

NACE, CRECE, SE REPRODUCE, RESPIRA Y MUERE.

Joaquín Díaz de Bustamante. Dpto. Biología Vexetal. Universidade de Santiago
Isabel García-Rodeja Gayoso. Dpto. de Didácticas Especiais. Universidade de Vigo

Introducción

El objeto de la Biología es el ser vivo, y establecer su modelo formal sigue siendo una de las grandes dificultades en el aprendizaje y la enseñanza.

En educación primaria y secundaria se describe tradicionalmente al ser vivo por sus funciones (explícitamente funciones de nutrición, relación y reproducción) y estructura. De tal forma, aparece en textos escolares de EGB, BUP e incluso COU. Los Diseños Curriculares Base (DCB) tanto del Ministerio de Educación y Ciencia (1989), como de la Consellería de Educación de la Xunta de Galicia (1989), mantienen para los seres vivos (Bloque 8 del DCB del MEC y Bloque 3 del DCB de la Xunta) su distribución en bloques similares a los señalados.

En países diferentes, con distintas tradiciones culturales y educativas, el problema de la conceptualización del ser vivo ha sido abordado por bastantes autores desde numerosas perspectivas (véase Lucas y col., 1979; Bell, 1981; Tamir y col., 1981; Brumby, 1982; Carey, 1985; O-saki y Samiroden, 1990, Díaz, 1992). En los niveles educativos inferiores suele ser descrito por los alumnos de forma sesgada, favoreciendo aspectos animales o humanos (como, por ejemplo, emitir sonidos o pensar) y estructuras concretas (por ejemplo tener patas o raíces); en secundaria suelen hacerlo, con una mayor amplitud, basándose en el ciclo (nacer, crecer...) y funciones vitales (reproducirse, alimentarse...).

En esta perspectiva, abordamos en esta comunicación como describen al ser vivo alumnos de Magisterio, si lo hacen en términos de animal o de forma más amplia, si lo caracterizan por sus propiedades y su organización, y cómo valoran y qué significan para ellos los términos que usan.

Método

Se ha realizado una prueba escrita en dos fases a alumnos de 2º curso de Magisterio (N=25) durante el curso 1991-92. En la primera fase se les pasó un cuestionario que constaba de una única pregunta de respuesta abierta:

¿Qué entiendes por ser vivo? Haz una lista con los rasgos o atributos que deba reunir un ser para que tú lo consideres vivo.

y, cuando concluyeron su listado, se les solicitó oralmente que atribuyeran un número de orden, según creyeran que eran más (1) o menos (4, 5, ...) característico, a cada uno de los rasgos o atributos.

En la segunda fase, al cabo de una semana, se les devolvió la hoja de su prueba junto con el listado de los rasgos o atributos en que habían sido codificadas sus respuestas, y se

les solicitó que explicaran qué era lo que significaba para él, en el contexto de la prueba, cada uno los términos.

Análisis y categorización de las respuestas

El análisis de respuestas abiertas implica normalmente dificultades por la gran variedad de ideas, enfoques y consideraciones que pueden aparecer como respuesta a la misma cuestión. El establecimiento de categorías o grupos de respuestas se realizó en base a la semejanza, pero teniendo en cuenta lo homogéneo y reducido de la muestra no ofreció mayores dificultades.

Nos ceñiremos exclusivamente a los criterios aceptables (si son aplicables o los presentan todos los seres vivos), cuyo listado aparece en la tabla nº 1 junto con los resultados de la valoración de su importancia que hicieron los alumnos, con la salvedad de que en ocasiones indicaron más de uno en el mismo puesto o no le atribuyeron lugar de orden.

En lo referente a la segunda fase, se realizó el vaciado de los significados de los términos de forma analoga a la indicada para el primer cuestionario, mostrándose las categorías establecidas en la tabla nº 2.

