareas.org/e-atlas/>.
17. Un proyecto en asociación con **Global Swimways** dirigido por UICN a través de la Iniciativa de Conservación de Cambridge de 2019-2021 identificó rutas marítimas potenciales en función de la presencia de peces de agua dulce migratorios y las migraciones que realizaban. El propósito era visualizarlas con un explorador de mapas interactivos en línea y una herramienta para destacar la presencia de rutas migratorias de peces cerca de infraestructuras existentes o planificadas, además de desarrollar un proyecto a gran escala para crear un mapa de todas las rutas marítimas globales usando un conjunto más amplio de métricas y datos mejorados. Los resultados de este proyecto piloto incluyen un explorador de mapas interactivo en línea (<http://www.explorer.globalswimways.org/>) y un manuscrito en el que se propone el desarrollo de un programa Global Swimways y los próximos pasos hacia su desarrollo (<https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/fee.2550>). PNUMA-WCMC, World Fish Migration Foundation y la WWF fueron socios en este proyecto.
18. Paralelamente, Wetlands International Europe en 2022 lanzó una **Red transeuropea de rutas marítimas**, que pretende resaltar la importancia de la conectividad del hábitat para la conservación de los peces de agua dulce migratorios. La Red reunirá a las partes interesadas para intercambiar información transfronteriza y crear proyectos conjuntos centrados en la mejora de la información disponible: <https://europe.wetlands.org/news/wetlands-international-europe-launches-swimways-network-aimed-at-boosting-migratory-fish-conservation/>.
19. Eurobats publicó una revisión de los datos de anillamiento para las 36 especies de murciélagos en 2005 (<https://www.nhbs.com/bat-migrations-in-europe-book>). En 2017 se publicó un conjunto de datos para las comunidades de murciélagos en los bosques atlánticos de Brasil, Paraguay, Argentina y Uruguay para 98 especies

(<https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ecy.2007>). Podría ser aconsejable realizar más estudios para descubrir otras fuentes relevantes para los murciélagos.

20. Anteriormente el Consejo Científico ha considerado la cuestión de **mover los conjuntos de datos de seguimiento para las tortugas marinas**. Seaturtle.org es una plataforma que ha diseñado una Herramienta de análisis y seguimiento por satélite (STAT) y una «Maptool»; mientras que la misma CMS, en colaboración con el Departamento de Medioambiente y Ciencia de Queensland, Australia, ha lanzado más recientemente **TurtleNet**, un atlas interactivo que muestra el anidamiento, cortejo, alimentación y rutas migratorias de las tortugas marinas: <https://www.cms.int/en/news/launch-interactive-atlas-%E2%80%9Cturtlenet%E2%80%9D-milestone-marine-turtle-conservation>.
21. En relación con los obstáculos para la conectividad, el **Atlas Europeo de Barreras** (<https://amber.international/european-barrier-atlas/>) es un atlas paneuropeo de barreras fluviales, que documenta a 630 000 registros de barreras únicas en los conjuntos de datos existentes y modela más de 400 000 puntos de barrera adicionales. El proyecto viene acompañado de herramientas desarrolladas para ayudar a los gestores de recursos a cuantificar la fragmentación de flujo, evaluar los impactos y los beneficios de las barreras, y tomar decisiones informadas sobre las barreras existentes y futuras (consulte <https://amber.international/wp-content/uploads/2020/11/AMBER-Policy-Brief-2.pdf>). Este nivel de detalle puede no ser factible en otras regionales pero su enfoque general podría replicarse quizás.
22. En el contexto de la contaminación lumínica como un impedimento potencial para la conectividad, podría resultar útil investigar dos fuentes específicas. Estas fuentes son el **atlas mundial de brillo artificial del cielo nocturno** (<https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.1600377>) y un **atlas global de luz artificial por la noche bajo el mar** (<https://online.ucpress.edu/elementa/article/9/1/00049/119144/A-global-atlas-of-artificial-light-at-night-under>). También existe un estudio local centrado en la sección norte del Golfo de Aqaba en el Mar Rojo (<https://www.nature.com/articles/srep42329>).
23. Volviendo a los datos sobre medidas positivas de conectividad, en 2016, UNEP-WCMC, en colaboración con UICN y otros, realizó una investigación en línea para identificar las iniciativas de conservación de la conectividad que se compilarían en una **Base de datos global de conservación de conectividad (GCCD)**. Esta investigación se envió a las Partes de la CMS mediante la notificación 2016/006 de la CMS. Actualmente no parece existir ninguna base de datos resultante que sea accesible, pero su seguimiento podría resultar útil.
24. Más recientemente, UNEP-WCMC en cooperación con UICN, el Centro para la Conservación de Grandes Paisajes y otros organismos ha propuesto el desarrollo de una **Base de datos mundial para corredores ecológicos**, en «Protected Planet» (<https://www.protectedplanet.net/en>). Planeta Protegido es la fuente autorizada de datos sobre áreas protegidas y otras medidas eficaces de conservación basadas en áreas (OECM). Se basa en los amplios esfuerzos realizados por los gobiernos y otras partes interesadas para cartografiar, supervisar y comunicar datos sobre áreas protegidas y OECM. A través del sitio web de Planeta Protegido, los usuarios pueden explorar la Base de Datos Mundial sobre Áreas Protegidas (WDPA), la Base de Datos Mundial sobre OECM, la Base de Datos Mundial sobre la Eficacia de la Gestión de las Áreas Protegidas (GD-PAME) y una gran cantidad de información asociada. Para las regiones del este de Estados Unidos y Canadá, GEO BON ha creado un panel para proyectos sobre conectividad ecológica: <https://ecologicalconnectivity.com/explore>.
25. El recurso, denominado **Linkage Mapper**, no es un conjunto de datos pero resulta relevante como un cuadro automático de GIS diseñado para fomentar el análisis de la conectividad del hábitat silvestre regional. Este cuadro está formado por seis herramientas que funcionan con algoritmos de mapas GIS de «áreas de hábitats clave» y las «resistencias» (coste energético

y riesgo de mortalidad) de los movimientos entre los campos de la cuadrícula en el mapa. Véase <https://consbio.org/software/linkage-mapper> .

26. Otras plataformas y otros recursos que puede valer la pena investigar podrían incluir el Servicio de Información sobre Biodiversidad Mundial (GBIF) (Global Biodiversity Information Facility), el Sistema de Sistemas de Observación Global de la Tierra (GEOSS) (Global Earth Observation System of Systems), la Red Europea de Observación y Datos Marinos (EMODnet) (European Marine Observation and Data Network), la Ocean Tracking Network, la Red de Telemetría Animal (Animal Telemetry Network), la La Red Europea de Seguimiento (European Telemetry Network), Archivo del Movimiento Animal Ártico y el Observatorio Digital de Áreas Protegida de la Comisión Europea (Digital Observatory for Protected Areas).

ANEXO 2

INVESTIGACIÓN DE LAS FUENTES DE DATOS PARA CONECTIVIDAD DE LA CMS - DECISIÓN 13.114 (D)

1. Introducción y objetivo de la investigación

Las Partes de la CMS, en la Decisión 13.114 (2020) de la COP, solicitaban al Consejo Científico, sujeto a la disponibilidad de los recursos, que realizase una serie de tareas para mejorar la comprensión científica de los problemas de conectividad en relación con las especies migratorias. Estas tareas incluyen la investigación de la contribución potencial de las bases de datos relevantes (Dec.13.114 a), la revisión de las opciones para mejorar la coordinación de los datos (Dec.13.114 b) y el análisis de las capacidades, considerando las prioridades de investigación futuras (Dec.13.114 d).

Para enmarcar correctamente este trabajo, existe una necesidad inicial de desarrollar una descripción clara de los tipos de datos y de información que pueden ser relevantes para el objetivo de estas tareas, además de definir dónde pueden existir fuentes para dichos datos y dicha información. El alcance de lo que es «relevante» se define en la primera instancia por mandatos específicos relacionados con la conectividad en el texto de la Convención y en las Resoluciones de la COP, en lo relacionado a (a) los movimientos de animales que constituyen los sistemas de migración, (b) las redes de áreas de las que dependen estos movimientos y (c) los obstáculos y las presiones que limitan y amenazan la conectividad. (La sección 3 al final de este Anexo contiene un resumen de los mandatos individuales).

La investigación actual pretende desarrollar una imagen completa y orientada de lo que puede estar disponible como aportaciones a este trabajo. Se trata de una oportunidad clave para todas las personas que realizan estudios de investigación y gestión de la información, de demostrar la utilidad de su trabajo para conseguir una agenda global rápidamente escalable relacionada con la conservación de la conectividad, incluyendo las aportaciones políticas y financieras que serán dirigidas actualmente por el Marco Mundial para la Biodiversidad de Kunming-Montreal. También es una buena oportunidad para enmarcar este trabajo en el contexto de nuevas colaboraciones rentables que puedan conseguirse a través de la CMS.

Para cada uno de los cinco grupos taxonómicos principales de animales migratorios, y para cada uno de los tres temas cubiertos por los mandatos de la CMS mencionados anteriormente, las tablas en la plantilla de la investigación indican los principales objetivos de conservación e investigación, los conocimientos y la comprensión necesarios para conseguir estos objetivos y ejemplos de tipos de datos e información que se necesitan en cada caso para generar los conocimientos en cuestión.

2. Cómo completar la investigación

Para cada sección de la investigación, cuando proceda, se le invita a proporcionar detalles de los datos e información existentes que pueden coincidir con alguna de las necesidades específicas definidas. Debe centrarse en los conjuntos de datos/bases de datos relevantes que tenga, o en los procesos de recopilación/uso compartido de datos que utilice, que puedan facilitar el análisis y la síntesis de información sobre **conectividad** en cualquiera de los contextos especificados en las tablas. En cada caso, introduzca su respuesta en la sección relacionada con el grupo taxonómico en cuestión. Para conjuntos de datos o análisis que no estén limitados a un grupo taxonómico específico, puede describirlos en un texto complementario.

Cuando las tablas en el marco de las páginas siguientes están relacionadas con los «tipos de fuentes de datos e información», puede hacer referencia a repositorios de datos sin procesar; datos que están agregados o resumidos (por ejemplo, totales, promedios, proporciones, expresiones de tendencias, etc.); mapas y datos basados en gráficos, incluyendo superposiciones; imágenes, tanto

reales como virtuales (p. ej. simulaciones de modelos); e información basada en texto (p. ej. registros de observación, informes de análisis). La intención es adoptar un enfoque inclusivo.

Los encuestados que responden en nombre de **las Partes contratantes de la CMS** y/o sus agencias de implementación relevantes deben especificar las fuentes de datos e información **usadas** en este contexto, en los casos en que los encuestados no sean necesariamente los propietarios de los datos.

