

Entre dos continentes, iguales y diferentes.

Unidad didáctica sobre los recursos
educativos de la Reserva de la Biosfera
Intercontinental del Mediterráneo (RBIM)



BANCO DE RECURSOS



JUNTA DE ANDALUCÍA



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE



Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura



¿Dónde estamos?

Nos situamos en el mundo



PLANETA



CONTINENTES

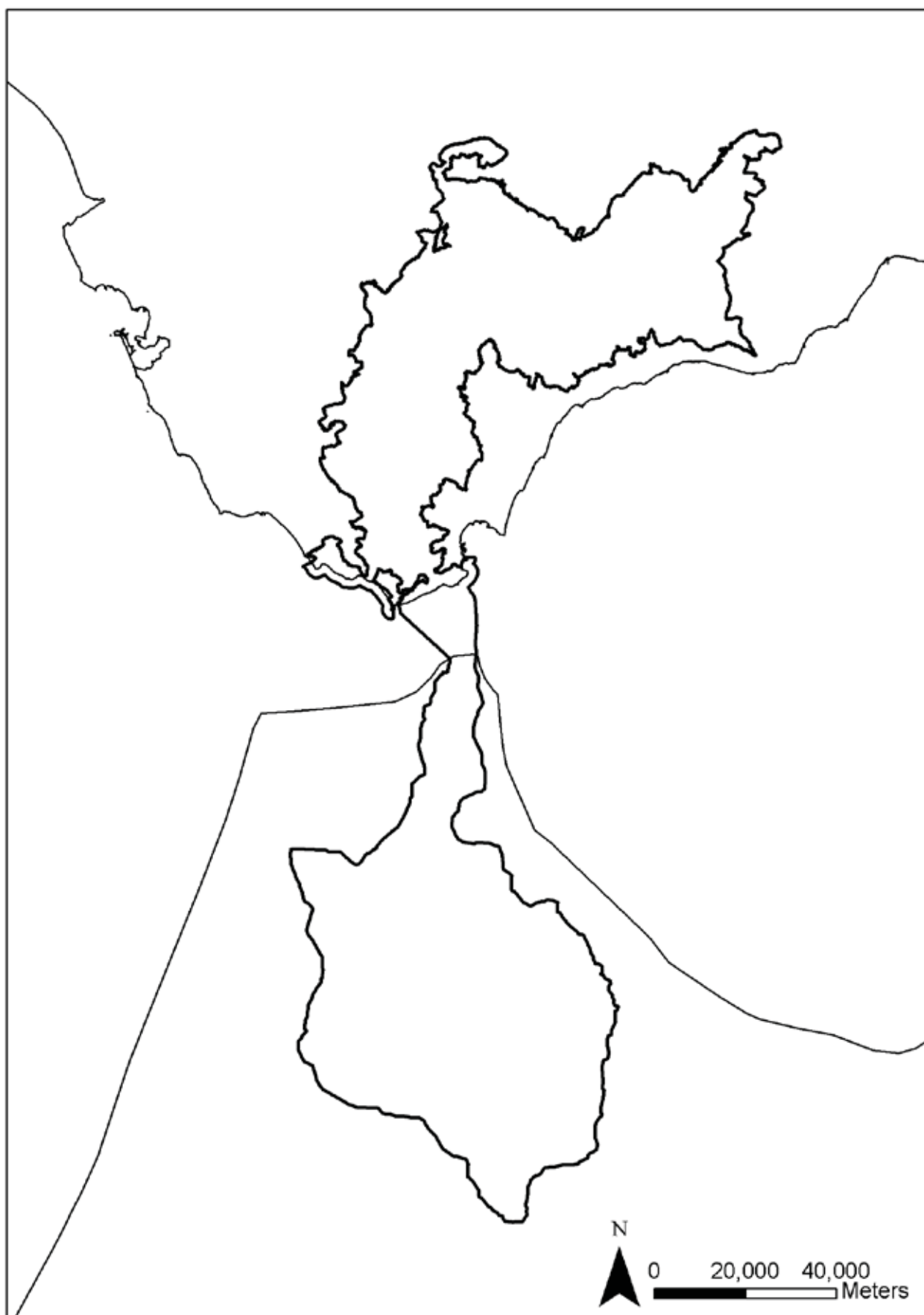


RBIM



Entre dos continentes, iguales y diferentes.

Unidad didáctica sobre los recursos educativos de la Reserva de la Biosfera Intercontinental del Mediterráneo (RBIM)





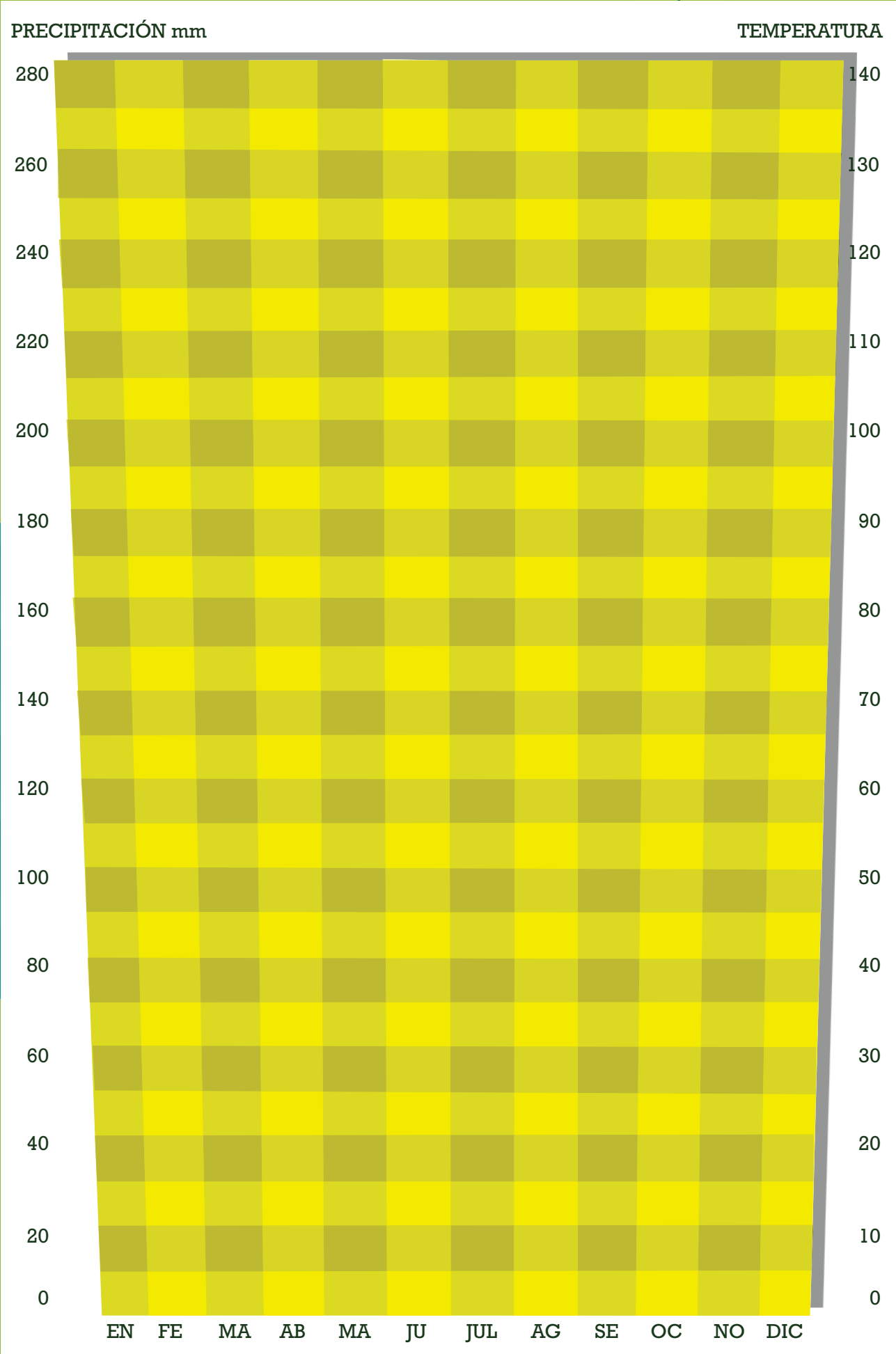
¿Qué tiempo hace aquí y allí?

Compartimos el mismo cielo



Entre dos continentes, iguales y diferentes.

Unidad didáctica sobre los recursos educativos de la Reserva de la Biosfera Intercontinental del Mediterráneo (RBIM)



Entre dos continentes, iguales y diferentes.

Unidad didáctica sobre los recursos educativos de la Reserva de la Biosfera Intercontinental del Mediterráneo (RBIM)

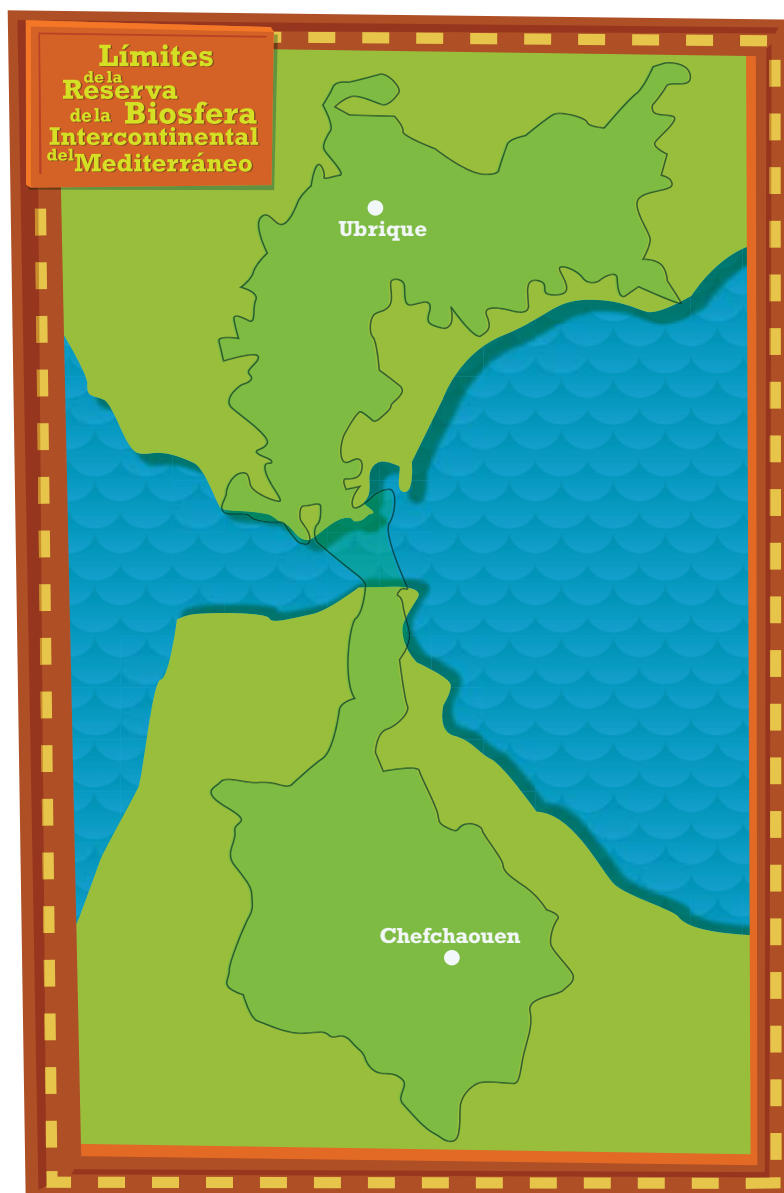


Chefchaouen: altitud 305 m, año 2000

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P mm	37	0	3	264	64	0	0	0	26	107	60	237
Tª °C	9	13	15	15	19	24	26	27	24	17	13	12