Tabla nº 1.- Atributos del "ser vivo" citados por alumnos de Magisterio (N=25, curso 1991-92) e importancia relativa asignada (las frecuencias modales se destacan en negrita ; las cuadrículas sombreadas indican el orden en que más frecuentemente fueron citados los diferentes atributos). [Datos en nº de alumnos]

Atributos	Alumnos	Numero de orden asignado a cada atributo					
		1º lugar	2º lugar	3º lugar	4º lugar	5º lugar	Otro
Reproducirse	25	2	5	9	6	2	0
Nacer	17	9	2	1	0	0	0
Crecer	17	2	4	5	1	0	0
Morir	17	0	0	3	4	4	1
Respirar	15	8	3	0	2	0	0
Alimentarse	11	1	7	2	0	0	0
Nutrirse	8	2	2	1	0	0	0
Relacionarse	6	0	2	1	2	0	0
Desarrollarse	4	1	0	0	0	0	0
Tener células	4	2	1	0	1	0	0
Adaptarse al medio	3	1	0	2	0	0	0
Moverse	2	0	1	0	1	0	1
Excretar	2	0	0	0	0	1	0
Capacidad de percibir	1	0	0	1	0	0	0
Adoptar distintas formas para subsistir	1	0	0	0	0	1	0
Poseer sistema enzimático	1	0	0	0	0	0	0

Tabla nº 2.- Significados de los términos usados como principales atributos del "ser vivo" por alumnos de Magisterio (N=25, curso 1991-92). Las cuadrículas sombreadas indican los significados más frecuentes.

Atributo	Significado	nº alumnos
Reproducción	Dar la vida, crear nuevas vidas	6
	Tener descendencia	9
	Aparearse	6
	Fecundación	1
	Transmisión de características determinadas genéticamente	1
Nacer	"Venir al mundo"	13
	"Ser partido"	3
	Consecuencia de la fecundación	3
	Otras	4
Crecer	Sinónimo de desarrollarse	6
	Aumento de tamaño	16
Morir	Fin o pérdida de "la vida"	13
	Dejar de respirar	4
	Cesar las funciones vitales	4
	Dejar de funcionar órganos, células	2
Respirar	Intercambiar O ₂ y CO ₂ con el medio	1
	Tomar aire	4
	Absorber O ₂ y expulsar CO ₂	15
	Tomar O ₂ y de "alguna forma" obtener energía	1
	Otras	2
Alimentarse	Ingerir, tomar o introducir alimentos	20
	Otras	2
Nutrirse	Ingerir alimentos ricos en proteínas, vitaminas	8
	Seleccionar alimentos, tomar aquellos alimentos que más necesita el organismo	7
	Asimilar los alimentos	5
	Otras	3
Relacionarse	Mantener una relación (afectiva o social)	11
	Convivir o agruparse	5
	Interaccionar con otros	5

Resultados y conclusiones

Destaca el uso frecuente de atributos ligados al "ciclo vital" y al "aporte de materia y energía" (tabla nº 1).

Entendemos que en el primer caso subyace la definición tradicional de ser vivo como aquel que nace, crece, se reproduce y muere. En el uso del término nacer (tabla nº 2) se aprecia una preferencia por definirlo como un coloquial "venir al mundo", que entendemos fundamentalmente aplicable al mundo animal; en un caso encontramos una respuesta a nuestro entender más satisfactoria por ser de más amplia aplicación: "entrar a formar parte del medio, que rodea a sus semejantes y otras especies, donde tendrá que desenvolverse por sí mismo". Como es lógico, crecer significa aumentar de tamaño y, en cierta proporción, se hace referencia a una modificación de la forma o de la estructura. Por

reproducción describen el hecho de tener descendencia, aunque una proporción notable le atribuye el significado de aparearse, con una clara connotación animal. Con respecto al término morir, la mayoría se inclina por el vulgar fin o pérdida de la vida; algunos por dejar de respirar, que podría ser válida si no llega, como se verá después, a suponer una interpretación parcial; el resto de los significados parecen más amplios.