➤ **Para cada fuente de datos/información que desee identificar, responda las siguientes preguntas siempre que pueda:**

1. ¿Qué tipo de fuentes de datos/información tiene? (Consulte los ejemplos en la columna C).
2. ¿A qué especies hace referencia?
3. ¿Ha realizado/realiza algún análisis (incluyendo el mapeo, indicadores de información, etc.) usando estos datos en relación con las necesidades de conocimientos clave y comprensión identificadas en la columna B? Indique qué necesidades se han cubierto.
4. ¿Se aplican los resultados directamente en la práctica al modelado o la implementación de ordenación territorial o las políticas de conservación de especies migratorias en su país/región? En caso afirmativo, proporcione una descripción.
5. ¿Hay tipos de análisis que utilizan datos que usted tiene (distintos de los mencionados en respuesta a la pregunta 3) que podrían respaldar los objetivos de la Columna A? En caso afirmativo, proporcione una descripción.
6. ¿Dónde/quién conserva los datos/la información?
7. ¿Cómo/quién puede acceder a los datos/la información?
8. ¿Existen oportunidades de aumentar la colaboración (p. ej. agrupando conjuntos de datos, realizando análisis conjuntos) y mejorar la comprensión de las cuestiones de conectividad relacionadas con las especies migratorias en el contexto de la CMS? En caso afirmativo, proporcione una descripción.

(i) Datos de conectividad necesarios para las AVES

A. Sistemas migratorios: patrones y trayectorias de los movimientos de los animales

A. Objetivo de investigación/conservación	B. Conocimientos clave y comprensión necesarios	C. Tipos de fuentes de datos y de información requeridas
Detección de los movimientos de aves migratorias individuales	Rangos/distancias de movimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Recuperaciones de anillamiento - Registros de observación de marcas de color - Datos de seguimiento por radio/satélite - Datos de GPS/GSM (recopilados mediante registradores) - Datos del geolocalizador de nivel de luz y presión atmosférica - Covariables de aves identificadas individualmente: p. ej. clases por sexo y edad, morfometría, condiciones (p. ej. masa corporal, índice de músculo y grasa, fase de muda). Disponibilidad de dichas variables en la primera captura y encuentros posteriores
	Tiempos de movimientos (salida/parada/llegada; cambios de un año para el otro)	<ul style="list-style-type: none"> - Datos de seguimiento por satélite - Datos de GPS/GSM (recopilados mediante registradores) - Datos del geolocalizador de nivel de luz y presión atmosférica
Descripción de sistemas migratorios completos y mapas de trayectorias	Patrones de movimiento a nivel de población en el espacio y el tiempo	<ul style="list-style-type: none"> - Registros de observación de marcas de color - Datos de seguimiento por satélite - Datos de GPS/GSM (recopilados mediante registradores) - Datos del geolocalizador de nivel de luz y presión atmosférica - Datos de radar - Grabaciones de audio de migración nocturna - Datos isotópicos estables y genéticos - Representaciones de mapas de vuelo digitales, incluyendo envolturas exteriores y puntos de aprisionamiento o «cuellos de botella» - Recuentos de monitorización sistemática de aves en «puntos calientes» del paso migratorio y registros de observación conductual para conocer el funcionamiento de sus patrones migratorios y las vulnerabilidades específicas de conectividad

B. Redes de áreas, funcionamiento para respaldar la conectividad

A. Objetivo de investigación/conservación	B. Conocimientos clave y comprensión necesarios	C. Tipos de fuentes de datos y de información requeridas
Identificación de áreas que desempeñan un papel fundamental en la conectividad de los sistemas de migración de aves	Ubicación de áreas relevantes	<ul style="list-style-type: none"> - Registros de observación aérea y terrestre - Datos de seguimiento por satélite - Datos de GPS/GSM (recopilados mediante registradores)
	Extensión/límite de áreas	<ul style="list-style-type: none"> - Registros de observación aérea y terrestre
	Abundancia de aves en áreas	<ul style="list-style-type: none"> - Registros de observación aérea y terrestre
	Uso temporal de áreas	<ul style="list-style-type: none"> - Registros de observaciones terrestres y aéreas para áreas/sitios - Datos de seguimiento por satélite

		<ul style="list-style-type: none"> - Datos de GPS/GSM (recopilados mediante registradores) - Datos de radioseguimiento (nanotags)
	Uso ecológico de las áreas (alimentación, descanso, etc.) y su importancia relativa	- Registros de observación aérea y terrestre
Identificación de vinculaciones e interdependencias entre las áreas que forman una red	Relación entre los patrones de movimientos a nivel de población (véase el punto A anterior) y las áreas identificadas que respaldan las especies de aves migratorias	- Superposiciones de datos en áreas importantes con datos sobre movimientos migratorios (del punto A anterior)
Estrategias para conservar redes coherentes de áreas que funcionan para fomentar la conectividad de las aves migratorias	Suficiencia de cobertura de las áreas protegidas y conservadas frente a la ocurrencia de aves (a nivel de población) durante el ciclo anual	<ul style="list-style-type: none"> - Límites y coordenadas de áreas - Superposiciones de datos en áreas de importancia con datos sobre áreas protegidas/conservadas
	Nivel de protección instaurado para cada área	- Listas de áreas nominadas o designadas bajo los marcos relevantes
	Nivel de gestión de conservación instaurado para cada área	<ul style="list-style-type: none"> - Listas de áreas cubiertas por marcos de gestión implementados de forma apropiada y efectiva - Análisis de la eficacia de la gestión
	Medidas de conservación y gestión en áreas individuales que tienen como objetivo respaldar/mejorar/restaurar la conectividad	<ul style="list-style-type: none"> - Extractos relevantes de planes de gestión de áreas - Estudios de caso de proyectos para la mejora y la restauración de la conectividad de las aves

C. Amenazas para la conectividad

A. Objetivo de investigación/conservación	B. Conocimientos clave y comprensión necesarios	C. Tipos de fuentes de datos y de información requeridas
Reducción y mitigación de las amenazas para la conectividad que generan obstáculos y barreras al movimiento, como infraestructuras (incluyendo energía); matanza ilegal en zonas de «cuello de botella» y otros «puntos calientes» migratorios; zonas de evitación creadas por la contaminación lumínica, la contaminación sonora u otras perturbaciones; y otras causas	Ubicación y alcance (barreras existentes y planificadas)	<ul style="list-style-type: none"> - Mapas de infraestructuras - Planes de desarrollo
	Tipo de impacto resultante	<ul style="list-style-type: none"> - Datos sobre mortalidad: registros de observación de campo, registros de observación con cámara - Datos conductuales: registros de observación de campo; datos de seguimiento por radio; datos de seguimiento por satélite
	Nivel de impacto en la población	<ul style="list-style-type: none"> - Datos demográficos sobre aves con mortalidad aditiva: registros de observación con marcado de colores, registros de observación de campo - Estadísticas de mortalidad de la matanza ilegal en puntos de «cuello de botella» u otros «puntos calientes» migratorios
	Impacto acumulado en la zona de distribución	- Datos demográficos sobre aves con mortalidad aditiva: registros de observación con marcado de colores, registros de observación de campo
Reducción y mitigación de las amenazas para la conectividad derivadas de la fragmentación del hábitat que limitan los movimientos de las especies de aves migratorias	Alcance y gravedad del impacto de la fragmentación en las aves migratorias	<ul style="list-style-type: none"> - Datos de fragmentación de ríos en relación con los movimientos de aves migratorias - Datos de fragmentación de bosques en relación con los movimientos de aves migratorias - Datos de fragmentación para otros ecosistemas en relación con los movimientos de aves migratorias

Reducción y mitigación de las amenazas para la conectividad derivadas de las causas asociadas al cambio climático	Efectos de la fragmentación en las aves migratorias y otros impactos de la pérdida de hábitat en la conectividad provocados por el cambio climático, p. ej. a través del aumento del nivel del mar, la destrucción de bosques de vida silvestre, el descenso del caudal de los ríos, el derretimiento del hielo del mar, etc.	- Información sobre los cambios en el hábitat inducidos por el cambio climático en relación con los sistemas de migración de aves
	Efectos de la asincronía fenológica, alteración de las cadenas tróficas	- Datos sobre cambios en los tiempos de migración, en relación con los cambios en los tiempos de los predadores, presas, fuentes de alimento y agua, rangos de temperatura de supervivencia, etc.
	Cambios conductuales en la migración relacionados con el clima (p. ej cambios de distribución)	- Registros de observación aérea y terrestre - Datos de seguimiento por satélite - Datos de GPS/GSM (recopilados mediante registradores)
Reducción y mitigación de las amenazas para la conectividad derivadas de la falta de uniformidad en la gestión dentro y fuera de las jurisdicciones nacionales	Compatibilidad de (o inconsistencias entre) los distintos regímenes relevantes entre los países que comparten rutas áreas de migración de aves	- Datos sobre programas para armonizar los regímenes de gestión transfronteriza (incluyendo las áreas protegidas transfronterizas, las comisiones de ríos transfronterizas, las iniciativas relacionadas con la conectividad de los instrumentos de la familia de la CMS, etc.) - Secciones relevantes en informes nacionales para los MEA

(ii) Datos sobre conectividad necesarios para MAMÍFEROS

A. Sistemas migratorios: patrones y trayectorias de los movimientos de los animales

A. Objetivo de investigación/conservación	B. Conocimientos clave y comprensión necesarios	C. Tipos de fuentes de datos y de información requeridas
Detección de los movimientos de mamíferos migratorios individuales	Rangos/distancias de movimiento	- Datos de marcado/recaptura - Datos recogidos por cámara - Datos de seguimiento por radio/satélite - Datos de GPS/GSM (recopilados mediante registradores)
	Tiempos de movimientos (salida/llegada; cambios de un año para el otro)	- Datos de seguimiento por radio/satélite - Datos de GPS/GSM (recopilados mediante registradores)
Descripción de sistemas migratorios completos y mapas de trayectorias	Patrones de movimiento a nivel de población en el espacio y el tiempo	- Datos de seguimiento por satélite - Datos de GPS/GSM (recopilados mediante registradores) - Monitorización aérea - Representaciones digitales de rutas de migración - Registros de observación de campo
	Vinculaciones con tipo de hábitat/condición ecológica (estaciones de lluvias, temperaturas del océano, etc.)	- Registros de observación de campo - Mapas de hábitat (para su correlación con los datos sobre animales) - Datos sobre estacionalidad del ecosistema (para su correlación con los datos sobre animales)