Ubrique: altitud 337 m, media histórica

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P mm	186	181	176	94	73	25	2	5	41	107	147	172
Tª °C	10	10	13	14	17	21	24	24	21	18	13	10





Tesoros compartidos

Seres vivos de la RBIM



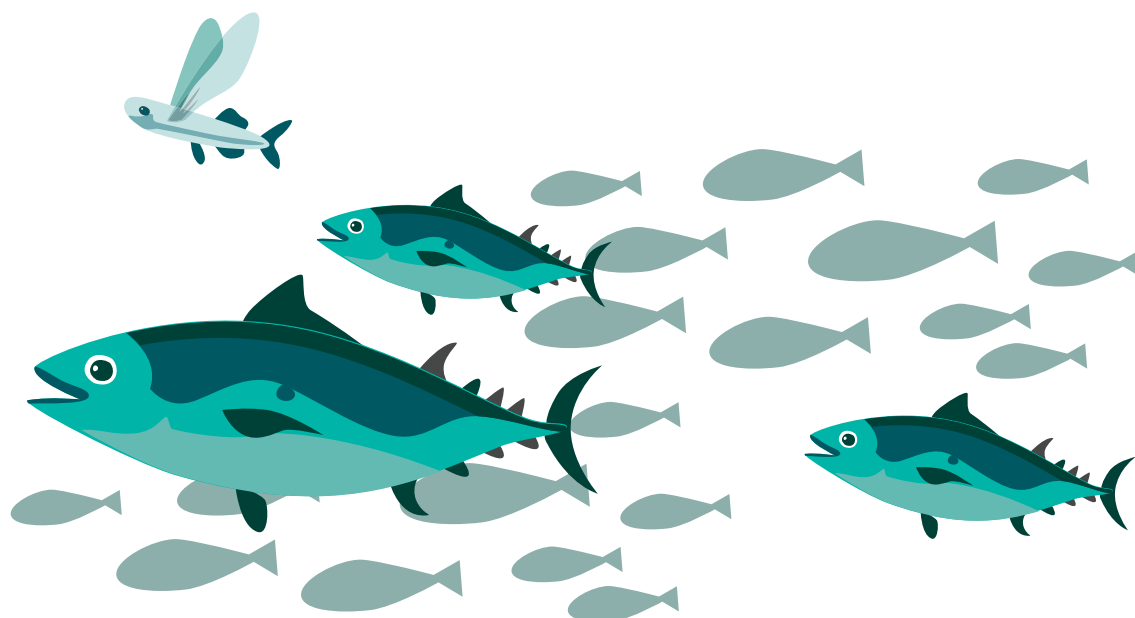


Entre dos continentes, iguales y diferentes.

Unidad didáctica sobre los recursos educativos de la Reserva de la Biosfera Intercontinental del Mediterráneo (RBIM)



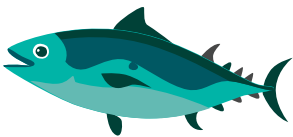






Tesoros compartidos

Seres vivos de la RBIM

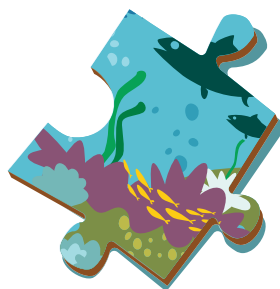


Nombre de la persona que recoge los datos:							¿Está en Andalucía?	¿Está en el Norte de Marruecos?	¿Qué proporción a otros seres vivos?	¿Qué necesita para vivir?	Hábitat	Grupo	Nombre
Especie 1													
Especie 2													
Especie 3													
Especie 4													
Especie 5													
Especie 6													
Especie 7													
Especie 8													
Especie 9													

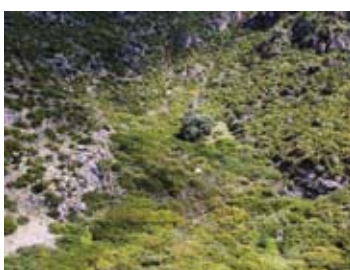


Ecosistemas de la RBIM

El mosaico de la vida



marino - litoral playa arena - litoral playa roca - litoral dunas - continental forestal mediterráneo - continental forestal coníferas - continental forestal pinsapar - continental matorral - continental pastizal - continental ribera - continental cueva - continental cultivo - continental urbano









Entre dos continentes, iguales y diferentes.

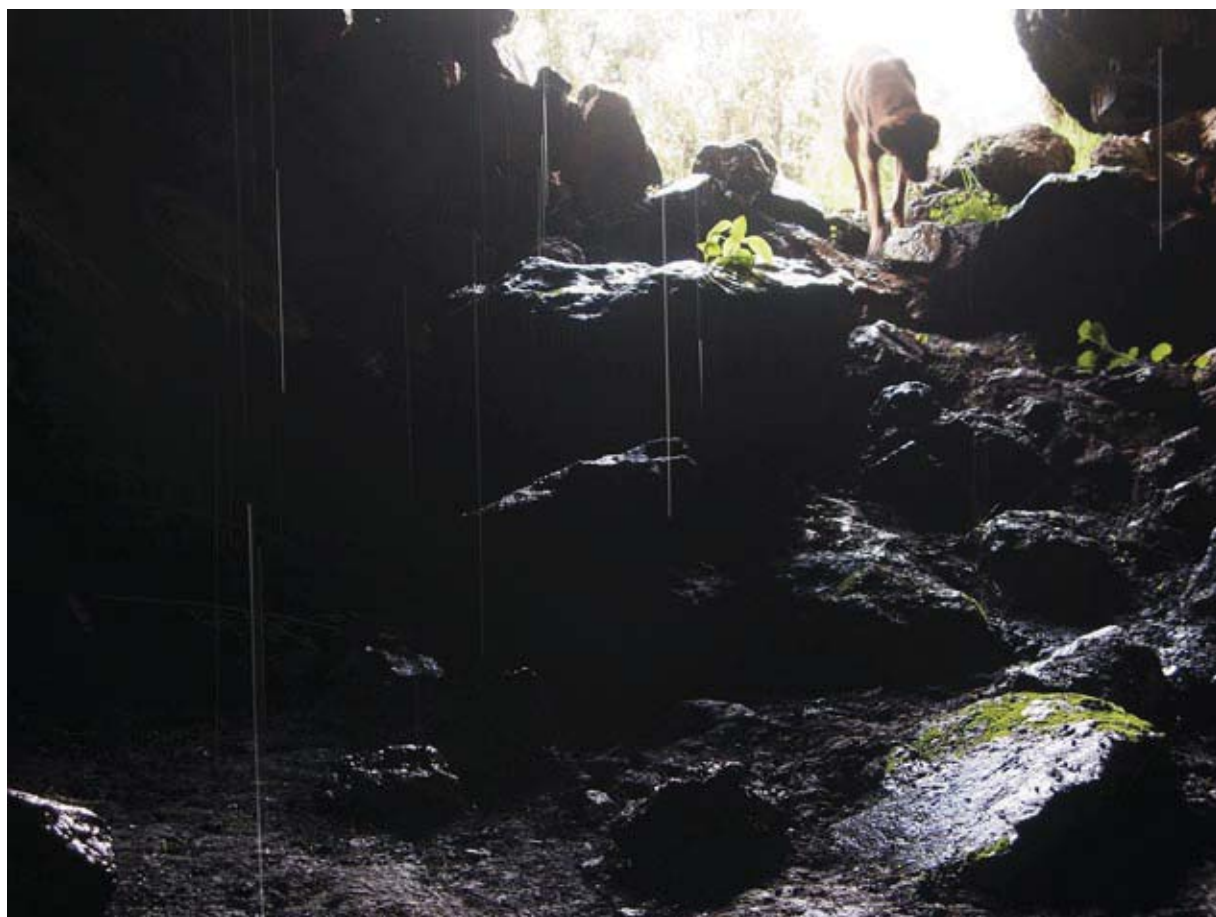
Unidad didáctica sobre los recursos educativos de la Reserva de la Biosfera Intercontinental del Mediterráneo (RBIM)





Entre dos continentes, iguales y diferentes.

Unidad didáctica sobre los recursos educativos de la Reserva de la Biosfera Intercontinental del Mediterráneo (RBIM)









Marino

Litoral playa arena

Litoral playa roca

Litoral dunas

Continental forestal mediterráneo

Continental forestal coníferas

Continental forestal pinsapar

Continental matorral

Continental pastizal

Continental ribera

Continental cueva

Continental cultivo

Continental urbano





Alegato en defensa de la biodiversidad

Datos y argumentos como herramienta transformadora



D. Miguel Delibes de Castro

Estación Biológica de Doñana

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Buenos días, muchísimas gracias, al Ministerio por haber pensado en mi, a ustedes por estar aquí, al Subsecretario por su presentación.

Se me ha pedido la tarea de presentar el concepto de biodiversidad y sus perspectivas. Por tanto mi análisis será bastante elemental, un primer acercamiento al tema. Un tema que me agrada tratar aquí, porque como se ha señalado suficientemente en la presentación del Seminario, afecta de lleno a este Ministerio, mucho más desde que es también de Medio Rural y Marino. Casi todo lo que tiene que ver con Biodiversidad se tiene que tratar y cuestionar desde aquí.

Mucho de lo que yo diga probablemente lo sabrán, por ser muy elemental, pero espero que sirva para refrescar ideas y como pista de despegue para todo lo que contarán, desde puntos de vista mucho más concretos, el resto de ponentes.

