



La cara oculta de la adaptación

Dinorah Rodríguez | Maestra. Profesora de Biología.
Sylvia Porta | Maestra.

«...el que un individuo esté adaptado a un medio o situación de vida, no es algo de su presente sino de su pasado.»

María Dibarboure¹

Introducción

¿Por qué hay plantas que crecen en el agua y otras no? ¿Por qué entre las plantas que crecen en el agua, algunas flotan y otras viven sumergidas? ¿Por qué las gaviotas ponen pocos huevos y las tortugas marinas ponen muchos? ¿Por qué algunas aves emigran y otras no? ¿Por qué hay animales cubiertos de pelos y otros de plumas o de escamas? ¿Por qué solo la hormiga reina pone huevos?

Muchas serían las preguntas que podríamos formular, cuya respuesta encierra, desde una mirada evolutiva, un concepto biológico medular como es el de **adaptación**.

Las diferentes disciplinas dentro de las Ciencias Naturales, tienen formas de organizar y expresar los conocimientos que producen. Estos “organizadores” de los cuerpos de conocimiento específico son: las leyes, las teorías, los modelos y los conceptos. Además de ser la forma de expresar saberes, son instrumentos fundamentales a la hora de interpretar y explicar los fenómenos naturales.

En el caso de la Biología hay pocas teorías (teoría celular, teoría de la evolución) y básicamente conceptos como categorías explicativas.

La teoría de la evolución es particularmente importante por su potencial explicativo. Theodosius Dobzhansky dice: «Nada tiene sentido en Biología si no es a la luz de la evolución»².

En el N° 80 de *QUEHACER EDUCATIVO* se entrevista a una joven bióloga e investigadora uruguaya, Ivanna H. Tomasco, y ella no solo se adhiere y comparte las palabras del autor, sino que agrega «... todos los procesos biológicos se explican desde la evolución... es lo que le da sentido a todos ellos, los unifica, los conecta... es el hilo conductor»³.

La selección natural como mecanismo de la evolución, propuesta por Darwin (1859), también tuvo un extraordinario mérito de explicar la adaptación de los organismos a su ambiente.

Definir el concepto de adaptación, determinando sus verdaderos alcances, ha sido materia de grandes discusiones entre los biólogos desde Darwin hasta ahora.

Ernst Mayr⁴, uno de los artífices de la teoría sintética de la evolución (ver I. H. Tomasco [2006:46]), dice que uno de los pocos acuerdos que mantienen los biólogos es que la adaptación no persigue un fin, no es teleológica, y que cualquier definición debería incluir alguna referencia a las presiones ejercidas por el ambiente inanimado y el viviente.

¹ M. Dibarboure (2002).

² Th. Dobzhansky (1937).

³ I. H. Tomasco (2006:45).

⁴ E. Mayr (2006).

En este aspecto, las especies están adaptadas a su ambiente por estructuras corporales, funciones fisiológicas y una química particular. Por ejemplo, los renacuajos están adaptados a la vida acuática, y tienen branquias y una forma corporal parecida a la de los peces.

En números anteriores de *QUEHACER EDUCATIVO* ya se ha reflexionado sobre la evolución desde tres perspectivas: como contenido, como ejemplo de teoría y como enfoque de enseñanza.

La intención de este trabajo es volver a pensar sobre aquellos aspectos que ya han sido mencionados en relación al concepto de evolución y detenernos especialmente en el concepto de adaptación.

La adaptación: mirada disciplinar

La adaptación es un concepto complejo que, al igual que una moneda, podemos decir que tiene dos caras.

Una de ellas, la que entendemos es la cara visible, está relacionada directamente a la adaptación de determinados individuos en relación a la forma de alimentarse, de trasladarse, de cortejar a su pareja, a la forma de cómo el individuo reacciona frente a determinados cambios climáticos, etc.

La otra cara, la que entendemos está oculta, es la que menos presencia tiene en la escuela. Es la que tiene que ver con la historia de ese individuo y con su origen evolutivo.