B. Redes de áreas, funcionamiento para respaldar la conectividad

A. Objetivo de investigación/conservación	B. Conocimientos clave y comprensión necesarios	C. Tipos de fuentes de datos y de información requeridas
Identificar las zonas núcleo y los corredores ecológicos que desempeñan un papel clave en la conectividad de los sistemas de migración de los mamíferos.	Ubicación de áreas relevantes y corredores	- Registros de observación aérea y terrestre/marítima - Datos de seguimiento por satélite - Datos de GPS/GSM (recopilados mediante registradores)
	Extensión/límite de áreas y corredores	- Registros de observación aérea y terrestre/marítima
	Abundancia de mamíferos en áreas	- Registros de observación aérea y terrestre/marítima
	Uso temporal de áreas y corredores	- Registros de observaciones terrestres/marítimas y aéreas para áreas/sitios - Datos de seguimiento por satélite - Datos de GPS/GSM (recopilados mediante registradores)
	Uso ecológico de áreas (alimentación, baño, congregación, etc.) y su importancia relativa	- Registros de observación aérea y terrestre/marítima
Identificación de vinculaciones e interdependencias entre las áreas que forman una red	Relación entre los patrones de movimientos a nivel de población (véase el punto A anterior) y las áreas identificadas que respaldan las especies de mamíferos	- Superposiciones de datos en áreas/corredores importantes con datos sobre movimientos migratorios (del punto A anterior)
Estrategias para conservar redes coherentes de áreas que funcionan para fomentar la conectividad de los mamíferos	Suficiencia de cobertura de las áreas protegidas y conservadas frente a la ocurrencia de mamíferos (a nivel de población y redes) durante el ciclo anual	- Límites y coordenadas de áreas y corredores - Superposiciones de datos en áreas de importancia con datos sobre áreas protegidas/conservadas
	Nivel de protección instaurado para cada área, incluyendo los corredores de conexión	- Listas de áreas nominadas o designadas bajo los marcos relevantes
	Nivel de gestión de conservación instaurado para cada área	- Listas de áreas cubiertas por marcos de gestión implementados de forma apropiada y efectiva
	Medidas de conservación y gestión en áreas individuales, incluyendo corredores que tienen como objetivo respaldar/mejorar/restaurar la conectividad	- Extractos relevantes de planes de gestión de áreas - Estudios de caso de proyectos para la mejora y la restauración de la conectividad de los mamíferos

C. Amenazas para la conectividad

A. Objetivo de investigación/conservación	B. Conocimientos clave y comprensión necesarios	C. Tipos de fuentes de datos y de información requeridas
Reducción y mitigación de las amenazas para la conectividad que generan obstáculos y barreras al movimiento, como infraestructuras (incluyendo energía); caza furtiva u otras formas de matanza ilegal en «puntos calientes» migratorios; zonas de evitación creadas por perturbaciones, ruido debajo del mar, etc.; y otras causas	Ubicación y alcance (barreras existentes y planificadas)	- Mapas de infraestructuras - Planes de desarrollo
	Tipo de impacto resultante	- Datos sobre mortalidad: registros de observación de campo, registros de observación con cámara - Datos conductuales: registros de observación de campo; datos de seguimiento por radio; datos de seguimiento por satélite
	Nivel de impacto en la población	- Datos sobre mortalidad - Tendencias de población
	Impacto acumulado en la zona de distribución	- Datos demográficos - Datos sobre cambios en la distribución

	Éxito de las iniciativas de restauración de la conectividad	- Datos sobre iniciativas de restauración pertinentes, p. ej. pasos subterráneos/aéreos de transporte, eliminación de vallado, etc.
Reducción y mitigación de las amenazas para la conectividad derivadas de la fragmentación del hábitat que limitan los movimientos de las especies de mamíferos	Alcance y gravedad del impacto de la fragmentación en los mamíferos migratorios	- Datos de fragmentación de bosques en relación con los movimientos de mamíferos - Datos de fragmentación para otros ecosistemas en relación con los movimientos de mamíferos migratorios
	Éxito de las iniciativas de restauración de la conectividad	- Datos sobre iniciativas de restauración pertinentes, p.ej. creación de corredores ecológicos
Reducción y mitigación de las amenazas para la conectividad derivadas de las causas asociadas al cambio climático	Efectos sobre los mamíferos migratorios de la fragmentación y otros impactos de la pérdida de hábitat en la conectividad provocados por el cambio climático, p. ej. a través del aumento del nivel del mar, la destrucción de bosques de vida silvestre, el descenso del caudal de los ríos, el derretimiento del hielo del mar, etc.	- Información sobre los cambios en el hábitat inducidos por el cambio climático en relación con los sistemas de migración de mamíferos
	Efectos de la asincronía fenológica, alteración de las cadenas tróficas	- Datos sobre cambios en los tiempos de migración, en relación con los cambios en los tiempos de los predadores, presas, fuentes de alimento y agua, rangos de temperatura de supervivencia, etc.
	Cambios conductuales en la migración relacionados con el clima (p. ej cambios de distribución)	- Registros de observación aérea y terrestre - Datos de seguimiento por satélite - Datos de GPS/GSM (recopilados mediante registradores)
Reducción y mitigación de las amenazas para la conectividad derivadas de la falta de uniformidad en la gestión dentro y fuera de las jurisdicciones nacionales	Compatibilidad de (o inconsistencias entre) los distintos regímenes relevantes entre los países que comparten rutas terrestres de migración de mamíferos	- Datos sobre programas para armonizar los regímenes de gestión transfronteriza (incluyendo las áreas protegidas transfronterizas, las comisiones de ríos transfronterizas, las iniciativas relacionadas con la conectividad de los instrumentos de la familia de la CMS, etc.) - Secciones relevantes en informes nacionales para los MEA

(iii) Datos sobre conectividad necesarios para REPTILES

A. Sistemas migratorios: patrones y trayectorias de los movimientos de los animales

A. Objetivo de investigación/conservación	B. Conocimientos clave y comprensión necesarios	C. Tipos de fuentes de datos y de información requeridas
Detección de los movimientos de reptiles migratorios	Rangos/distancias de movimiento	- Marcado de recuperaciones - Datos de seguimiento por satélite - Datos de GPS/GSM (recopilados mediante registradores)
	Tiempos de movimientos (cría/diseminación, etc.)	- Registros de observaciones de campo en playas de anidación - Datos de seguimiento por satélite - Datos de GPS/GSM (recopilados mediante registradores)
Descripción de sistemas migratorios completos y mapas de trayectorias	Patrones de movimiento a nivel de población en el espacio y el tiempo; desglosado por sexo y edad	- Datos de seguimiento por satélite - Datos de GPS/GSM (recopilados mediante registradores) - Modelos/representaciones digitales de rutas de migración

B. Redes de áreas, funcionamiento para respaldar la conectividad

A. Objetivo de investigación/conservación	B. Conocimientos clave y comprensión necesarios	C. Tipos de fuentes de datos y de información requeridas
Identificación de áreas que desempeñan un papel fundamental en la conectividad de los sistemas de migración de reptiles	Ubicaciones de cría, anidación, criadero y otras zonas clave usadas por los reptiles migratorios	<ul style="list-style-type: none"> - Registros de observación aérea y terrestre/marítima - Datos de seguimiento por satélite - Datos de GPS/GSM (recopilados mediante registradores)
	Extensión/límite de áreas	- Registros de observación aérea y terrestre/marítima
	Abundancia de reptiles en áreas	- Registros de observación aérea y terrestre/marítima
	Uso temporal de áreas	<ul style="list-style-type: none"> - Registros de observación aérea y terrestre/marítima - Datos de seguimiento por satélite - Datos de GPS/GSM (recopilados mediante registradores)
Identificación de vinculaciones e interdependencias entre las áreas que forman una red	Relación entre los patrones de movimientos a nivel de población (véase el punto A anterior) y las áreas identificadas usadas por las especies de reptiles migratorios	- Superposiciones de datos en áreas importantes con datos sobre movimientos migratorios (del punto A anterior)
	Naturaleza de los factores de conectividad ecológica que habilitan/limitan los movimientos de reptiles migratorios	- Correlaciones de datos sobre rutas migratorias y movimientos de ciclo de vida con información, por ejemplo, sobre corrientes de océanos y otros factores relevantes
Estrategias para conservar redes coherentes de áreas que funcionan para fomentar la conectividad de los reptiles	Suficiencia de cobertura de las áreas protegidas y conservadas frente a la ocurrencia de reptiles (a nivel de población) durante el ciclo anual	<ul style="list-style-type: none"> - Límites y coordenadas de áreas - Superposiciones de datos en áreas de importancia con datos sobre áreas protegidas/conservadas
	Nivel de protección instaurado para cada área	- Listas de áreas nominadas o designadas bajo los marcos relevantes
	Nivel de gestión de conservación instaurado para cada área	- Listas de áreas cubiertas por marcos de gestión implementados de forma apropiada y efectiva

C. Amenazas para la conectividad

A. Objetivo de investigación/conservación	B. Conocimientos clave y comprensión necesarios	C. Tipos de fuentes de datos y de información requeridas
Reducción y mitigación de las amenazas para la conectividad que generan obstáculos y barreras al movimiento, como construcciones costeras, captura incidental y áreas de riesgo de colisión de navíos; zonas de evitación creadas por la contaminación lumínica u otras perturbaciones; y otras causas	Ubicación y alcance (zonas de presión/obstáculos existentes y planificados)	<ul style="list-style-type: none"> - Mapas de zonas acuáticas de conflicto entre humanos y reptiles - Planes de desarrollo
	Tipo de impacto resultante	<ul style="list-style-type: none"> - Datos sobre mortalidad - Datos conductuales: registros de observación de campo; datos de seguimiento por radio; datos de seguimiento por satélite
	Nivel de impacto en la población	<ul style="list-style-type: none"> - Datos sobre mortalidad - Tendencias de población
	Impacto acumulado en la zona de distribución	<ul style="list-style-type: none"> - Datos demográficos - Datos sobre cambios en la distribución
Reducción y mitigación de las amenazas para la conectividad derivadas de las causas asociadas al cambio climático	Efectos en los reptiles migratorios del impacto de la pérdida de hábitat en la conectividad provocados por el cambio climático, p. ej. a través del aumento del nivel del mar (que afecta a las conexiones entre las playas de anidación y el mar)	- Información sobre los cambios en el hábitat inducidos por el cambio climático en relación con los ciclos de vida de los reptiles migratorios