En primer lugar debemos saber que el termino biodiversidad no es un termino científico, sino más bien un termino de marketing, de mercado, publicitario, si se puede llamar así. Hace algo más de 20 años, científicos de la Academia de Ciencias de EEUU se reunieron en un interesante simposium para discutir los riesgos y problemas de la preservación en el mundo de las especies silvestres y decidieron publicar un libro con los resultados. No sabían como titular ese libro: situación de la diversidad biológica, problemas de conservación de la diversidad biológica, en fin, no estaba claro. Ese libro lo editó Edward Wilson, que es un icono en los temas de biodiversidad, y casi todos pensamos que fue Wilson, que es un gran inventor de etiquetas, quién acuñó el término, pero él ha negado después en un artículo y en un libro autobiográfico tal autoría.

Lo cierto es que a la hora de poner un título al libro le convencieron de que debía consistir en una sola palabra, bastante sonora, que se pronunciara y se entendiera bien en la mayoría de idiomas, al menos occidentales, y que significara muchas cosas. Esa palabra, muy acorde con la época de las siglas y los apócope, fue biodiversidad. Llamaron al libro "Biodiversidad" en 1988 y, como el Subsecretario ha contado, en 1992 en la Cumbre de Río, se discutía el Tratado de la Diversidad Biológica, y se le llamó de la diversidad biológica porque el término biodiversidad era demasiado nuevo y nadie se atrevió a cambiarlo. Pero lo cierto es que allí, en Río, casi todo el mundo hablaba de biodiversidad, y sólo hacia 4 años que el término había aparecido en la portada de un libro.

Es un término por tanto muy exitoso, pero difícil de manejar científica y técnicamente. Se intenta acotarlo, intentamos acotarlo, los naturalistas, los agrónomos, los biólogos, los zoólogos, botánicos, micólogos, y Wilson lo define como la totalidad de la variación hereditaria (es decir, excluye la adquirida, que no se sucede a sí misma en el tiempo) en todos los niveles de organización biológica: desde los genes a los individuos, poblaciones, especies, comunidades y ecosistemas. Esta es una buena definición de la riqueza de la vida, que es como se ha llamado a la biodiversidad, la variedad de seres vivos, etc. Pero para muchos

Entre dos continentes, iguales y diferentes.

Unidad didáctica sobre los recursos educativos de la Reserva de la Biosfera Intercontinental del Mediterráneo (RBIM)



autores la biodiversidad es mucho más y sus significados son múltiples. Personalmente, esta interpretación inclusiva, que admite casi todo, me parece más realista y recuerda más a lo que entiende la sociedad por biodiversidad.

Takacs, un ecólogo que ha definido la biodiversidad, considera que el termino comprende como mínimo seis aspectos, de los que cuatro serían básicamente biológicos y dos sociales o sociológicos.

Para Takacs, sin embargo, es mucho más y sus significados son múltiples (es mas realista):

- Los **elementos** que componen el mundo vivo
- Las **relaciones** mutuas entre ellos
- Los **procesos ecológicos** que hacen posible su existencia
- Los **procesos evolutivos** que los han originado
- Los **argumentos a favor de su conservación**
- El símbolo de todo lo que **ignoramos** sobre la naturaleza

El primer y más obvio significado serían **los elementos que componen el mundo vivo**. Coincide con la definición de Wilson de biodiversidad, es decir las piezas, si se puede decir así, a todos los niveles. Es cierto que las piezas pueden ser desde un sólo tornillo a un conjunto de piezas que funcionan, o incluso a todo el coche, que podemos entender como un elemento. Esa diversidad que incluye desde los genes a los ecosistemas sería una diversidad de elementos que componen el mundo vivo.

Cuando se definió así, la biodiversidad se parecía al concepto de diversidad antiguo, que se podía exponer o expresar con números, pero hubo muchos expertos que protestaron, que dijeron que también es diversidad, también es riqueza, también son variedad, las **relaciones mutuas entre esos elementos**, es decir, cómo intercambian desde información hasta energía o nutrientes, etc. Eso también es un tipo de variedad de vida, de biodiversidad. En esas relaciones puede entrar incluso el comportamiento, hablándose de una biodiversidad de conducta. Por tanto, cuando se pierde un tipo de comportamiento se pierde parte de la diversidad biológica.

Pero los ecólogos más ortodoxos señalaron que los **procesos ecológicos que hacen posible la existencia de esas relaciones y de esos elementos** también son biodiversidad. Hay una biodiversidad ecológica no sólo de piezas o de conexiones entre piezas, sino también de su manera de funcionar. Al considerar maneras de funcionar, procesos, estamos introduciendo no sólo seres vivos. Estos procesos involucran el clima o el sustrato geológico, por ejemplo, es decir todo lo que ocurre en la parte del suelo no viva, y obviamente en la viva.

Entonces los biólogos evolutivos dijeron: si todo esto ha llegado aquí funcionando de este modo es gracias a la evolución. Como se nos han dicho en la introducción, somos mediterráneos y hemos evolucionado alimentándonos de lo que había aquí, siguiendo lo que hoy llamamos dieta mediterránea; pero los lapones lo han hecho alimentándose de otra cosa y también han sido exitosos. Es decir hay unos procesos evolutivos que explican los patrones actuales de biodiversidad, y esos procesos evolutivos son también parte de la biodiversidad.

Como ha dicho alguien, eso supone que la biodiversidad sería más que biología, incluimos también geología; es prácticamente el equivalente a todo el conjunto de la naturaleza. Pero es más que eso. En este Ministerio hay una Subdirección General de Biodiversidad y si preguntan a cualquiera, de la Ministra para abajo, en qué trabaja esa SG, si es en los elementos o en las relaciones o en los procesos ecológicos o evolutivos, probablemente contestarán que no, que trabaja en la **conservación de la biodiversidad**. Este significado ya no es biológico, es sociológico o social, y es probablemente es eso lo que la mayoría de



ustedes, y yo también, lo que gran parte de la sociedad, entiende y asocia mentalmente cuando escucha la palabra biodiversidad. Incluso profesionales de esto pueden oír la palabra biodiversidad y en alguna ocasión pensarán, por ejemplo, en qué cantidad de variedades o razas de caballos hay en el mundo, como pensaría el profesor Odriozola. Pero incluso los que se dedican a trabajar en biodiversidad, cuando oyen el término en un contexto no profesional lo asocian a una preocupación y unos argumentos a favor de la conservación de la naturaleza.

Algunas definiciones de biodiversidad postulan que el concepto es sinónimo de la idea de conservación de la naturaleza. Esto era lo que pretendían quienes inventaron el término. Pero pretendían asimismo otra cosa en la que no fueron tan exitosos. Querían que cada vez que oyéramos la palabra biodiversidad la asociáramos a ignorancia; es decir, que pensáramos que la biodiversidad hay que conservarla y que no la conocemos, las dos cosas a la vez y a la par. En esta segunda parte, ya lo he dicho, no han sido tan exitosos, y de nuevo me vuelvo a referir a las palabras del Subsecretario, porque la sociedad quiere certidumbre, y no le gusta que los que trabajamos en algo digamos que no lo sabemos. Mas lo cierto es que no sabemos mucho de la biodiversidad, e incluso a veces disimulamos como si supiéramos para convencer a la sociedad de que es importante el asunto.

Aunque todas estas cosas serían biodiversidad, evidentemente es más fácil estudiarla sistemáticamente, analizando su situación a través del inventario de los elementos (lo que no quiere decir que las funciones o los procesos sean menos importantes).

Los biólogos nos hemos peleado mucho entre nosotros. Unos dicen que lo más importante es inventariar los elementos, porque no sabemos cuántas plantas o animales hay en el mundo y eso es prioritario antes de entender cómo está funcionando. Otros dicen que mientras aprendemos cuántos hay, puede dejar de funcionar o se nos puede estropear. La mayor parte pensamos que es un debate un poco banal, demasiado fino, dado que ambos aspectos son imprescindibles.

Volviendo de nuevo a la analogía con un coche o un motor, es evidente que tan imprescindibles son las ruedas como la combustión, es decir, los elementos como los procesos que están funcionando ahí: no nos valdría para nada un motor que funcionara sin ruedas y no nos valdrían para nada unas ruedas si el motor no funciona. Todos son imprescindibles, pero es cierto que para analizar la situación es más fácil ver cómo están las piezas: si están todas, si están en su sitio, si faltan o cuáles faltan.

Esas piezas son los elementos de que hemos hablado, y esos elementos se pueden agrupar en una **biodiversidad genética**, que sería la que llamamos intraespecífica, por debajo de la especie, la biodiversidad entre los individuos. Todos nosotros somos diferentes porque tenemos cada uno nuestros genes, distintos de los genes de los otros, y también entre las poblaciones, cada uno de nosotros somos diferentes pero en general nos parecemos más que a un chino, porque pertenecemos a una población más o menos homogénea.

Hay otra **biodiversidad**, evidentemente, **a nivel de especies**, pues somos distintos de los chimpancés y éstos a su vez distintos del mono araña y otros que no sean primates. Y hay una tercera **biodiversidad de comunidades y ecosistemas**, también muy evidente. Todos esos niveles de biodiversidad son riqueza, en el sentido de variedad, y por tanto la vida en la tierra es más rica porque existen todas ellas.

¿Cómo podemos medirla? No sabemos cuánta biodiversidad hay a ninguno de los niveles, ni a nivel genético, ni a nivel específico ni a nivel ecosistémico. A nivel genético, como pueden comprender, es muy difícil. Estamos genotipando muy deprisa genomas completos, la mayor parte de microorganismos, pero también de macroorganismos como nosotros mismos. Ya se van conociendo las líneas generales del genoma humano y también de otras especies grandes y de bastantes pequeñas que son más simples y, como decía, son todos diferentes a nosotros, resultando muy difícil inventariar los genes existentes en la tierra.

Entre dos continentes, iguales y diferentes.

Unidad didáctica sobre los recursos educativos de la Reserva de la Biosfera Intercontinental del Mediterráneo (RBIM)



Sí que se aproximan a hacerlo básicamente los agrónomos, a través de los inventarios de variedades de especies de plantas y animales utilizados. Esa riqueza genética intraespecífica es la riqueza que hay en las decenas y decenas de tipos de patatas en Bolivia o en Perú, en el altiplano sudamericano. Los libros que también se han mencionado antes de razas autóctonas en la Península Ibérica, de razas en peligro, de variedades de plantas, son descripciones de riqueza intraespecífica, que sabemos por otro lado que se pierde con rapidez (variedades con menos éxito comercial o asociadas a pueblos que están, digamos, menos metidos en el sistema). Alguien ha emparejado cómo se pierden casi al mismo tiempo y en los mismos pueblos variedades agrícolas y ganaderas y lenguas. Los pueblos que tienden a perder su lengua tienden a perder simultáneamente sus variedades, sus cultivares.

