

CONCEPCIONES SOBRE EVOLUCIÓN BIOLÓGICA. PRESENTES EN ESTUDIANTES DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN PRIMARIA

SENDDEY MACIEL MAGAÑA

Introducción.

La teoría evolucionista es una visión de la vida, fantástica y trascendental que algunas personas la encuentran inaceptable a pesar del gran conjunto de pruebas que la apoyan.. Las pruebas se agruparon inicialmente en cuatro categorías: biogeografía, paleontología, embriología y morfología; después se incorporaron: la genética de poblaciones, la bioquímica, la biología molecular y recientemente la secuenciación genética. Al explicar la teoría de la evolución la diversidad biológica existente en los diferentes momentos históricos del planeta es indispensable que los maestros de primaria la conozcan y comprendan para que posibiliten una cultura científica en la población estudiantil que incluya una visión evolutiva de los fenómenos naturales. Visión que genere en la población ideas de movimiento, de cambio de ideas, puntos de vista, formas de vivir, sentir y trascender; aunada a la concepción de variación o variabilidad de los seres vivos y entre estos del ser humano. Noción que constituye la base de la comprensión y el respeto de la diversidad humana que posibilite otros estilos y prácticas de convivencia social. En esta trabajo se dan a conocer las concepciones sobre evolución biológica de estudiantes de licenciatura en educación primaria, se abordan los puntos: Planteamiento de la problemática, Referentes conceptuales, Metodología, Análisis y Reflexiones

Planteamiento de la problemática

En relación con los saberes previos sobre evolución biológica existen investigaciones en nuestro país en estudiantes de licenciatura universitaria¹, así como estudios que documentan la preparación de los profesores de educación primaria en servicio.² Paz, V. y cols.(1999) plantean que el tema evolución biológica es muy complejo para manejarse en educación primaria, sin embargo que una formación docente adecuada y el respeto a la construcción gradual de los conceptos en el niño, es la clave para su aprendizaje. Son los profesores de educación primaria los indicados para trabajar con los alumnos este tema vertebrador del eje temático seres vivos. Existen estudios (en educación primaria de Paz,1999, Campos et. al. 1999,Flores, 1999, Guerrero, 1999, Ponce de León y Rosas, 1999 y Tortolero, 1999) que documentan la preparación de los profesores en servicio así como las estrategias que ocupan para su enseñanza. No hay investigaciones de la situación en que se encuentran los futuros licenciados en educación primaria, esta investigación permite contar con un primer acercamiento y conocimiento de la situación existente.

Interrogantes que resuelve:

- ¿Qué saberes o concepciones tienen los estudiantes normalistas sobre el tema evolución?;
- ¿Qué relación existe entre las concepciones de evolución biológica de los normalistas y las teorías encontradas por diversos investigadores en estudiantes de otras escolaridades?;

Tesis o supuestos:

Si bien el contenido evolución es complejo, la solución no es eliminarlo del curriculum de Educación Primaria, sino preparar a los maestros para trabajarlo en forma adecuada y por ende para que estén concientes de que **los alumnos construirán acercamientos conceptuales sucesivos en torno a este**

contenido. Los problemas en el aprendizaje y la enseñanza del concepto de evolución se debe más a la comprensión y dominio que tiene el maestro del contenido y a la estrategia didáctica que desarrolla que a su complejidad conceptual y a la capacidad de los alumnos para comprenderlo. La falta de formación de los estudiantes normalistas en contenidos disciplinares de educación básica es una de las causas fundamentales de deficiencias en su enseñanza a los educandos de primaria.

Objetivos.

- Identificar las concepciones alternativas sobre el tema evolución biológica que tienen estudiantes normalistas que cursan el último de ocho semestres de la licenciatura en educación primaria.
- Comparar los resultados obtenidos en investigaciones sobre concepciones de evolución de la vida encontradas en otros estudiantes con los de los normalistas.

Referentes conceptuales

Para que el problema de la evolución de las especies se precisara como tal, fueron necesarias ciertas condiciones de posibilidad. La primera condición es que exista un concepto materialista de vida, capaz de romper la continuidad entre minerales, plantas y animales. Lo cual implica que se busque lo que es común a todos los seres vivos, lo que los unifica. La segunda condición es que se perfilen las nociones de proceso histórico de cambio direccional, o progreso, que el mundo no es estático, que la Tierra tiene historia y que el tiempo tiene una dirección, puesto que un momento puede distinguirse de otro porque ocurren fenómenos diferentes.³