	Efectos de la asincronía fenológica, alteración de las cadenas tróficas	- Datos sobre cambios en los tiempos de migración, en relación con los cambios en las fuentes de alimento, rangos de temperatura de supervivencia, etc.
	Cambios conductuales en la migración relacionados con el clima (p. ej cambios de distribución)	- Registros de observación aérea - Datos de seguimiento por satélite - Datos de GPS/GSM (recopilados mediante registradores) - Superposiciones de datos de trayectorias de migración con información sobre, por ejemplo, las corrientes y las temperaturas de los océanos
Reducción y mitigación de las amenazas para la conectividad derivadas de la falta de uniformidad en las estrategias de conservación y las normas dentro y fuera de las jurisdicciones nacionales	Compatibilidad de (o inconsistencias entre) las diversas estrategias de conservación relevantes y las normas entre países que comparten sistemas de migración de reptiles	- Información sobre programas para armonizar los regímenes de conservación relevantes - Secciones relevantes en informes nacionales para los MEA

(iv) Datos de conectividad necesarios para PECES

A. Sistemas migratorios: patrones y trayectorias de los movimientos de los animales

A. Objetivo de investigación/conservación	B. Conocimientos clave y comprensión necesarios	C. Tipos de fuentes de datos y de información requeridas
Detección de los movimientos de peces migratorios individuales	Rangos/distancias de movimiento	- Datos sobre captura de peces - Estudios de muestreo (p. ej. electropesca) - Etiquetado/marcado de recuperaciones - Telemetría (sónica, radio, satélite)
	Tiempos de movimientos (reproducción/maduración/partida/regreso, etc.)	- Registros de observación de campo - Datos sobre captura de peces - Estudios de muestreo (p. ej. electropesca) - Telemetría (sónica, radio, satélite)
Descripción de sistemas migratorios completos y mapas de trayectorias	Patrones de movimiento a nivel de población en el espacio y el tiempo	- Agregaciones de datos sobre ocurrencia (véase más arriba) - Modelos/representaciones digitales de rutas de migración

B. Redes de áreas, funcionamiento para respaldar la conectividad

A. Objetivo de investigación/conservación	B. Conocimientos clave y comprensión necesarios	C. Tipos de fuentes de datos y de información requeridas
Identificación de áreas que desempeñan un papel fundamental en la conectividad de los sistemas de migración de peces	Ubicación de desove, criadero, maduración y otras zonas clave usadas por los peces migratorios	- Registros de observación de campo - Datos sobre captura de peces - Estudios de muestreo (p. ej. electropesca) - Telemetría (sónica, radio, satélite)
	Extensión/límites de áreas	- Registros de observación de campo - Datos sobre captura de peces - Estudios de muestreo (p. ej. electropesca) - Telemetría (sónica, radio, satélite)

	Abundancia de peces en áreas	- Datos sobre captura de peces - Estudios de muestreo (p. ej. electropesca)
	Uso temporal de áreas	- Registros de observación de campo - Datos sobre captura de peces - Telemetría (sónica, radio, satélite)
Identificación de vinculaciones e interdependencias entre las áreas que forman una red	Relación entre los patrones de movimientos a nivel de población (véase el punto A anterior) y las áreas identificadas usadas por las especies de peces migratorios	- Superposiciones de datos en áreas importantes con datos sobre movimientos migratorios (del punto A anterior)
	Naturaleza de los factores de conectividad ecológica que habilitan/limitan los movimientos de peces migratorios	- Correlaciones de datos sobre rutas migratorias y movimientos de ciclo de vida con información, por ejemplo, sobre corrientes de océanos y otros factores relevantes
Estrategias para conservar redes coherentes de áreas que funcionan para fomentar la conectividad de los peces migratorios	Suficiencia de cobertura de las áreas protegidas y conservadas frente a la ocurrencia de peces (a nivel de población) durante el ciclo anual	- Límites y coordenadas de áreas - Superposiciones de datos en áreas de importancia con datos sobre áreas protegidas/conservadas
	Nivel de protección instaurado para cada área	- Listas de áreas nominadas o designadas bajo los marcos relevantes
	Nivel de gestión de conservación instaurado para cada área	- Listas de áreas cubiertas por marcos de gestión implementados de forma apropiada y efectiva
	Medidas de conservación y gestión en áreas individuales que tienen como objetivo respaldar/mejorar/restaurar la conectividad	- Extractos relevantes de planes de gestión de áreas - Estudios de caso de proyectos para la mejora y la restauración de la conectividad de los peces

C. Amenazas para la conectividad

A. Objetivo de investigación/conservación	B. Conocimientos clave y comprensión necesarios	C. Tipos de fuentes de datos y de información requeridas
Reducción y mitigación de las amenazas para la conectividad que generan obstáculos y barreras al movimiento, como infraestructuras de ríos (presas, diques, plantas hidroeléctricas, etc.); pesca excesiva en «puntos calientes» migratorios; y otras causas	Ubicación y alcance (zonas de presión/obstáculos existentes y planificados)	- Mapas de infraestructuras de ríos - Planes de desarrollo
	Tipo de impacto resultante	- Datos sobre mortalidad - Datos conductuales: registros de observación de campo - Datos de inclusión
	Nivel de impacto en la población	- Datos sobre mortalidad - Tendencias de población
	Impacto acumulado en la zona de distribución	- Datos demográficos - Datos sobre cambios en la distribución
	Éxito de las iniciativas de restauración de la conectividad	- Datos sobre iniciativas de restauración pertinentes, p. ej. pasos de peces, eliminación de presas, etc.
Reducción y mitigación de las amenazas para la conectividad derivadas de la fragmentación del hábitat que limitan los movimientos de las especies de peces	Alcance y gravedad del impacto de la fragmentación en los peces migratorios	- Datos de fragmentación de ríos en relación con los movimientos de peces migratorios
	Éxito de las iniciativas de restauración de la conectividad	- Datos sobre iniciativas de restauración relevantes, p. ej. pasos de peces, eliminación de presas, asignaciones de caudal ambiental, mejoras de la calidad del agua, restauración de hábitat ribereño, otros esfuerzos de restauración de ríos/llanuras aluviales, etc.

Reducción y mitigación de las amenazas para la conectividad derivadas de las causas asociadas al cambio climático	Efectos en los peces migratorios del impacto de la pérdida del hábitat en la conectividad provocados por el cambio climático, p. ej. descenso del caudal de los ríos	- Información sobre los cambios en el hábitat inducidos por el cambio climático en relación con los ciclos de vida de los peces migratorios
	Efectos de la asincronía fenológica, alteración de las cadenas tróficas	- Datos sobre cambios en los tiempos de migración, en relación con los cambios en los tiempos de los predadores o fuentes de alimento, rangos de temperatura de supervivencia, etc.
	Cambios conductuales en la migración relacionados con el clima (p. ej cambios de distribución)	- Registros de observación de campo - Superposiciones de datos de trayectorias de migración con información sobre, por ejemplo, las corrientes y las temperaturas de los océanos
Reducción y mitigación de las amenazas para la conectividad derivadas de la falta de uniformidad en la gestión dentro y fuera de las jurisdicciones nacionales	Compatibilidad de (o inconsistencias entre) los distintos regímenes relevantes entre los países que comparten rutas terrestres de migración de peces	- Datos sobre programas para armonizar los regímenes de gestión transfronteriza (incluyendo las áreas protegidas transfronterizas, las comisiones de ríos transfronterizas, compromisos para mantener conectados los tramos fluviales/vías de baño, las iniciativas relacionadas con la conectividad de los instrumentos de la familia de la CMS, etc.) - Secciones relevantes en informes nacionales para los MEA

(v) Datos de conectividad necesarios para INSECTOS

A. Sistemas migratorios: patrones y trayectorias de los movimientos de los animales

A. Objetivo de investigación/conservación	B. Conocimientos clave y comprensión necesarios	C. Tipos de fuentes de datos y de información requeridas
Detección de los movimientos de insectos migratorios individuales	Rangos/distancias de movimiento	- Registros de observación de campo - Datos recogidos por cámara
	Tiempos de movimientos (salida/paso/llegada; cambios de un año para el otro)	- Registros de observación de campo - Datos recogidos por cámara
Descripción de sistemas migratorios completos y mapas de trayectorias	Patrones de movimiento a nivel de población en el espacio y el tiempo	- Monitorización de campo - Modelos/representaciones digitales de mapas de rutas de migración
	Vinculaciones con tipo de hábitat/condición ecológica (patrones climáticos, distribución de plantas de alimentos y emergencia, etc.)	- Registros de observación de campo - Mapas de hábitat (para su correlación con los datos sobre animales) - Datos sobre estacionalidad del ecosistema (para su correlación con los datos sobre animales)

B. Redes de áreas, funcionamiento para respaldar la conectividad

A. Objetivo de investigación/conservación	B. Conocimientos clave y comprensión necesarios	C. Tipos de fuentes de datos y de información requeridas
Identificación de áreas que desempeñan un papel fundamental en la conectividad de los sistemas de migración de insectos	Ubicación de áreas relevantes	- Registros de observación de campo - Datos recogidos por cámara
	Extensión/límites de áreas	- Registros de observación de campo - Datos recogidos por cámara
	Abundancia de insectos en áreas	- Registros de observación de campo

	Uso temporal de áreas	- Datos recogidos por cámara - Registros de observación de campo - Datos recogidos por cámara - Captura de muestras
	Uso ecológico de las áreas (alimentación, puesta de huevos, descanso nocturno, etc.) y su importancia relativa	- Registros de observación de campo - Datos recogidos por cámara - Captura de muestras
Identificación de vinculaciones e interdependencias entre las áreas que forman una red	Relación entre los patrones de movimientos a nivel de población (véase el punto A anterior) y las áreas identificadas que respaldan las especies de insectos	- Superposiciones de datos en áreas importantes con datos sobre movimientos migratorios (del punto A anterior)
Estrategias para conservar redes coherentes de áreas que funcionan para fomentar la conectividad de los insectos migratorios	Suficiencia de cobertura de las áreas protegidas y conservadas frente a la ocurrencia de insectos (a nivel de población) durante el ciclo anual	- Límites y coordenadas de áreas - Superposiciones de datos en áreas de importancia con datos sobre áreas protegidas/conservadas
	Nivel de protección instaurado para cada área	- Listas de áreas nominadas o designadas bajo los marcos relevantes
	Nivel de gestión de conservación instaurado para cada área	- Listas de áreas cubiertas por marcos de gestión implementados de forma apropiada y efectiva
	Medidas de conservación y gestión en áreas individuales que tienen como objetivo respaldar/mejorar/restaurar la conectividad	- Extractos relevantes de planes de gestión de áreas -- Estudios de caso de proyectos para la mejora y la restauración de la conectividad de los insectos