Pero en todo caso sabemos un poco de las variedades cultivadas o criadas por nosotros, pero no sabemos casi nada de la riqueza, la biodiversidad intraespecífica que se pierde en especies silvestres. Sabemos que existen miles de millones de poblaciones de seres vivos, de poblaciones con una cierta estructura genética diferente de otras poblaciones dentro de la misma especie. Esas poblaciones son importantes porque muchas veces están adaptadas al sitio donde viven, pero también porque son los elementos funcionales de los ecosistemas.

Por ejemplo, los lobos desaparecieron prácticamente de toda Europa, por lo menos toda Europa central, hace tres siglos. El lobo no está en peligro de extinción en el mundo, hay muchos lobos todavía, cientos de miles, pero muchas poblaciones de lobo sí que se han perdido y donde se han perdido, esos ecosistemas funcionan de otra manera. Dicho de otro modo, las poblaciones son los elementos funcionales en los ecosistemas que nos interesa conservar.

No sabemos cuántas poblaciones hay, pero se ha estimado que la tasa de pérdida de poblaciones de animales en el mundo es de aproximadamente un 8% cada 10 años, dato que se publicó hace unos 10 años. En principio, preocupan menos que la pérdida de especies, no suelen salir en los inventarios, pero ciertamente el ecosistema del Atlántico Occidental ha cambiado cuando el bacalao ha desaparecido como población pescable, está funcionado de otra manera, aunque sigan existiendo bacalaos.

En el otro extremo, si difícil es inventariar la variedad, la biodiversidad genética, por debajo de la especie, también es muy difícil hacerlo por encima de la especie, a nivel de comunidades y ecosistemas. No se sabe muy bien dónde acaba un ecosistema y empieza otro, es un artificio, en algún sitio hay que cortar. Sabemos muy bien que el bosque mediterráneo no tiene nada que ver con la taiga, pero hay muchos bosques que no sabemos exactamente si son mediterráneos o templados, o de transición, o zonas donde influyen unos en los otros, con lo cual no se ha hecho un gran esfuerzo por inventariar esos ecosistemas. Lo está haciendo World Wide Fund (WWF), con una línea de investigación de reconocimiento de ecorregiones. Si nos ponemos de acuerdo para reconocer dónde empieza una ecorregión y dónde acaba otra, podremos monitorear cómo cambian esas ecorregiones; es decir, si aumentan o disminuyen simplemente en distribución espacial, y usarlo como una especie de termómetro de situación de la biodiversidad a escala de ecosistemas.

Los científicos del WWF han reconocido más de 800 ecorregiones de medios terrestres en el mundo y unas 500 ecorregiones de agua dulce, y están trabajando en ecorregiones marinas. La primera con la que trabajaron, y la que más se usa como ejemplo, fueron los bosques de araucaria de América del Sur, que están en los Andes y en la costa atlántica brasileña. Estos bosques de araucaria ocupaban unos 200.000 Km² y han perdido el 87% de su superficie. Es una medida de estado de la biodiversidad a escala de ecosistemas en la que actualmente se está trabajando.

Los argumentos para trabajar a **nivel intraespecífico** son muy importantes, pues las poblaciones son los elementos fundamentales y nos interesa que la naturaleza funcione bien. A **nivel supraespecífico**, a nivel de ecosistemas, también los argumentos son muy poderosos. La gente que trabaja en ecorregiones advierte que por mucho que se conozcan las

Entre dos continentes, iguales y diferentes.

Unidad didáctica sobre los recursos educativos de la Reserva de la Biosfera Intercontinental del Mediterráneo (RBIM)



especies que se están perdiendo, no se pueden salvar una a una, hay que luchar por conservar los ecosistemas completos.

De cualquier manera, lo más fácil de monitorear y estimar debería ser el número de especies. Cuando los ornitólogos fueron a Nueva Guinea a inventariar sus pájaros, identificaron más de 600 especies y solo difirieron en una de las especies que reconocían los nativos. Es decir, no hacía falta ser ornitólogo profesional para reconocer en gran medida lo que era una especie y lo que no. No recuerdo si se equivocaron en una que los ornitólogos constataron que eran dos o al revés.

Se supone que siendo unidades biológicas reconocibles debía ser fácil inventariar las especies. ¿Qué ocurre con esto? Pues, como les decía antes, que sabemos muy poco. No les falta razón a los teóricos de la biodiversidad que quieren que cada vez que oigamos el nombre lo asociemos a ignorancia. Se han descrito algo más de 1,7-1,8 millones de especies, pero si eliminamos las que se han descrito más de una vez, las sinonimias (especies a las que se les han puesto dos nombres distintos), nos quedan 1,5 millones de especies descritas hasta la fecha en el mundo. Y, ¿cuántas hay? Pues no sabemos cuantas hay, pero los expertos dicen que cualquier número entre 3 y 100 millones es defendible. Nadie se cree que haya solo 3 millones. Cada año, cada mes, se describen nuevas especies. Este año ha sido un año de muchas descripciones de especies en el programa de exploración del medio marino, por ejemplo, habiéndose descrito decenas de miles de especies. Probablemente haya 12, 15, 18 millones de especies, pero hasta 100 millones hay argumentos que lo apoyan. Es decir, podríamos conocer solo una de cada 60 o 70 especies existentes, y desde luego lo más probable es que no conozcamos más de una de cada 10 especies vivas. Conocemos muy poco de lo que hay.

Si como curiosidad analizamos a qué grupos pertenecen las especies descritas hasta la fecha, veremos cómo aproximadamente la mitad son insectos, 250.000 son plantas con flores, 120.000 son artrópodos no insectos y 46.500 son vertebrados.

¿A qué grupos pertenecen las especies descritas hasta la fecha?

- 800.000 son insectos
- 250.000 son plantas con flores
- 115.000 son artrópodos no insectos
- 70.000 son moluscos
- 70.000 son hongos
- 46.500 son vertebrados
- 40.000 son algas
- 40.000 son protozoos
- 26.000 son plantas sin flores
-

No es casualidad que los insectos y las plantas con flores sean los más numerosos, porque se estimulan mutuamente en la escala evolutiva. Las plantas inventan cómo defenderse de los insectos, o cómo auxiliarse de los insectos para la polinización, y los insectos inventan cómo vencer la defensa de las plantas para podérselas comer o cómo especializarse en polinizarlas, con lo cual unos y otros van generando especies nuevas en un proceso de radiación adaptativa.

Menciono en la transparencia “El Dios de los creacionistas y de los escarabajos” porque es una anécdota divertida que se ha contado muchas veces y que parece ser falsa, pero aun así se sigue contando. Al parecer, discutían en Oxford un profesor evolucionista y un obispo sobre si el mundo vivo se había generado por creación o evolución, y el profesor dijo “Señor obispo yo no discuto que haya un creador, no entra en el campo de lo que yo estudio, lo que digo es que la diversidad de seres vivos actual se ha generado evolutivamente, no sé si

Entre dos continentes, iguales y diferentes.

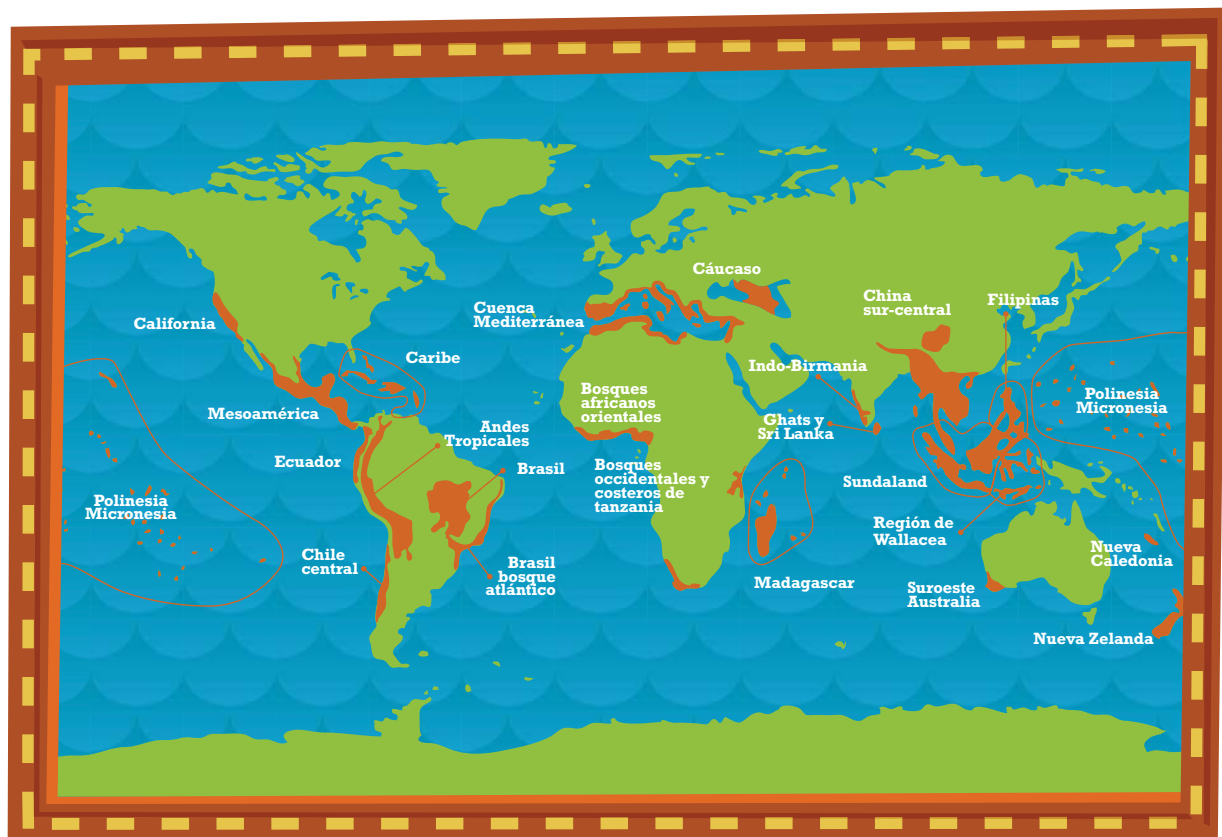
Unidad didáctica sobre los recursos educativos de la Reserva de la Biosfera Intercontinental del Mediterráneo (RBIM)



alguien ha querido que ocurra así". Entonces el obispo vio la oportunidad y dijo: "bueno, pues si usted no discute que exista un creador, algo le habrá enseñado su profesión sobre la naturaleza de tal creador", y contestó el profesor: "me ha enseñado que tiene una pasión desmedida por los escarabajos". Y es que la mitad de los 800.000 insectos del mundo, son escarabajos; en otras palabras, una de cada cuatro especies que conocemos es un escarabajo.