Las ideas previas son construcciones que los sujetos elaboran para dar respuesta a su necesidad de interpretar fenómenos naturales, conceptos científicos para brindar explicaciones, descripciones y predicciones. La construcción de las ideas previas está asociada a explicaciones causales⁴ y a la construcción de esquemas relacionales. En relación con las ideas previas sobre evolución de la vida existen abundantes investigaciones realizadas con estudiantes de diferentes escolaridades, en lo que concierne a educación media superior y superior se tienen trabajos de Settlage (1996) y Angseeing (1978)⁵, Por otra parte, Bishop y Anderson (1990); Brumby(1984); Demastes *et al.*(1995); Lawson(1986) y Settlage(1994 y 1996) coinciden en que estudiantes que han cubierto varios cursos de Biología tienen ideas previas sobre el proceso de evolución en relación con:

- a. El origen y la supervivencia de nuevos caracteres en las poblaciones.
- b. El papel de la variación en las poblaciones.
- c. La evolución vista como la proporción cambiante de individuos con características discretas.

En nuestro país María del Carmen Sánchez (2000) y Ma. Cristina Hernández (2002) aplicaron un instrumento⁶, para detectar las ideas previas con jóvenes de secundaria, bachillerato y licenciatura en dos diferentes momentos, y con estudiantes de licenciatura de Biología. Por otra parte se ha encontrado con regularidad que los profesores de primaria tienen una conceptualización incompleta así como que en su discurso impera el saber cotidiano, de tipo “ lamarckiano” y determinista y que esta es la conceptualización que han enseñado a sus alumnos.⁷

Desarrollo

Para desarrollar la investigación se inició con la búsqueda de bibliografía existente sobre ideas previas en general, e ideas de los jóvenes, en particular, acerca de evolución biológica.. Se ajustó el instrumento que diseñó María del Carmen Sánchez (2000)⁸ para detectar las ideas previas de los estudiantes así como los problemas más comunes que tienen para comprender la evolución, a la vez que se elaboró un cuestionario para conocer aspectos socioculturales de los estudiantes encuestados. Se aplicaron ambos instrumentos a 50 estudiantes, de una población total de 220 alumnos, que cursaban el último semestre, de ocho, de la licenciatura en Educación Primaria. Los resultados se analizaron y confrontaron con los citados en la literatura y documentan las ideas previas de los normalistas. 3. Se analizó e interpretó la información obtenida y se correlacionaron los resultados con los saberes previos documentados en la literatura

1. Instrumento de análisis

El instrumento empleado aborda los temas más difíciles de manejar e indispensables para comprender la evolución. Su estructura permite explorar la presencia de los principales conceptos problemáticos cruciales para el entendimiento del evolucionismo por constituir el núcleo central de este programa de investigación científica.⁹ Lo integran tres secciones A, B y C.

Sección A

Se detectan las ideas previas de los estudiantes respecto a::

I. El origen de la variación;

II. El papel de la variación en el proceso evolutivo, en el sentido de que

9

confiere una adaptación diferencial a los organismos y

III. La evolución vista como cambio en la proporción de individuos con nuevos caracteres, es decir, la evolución vista como cambios poblacionales.

Sección B

Permite ubicar el pensamiento evolutivo de los estudiantes dentro de las distintas concepciones elaboradas históricamente (lamarckiana, teleológica, ortogenética y sintética).

Sección C

Contiene situaciones problemáticas que permiten detectar el dominio que tienen los estudiantes del núcleo central de la teoría sintética de la evolución, por medio de preguntas dobles (doble-elección “respuesta-razón”) propuestas por Haslam (1987)

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

En lo que respecta a la sección **A. Origen de la variación (Ver Tabla)1. las** consideraciones parciales son:

1. Un alto porcentaje (de 66 a 72%) de los estudiantes desconoce o no asume que:
 - La variación se origina como resultado de la aparición de una característica ya sea por mutación o recombinación genética.
 - Las poblaciones evolucionan porque algunos de sus miembros poseen características genéticas que les confieren ventajas adaptativas.

- Las nuevas características aparecen como cambios discretos en los individuos y se mantienen en la población aumentando la proporción de los individuos que las portan porque les confieren ventajas adaptativas.
2. Los estudiantes muestran un pensamiento evolucionista alternativo, esto se afirma porque en tres de los seis problemas eligieron la respuesta alternativa.
 3. Se confirma la conclusión anterior cuando, en los problemas 2, 3 y 6 seleccionan las respuestas científicas al considerarlas como las correctas ya que hicieron una interpretación deformante de las mismas. Al rastrear la lógica de sus respuestas y realizar una lectura probable, de cada pregunta y de las respectivas respuestas, desde la óptica alternativa puede encontrarse en las respuestas científicas ciertas palabras - indicio de lenguaje lamarckiano, que ellos leyeron como “pista”, mismas que guiaron su decisión. Asimismo constituye un ejemplo de cómo los estudiantes adecuan sus respuestas a lo que propone el léxico cotidiano.