C. Amenazas para la conectividad

A. Objetivo de investigación/conservación	B. Conocimientos clave y comprensión necesarios	C. Tipos de fuentes de datos y de información requeridas
Reducción y mitigación de las amenazas para la conectividad derivadas de la fragmentación del hábitat que limitan los movimientos de las especies de insectos	Alcance y gravedad del impacto de la fragmentación en los insectos migratorios	- Datos de fragmentación del ecosistema relacionados con los movimientos de insectos migratorios
Reducción y mitigación de las amenazas para la conectividad derivadas de las causas asociadas al cambio climático	Efectos en los insectos migratorios de la fragmentación y otros impactos de la pérdida de hábitat en la conectividad provocados por el cambio climático, p. ej. incendios forestales, sequías, etc.	- Información sobre los cambios en el hábitat inducidos por el cambio climático en relación con los sistemas de migración de insectos
	Efectos de la asincronía fenológica, alteración de las cadenas tróficas	- Datos sobre cambios en los tiempos de migración, en relación con los cambios en los tiempos de los predadores o fuentes de alimento, rangos de temperatura de supervivencia, etc.
	Cambios conductuales en la migración relacionados con el clima (p. ej cambios de distribución)	- Registros de observación de campo
Reducción y mitigación de las amenazas para la conectividad derivadas de la falta de uniformidad en las estrategias de conservación y las normas dentro y fuera de las jurisdicciones nacionales	Compatibilidad de (o inconsistencias entre) las diversas estrategias de conservación relevantes entre países que comparten rutas de migración de insectos	- Información sobre programas para armonizar los regímenes de conservación relevantes - Secciones relevantes en informes nacionales para los MEA

3. Objetivos y mandados de la CMS que definen la necesidad de información sobre conectividad

A. Sistemas migratorios: patrones y trayectorias de los movimientos de los animales

La Resolución 12.26 (Rev.COP13) *Mejora de las formas de abordar la conectividad en la conservación de las especies migratorias* en el párrafo 1(i) insta a las Partes y a otros agentes a prestar una especial atención a los problemas de conectividad para que, entre otros, los objetivos de conservación estratégica puedan expresarse más frecuentemente en términos de los sistemas de migración completos y en términos de los requisitos para el funcionamiento del propio proceso de migración.

La Resolución 12.26 (Rev.COP13) en el párrafo 7 invita además a las Partes y a otros agentes a usar las bases de datos relevantes para realizar análisis conjuntos de movimientos de animales de forma integrada en los ámbitos terrestre y marítimo para mejorar la comprensión de la base biológica de la conectividad entre las especies migratorias.

La Resolución 12.26 (Rev.COP13) en el párrafo 9 también invita a las Partes a desplegar equipos de marcado y transmisión adecuados para hacer el seguimiento de las especies migratorias y mejorar los conocimientos existentes sobre los problemas de conectividad que afectan a estas especies.

B. Redes de áreas, funcionamiento para respaldar la conectividad

El texto de la Convención en el Artículo V(5)(f) sugiere que los Acuerdos derivados de la CMS prevean, entre otras cosas, el mantenimiento de una red de hábitats adecuados «dispuestos de forma adecuada en relación con las rutas de migración».

La Resolución 12.26 (Rev.COP13) *Mejora de las formas de abordar la conectividad en la conservación de las especies migratorias* en el párrafo 1 (ii) insta a las Partes e invita a otros agentes a prestar una atención especial a la conectividad a la hora de identificar, priorizar, desarrollar y gestionar áreas protegidas y otras medidas de conservación efectivas basadas en el área, tanto dentro como fuera de la jurisdicción nacional, teniendo en cuenta, entre otras cosas, la mejor ciencia disponible, la necesidad de conectividad como factor clave en la definición de las unidades de gestión de conservación apropiadas, incluyendo a escala terrestre y marítima, y la necesidad de abordar acciones para las conexiones entre las ubicaciones y las propias ubicaciones.

La Resolución 12.26 (Rev.COP13) en el párrafo 1 (iii) insta a las Partes e invita a otros agentes a mejorar el diseño y la funcionalidad de las redes ecológicas.

La Resolución 12.26 (Rev.COP13) en el párrafo 1 (iv) además insta a las Partes e invita a otros agentes a evaluar la suficiencia y la coherencia de las redes ecológicas en términos funcionales y cualitativos, así como a nivel de alcance y distribución.

Resolución 12.7 (Rev.COP13) *El papel de las redes ecológicas en la conservación de las especies migratorias* en el párrafo 4 anima a las Partes y a otros agentes, a que cuando identifiquen áreas de importancia para las especies migratorias, tengan en cuenta la relación entre estas áreas y otras áreas que pudieran estar ecológicamente conectadas a ellas, en términos físicos por ejemplo, como corredores de conexión, o en otros términos ecológicos, por ejemplo, como áreas de crianza relacionadas con áreas de no crianza, lugares de paradas, lugares de alimentación y descanso.

La Resolución 12.7 (Rev.COP13) en el párrafo 5 invita a las Partes y a otros agentes a colaborar para identificar y diseñar redes ecológicas exhaustivas y coherentes de los lugares de importancia para los animales migratorios, teniendo en cuenta la mejor ciencia disponible.

La Resolución 12.7 (Rev.COP13) en los párrafos 8 y 9 anima además a las Partes y a otros agentes a escoger áreas de conservación de forma que se atiendan las necesidades de las especies migratorias en la medida de lo posible durante sus ciclos de vida y zonas migratorias, para mejorar la conectividad de las áreas protegidas, además de definir objetivos a escala de red para la conservación de las especies migratorias.

C. Amenazas para la conectividad

El texto de la Convención en el Artículo II(4)(b) exige a las Partes que prevengan o minimicen los efectos adversos de las actividades o los obstáculos que impiden o previenen gravemente la migración de las especies del Apéndice I para el cual son Estados del área de distribución.

El texto de la Convención en el Artículo V(5)(h) sugiere que los Acuerdos derivados de la CMS deben especificar, entre otros, la eliminación de las actividades o los obstáculos que impiden o dificultan la migración en la máxima medida posible.

La Resolución 12.26 (Rev.COP13) *Mejora de las formas de abordar la conectividad en la conservación de las especies migratorias* en el párrafo 3 anima a las Partes e invita a otros agentes a intensificar los esfuerzos para solventar las amenazas para las especies migratorias que se manifiestan como barreras para la migración, la mortalidad antropogénica adicional, los recursos fragmentados y los procesos alterados, el aislamiento genético, la falta de viabilidad de la población, los patrones conductuales alterados, los desplazamientos de distribución provocados por el cambio climático o el agotamiento de los alimentos o los recursos hídricos, además de las inconsistencias de gestión entre las distintas jurisdicciones nacionales, y otros factores.

Resolución 12.7 (Rev.COP13) *El papel de las redes ecológicas en la conservación de las especies migratorias* en el párrafo 8 anima a las Partes y a otros agentes a definir objetivos a escala de red para las áreas protegidas y conservadas, incluyendo objetivos para la restauración de los hábitats fragmentados y la eliminación de barreras para la migración.

La Resolución 12.7 (Rev.COP13) en el párrafo 18 además anima a las Partes a implementar orientaciones prácticas para evitar los proyectos de desarrollo de infraestructuras que alteran el movimiento de las especies migratorias.

ANEXO 3

VINCULACIONES ENTRE LA CONECTIVIDAD DE LAS ESPECIES MIGRATORIAS Y LA RESILIENCIA DEL ECOSISTEMA - DECISIÓN 13.114 (C)

1. La sección siguiente explora los componentes de las vinculaciones entre la conectividad de las especies migratorias y la resiliencia del ecosistema, y ofrece algunos detalles iniciales que abordan estos aspectos en el contexto específico del cambio climático.

«Conectividad de las especies migratorias»

2. La definición aceptada globalmente de «conectividad ecológica» se originó en la CMS y se adoptó formalmente en la Resolución 12.26 (Rev.COP13) de la CMS como «*el movimiento sin impedimento de las especies y el flujo de los procesos naturales que mantienen la vida en la Tierra*».
3. Esta conectividad puede reconocerse en su sentido «estructural» (donde la configuración, distribución o conexión física entre las áreas o los hábitats relevantes proporcionan las *condiciones estructurales* para que los organismos se muevan y los procesos ecológicos fluyan), y en un sentido «funcional» (dónde tienen lugar dichos movimientos y flujos en la práctica). Cabe destacar que, para muchas especies migratorias, esta conectividad «funcional» no solo depende de la contigüidad física de las áreas adecuadas (por ejemplo la idea limitada de los «corredores ecológicos»), sino en la disposición global de todas las áreas (algunas veces continentes u océanos separados) que son necesarias para sustentar el sistema de migración completo de todas las especies (reflejado en la idea general de «redes ecológicas»).
4. Además, existe un concepto distinto y diferente de «conectividad migratoria» que se ha definido de varias formas, pero que se refiere en su sentido más amplio al grado en que las personas o las poblaciones se asocian a áreas específicas en fases diferentes de sus ciclos anuales. Suele centrarse en la conectividad como una propiedad de las poblaciones animales en lugar de una propiedad de los hábitats o lugares que utilizan. La ciencia que explica este concepto (incluyendo los estudios genéticos) todavía es un campo emergente y varios aspectos todavía tienen que elaborarse. Parte de este debate en el contexto de la CMS se refleja en Ambrosini y Spina (2017).¹
5. En este sentido, la referencia en la Decisión 13.114 a la «Conectividad de las especies migratorias» requiere interpretación. A los efectos del presente documento, *no* se ha interpretado en el sentido limitado y especializado (genética/población) de «conectividad migratoria» como se ha descrito anteriormente (p. ej. *sensu* Ambrosini & Spina), sino como una intención de la COP de hacer referencia a la *conectividad ecológica, ya que se aplica a las especies migratorias*.

«Resiliencia del ecosistema»

6. Aunque no hay coincidencias exactas con el término «resiliencia del ecosistema» en la Decisión, existen varias definiciones diferentes de la resiliencia «ecológica» (o resiliencia en los sistemas ecológicos) en la literatura.

¹ Ambrosini, R y Spina, F (2017). Pasado, presente y futuro de la conectividad migratoria. En el Consejo Científico de la CMS (2017). Los animales migratorios conectan el planeta: la importancia de la conectividad como componente principal de los sistemas de migración y una base biológica para coordinar las políticas internacionales de conservación. Documento UNEP/CMS/COP12/Inf.20 para la 12.ª reunión de la Conferencia de las Partes de la CMS, Manila, Filipinas, 23-28 de octubre de 2017.