Les decía que esta historia debe ser falsa y se ha publicado en la revista Nature que la anécdota se atribuye al menos a tres profesores y tres obispos distintos, en tres épocas diferentes. En el siguiente número, una semana después, salió una cartita de sólo cuatro líneas del decano de la Universidad de Oxford que decía: "las anécdotas de Oxford no se discuten, se acatan".

¿Dónde hay más biodiversidad? La biodiversidad no está repartida por igual. Hay unos pocos sitios, que además se han seleccionado porque en ellos los hábitats se están perdiendo muy rápidamente, que se han llamado puntos calientes o hotspots de biodiversidad, que abarcan menos del 2% de la tierra firme pero incluyen el 46% de las especies de plantas y entre el 30 y el 40% de las especies de vertebrados terrestres. Es decir, en unos pocos lugares se reúne mucha biodiversidad y se están degradando muy rápidamente. Uno de estos hotspots es la cuenta mediterránea, donde la biodiversidad de plantas es extrema y donde los hábitats que soportan esa biodiversidad se pierden con rapidez.



¿DONDE HAY MÁS BIODIVERSIDAD?

Los "puntos calientes" o hotspots de biodiversidad abarcan el 2% de la tierra firme, pero incluyen el 46% de las especies de plantas y el 30-40% de las especies de vertebrados terrestres.



¿Cómo se ha originado esa biodiversidad? La siguiente frase, muy poética, es el final del Origen de las Especies, que se ha traducido de muchas maneras: *“Causa maravilla pensar que la vida fue alentada originalmente por el creador en contadas formas, o acaso en una sola, y desde aquel comienzo tan sencillo han evolucionado y continúan evolucionando multitud de formas bellísimas”*.

Hoy día sabemos, gracias a los progresos en la genética molecular, en el estudio de los sistemas reproductores, de los genomas, del ADN, que la vida se originó en una sola forma. Es decir, todos, toda la biodiversidad, estamos emparentados entre nosotros, procedemos de un origen común. No hay varios tipos de vida en la Tierra. Y si los hubo, sobrevivió uno solo, al que pertenecemos todos nosotros.

Haberse originado evolutivamente supone que el conjunto de la biodiversidad se ha generado y se ha ido seleccionando mediante la interacción entre sus componentes, por lo que es un conjunto coadaptado. La evolución es un proceso chapucero, se ha dicho muchas veces. Habrán oído hablar del pulgar del panda: el panda es un oso y tiene cuatro dedos, no tiene pulgar. Pero para agarrar el bambú le venía muy bien un quinto dedo y ha evolucionado sacando un hueso de la muñeca que ha convertido en algo parecido a un pulgar. Es una chapuza, pero la evolución no vuelve atrás. Los osos habían perdido el pulgar y ya no vuelve a aparecer, en todo caso se inventa otro.

La evolución es chapucera pero trabaja durante miles de millones de años a prueba y error, lo que supone coadaptación. Esto quiere decir que las flores no podrían ser flores si no hubiera insectos que las polinizaran, y son así porque atraen a los polinizadores. A su vez, los insectos pueden vivir porque las flores les dan de comer, y así indefinidamente. El conjunto de la biodiversidad, que hemos dicho que es tanto como decir el conjunto de la naturaleza, es un conjunto coadaptado. Todos los que estamos incorporados a ese proceso que es la vida estamos adaptados evolutivamente al lugar donde aparecemos y a lo que podemos hacer. Por eso los seres humanos no podríamos haber aparecido hace 2000 millones de años, no tendría sentido plantearse, ni siquiera había entonces una atmósfera con oxígeno como la actual. Como no había suficiente oxígeno en la atmósfera, en ese momento no había capa de ozono, y como no había capa de ozono la radiación ultravioleta nos habría achicharrado. Así que la vida que había en esa época estaba debajo del agua, no colonizaba la tierra firme. ¿Cómo ha ido modificándose en ambiente? Pues aparecieron las cianofíceas, las algas primero, microorganismos que liberaban oxígeno mediante la fotosíntesis, rompían la molécula del agua, se quedaban con el hidrógeno y liberaban el oxígeno contaminando la atmósfera. Entonces apareció la respiración y aparecieron los seres que respiraban y mucho después pudimos aparecer nosotros, que necesitamos ahora el oxígeno que hace 2000 millones de años mataba a las bacterias anaeróbicas que había en la tierra.

Que pertenezcamos a un conjunto coadaptado es importante, porque al cambiarlo podemos alterar esa capacidad, esa cualidad de vivir en él. Esa maquinaria coadaptada es fundamental en el funcionamiento del sistema Tierra, que podría dejar de actuar a nuestro gusto si pierde demasiadas piezas. Erlich puso el ejemplo, que luego hemos puesto muchos y que a veces se critica por no ser del todo acertado, de los tornillos y las tuercas de un avión: el avión, de alguna forma, está no digamos coadaptado, pero sí fabricado para funcionar con todos sus componentes; puede perder algunas tuercas y seguirá funcionando, pero sería mejor que no perdiera ninguna, y no sabemos en qué momento si pierde una tuerca más dejará de funcionar.

En nuestra maquinaria ocurre algo parecido. Hasta hace pocos años, 20, 30 o quizá menos, se consideraba que la Tierra, como sistema, era un poco ajena a la biosfera, que la película de la vida era demasiado tenue como para modificar el comportamiento del planeta. Hoy sabemos que esta maquinaria biosférica es un conjunto esencial del sistema Tierra, que sin seres vivos sería completamente diferente: la temperatura superficial, la composición de la atmósfera, todo sería distinto si no existieran seres vivos.

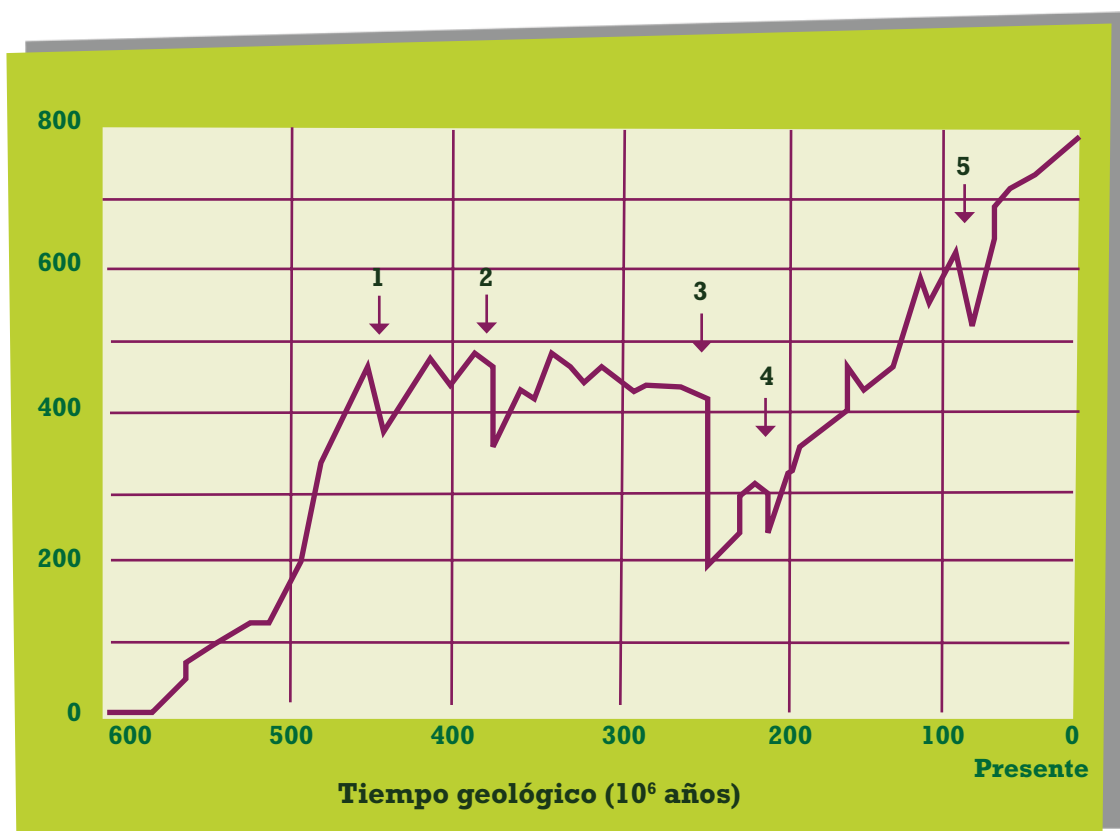
Entre dos continentes, iguales y diferentes.

Unidad didáctica sobre los recursos educativos de la Reserva de la Biosfera Intercontinental del Mediterráneo (RBIM)



Si la desaparición de especies es un indicador del estado de la biodiversidad, al parecer vamos por tal camino, porque estaríamos en la sexta extinción. La llamamos sexta porque los paleontólogos saben que ha habido veintitantas extinciones repentinas en los últimos 600 millones de años de vida en la tierra, y cinco han sido especialmente grandes.

En la gráfica adjunta aparece representado el número de familias de animales marinos fósiles. Algo más de la mitad de las familias existentes desaparecieron bruscamente al final de la Era Primaria, hace unos 240 millones de años. Se supone que desaparecieron más del 90% de especies, casi todas por tanto. Algún autor ha dicho que los humanos (y todos los vertebrados) estuvimos a punto de quedarnos por el camino ahí. Más famosa es la quinta extinción, porque es donde desaparecieron los dinosaurios. Ahí desaparecieron pocas familias de fósiles marinos, alrededor del 12 %, y sin embargo probablemente lo hicieron la mitad de las especies que había sobre la Tierra en ese momento.



Actualmente pensamos que la tasa de extinción de especies es similar a la de alguno de esos grandes periodos de extinción. En la grafica parecen extinciones muy repentinas, pero hay que tener en cuenta que el eje de abcisas son 600 millones de años. La extinción de los dinosaurios parece que se prolongó durante más de un millón de años, probablemente entre millón y medio y dos millones de años. Al ritmo al que se extinguen especies hoy, no quedaría ninguna dentro de un millón de años.