En cuanto al aspecto **B. *El papel de la variación en el proceso evolutivo*** los resultados obtenidos (Ver Tabla 2) son que en promedio los estudiantes muestran en forma levemente predominante pensamiento de índole lamarckiana (35%), después un equilibrio entre pensamiento ortogenético y teleológico (25 y 23%, respectivamente) y destaca el escaso porcentaje con pensamiento sintético (8%). Los resultados muestran que las respuestas de los estudiantes dependen del problema planteado.

Y en lo que respecta al aspecto **C. *La evolución vista como cambio en la proporción de individuos con nuevos caracteres(cambios poblacionales)*** (Ver tabla No. 3) A manera de síntesis, en esta tercera sección, se confirma el predominio de pensamiento lamarckiano en los estudiantes observado en las secciones anteriores. Los temas más relacionados con situaciones cotidianas tienden a ser resueltos empleando respuestas alternativas ya que están firmes en la mente de los estudiantes.

Reflexiones:

El conocimiento general que tienen los estudiantes normalistas en relación con la evolución está entre los valores que obtienen jóvenes de secundaria y bachillerato, dichos valores están dentro de los resultados esperados, no hay cambio alguno en las concepciones que elaboraron hasta su formación en bachillerato. Los resultados encontrados en los estudiantes normalistas se asemejan a los reportados en la literatura. Las explicaciones evolutivas de los estudiantes representan una compleja mezcla de ideas relacionadas con la evolución lamarckiana, la teoría sintética y un razonamiento teleológico, que son altamente resistentes al cambio. De acuerdo con lo documentado y lo obtenido en esta tesis los alumnos tienen problemas para entender el núcleo duro del evolucionismo por lo que es entendible que conceptos o teorías auxiliares no las asimilen adecuadamente, " las distorsionan o deforman " o no las comprenden. Extrapolan la idea de cambios que ocurren en la vida de los organismos para explicar los cambios ocurridos en las poblaciones en muchas generaciones por lo que existen problemas para comprender las diferentes escalas de tiempo. Las principales concepciones alternativas constituyen obstáculos epistemológicos.

Los resultados encontrados en los estudiantes normalistas confirman los documentados por Vicente Paz y colaboradores (2001a) en maestros de primaria en servicio que al respecto expresan:

“ Los resultados obtenidos por los docentes de primaria nos dicen que los maestros tienen deficiencias en los conceptos elementales de evolución, sus valores son muy inferiores a los de maestros de secundaria (0.83 vs. 0.46) y también a los de alumnos de secundaria (0.64 vs 0.46). Los alumnos de primaria tienen una fijación conceptual de 0.38 % . La formación de los maestros de primaria les impide una conceptualización mínima de dicha temática, imperando en su discurso el saber cotidiano, de tipo “

lamarckiano” y determinista lo que habla que dentro de la formación docente inicial es indispensable la formación disciplinar.¹⁰

Referencias

- Campos, M.A. y Gaspar, S.(1996) “ Las condiciones inmediatas de la construcción del conocimiento: un esquema para el análisis de la interacción en el aula “, .en: M.A.Campos y R. Ruiz, eds. **Problemas de acceso al conocimiento y enseñanza de las ciencias**, México, IIMAS, UNAM, pp.27 a 50.
- García,J.V. y Lastiri, Ma. A.(1998). “ Propuesta didáctica centrada en contenidos: Fundamentos y recursos”, en J.V. García, compil. **Conceptos fundamentales del currículo, didáctica y evaluación para ciencias políticas y sociales**, México, UNAM, Sistema Universidad Abierta, pp. 183 a 225
- García,J.V. *et al.*(2002). “ Los docentes y sus estructuras conceptuales ”, **Va. Convención Nacional de Profesores de Ciencias Naturales**, 25 a 27 de octubre, Morelia, Michoacán
- Gené, A. (1991). “ Cambio conceptual y metodológico en la enseñanza y el aprendizaje de la evolución de los seres vivos .Un ejemplo concreto “, en: **Enseñanza de las Ciencias**, Vol.9(.3) ,pp. 22 a 27.
- Guillén, F. (1995). “ Problemas asociados a la enseñanza de la evolución en la escuela secundaria: algunas sugerencias”, en: **Ciencia**, Vol. 46, No. 2
- _____ (1996). “¿ Qué saben los estudiantes de secundaria sobre el tema de evolución ?”, en: M.A. Campos y R.Ruiz, eds. **Problemas de acceso al conocimiento y enseñanza de las ciencias**, México, IIMAS, UNAM, pp. 181 a 207.
- _____ (1997). **Construcción de un modelo de enseñanza para biología**, México, Tesis (Doctorado en Ciencias, Biología), Facultad de Ciencias, UNAM
- Hernández, M.(1994). **El papel del conocimiento previo y la legibilidad del libro de texto en el aprendizaje de la teoría sintética de la evolución en la escuela secundaria**, México,Tesis (Maestría en Ciencias, Biología), Facultad de Ciencias, UNAM
-