7. Una base para gran parte de estas definiciones se atribuye a Holling (1973),² quien describió el concepto en el sentido de la persistencia de los sistemas naturales a la hora de afrontar cambios en las variables del ecosistema provocados por causas naturales o antropogénicas; la capacidad de los sistemas para adaptarse a las perturbaciones reorganizándose en nuevos estados que persisten posteriormente, al tiempo que mantienen las mismas estructuras y funciones que antes en su sentido más esencial.
8. Otros enfoques invitan a valorar el grado de resiliencia en términos de la cantidad de perturbación que un sistema puede soportar antes de que las estructuras y los procesos propios se alteren, o el tiempo que tarda un sistema en regresar a su estado de equilibrio después de una perturbación (véase por ejemplo Gunderson 2000,³ Walker and Salt 2006)⁴).
9. El glosario desarrollado para el Marco Mundial para la Biodiversidad de Kunming-Montreal (Convención de Diversidad Ecológica, 2022⁵), citando al glosario para el informe de evaluación global de la IPBES sobre Biodiversidad y servicios del ecosistema (2019),⁶ define la «resiliencia» como «la capacidad de un sistema de absorber las perturbaciones y reorganizarse mientras experimenta cambios para seguir teniendo básicamente la misma función, estructura, identidad y retroalimentación» (citando a Walker *et al.*, 2004⁷).

¿Resiliencia de los ecosistemas? ¿O de las especies migratorias? ¿O de los sistemas de migración?

10. «Garantizar la resiliencia de los sistemas de migración» es parte de la declaración general de la Misión del Plan estratégico para las especies migratorias de 2015-2023, y el Objetivo 3 del Plan (repitiendo las palabras del documento de resultados de Rio+20) de «mejorar el estado de conservación de las especies migratorias y la conectividad ecológica y la resiliencia de sus hábitats». El concepto, por lo tanto, está fuertemente integrado en las declaraciones de política de la CMS de alto nivel.
11. La Resolución de la CMS 12.21 *Cambio climático y especies migratorias* expresa un reconocimiento de que la conectividad de los hábitats es un factor que fomenta la resiliencia de los animales silvestres al cambio, y hace referencia a una Resolución (10.19) anterior que urgía a las Partes a «[...] maximizar la resiliencia de las especies y del hábitat al cambio climático a través del diseño de redes ecológicas adecuadas [...] que mejore la conectividad física y ecológica entre los emplazamientos [...]». Además, invita a las Partes y a otros agentes a tener en cuenta la resiliencia al diseñar y mantener las redes ecológicas. El programa de gestión de ecosistemas del PNUMA para 2014-2017 también incluía un elemento de «uso aumentado de enfoques de gestión de conectividad para mejorar [...] la resiliencia» de los ecosistemas. La idea de que la conectividad contribuye a la resiliencia ecológica, por lo tanto, se ha confirmado de forma predominante durante algún tiempo, pero será valioso mejorar la ciencia que la sustenta.
12. La resiliencia en los ecosistemas puede verse afectada por el tamaño y la conectividad (en los bosques, por ejemplo, cuanto más grandes y menos fragmentados sean, más resilientes podrán ser (Thompson *et al.* 2009⁸)). Existen vinculaciones directas que deben establecerse entre la gestión del hábitat y la resiliencia para la conectividad, planificación especial de infraestructuras y áreas protegidas y conservadas. Un estudio ha relacionado específicamente

² Holling, CS (1973). Resiliencia y Estabilidad en los Sistemas Ecológicos. *Revista Anual de Ecología Sistemática* 4: 1-23.

³ Gunderson, L (2000). Resiliencia Ecológica: en la teoría y en la aplicación. *Revista Anual de Ecología Sistemática* 31: 425-439.

⁴ Walker, B y Salt, D (2006). *Pensamiento de resiliencia: mantener a los ecosistemas y a las personas en un mundo cambiante*. Island Press, Washington, D.C.

⁵ Convenio sobre la Diversidad Biológica (2022). Glosario actualizado para el proyecto del Marco Global de Biodiversidad post-2020. Documento CBD/WG2020/5/4 para la 5.ª reunión del Grupo de trabajo de composición abierta sobre el Marco Mundial para la Biodiversidad post-2020, Montreal, Canadá, 3-5 diciembre de 2022.

⁶ IPBES (2019). Glosario: Anexo I del Informe de evaluación global sobre biodiversidad y servicios ecosistémicos.

⁷ Walker, B, Holling, CS, Carpenter, SR y Kinzig, A (2004). Resiliencia, adaptabilidad y transformabilidad en los sistemas socio-ecológicos. *Ecología y Sociedad* 9(2): 5.

⁸ Thompson, I, Mackey, B, McNulty, S y Mosseler, A (2009). Resiliencia forestal, biodiversidad y cambio climático. Una síntesis de la relación de la biodiversidad/ resiliencia/ estabilidad en los ecosistemas forestales. Secretaría del Convenio de Diversidad Biológica, Montreal. Series técnicas no. 43.

la resiliencia ecológica con los corredores biológicos que enlazan las áreas protegidas en Bután (Wangchuk 2007⁹).

13. En cualquier caso, una investigación significativa debería especificar qué se espera que demuestre resiliencia (p. ej. a nivel de las características específicas de los ecosistemas de interés) y qué impactos o perturbaciones se están considerando. Algunos ejemplos podrían ser si una red de puntos en una ruta migratoria produce un excedente global de alimentos que necesitan unos animales migratorios específicos, de forma que esa incapacidad imprevista de utilizar un punto en su grado normal pueda compensarse mediante la disponibilidad de otro recurso de «repuesto» en otras ubicaciones de la red; o zonas de un hábitat adecuado para un migrante terrestre conectado sin impedimentos para moverse libremente, de forma que esas variaciones en los patrones estacionales (p. ej. distribución de las precipitaciones, aparición de forraje en épocas relacionadas con la temperatura) puedan ser acogidas por los animales que se mueven a una ubicación diferente.
14. La categorización de especie migratoria y el funcionamiento de los sistemas de migración (y la conectividad de la que dependen) podría ser una categoría de las variables del ecosistema en la que sería deseable poder ver la resiliencia exhibida. En otras palabras, la contribución que hace la conectividad garantizando poblaciones resilientes de especies migratorias podría ser sujeto de estudio.
15. La resiliencia en las propias especies puede estar relacionada con la capacidad de adaptarse a los comportamientos, la productividad reproductiva y otros factores en respuesta al cambio climático. La influencia de la conectividad en estos factores, relacionados por ejemplo con el tamaño de las poblaciones aisladas, podría ser sujeto de investigación. El punto en el que la escala o la velocidad del cambio climático (o la naturaleza del mismo, por ejemplo, nuevos eventos) supera la capacidad de adaptación de las especies, sería el elemento «cumbre» más importante que deberíamos conocer para informar de las acciones de conservación.
16. Paralelamente, el funcionamiento continuado o recuperado de los sistemas migratorios y el estado de conservación favorable de las especies migratorias, respaldado por la conectividad, podría ser una categoría de estructuras y procesos que ayudan a un ecosistema a ser resiliente. Esta sería una cuestión diferente que debe estudiarse.
17. Para los efectos del trabajo del Consejo Científico en respuesta a la Decisión 13.114 (c), parece que la resiliencia de las especies migratorias (e incluso quizás de los sistemas migratorios de los cuales forman parte) debería entenderse como un enfoque clave de la cuestión, en lugar del elemento limitado necesario de la resiliencia como podemos ver en los «ecosistemas» per se.

Conectividad y resiliencia en el contexto del cambio climático

18. Podrían existir varias dimensiones de las vinculaciones entre la resiliencia ecológica y la conectividad (en el contexto de las especies migratorias) que valdría la pena investigar. El área más prometedora de enfoque en esta etapa puede estar formada por las relaciones entre la conectividad, la resiliencia y el cambio climático. Este enfoque ofrece sinergias con el trabajo del Consejo Científico centrado en el cambio climático en un sentido más general, en virtud de la Resolución 12.21 y el Programa de trabajo sobre cambio climático y especies migratorias adjunto como anexo (que debe revisarse en la COP14), así como las Decisiones 13.126 *Cambio climático y especies migratorias*, 13.114 (d) (necesidad de investigación sobre conectividad) y 13.114 (e) (necesidad de orientación sobre conectividad).

⁹ Wangchuk, S (2007). Mantener la resiliencia ecológica uniendo áreas protegidas a través de corredores biológicas en Bután. *Ecología Tropical* 48(2): 176-187.

Colaboración con el Reino Unido en la iniciativa sobre «especies migratorias y cambio climático»

19. El Reino Unido, a través de un proyecto financiado por el Departamento de Medio Ambiente, Alimentos y Asuntos rurales (DEFRA), gestionado por el Comité Conjunto de Conservación de la Naturaleza (JNCC) y subcontratado por el British Trust for Ornithology (BTO), ha estado revisando el impacto del cambio climático en las especies migratorias y los servicios de los ecosistemas que prestan (Martay et al., en prep¹⁰). Por lo tanto, se ha aprovechado la oportunidad durante el año 2023 para establecer un enlace entre este trabajo y el trabajo del Consejo Científico de la CMS relacionado con la conectividad y la resiliencia.
20. Parte del contexto para el proyecto del Reino Unido fue el análisis inicial de las implicaciones del cambio climático para las especies migratorias desarrollado en 2005 (Robinson et al., 2005¹¹) y 2010 (McNamara et al., 2010¹²) y el deseo de actualizarlos. Los componentes del nuevo trabajo han incluido una revisión de las consecuencias del cambio climático en las especies migratorias y sus hábitats; el papel de las especies migratorias en las soluciones basadas en la naturaleza para facilitar la adaptación y la mitigación de los efectos del cambio climático; y un trabajo parcial sobre las medidas de mitigación y el panel de las especies migratorias como indicadores.
21. Solo algunas partes (una minoría) del trabajo del Reino Unido se centra en los problemas específicos de la conectividad y/o la resiliencia. Por ello, los puntos enumerados más abajo presentan un extracto o un reflejo de estos elementos específicos del trabajo en desarrollo, a modo de contribución a la tarea específica del Consejo Científico en virtud de la Decisión 13.114 (c):
 - El trabajo sugiere que las poblaciones de especies migratorias son más resilientes a los efectos del cambio climático donde los animales implicados pueden (con movimientos [nuevos] sin obstáculos) cambiar la distribución y el comportamiento migratorio para adaptarse a la pérdida de entornos favorables/condiciones favorables impulsada por el cambio climático (p. ej. clima demasiado seco/demasiado húmedo/demasiado cálido/o pérdida del aumento del nivel del mar, derretimiento del hielo, etc.).
 - Esta resiliencia relacionada con la conectividad puede ocurrir *bien* espontáneamente debido a las capacidades *inherentes* de los animales y la disponibilidad existente de áreas y recursos necesarios, o *impulsados con la conservación* p, ej. eliminación de barreras, mejora del hábitat, proyectos de translocación, la impronta conductual u otras acciones.
 - La resiliencia se ve comprometida cuando los movimientos de adaptación están impedidos por *barreras preexistentes* (alcance limitado/distribución de hábitat apropiado; puntos calientes de presión predatoria; barreras antropogénicas existentes como presas, escolleras, vallas, infraestructuras energéticas, etc.).
 - La resiliencia se ve comprometida cuando los movimientos de adaptación están impedidos por *nuevas pérdidas de la conectividad inducidas por el cambio climático* (descenso del nivel de los ríos, incendios forestales, inundación de praderas, derretimiento del hielo del mar, etc.).