¿Cómo estimamos las tasas de extinción? Realmente, al no saber cuántas especies hay es imposible decir cuántas se están perdiendo. Por eso, cuando uno se pregunta cuántas especies se están perdiendo y contestamos “no sé”, parece que no hay que preocuparse mucho. Lo que hace la gente que trabaja con biodiversidad es estimar tasas de extinción. Para estimar tasas y poderlas comparar con lo ocurrido en el pasado es importante saber cuál ha sido la vida media de una especie en el registro fósil. Es decir, fuera de esas extinciones masivas, cuánto tiempo tiende a durar una especie en el registro. La moda estadística se sitúa alrededor del millón de años, es decir que desde que una especie aparece hasta que desaparece del registro fósil pasa aproximadamente un millón de años o un poco más.

Entre dos continentes, iguales y diferentes.

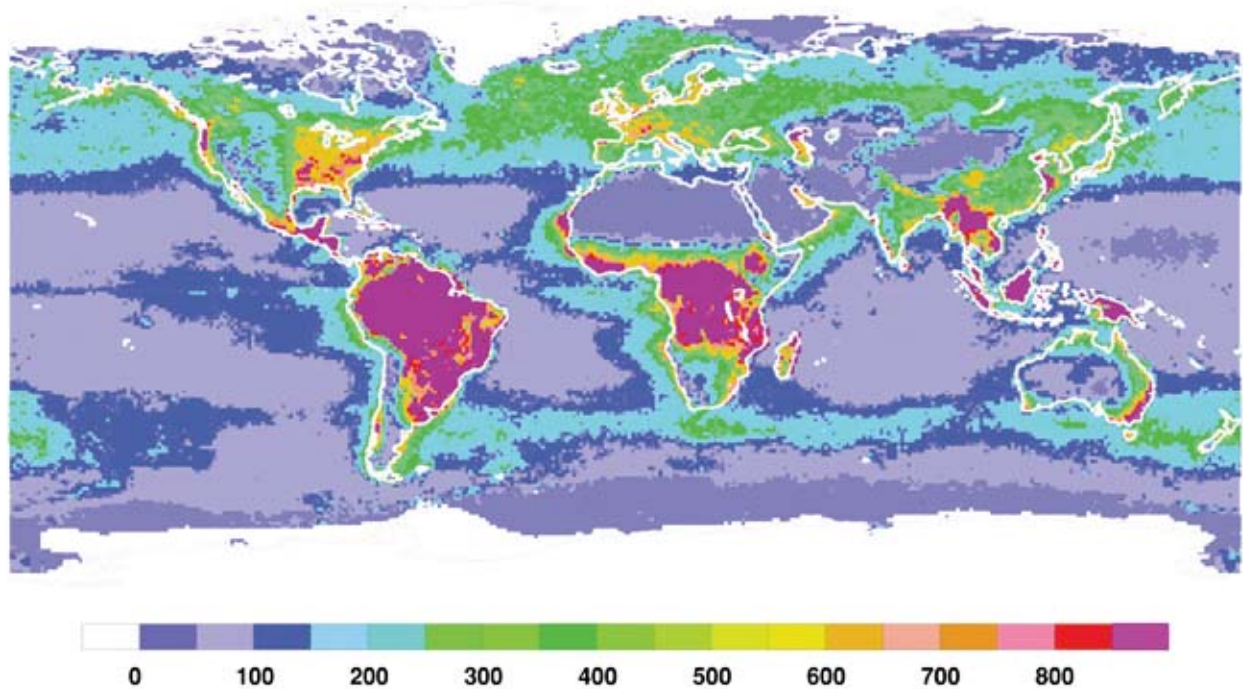
Unidad didáctica sobre los recursos educativos de la Reserva de la Biosfera Intercontinental del Mediterráneo (RBIM)



Suponiendo que la biodiversidad es estable a lo largo del tiempo, si una especie dura un millón de años, por cada millón de especies desaparece una al año. Esta sería la tasa normal de desaparición; la tasa normal de pérdida de especies debería ser una por millón de especies y por año. Podemos compararla con las tasas actuales si trabajamos con grupos que conozcamos bien. Estamos limitados, pero hay grupos, por ejemplo las aves, que conocemos bien. Desde hace 2000 años se han extinguido como mínimo 2.500 especies de aves, muchas en islas de Pacífico. Esa tasa es del orden de 1.000 veces superior a la tasa normal de extinciones. También podemos saber los moluscos de agua dulce que se han extinguido en el último siglo en América del Norte, donde había buenos inventarios. En este caso la tasa de extinción es unas 600 veces más rápida que la tasa normal.

Los órdenes de magnitud de extinción actual son entre 100 y 10.000 superiores a la tasa de extinción normal, llamada extinción de fondo. Si ponemos la media geométrica, digamos que se extinguen especies unas 1.000 veces más deprisa de lo que deberían extinguirse en un periodo de extinciones normal. ¿Cuánto puede representar esto? Pues la verdad es que no los sabemos, pero Edward Wilson, que es un gran pope de la biodiversidad, comprendió que decir “no lo sé” era una mala respuesta, porque no le iban a hacer caso y entonces se inventó una cifra. Entre 10.000 y 50.000 es razonable, pero Wilson dijo 27.000, y Wilson, que no da puntada sin hilo, no lo dijo por casualidad: 27.000 son 72 diarias y tres por hora. Así se puede decir que en la hora que dura una conferencia se han extinguido tres especies, algo fácil de recordar.

¿Por qué desaparece la biodiversidad? Pues la razón de fondo, y me interesa mucho subrayarla, es porque los recursos disponibles, desde el espacio al agua dulce, como se ve en el mapa de la productividad en el mundo, son limitados. También lo es la capacidad de depuración. El CO₂ que emitimos a la atmósfera lo absorben los seres vivos. La biodiversidad es una gran depuradora, pero estamos sobrepasando su capacidad de depuración, que es limitada. El Sistema Tierra es limitado y lo que usamos unas especies no lo pueden usar otras, de forma que lo que usa la especie humana y sus comensales, las plantas cultivadas y las especies ganaderas, no lo pueden utilizar las especies silvestres.



Producción primaria en la biosfera (g Carbono/ m²/ año)

Entre dos continentes, iguales y diferentes.

Unidad didáctica sobre los recursos educativos de la Reserva de la Biosfera Intercontinental del Mediterráneo (RBIM)



El ecólogo Brian Czech, que es también economista, afirma que nuestra especie, debido a su éxito evolutivo, excluye competitivamente a las otras. El principio de exclusión competitiva era muy conocido cuando yo estudiaba, aunque ahora ya ha dejado de hablarse de él, pero quería decir que dos especies utilizando los mismos recursos no pueden sobrevivir indefinidamente en el mismo sitio.

En un planeta humanizado, con una especie que utiliza prácticamente todos los recursos, como es la nuestra, estamos expulsando competitivamente al resto de las especies. Esta es la razón de fondo y por eso la quería señalar. Quiere decir que todos somos responsables. A menudo en los libros de conservación se habla no de la razón de fondo, sino de los mecanismos mediante los que actúa esa exclusión competitiva. Esos mecanismos son la sobreexplotación, destrucción, modificación y fragmentación de hábitats, la introducción de especies foráneas y las extinciones secundarias o extinciones en cadena. Normalmente cuando leemos esto en los libros, esto que llamó Diamond “los Jinetes del Apocalipsis de la biodiversidad”, podemos estar tentados de decir “yo no tengo arrastreros, no tengo motosierra, no introduzco especies foráneas, luego yo tengo poco que ver en esta crisis”. Sin embargo, estos no son más que mecanismos de esa causa fundamental que hemos señalado antes: el que usa la motosierra o el arrastrero es para que nosotros podamos comprar la madera o el pescado que consumimos.

En todo caso hay un riesgo cierto de que esa crisis de biodiversidad nos afecte, porque **necesitamos la biodiversidad para mantener nuestra forma de vida**. Cuando les decía antes que hoy se sabe que los seres vivos, la biodiversidad, es un ingrediente esencial que ha construido el Sistema Tierra tal como es, me refería exactamente a cosas como las que digo aquí. A modo de ejemplos, son los seres vivos los que regulan la composición de gases de la atmósfera, depuran el aire y el agua, nos alimentan, proporcionan medicamentos y materiales de construcción, limitan la erosión, polinizan las cosechas (hay estudios muy bonitos donde las cosechas que requieren polinizadores rinden más por planta en los bordes de los cultivos que en el centro, precisamente porque hay más insectos polinizadores en estos bordes) o controlan las plagas. Cuando digo esto último suelen enfadarse conmigo los agricultores y me dicen “me ha gustado mucho lo que ha contado, pero en eso no estoy de acuerdo, la biodiversidad es una plaga, no es que las controle”. Sin embargo, se sabe muy bien que si no existieran las arañas y las escolopendras, los pájaros y las lagartijas, casi cualquier insecto podría ser plaga, es decir que las plagas están controladas por enemigos naturales que cuando se eliminan, probablemente sin querer, al intentar controlar otra plaga, reaparecen.

Por tanto, **precisamos de la biodiversidad** y, como supongo que se va a hablar en el resto del seminario, **ponerla a ella en peligro nos pone en serio peligro a nosotros, nos empobrece**.

Entre dos continentes, iguales y diferentes.

Unidad didáctica sobre los recursos educativos de la Reserva de la Biosfera Intercontinental del Mediterráneo (RBIM)



D. Miguel Delibes de Castro

*Estación Biológica de Doñana
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)*

Doctor en Ciencias Biológicas. Trabajó como redactor de la Enciclopedia Salvat de la Fauna, dirigida por Félix Rodríguez de la Fuente. En 1978 ingresa en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, donde ha sido Colaborador Científico, Investigador y, en la actualidad Profesor de Investigación. Desde 1988 hasta 1996 ha sido **Director de la Estación Biológica de Doñana**, Instituto de Investigación del C.S.I.C. Miembro de la Ponencia de Biología de Organismos y Sistemas de la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva, de la Ponencia de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Plan Andaluz de Investigación, de la Comisión de Área de Recursos Naturales del C.S.I.C., etc.

Ha realizado numerosas investigaciones en Doñana y otros lugares de España y el mundo. Como consecuencia de ello ha publicado casi dos centenares de artículos científicos en revistas especializadas, así como libros sobre la distribución y conservación de la nutria, el lince y el quebrantahuesos en España. Miembro de numerosas organizaciones científicas y conservacionistas españolas e internacionales.

Es fundador y actual Presidente de la Sociedad Española para la Conservación y Estudios de los Mamíferos (SECEM). Autor de numerosos libros y artículos de divulgación sobre temas de la naturaleza, ha dictado numerosas conferencias en España y el extranjero (entre otras, se puede destacar su presencia en la Conferencia de Río de Janeiro sobre Biodiversidad en junio de 1992, como asesor de la Delegación española). Se considera un especialista en biología de la conservación.