Esta cara tiene que ver, por ejemplo,

- con preguntarse qué le pasó a la ballena que, en sus orígenes, se vincula con un mamífero terrestre ancestral con cuatro patas y huesos pélvicos bien diferenciados y actualmente posee órganos vestigiales;
- o preguntarse por qué las serpientes, siendo los reptiles más jóvenes evolutivamente, no tienen patas;
- con tomar conciencia de que muchas de las plantas terrestres que hoy nos rodean fueron originadas, hace millones de años, por algas marinas.

El concepto de adaptación que se utiliza cotidianamente no es el mismo que define la Biología, de ahí que nos parece importante explicitarlo.

¿Qué es la adaptación biológica?

La bibliografía nos dice:

«Las estructuras, procesos fisiológicos o conductas que ayudan a la supervivencia y la reproducción en un ambiente dado se denominan **adaptaciones**. Casi todas las características que tanto admiramos en otras formas de vida, como las largas patas de los ciervos, las alas de las águilas y las majestuosas columnas de los troncos de las secuoyas, son adaptaciones moldeadas por millones de años de mutación y selección natural.»⁵

«Todos los organismos son producto de complejas interacciones entre los genes de sus ancestros y las condiciones ambientales. Si todos los organismos de una especie fueran exactamente iguales entre sí, los cambios del ambiente externo resultarían desastrosos para todos ellos y la especie se extinguiría. La adaptación a los cambios del ambiente requiere modificaciones de las poblaciones, no del individuo. Tales adaptaciones son el resultado de procesos evolutivos que ocurren durante períodos prolongados y comprenden muchas generaciones.»⁶

Como vemos, el concepto de adaptación tiene que ver más con el pasado de las especies que con su presente.

La adaptación. Una posible mirada desde el nuevo Programa Escolar

Convengamos que es todo un desafío enfrentarnos a un nuevo programa escolar. El programa, por ahora vigente, nos acompañó a muchos cuando fuimos alumnos, luego volvimos a encontrarnos con él en nuestra formación profesional, y en forma inmediata pasó a formar parte de nuestras vidas al recibirnos como docentes. Nos es familiar, aun cuando en ese recorrido hemos realizado modificaciones.

Hoy es tiempo de cambios: el país, la ciencia, los niños aprendiendo y un nuevo programa escolar. Los docentes debemos enfrentar los desafíos que esos cambios suponen.

El nuevo programa y la noción de adaptación como contenido

Como mencionamos anteriormente, el concepto de adaptación es un concepto estructurante de la disciplina y por lo mismo, aunque no aparezca explícitamente, atraviesa todos los contenidos biológicos.

⁵ T. Audesirk; G. Audesirk; B. E. Byers (2003).

⁶ C. A. Villée y otros (1998).

En el nuevo programa se incluye la adaptación en forma explícita en 1er año y en 3er año: la adaptación en plantas y animales.

El hecho de que esté explicitado en esos dos grados solamente, no supone que no deba ser abordado en el resto de las clases porque, como dijimos anteriormente, es un concepto estructurante de la disciplina.

Creemos importante que los colegas puedan rastrear en su grado desde dónde y de qué manera pueden abordarlo. En ese sentido consideramos **dos posibilidades**.

- ▶ Trabajar la *adaptación desde el enfoque evolutivo*, lo que supone trabajar la biología en forma comparada.

Un ejemplo que podemos analizar desde esa mirada es el que aparece en Nivel Inicial 5 años: *la dentición carnívora, herbívora y omnívora*. Trabajar el concepto de adaptación desde allí, supone trabajar sobre la base de estas interrogantes:

- ¿qué hace que los dientes de un perro sean diferentes a los de una jirafa?
- ¿guarda relación directa con los alimentos que ingieren?
- ¿dónde están las diferencias?
- ¿nosotros tenemos el mismo tipo de dientes que una jirafa o un perro?
- ¿por qué?