¹⁰ Martay, B, Macphie, K, Pearce-Higgins, J y Robinson, RA (en prep). Impactos del cambio climático en las especies migratorias: una revisión. Informe de JNCC, Peterborough, Reino Unido.

¹¹ Robinson, RA, Learmonth, JA, Hutson, AM, Macleod, CD, Sparks, TH, Leech, DI, Pierce, GJ, Rehfisch, MM y Crick, HQP (2005). Cambio climático y especies migratorias. Informe para el Ministerio de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales del Reino Unido. Informe de investigación 414 del British Trust for Ornithology.

¹² McNamara, A, Atkinson, J, Baillie, J, Breach, K, Froy, H, Khela, S, Mukherjee, A, Peet, J y Smith, R (2010). Vulnerabilidad al cambio climático de las especies migratorias - evaluaciones de especies, revisión preliminar. Zoological Society of London; Informe para la Convención sobre las Especies Migratorias.

- La resiliencia se ve comprometida cuando los movimientos de adaptación están impedidos por *respuestas humanas al cambio climático* (cambio de intensificación agrícola, desarrollo de energía renovable, nuevas reservas, escolleras más altas y otros diques de contención para impedir la alteración de los hábitats apropiados p. ej. playas de anidación, cambio de áreas de toma directa cuando las poblaciones humanas se desplazan, etc.).
- La resiliencia se ve comprometida cuando las poblaciones se *dispersan/fragmentan en la medida en que el aprendizaje social sobre el cambio de las rutas de migración no puede transmitirse correctamente* entre los individuos.
- La resiliencia se ve comprometida cuando *los comportamientos de fidelidad a un lugar/a una ruta de migración impiden los cambios adaptativos*, incluso cuando la conectividad necesaria del hábitat está presente. (Estas situaciones podrían desencadenar potencialmente acciones de traslocación, por ejemplo).
- La resiliencia se ve comprometida cuando los efectos limitadores de condiciones relacionados con el clima en, por ejemplo, las aves en zonas de invernada «se transmiten» a una reducción de la productividad en las áreas de reproducción (esta relación entre *los efectos en un área y las consecuencias en otra* podría verse como una forma especial de conectividad).
- La resiliencia se ve comprometida cuando *la continuidad de las condiciones necesarias* es necesaria en toda una ruta migratoria pero se fractura (p, ej., disponibilidad de agua para murciélagos; salinidad correcta para algunos tiburones: aunque la cuestión sería la «continuidad» que deben tener estas condiciones en la realidad para sostener los sistemas afectados).
- En algunos casos, la resiliencia puede *mejorarse* mediante cambios en la conectividad inducidos por el cambio climático, por ejemplo en el problema del derretimiento del hielo del mar se ha demostrado que reducir la distancia de desplazamiento entre las colonias de pingüinos y su fuente de alimento puede mejorar la productividad. Sin embargo, estas situaciones pueden ser complejas e implicar la mezcla de efectos negativos y positivos. En el ejemplo de los pingüinos, por ejemplo, una menor distancia al alimento puede significar una cercanía de los predadores, y la ganancia de productividad observada no ha sido suficiente según parece para compensar la pérdida de productividad por la reducción en los volúmenes de presas inducida por el cambio climático.

Resiliencia del ecosistema bioclimático

22. Un enfoque para interpretar la resiliencia del ecosistema en relación con el cambio climático es el Índice de resiliencia de ecosistemas bioclimáticos (BERI) de reciente creación (Ferrier et al., 2020¹³). Este índice está incluido en el Marco Mundial para la Biodiversidad de Kunming-Montreal como uno de los indicadores complementarios para la Meta A y el Objetivo 2, y como indicador de componente para el Objetivo 8. (La Meta A y el Objetivo 2 incluyen objetivos para mantener, mejorar y restaurar la integridad, conectividad, resiliencia y funcionamiento de los ecosistemas; El Objetivo 8 incluye un objetivo de aumentar la resiliencia de la biodiversidad en relación con el cambio climático).
23. El índice utiliza un enfoque de modelado para proyectar los cambios en la composición de las especies terrestres bajo un rango plausible de escenarios climáticos y los relaciona con una representación espacial en forma de cuadrícula de idoneidad del hábitat, para indicar la

¹³ Ferrier, S, Harwood, TD, Ware, C y Hoskins, AJ (2020). Un indicador aplicable a escala mundial de la capacidad de los ecosistemas terrestres para conservar la diversidad biológica en condiciones de cambio climático: Índice bioclimático de la resiliencia de los ecosistemas. *Indicadores Ecológicos* 117: 106554.

capacidad de los ecosistemas terrestres para conservar la diversidad biológica durante el cambio climático. Se asume que la conectividad es un factor positivo que permite los desplazamientos de los organismos (plantas, invertebrados y vertebrados) en respuesta a los factores climáticos; y se asignan puntuaciones a las celdas en la cuadrícula espacial en función de la condición del hábitat de cada celda y su grado de conexión con las áreas circundantes que se prevé que admitan una composición similar de las especies cuando se producen cambios en el clima.

24. Mientras que el índice BERI funciona con los cambios (proyectados) en la composición de las especies a nivel del ecosistema, teóricamente, el proyecto de investigación del Reino Unido descrito en la sección anterior evalúa las consecuencias y los factores de resiliencia implícitos para una serie de especies y grupos taxonómicos usando datos más empíricos. Estas dos perspectivas pueden complementarse entre ellas y las dos son relevantes para los intereses de la CMS en este ámbito.

ANEXO 4

**PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN FUTURA EN MATERIA DE CONECTIVIDAD -
DECISIÓN 13.114 (D)**

[Nota: la secuencia en la que se presentan los puntos a continuación no implica ningún orden de importancia, y se tendrá en cuenta en una fase posterior].

Cambio climático

1. La Decisión 13.114 (d) destaca el cambio climático como una de las áreas que requieren atención. La CMS tiene un Programa de trabajo sobre el cambio climático y uno de los principales objetivos de este programa es evaluar y desarrollar modelos de distribución para especies seleccionadas para las situaciones actuales y los escenarios futuros previstos, así como valorar la vulnerabilidad de los puntos críticos para el cambio climático. Esto, por lo tanto, en su sentido más amplio ya define dos de las prioridades de investigación clave.
2. Una cuestión central en el estudio de las vinculaciones entre el cambio climático y la conectividad está relacionada con la contribución que realiza la conectividad para permitir que (algunas) especies respondan al cambio climático aumentando las posibilidades de escapar de áreas que ya no son adecuadas y desplazarse para habitar otras áreas donde puedan sobrevivir. El problema de la resiliencia ecológica y su relación con la conectividad en este sentido se ha tratado en relación con la Decisión 13.114 (c) en la sección anterior de este documento.
3. También ha destacado que una aplicación del Atlas de Migración de Aves de Eurasia y África, es analizar los patrones cambiantes de migración para arrojar luz sobre las estrategias de las aves migratorias a la hora de adaptarse a las condiciones ambientales cambiantes, y el Atlas Global de Migración Animal propuesto podría ampliar la capacidad de realizar estos análisis en relación con las especies para las cuales existan datos suficientes.
4. Puede resultar posible estudiar casos claros en los que la falta de conectividad está obstaculizando la capacidad de las especies de responder a los eventos y las tendencias relacionados con el clima. El Consejo Científico, por ejemplo, ha llamado la atención anteriormente al caso de la gacela de Mongolia, en el que las condiciones climatológicas extremas en 2016 activaron una migración de animales en búsqueda de alimento, pero las infraestructuras ferroviarias supusieron una barrera y provocaron una mortalidad en masa en la población. La Iniciativa Mundial sobre la Migración de Ungulados (GIUM) ha destacado que el debilitamiento del hielo en el Ártico ha supuesto una barrera para la migración del caribú y ha provocado episodios similares de mortalidad masiva. La GIUM también ha declarado que las sequías que afectan a los ungulados cada vez son más comunes y que eso, sumado a los movimientos impulsados por la escasez de forraje y agua, hace que se necesiten ecosistemas vinculados en los gradientes a escala de altitud para permitir el refugio térmico a medida que las temperaturas aumentan.
5. La investigación sobre la conectividad asociada a la Perspectiva global de la tierra concluye que existe una necesidad de conectividad en los gradientes de aspecto (que miran al norte o al sur) para motivos similares de refugio térmico; y cita el aumento de incendios forestales relacionado con el clima como una causa de pérdida de conectividad cuando se destruyen las conexiones de los bosques.

6. Por lo tanto, las prioridades de investigación futura en estos aspectos deberían incluir, entre otros:
- modelar los efectos previstos del cambio climático a nivel espacial en las especies migratorias (por ejemplo, identificar dónde pueden variar en el tiempo las zonas de distribución de las especies definidas por las condiciones adecuadas a nivel climático);
 - investigar el alcance de adaptación de los animales migratorios (p. ej. mapas de corredores vinculados a estudios de comportamiento y dinámicas de población, etc.);
 - estrategias para realizar un diseño efectivo de redes ecológicas para respaldar la resiliencia basada en la conectividad/la adaptación al cambio climático;
 - métodos para mitigar las barreras que impiden la conectividad en respuesta al clima, y la evaluación de la eficacia de estas;
 - regular y aumentar la resiliencia de área de importancia conocida para la conectividad ecológica que se han destruido a causa del clima; e
 - identificar refugios que permiten a los animales escapar de episodios extremos de incendios e inundaciones, sequías y cambios en la temperatura del agua y medios para garantizar el acceso a estas ubicaciones.