En 2001 publica el libro "Vida: la naturaleza en peligro" (Temas de Hoy) y en 2005, junto a su padre, el escrito Miguel Delibes, "la Tierra herida". Ha recibido, entre otros, el Premio Nacional de Medio Ambiente "Félix Rodríguez de la Fuente" y el Premio del Mérito a la Conservación del WWF Internacional, el Premio Nacional de Investigación Alejandro Malaspina y el Premio a la Protección del Medio Ambiente "Rey Jaime I".



Legados inmateriales

Herencias compartidas



FICHA DE DATOS DEL LENGUAJE

Nombre de las personas que recogen los datos:

Palabra 1:

Castellano:

Árabe (usando tipología occidental):

Árabe (usando tipología oriental):

Significado:

Variaciones en la actualidad:



FICHA DE GASTRONOMÍA

Nombre de las personas que recogen los datos:

Plato 1:

Ingredientes:

Elaboración:



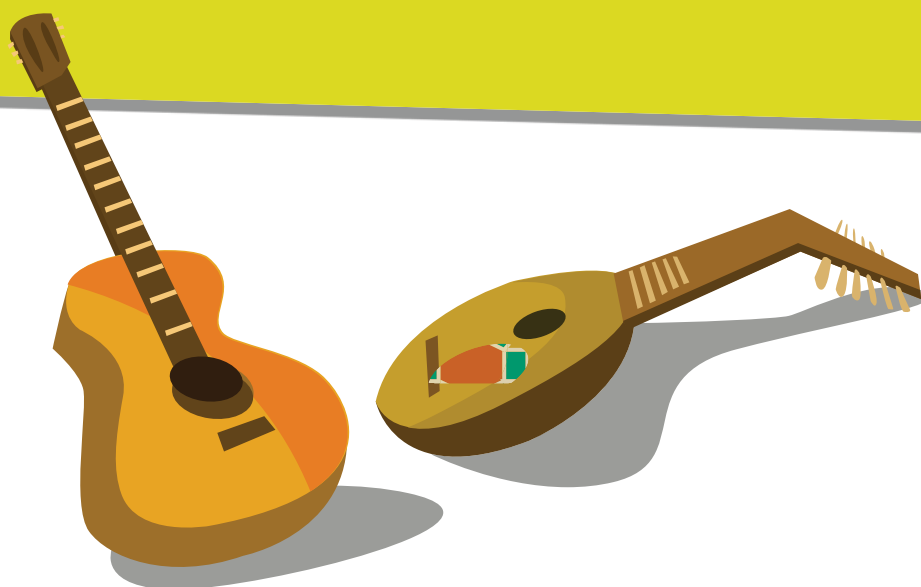


FICHA DE MÚSICA

Nombre de las personas que recogen los datos:

Instrumentos utilizados:

Letras:





Paisajes *¿Usamos la RBIM?* intercontinentales



AGUA



ALIMENTO



VESTIDO



VIVIENDA



ENERGÍA



TRANSPORTE



TELECOMUNICACIONES



COMERCIO



MADERA



CAZA



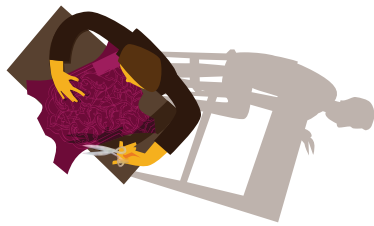
OCIO





Analizando las labores

Transectos oficiales

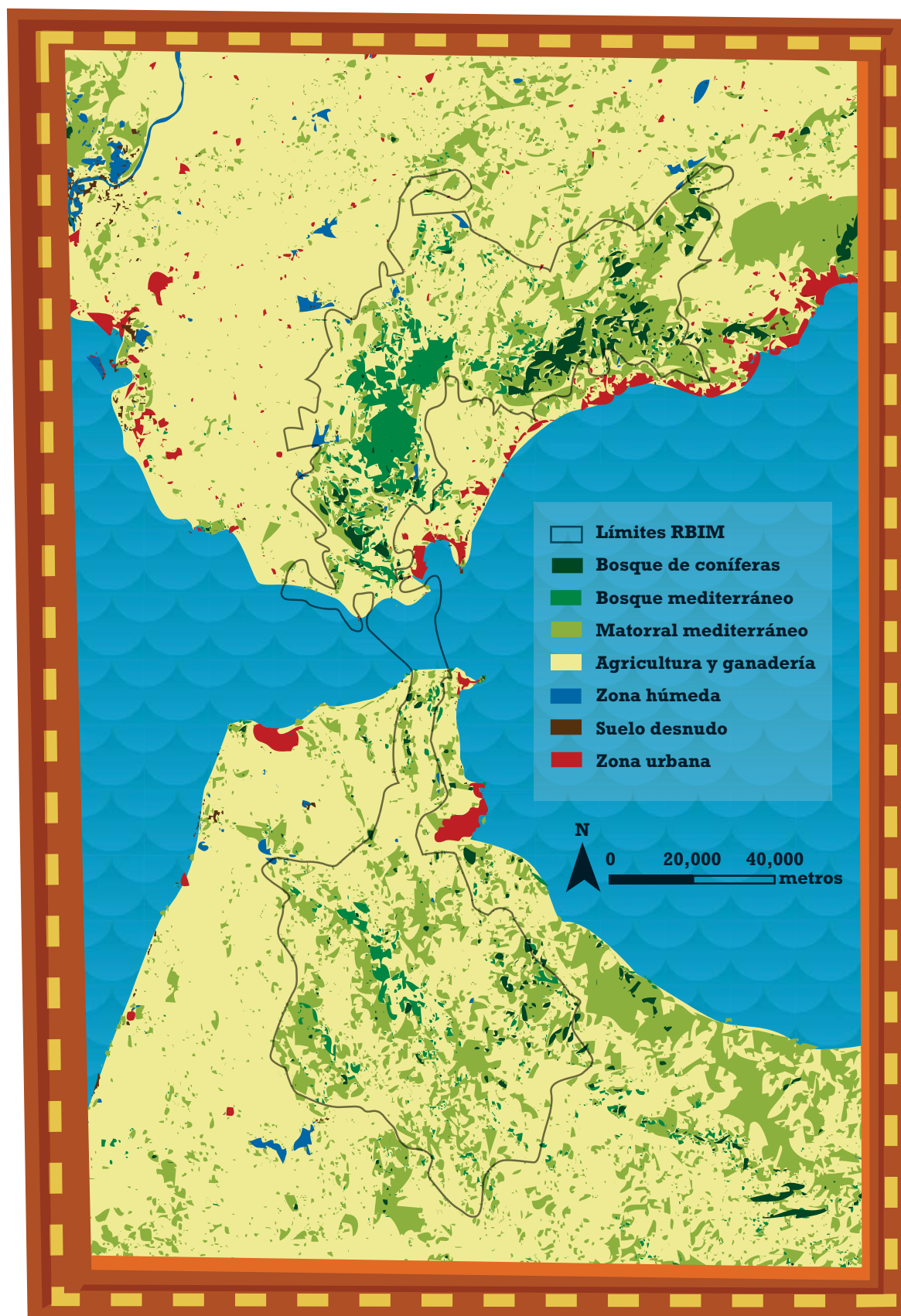


TRANSECTO:						
Personas que recogen datos:						
Vivienda	Nº de personas que trabajan	Oficio o tarea que desempeñan	Recursos naturales que usan			
1						
2						
3						
4						
5						



Mosaico territorial

Imágenes especulares



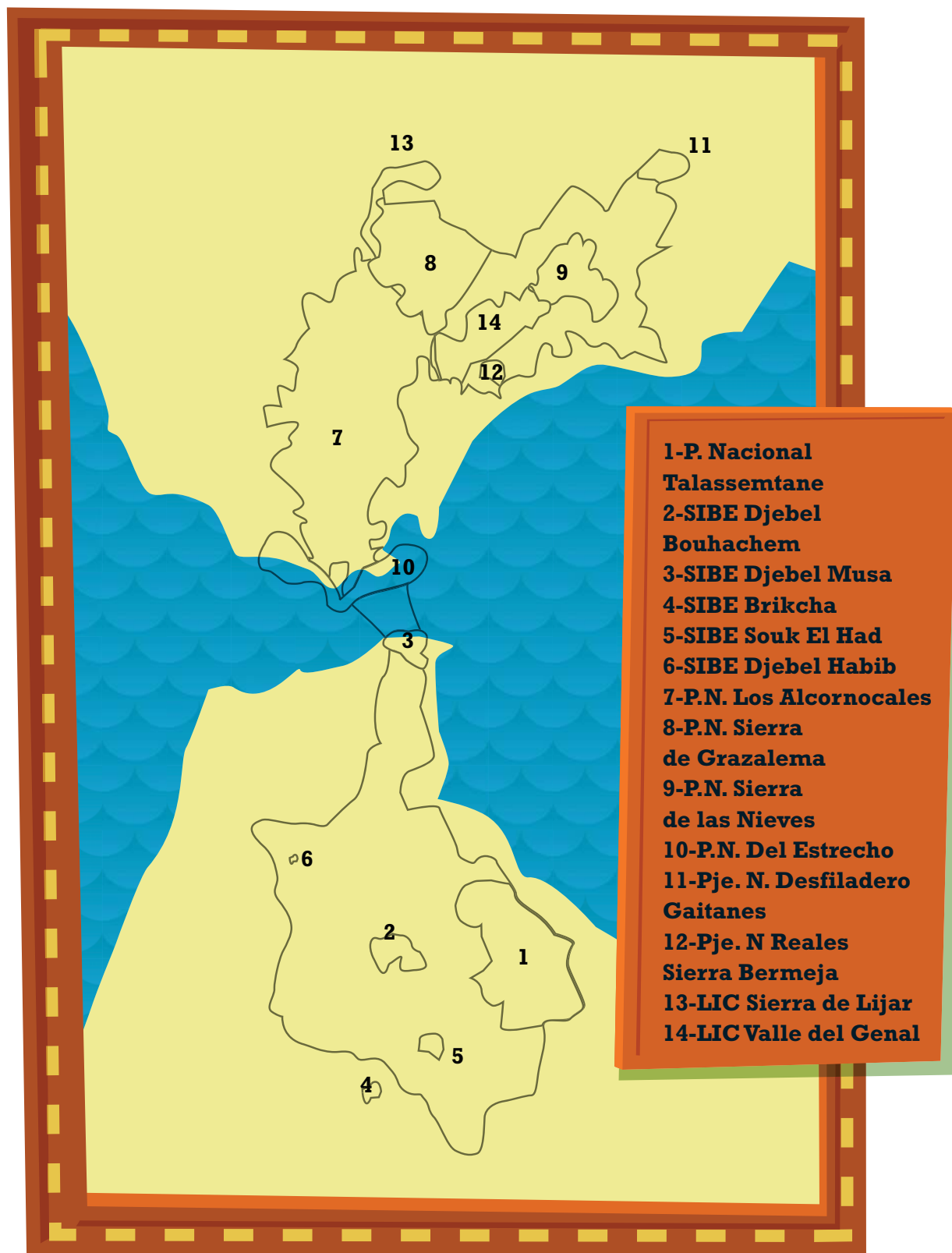


CLASE	SUPERFICIE HA ESPAÑA	PORCENTAJE ESPAÑA	SUPERFICIE HA MARRUECOS	PORCENTAJE MARRUECOS
Bosque de coníferas	31328,254	7,6	9298,455	2,1
Bosque mediterráneo	57098,754	13,8	20743,861	4,7
Matorral mediterráneo	126987,824	30,7	139991,159	31,5
Agricultura y Ganadería	192586,3	46,6	273135,2	61,4
Suelo desnudo	184,474	0,0	69,705	0,0
Urbano	848,907	0,2	0,0	0,0
Zona húmeda	4116,748	1,0	1590,092	0,4
TOTAL	413151,3	100,0	444828,5	100,0



Conversar para proteger

El termómetro de opiniones



Entre dos continentes, iguales y diferentes.