Para ello es interesante acercar diferentes láminas con animales de dentición carnívora (ej.: perro, oso, león) y preguntarse:

- ¿Hay semejanzas? ¿Cuáles?
- ¿Y diferencias?

Hacer lo mismo con las otras denticiones herbívora y omnívora.

- ▶ La otra posibilidad supone trabajar la *adaptación como contenido*, esto es posible en los niveles superiores e implica preguntarse:

- ¿Qué es la adaptación?
- ¿Qué tipo de adaptaciones es posible diferenciar?
- ¿El concepto siempre fue el mismo? ¿Fue cambiando en el tiempo?

Al trabajar sobre esta posibilidad existen dos ideas que, a nuestro entender, no deben descuidarse.

1.- Acomodación no es adaptación

Cotidianamente es común escuchar expresiones tales como “*esta planta se adaptó a este ambiente*” o “*la tortuga de la clase se adaptó al lugar*”; creemos que expresiones como estas obstaculizan los aprendizajes, porque el niño tiene una versión de la adaptación que no es la correcta.

Por tanto consideramos que es importante trabajar la diferencia entre lo que supone adaptarse desde el punto de vista biológico, y acomodarse.

«Una **adaptación** es una modificación heredada por un individuo, que se evidencia en el cuerpo, en el metabolismo o en el comportamiento, y que le permite estar en mejores condiciones de sobrevivir en determinadas situaciones ambientales. Estas condiciones en algunas circunstancias pueden eliminar a alguna parte de una población, haciendo predominantes a los individuos portadores de la diferencia, formándose nuevas especies.»⁷

2.- La adaptación es una cuestión de especie y no de individuo⁸

En el texto *Biología*, de Peter Alexander⁹, se diferencian tres tipos de adaptaciones.

En el cuerpo, adaptaciones morfológicas

Son características estructurales que hacen que un organismo esté mejor capacitado para vivir en un ambiente dado.

Ejemplos de estas adaptaciones son el camalote de río o el clavel del aire.



El camalote de río, en sus orígenes, fue una planta terrestre que al encontrarse cerca de los ríos fue desarrollando características que le permitieron, a lo largo del tiempo, sobrevivir en ese ambiente y ser conocida actualmente como planta acuática.

⁷ D. Rodríguez; S. Porta; S. Fraccaroli (2006).

⁸ Ver lectura sobre el final del artículo.

⁹ P. Alexander (1992).

Es una planta acuática particular porque tiene las hojas afuera del agua, las mismas tienen un tallo engrosado poroso que las “hace más livianas” y que, entre otras cosas, les permite flotar. Sería interesante aquí comparar con los huesos de las aves y preguntarse qué relación es posible encontrar entre los tallos de los camalotes y los huesos de los pájaros.

Son tipos de tejidos que han evolucionado para lograr darle menor densidad a esos cuerpos y permitirles adaptarse a flotar, en el caso de los camalotes, y a mantenerse en el aire, en el caso de las aves.

En el metabolismo, adaptaciones fisiológicas

Las mismas tienen relación con cambios adaptativos que son fácilmente observables en nuestro entorno tales como las migraciones, la caída de las hojas, el camuflaje o la hibernación.

El concepto de hibernación es trabajado en las escuelas, y el niño sabe que hibernan los osos, los sapos, las tortugas, etc. Pero cuando en su casa o en la clase tienen una tortuga y, al llegar el invierno, la tortuga no hiberna, se produce el conflicto. Conflicto muy interesante de abordar, porque permite trabajar la diferencia entre adaptación y acomodación.

En el comportamiento

Son comportamientos heredados que ayudan a un organismo a sobrevivir en un ambiente dado.

Los teros vienen *programados genéticamente* para tener determinado comportamiento, ya sea al realizar sus nidos o en el cuidado de sus crías.