Redes ecológicas

7. La Resolución 12.7 (Rev.COP13) incluye un anexo que contiene una lista de «áreas útiles para trabajo adicional» sinterizado de un documento de revisión estratégica (Documento 23.4.1.2 de la COP11) y la lista incluye algunos elementos de investigación relevantes. Tres de estos elementos en particular recomiendan lo siguiente:
- Evaluar las redes ecológicas individuales existentes en relación con las necesidades de conservación de las especies migratorias, usando las recomendaciones y buenas prácticas de este Anexo a modo de guía, y tratar tanto (i) la funcionalidad de la red para adaptarse a las especies migratorias y la migración, como (ii) las disposiciones en los marcos reguladores relevantes y orientaciones para garantizar que se tienen en cuenta los aspectos de las especies migratorias.
 - Explorar las opciones para obtener información sintetizada a nivel global sobre los resultados de la implementación de las acciones definidas en la Resolución 10.3 párrafo 7 (para valorar si las Partes están atendiendo de la forma más efectiva posible las necesidades de las especies migratorias en sus ciclos de vida y las distribuciones migratorias usando las redes ecológicas y la conectividad mejorada del hábitat) y el párrafo 9(i) (para valorar en qué medida y de qué forma las iniciativas y los sistemas de áreas protegidas principales existentes que tienen como objetivo promocionar las redes ecológicas están cubriendo las necesidades de las especies migratorias en sus ciclos de vida y sus distribuciones migratorias).
 - Buscar oportunidades para habilitar estudios relevantes (por ejemplo sobre las distribuciones de animales, patrones de movimiento, análisis de brechas en las redes) para mejorar los conocimientos y la comprensión del diseño y la implementación de las redes ecológicas en las formas en que proporcionan beneficios óptimos para las especies migratorias.

8. La Resolución 12.26 (Rev.COP13) instaba a las Partes e invitaba a otros agentes a prestar una atención especial a las cuestiones de conectividad cuando, entre otros, se evaluaba la suficiencia y la coherencia de las redes ecológicas en términos funcionales y cualitativos, así como a nivel de alcance y distribución, y al monitorizar y evaluar la eficacia de la protección y la gestión de las redes y áreas relevantes. El Documento 23.4.1.2 de la COP11, mencionado anteriormente, hace referencia a métodos usados por el Convenio de Berna y los Convenios de OSPAR y HELCOM de evaluar la suficiencia y la coherencia de las redes ecológicas, y se están usando varios métodos en todo el mundo para evaluar la eficacia de gestión de las áreas protegidas y conservadas. Un enfoque de investigación útil para mejorar el uso de estas evaluaciones y valoraciones sería explorar formas en las que podrían ser un factor en los parámetros de conectividad funcional.
9. Uno de los indicadores de conectividad propuestos para monitorizar los objetivos relevantes en el Marco Mundial para la Biodiversidad de Kunming-Montreal («ProtConn») aborda (con una base de modelado) la conectividad estructural de los sistemas de áreas protegidas. Los dos documentos científicos específicos que presentan el análisis que puede generar este indicador (Saura et al. 2017¹⁴ y Saura et al. 2018¹⁵) mencionan la predisposición de trabajar para cubrir los aspectos que no se han tratado, como las necesidades de las especies (como las aves migratorias) que necesitan las redes internacionales de áreas adecuadas no contiguas y el «rendimiento de conectividad para la gestión de áreas protegidas» (que posteriormente hace referencia a uno de los mencionados en el párrafo anterior). También sería deseable una mayor aplicación de estos métodos a las especies acuáticas.

Infraestructura lineal y otras

10. La Decisión 13.131 de la COP solicitaba al Consejo Científico que crease un grupo de trabajo para infraestructuras lineales para [entre otros] revisar la información disponible relevante para el desarrollo de infraestructuras lineales y los impactos potenciales en las especies migratorias; identificar áreas donde se necesita una mayor asistencia para mejorar la consideración de los efectos que incluyen impedimentos a la migración y las consecuencias en los patrones migratorios o las distribuciones migratorias; y ofrecer recomendaciones sobre la dirección futura del trabajo realizado por la Convención para respaldar a las Partes a evaluar el impacto de la infraestructura lineal en las especies migratorias.
11. El Grupo de trabajo se creó en 2021 y celebró una reunión en 2022, en la que se diseñaron recomendaciones que debían considerarse en la COP14, que están recogidas en el Documento UNEP/CMS/COP13/Doc.28.3.1. *Desarrollo de infraestructura lineal y otras.*
12. La Decisión 13.132 también pedía al Consejo Científico que identificase los tipos de infraestructura que no se han abordado bajo la CMS y que son de relevancia especial para la conservación de las especies enumeradas por la CMS, además de facilitar asesoramiento sobre las posibles acciones que podrían adoptarse para abordar dicha infraestructura. Una vez realizado ese trabajo, también podría generar recomendaciones para investigación futura, en particular sobre los tipos de infraestructuras que no sean «lineales» abordadas por el Grupo de trabajo.

¹⁴ Saura, S, Bastin, L, Battistella, L, Mandrici, A y Dubois, G (2017). Áreas protegidas en la ecorregiones del mundo: ¿cómo de bien están conectadas? *Indicadores Ecológicos* 76: 144–158.

¹⁵ Saura, S, Bertzky, B, Bastin, L, Battistella, L, Mandrici, A y Dubois, G (2018). Conectividad de zonas protegidas: deficiencias en los objetivos globales y las prioridades nacionales. *Conservación Biológica* 219: 53–67.

«Conectividad migratoria»

13. El concepto diferenciado de «conectividad migratoria» se ha definido de varias formas distintas, pero en su sentido más amplio se refiere al grado en que las personas o las poblaciones se asocian a zonas diferentes en las distintas etapas de sus ciclos anuales. Suele centrarse en la conectividad como una propiedad funcional de las poblaciones animales en lugar de una propiedad de los hábitats o lugares que utilizan. La ciencia que explica este concepto todavía es un campo emergente y varios aspectos todavía tienen que elaborarse. Parte de este debate en el contexto de la CMS se refleja en Ambrosini y Spina (2017).¹⁶
14. Las prioridades de investigación para la Convención en este aspecto podrían incluir temas como las implicaciones de los distintos grados de combinación de las poblaciones, vulnerabilidades relacionadas con la dispersión limitada a nivel geográfico de las subpoblaciones, los tiempos y las estructuras de distancias dentro de un sistema de migración específico, y los cambios potenciales en estos conceptos en respuesta a factores genéticos o medioambientales.
15. En este sentido tenemos estudios vinculados sobre genética y marcadores de isótopos estables para mejorar los conocimientos sobre la estructura de la conectividad de los sistemas de migración, aclarar los patrones de distribución, la afinidad de las poblaciones y las tendencias de cambio, incluyendo cuando las poblaciones continuas o combinadas se están fragmentando.

Indicadores de conectividad

16. El trabajo sobre los indicadores de conectividad ha asumido una importancia especial en el contexto del Marco de monitorización para el Marco Mundial para la Biodiversidad de Kunming-Montreal (GBF), y requiere un desarrollo adicional importante. Parte de este trabajo puede realizarse a través del Grupo de trabajo experto ad hoc de la Convención sobre diversidad biológica centrado en los indicadores del GBF, en el que la información sobre conectividad será de especial importancia.
17. Recientemente se ha identificado una serie de procesos colaborativos con diversas organizaciones y redes, como la CMS, UICN y UNEP-WCMC, que han identificado más de 20 medidas o índices posibles que podrían funcionar como indicadores para algunos de los objetivos de conectividad expresados en el GBF. Con todo, en la mayoría de casos la formulación, gestión de datos, escalado potencial y relevancia aplicada específica de estos objetivos sigue requiriendo mucho trabajo.
18. El papel de la CMS y el Consejo Científico sobre este asunto se detalla en una sección individual del presente documento sobre «Conectividad en el Marco Mundial para la Biodiversidad».

Conectividad y migración de insectos

19. La Decisión 13.129 pedía al Consejo Científico que abordara una serie de cuestiones relacionadas con el declive de insectos y su amenaza para las poblaciones animales de insectívoros migratorios; pero al incluir trabajo para recopilar información sobre las causas del declive de insectos, en principio este mandato también cubre las amenazas

¹⁶ Ambrosini, R y Spina, F (2017). Pasado, presente y futuro de la conectividad migratoria. En el Consejo Científico de la CMS (2017). Los animales migratorios conectan el planeta: la importancia de la conectividad como componente principal de los sistemas de migración y una base biológica para coordinar las políticas internacionales de conservación. Documento UNEP/CMS/COP12/Inf.20 para la 12.ª reunión de la Conferencia de las Partes a la CMS, Manila, Filipinas, 23-28 de octubre de 2017.

para las propias especies de insectos, en los casos en que son migratorios y sean de interés de conservación para la Convención. Los resultados de este trabajo están incluidos en el Documento UNEP/CMS/COP14/Doc.28.4.2, *Declive de insectos y sus amenazas para las poblaciones animales de insectívoros migratorios*.

20. Según Hobson (2017),¹⁷ que debate dos ejemplos de ese tipo (la mariposa monarca, que aparece en el Apéndice II de la CMS; y la libélula rayadora naranja), parece haber una necesidad de entender mejor la migración de los insectos en relación con las estimaciones para las poblaciones, el éxito reproductor y la supervivencia en cada fase del ciclo anual, para poder realizar un modelado más informado sobre las amenazas para la conectividad y la definición de esfuerzos de conservación enfocados.

Ruido y luz como barreras para la conectividad

21. La Decisión 13.60 pedía al Consejo Científico que considerase la información y las necesidades futuras relacionadas con mejores prácticas y tecnologías para mitigar el impacto del ruido en las especies migratorias en el entorno marítimo. La Decisión 13.139 pedía al Consejo que considerase los problemas relacionados con la contaminación lumínica para todos los grupos de animales migratorios afectados. Los resultados de este trabajo están incluidos en el Documento UNEP/CMS/COP14/Doc.28.4.4 *Contaminación lumínica* y UNEP/CMS/COP14/Doc.25.2.1 *Ruido marino* respectivamente.
22. A medida que el potencial de problemas para las especies migratorias a causa de la contaminación lumínica y la contaminación sonora resulta más aparente, será importante investigar más para poder desarrollar un mejor entendimiento del papel que pueden desempeñar como obstáculos para la conectividad, por ejemplo creando zonas de elusión o provocando desorientación.

Efectos negativos del aumento de la conectividad

23. En el contexto de los esfuerzos para mejorar o restaurar la conectividad, además de los beneficios de hacerlo, también debemos considerar cualquier riesgo potencial de aumentar la conectividad. Es necesario desarrollar métodos para evaluar y gestionar los riesgos, por ejemplo, de una propagación no deseada de patógenos, predadores problemáticos, competidores ecológicos o especies invasoras.

¹⁷ Hobson, KA (2017). Migración de los Insectos y Conectividad. En el Consejo Científico de la CMS (2017). Los animales migratorios conectan el planeta: la importancia de la conectividad como componente principal de los sistemas de migración y una base biológica para coordinar las políticas internacionales de conservación. Documento UNEP/CMS/COP12/Inf.20 para la 12.ª reunión de la Conferencia de las Partes a la CMS, Manila, Filipinas, 23-28 de octubre de 2017.