Unidad didáctica sobre los recursos educativos de la Reserva de la Biosfera Intercontinental del Mediterráneo (RBIM)



Nombre EENNPP	Superficie	Valores
RBIM	907.185 ha	Punto caliente de biodiversidad
P. Nacional de Talassemtane	58.000 ha.	Pinsapares
SIBE Djebel Musa	4.000 ha.	Geomorfología litoral
SIBE Ben Karrich	22.000 ha.	Bosques quercus
SIBE Djebel Bouhachem	8.000 ha.	Bosques, morabitos, fauna
SIBE Brikcha	600 ha.	Refugio diversidad
SIBE Souk El Had	343 ha.	Refugio diversidad
SIBE Djebel Habib	5.000 ha.	Refugio diversidad
PN Los Alcornocales	167.767 ha.	Bosques quercus
PN Sierra de Grazalema	53.411 ha.	Pinsapo
PN Sierra de las Nieves	20.000 ha.	Geomorfología
PN del Estrecho	18.931 ha.	Marítimo-terrestre
Pje. N. Sierra Crestellina	477 ha.	Paisajes
Pje. N. Desfiladero de los Gaitanes	2.016 ha.	Geomorfología
Pje. N. los Reales de Sierra Bermeja	1.236 ha.	Geología y pinsapos
Pje. N. Playa de los Lances	226 ha.	Estuario litoral
LIC Sierra de Lijar	7.243 ha.	Murciélagos
LIC Valle del Genal	23.408 ha.	Biodiversidad y cultura





¿Somos sostenibles?

Sostenibili-test

1. ¿Cómo como?

Piensa en lo que comes durante todo el día para desayunar, almorzar, merendar, cenar o de picoteo.

Respecto a su preparación:

- a.** Más de la mitad son productos precocinados (pizzas, y similares), bollería, patatas fritas de paquete.
- b.** Mitad de precocinados, bollerías y snacks de paquetes, mitad comida cocinada en casa.
- c.** Más de la mitad de las comidas que como, son cocinadas en casa.

Respecto a los envoltorios:

- a.** Más de la mitad tienen envoltorios.
- b.** La mitad aproximadamente tienen envoltorios.
- c.** Menos de la mitad tienen envoltorios.

Respecto al origen:

- a.** Más de la mitad han recorrido más de 100 km para que me los pueda comer.
- b.** La mitad aproximadamente han recorrido más de 100 km.
- c.** Más de la mitad son productos locales.

Mayoría de a: 5 puntos.

Mayoría de b: 2 puntos.

Mayoría de c: 1 punto.

Una de cada: 2 puntos.

2. ¿Cómo me muevo?

Piensa en qué sistemas de transporte usas para desplazarte de un lado a otro.

- a.** Más de la mitad de las veces que me tengo que desplazar lo hago en un coche o una moto.
- b.** La mitad de los desplazamientos los hago en moto, o en coche, y la otra mitad andando, en bici o en transporte público.
- c.** La mayoría de las veces que tengo que moverme lo hago a pie, en bici, o en transporte público.

a: 5 puntos

b: 2 puntos.

c: 1 punto.



3. ¿Cuántos residuos se generan en mi casa?

- a. Más de una bolsa al día.
- b. Una bolsa al día
- c. Menos de una bolsa al día.

a: 5 puntos
b: 2 puntos.
c: 1 punto.

4. ¿Cómo uso la energía eléctrica?

Cuántos aparatos eléctricos hay en tu casa.

- a. Más de 15.
- b. Entre 5 y 15.
- c. Menos de 5.

Cuántas horas pasas delante de la tele y/o el ordenador y /o videoconsola o similares.

- a. Más de 3 horas al día.
- b. Entre 1 y tres horas.
- c. Menos de una hora.

Cuando terminas de usar un aparato eléctrico o sales de una estancia con la luz encendida.

- a. Los dejo siempre o casi siempre encendidos o en espera.
- b. A veces los apago, a veces los dejo encendidos.
- c. Casi siempre o siempre los apago del todo.

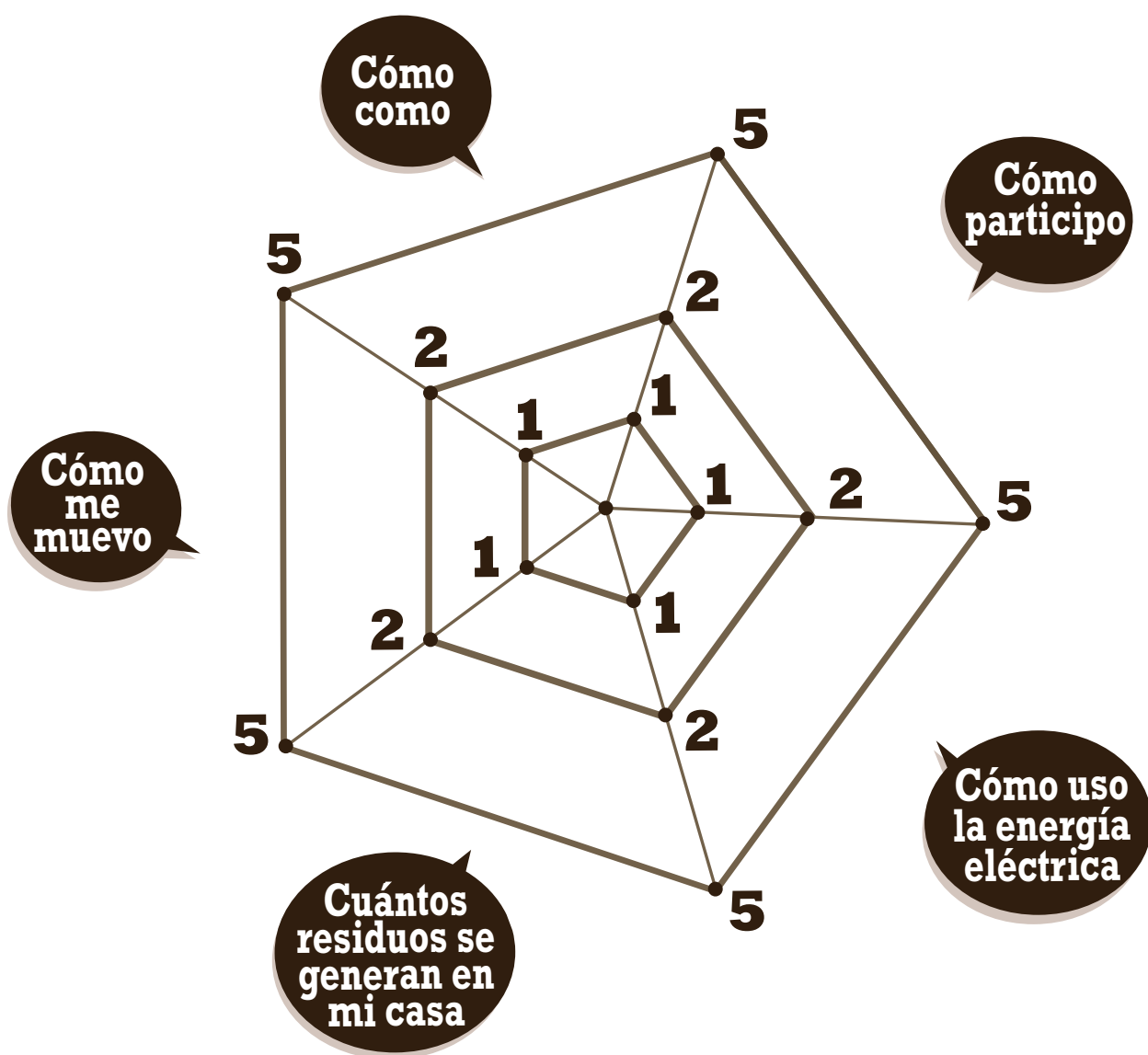
Mayoría de a: 5 puntos.
Mayoría de b: 2 puntos.
Mayoría de c: 1 punto.
Una de cada: 2 puntos.

5. ¿Cómo participo?

- d. No formo parte de ningún colectivo relacionado con el medio ambiente, ni nunca hablo de estos temas con mis amistades o familia.
- e. Hablo de estos temas con mis amistades y familia.
- f. Formo parte de un colectivo relacionado con el medio ambiente, y hablo de estos temas con mis amistades o familia.

a: 5 puntos
b: 2 puntos.
c: 1 punto.

La ameba ecosocial





Miremos cara a cara al futuro

Campaña de comunicación de los temas aprendidos

Aspectos a tener en cuenta para optimizar las campañas de comunicación

De toda la información recopilada habrá que seleccionar un **máximo de 5 mensajes** por grupo.

El mensaje se adaptará en función de las **características de las personas destinatarias** seleccionadas.

Es importante que el **contenido de los mensajes** a transmitir se relacione con la **vida de las personas que los reciben**.

El propósito del mensaje debe ser **inspirar y provocar** a la gente para que se siga informando.

Se debe cuidar la **cantidad y calidad de la información a presentar** (en cuanto a su selección y precisión).

El **uso del humor** facilita los canales de comunicación.



Réserve de la Biosphère
Intercontinentale de la
Méditerranée
Andalousie (Espagne) - Maroc



Reserva de la Biosfera
Intercontinental del
Mediterráneo
Andalucía (España) - Marruecos



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE



Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura



Red de
Reservas de
Biosfera
Españolas



JUNTA DE ANDALUCÍA