Muchas veces es posible encontrar a los teros cerca de zonas urbanizadas, donde realizan sus nidos. Los mismos los construyen entre la tierra y el pasto. Los huevos están, por tanto, muy expuestos a la vista de posibles depredadores.



Foto: A. B. Azpiroz (2006)



Foto: A. B. Azpiroz (2006)

Pero la adaptación los ha dotado de buenas estrategias para superar la adversidad, ya que los huevos tienen pintas verdes y marrones, mimetizándose con el ambiente.

Durante los primeros días de incubación no desperdician ni tiempo ni energía cuidando el nido, pero al pasar el tiempo se vuelven agresivos, hacen vuelos rasantes, atacan, son escandalosos y “gritan”; a los depredadores se les hace bastante complejo acercarse al nido.



Foto: A. B. Azpiroz (2006)

Al nacer, los teritos tienen un plumón abundante y camuflado, son nidífugos, ya que abandonan el nido rápidamente. Todas las crías, que no son muchas, se esconden en diferentes lugares, despistando a algún otro animal con malas intenciones. Se observa, entonces, una nueva estrategia de supervivencia que ya viene programada.

Aquí es interesante abordar la idea de que este tipo de comportamiento no le ocurre a un terito en particular, sino que lo tienen todos los teritos al nacer. Se rescata nuevamente la idea de que esto no le ocurre a un individuo aisladamente, sino que es la especie la que se comporta así.

Los adultos han desarrollado una adaptación de comportamiento muy interesante. Una vez que nacieron las crías, si ven que algo los amenaza, los teros adultos caminan como heridos

para llamar la atención y distraer al posible atacante. Todos son datos que, en comparación con otros comportamientos, permiten la comprensión del concepto que se quiere trabajar.

A veces resulta complejo diferenciar de qué tipo de adaptación se trata, porque en muchos casos es posible encontrar los tres tipos.

Posibles recorridos o actividades para realizar con los niños

En los seres vivos del entorno, plantas y animales, hay múltiples aspectos adaptativos que se relacionan con el ambiente en el que vivimos.

Como mencionamos el ejemplo del tero, sugerimos comparar las estrategias de comportamiento de este animal con las de algunas otras aves, para ayudar a la construcción del concepto.

Creemos interesante rastrear y seleccionar algunas de las posibles claves adaptativas.

► La variedad de nidos que construyen las aves

Los hay grandes y pequeños, rastreros y en lo alto del árbol, de paja, de barro y excavados, abiertos y cerrados, huecos y oquedades, en la tierra o en el agua, también hay ausencias de nidos.

Fotos: A. B. Azpiroz (2006)



► La cantidad de huevos que ponen en cada nido

Hay algunos que ponen dos, otros ponen tres, otros hasta más de seis, dependiendo del ave. Los hay lisos, moteados, coloreados con o sin manchas.



Fotos: A. B. Azpiroz (2006)

► Los pichones que nacen

No todos tienen las mismas posibilidades de vida; los que presentan plumones y los que carecen de ellos, los que se mimetizan con el lugar, los que logran fácilmente salir del nido y ser independientes, los que están bajo la tutela de sus padres.



Fotos: A. B. Azpiroz (2006)

► Los diferentes comportamientos de los padres

Los que cuidan del nido; los que los abandonan; los que invaden el nido ajeno o aquellos que regresan al año siguiente al mismo lugar, como los horneros; o quienes tienen nidos comunitarios donde todas las hembras ponen sus huevos, como los ñandúes.





Enfrentados a las diferentes situaciones, sugerimos que el conjunto de preguntas que se les acerquen a los niños tenga una intencionalidad clara en relación a lo que se busca; es importante

tener claro el propósito, las mismas deberían ser movilizadoras, cuestionadoras del pensamiento de los niños.

Es importante que el docente planifique, entonces, preguntas de diferente naturaleza, dependiendo de la intención; algunas de las preguntas pueden conducir a la obtención de datos, a la comparación, al planteamiento de hipótesis, a relacionar, a interpretar o a explicar.