En el segundo grupo de rasgos, que incluye los requerimientos materiales y energéticos de los organismos, respirar, alimentarse y nutrirse, predomina una concepción material sobre la energética; en cierta medida, alimentarse y nutrirse son alternativas (ya que solo encontramos un caso en que el alumno citó ambas), utilizando una u otra, a pesar de que la diferencia tiende a ser, aparentemente, cualitativa (tabla nº 2). Respirar, como está bien documentado en la bibliografía, sería un intercambio de gases y no supondría un proceso para la obtención de energía más que para contados alumnos. Los términos alimentarse y nutrirse podrían ser aplicados tanto a organismos heterótrofos como autótrofos, dada la vaguedad con que es descrito al utilizar en el mismo sentido ingerir o tomar, aunque pensamos que también se restringe al mundo animal, máxime si tenemos en cuenta que en ningún caso hacen referencia a procesos fotosintéticos, quimiosintéticos o incluso a las funciones de nutrición de heterótrofos como los hongos.

En ambos grupos es importante señalar que el significado atribuido a los criterios empleados (tabla nº 3), corresponden a las acepciones vulgares de los términos.

Otros aspectos (tabla nº 1), característicos de los seres vivos, como evolución, homeostasis, irritabilidad, etc. que, o bien no son declarados o tienen frecuencias poco significativas.

Creemos que el concepto de ser vivo manifestado por esta muestra de alumnos se aproxima suficientemente al objetivo de comprender sus propiedades generales, aun cuando hemos percibido la tendencia a identificar al ser vivo con el animal.

Sin embargo, no existen casi referencias a la estructura de los seres vivos o sus modelos de organización, lo que nos hace plantearnos dudas sobre su comprensión de la relación estructura-función. Otro de los aspectos problemáticos que no hemos podido dilucidar, es la comprensión de un ser vivo como algo distinto que la suma de sus partes y sus funciones, como un todo altamente organizado, autocontrolado y dotado de la capacidad de perpetuarse y, al mismo tiempo, con la plasticidad suficiente para cambiar, diversificándose o bien adaptándose a condiciones variables.

Los autores agradecen la ayuda recibida de la Xunta de Galicia al Proyecto AcAb, XUGA 22701B91, de cuya investigación forma parte.

Referencias bibliográficas

- Bell, B. (1981) Animal, Plant, Living: Notes for teachers. Working paper nº 30, Learning In Science Project. Hamilton (N.Z.): University of Waikato

- Brumby, M.N. (1982) Students' perceptions of the concept of life. *Science Education*, 66(4), pp. 613-622
- Díaz, J. (1992) El concepto de ser vivo en los diferentes niveles educativos: ideas de los alumnos de EGB, BUP y Magisterio. *Adaxe*, en prensa
- Carey, S. (1985) *Conceptual change in childhood*. Cambridge (Mass.): MIT Press
- Consellería de Educación e Ordenación Universitaria (1989) *Diseño Curricular Básico. Área de Ciencias da Natureza. Secundaria Obrigatoria*. Santiago
- Lucas, A.M.; Linke, R.D. y Sedgwick, P.P. (1979) Schoolchildren's criteria for "alive": a content analysis approach. *Journal of Psychology*, 103, pp. 103-112
- Ministerio de Educación y Ciencia (1989) *Diseño Curricular Base. Educación Secundaria Obrigatoria*. Madrid. Volumen I
- O-saki, K.M. y Samiroden, W.D. (1990) Children's conceptions of 'living' and 'dead'. *Journal of Biological Education*, 24(3), pp. 199-207
- Tamir, P.; Gal-Choppin, R. y Nussinovitz, R. (1981) How do intermediate and junior high school students conceptualize living and nonliving? *Journal of Research in Science Teaching*, 18(3), pp. 241-248