Otro ejemplo pensando en la enseñanza

La presente lectura para niños da cuenta de los aspectos mencionados antes:

- la adaptación es una cuestión de especie;
- la adaptación es un proceso que lleva tiempo.

LECTURA PARA NIÑOS

En ciencias, la historia ayuda a entender

Los científicos especializados creen que los primeros seres vivos eran seres acuáticos. Para poder sobrevivir en el agua, estos seres desarrollaron partes en el cuerpo que les permitieran desplazarse como las aletas y la cola.

Estos científicos creen también que existió un momento en el que la lucha por el alimento en el agua hizo que algunas especies salieran, buscaran alimento en tierra firme y volvieran al agua. Es lo que ocurre con los anfibios como las ranas y los sapos.

Según los científicos, las generaciones sucesivas de esos seres se fueron arriesgando cada vez más a estar más tiempo en tierra. Es lo que ocurre con los reptiles como los cocodrilos, lagartos y tortugas. Se desplazan arrastrándose, por eso su lentitud.

En este proceso hubo cambios internos importantes. El esqueleto ayudó a que los seres se tornaran más sólidos y pudieran afirmarse sobre el suelo en el que se apoyan. Las patas de estos animales no les sirven para apoyarse, sino para dar impulso al movimiento. Esto explica su lentitud.

Los científicos piensan que esta historia es sólo el comienzo. La búsqueda del alimento ha provocado que sobrevivan los que están en mejores condiciones. Y esto quiere decir, los que tienen un cuerpo que les permite conseguir alimento y al mismo tiempo evitar ser alimento de otros cuerpos.

María Dibarboure
Lectura en Travesías 2
2008 (2ª Edición), Montevideo: Santillana.

A modo de cierre

Cada individuo tiene determinadas características que lo hacen único, un ser particular que lo distingue del resto, pero existen características comunes, anatómicas, fisiológicas y de comportamiento dentro de la especie que se comparte, y eso... viene programado genéticamente. 



Bibliografía de referencia

- ALEXANDER, Peter (1992): *Biología*. México: Ed. Prentice Hall.
- AUDESIRK, Teresa; AUDESIRK, Gerald; BYERS, Bruce E. (2003): *Biología. La vida en la tierra*. México: Ed. Prentice Hall.
- AZPIROZ, Adrián B. (2006): *Aves del Uruguay. Lista e introducción a su biología y conservación*. Montevideo: Graphis Editorial.
- DIBARBOURE, María (2002): "¿Por qué no vuela la gallina?... La adaptación como problema o el problema de la adaptación" en Revista *Primaria*, Año 2, N° 6. Montevideo: Aula.
- DIBARBOURE, María (2006): "La evolución... además de teoría, un enfoque de enseñanza" en Revista *QUEHACER EDUCATIVO*, N° 80: "CONTENIDOS de ENSEÑANZA", Edición Especial (Diciembre), pp. 47-54. Montevideo: FUM-TEP.
- DOBZHANSKY, Theodosius (1996): *Genética y el origen de las especies*. Barcelona: Círculo de Lectores. (1ª Edición: 1937)
- MAYR, Ernst (2006): *Por qué es única la biología*. Buenos Aires: Ed. Katz.
- RODRÍGUEZ, Dinorah; PORTA, Sylvia; FRACCAROLI, Silvana (2006): *¡Eureka! Ciencias Naturales 5*. Montevideo: Santillana.
- TOMASCO, Ivanna H. (2006): «Nada se ve bien, si no es bajo el prisma de la evolución» en Revista *QUEHACER EDUCATIVO*, N° 80: "CONTENIDOS de ENSEÑANZA", Edición Especial (Diciembre), pp. 45-46. Montevideo: FUM-TEP.
- VILLEE, Claude A. y otros (1998): *Biología*. México: Ed. McGraw-Hill Interamericana.