- Hernández, Ma.C. (1996). “ La enseñanza de la historia del evolucionismo: un estudio de caso “, en: M.A.Campos y R. Ruiz, eds. **Problemas de acceso al conocimiento y enseñanza de las ciencias**, México, IIMAS, UNAM,pp. 159 a 180.
- Hernández, Ma.C.(2002). **La historia en la enseñanza de la teoría de la selección natural**, México, Tesis(Doctorado en Ciencias, Biología),Facultad de Ciencias, UNAM
- Jiménez, A.M.P. (1991). “ Cambiando las ideas sobre el cambio biológico “, en: **Enseñanza de las Ciencias**, Vol. 9(3) ,pp. 248 a 256.
- Mayr, E.(1987). **Algunas ideas sobre la historia de la síntesis evolutiva**, México, Fac. Ciencias, UNAM
- _____ (2000). **Así es la biología**, México, CONALITEG,(Biblioteca del Normalista de la SEP)
- Paz, R. , Martínez, Ma. de la L.y Rosas, P.(1999).” La enseñanza de la evolución biológica”, en: **Xictli**, año 11,No.41, pp. 29 a 33.
- Ponce de León, J. y Rosas, M.(1999). **La evolución biológica. Dificultades para su fijación en el sexto grado de educación Primaria**, México,Tesis(Licenciatura en Educación Primaria),UPN – 094
- Ruiz, R. y Ayala, F.(1998). **El método en las ciencias. Epistemología y darwinismo**, México, FCE _____.().” El núcleo del darwinismo”, en : México, _____.(2002). **De Darwin al DNA y el origen de la humanidad: la evolución y sus polémicas**, México, Ediciones Científicas Universitarias, FCE, (*Serie Texto científico Universitario*)
- Pozo, J.I (1989). **Teorías Cognitivas del aprendizaje**, Madrid, Morata.
- Sánchez, Ma. del C.(2000). **La enseñanza de la teoría de la evolución a partir de las concepciones alternativas de los estudiantes**, México, Tesis(Doctorado en Ciencias, Biología), Facultad de Ciencias, UNAM
- Sarukhán, J.(2003). **Las musas de Darwin**, 3ed.,México, SEP, FCE (Colección la Ciencia para todos, No. 70)
- SEP (1993).**Plan de Estudios de Educación Básica. Primaria.1993**, México, CONALITEG
- SEP (1997).**Licenciatura en Educación Primaria. Plan de estudios 1997**, México, CONALITEG
- SEP(2002). **Ciencias Naturales y su enseñanza I y II**. Programas y materiales de apoyo para el estudio, Licenciatura en Educación Primaria 4o. y 5º semestres, México, CONALITEG

SEP (2003). **Hacia una política integral para la formación y el desarrollo profesional de los maestros de educación básica**, México, CONALITEG,(Cuadernos de discusión, No. 1).

Stebbins, G. L.(1978). **Procesos de la evolución orgánica**, Madrid, Ediciones del Castillo, PHI

Toledo, V.M. y García, A.(1973).**Evolución**, México, ANUIES

Tortolero, A.(1999). **¿ Qué sabe el maestro de 6°. Grado sobre los contenidos de evolución en la educación Primaria**, México, Tesis(Licenciatura en Educación Primaria), UPN – 094

Notas:

1. Ma. Cristina Hernández(1996 y 2002) y María del Carmen Sánchez (2000).
2. Vicente Paz , *et al* (2001a); Vicente Paz(2003) y Fernando Arturo Tortolero (1999).
3. Valladares Riveroll, p.24.
4. Paz Ruiz, Martínez Hernández y Rosas Mora (2001a).”Algunos aspectos sobre la persistencia..”, p. 33. Paz considera que existe un pensamiento determinista cuando se explican los cambios evolutivos como tendencias naturales de las especies rumbo al logro de la perfección.
5. Juan Ignacio Pozo (1989). **Teorías Cognitivas del aprendizaje**, Madrid, Morata.
6. Citados por Hernández Rodríguez, *op.cit.*, p. 89.
7. y 8. Diseñado por María del Carmen Sánchez (2000) y que se ha utilizado en secundaria, bachillerato y licenciatura para elaborar un análisis integral de esta temática en estudiantes mexicanos.
9. El núcleo duro de la teoría sintética de la evolución, de acuerdo con Ruiz y Ayala está constituido por la variación y la selección natural. Por lo mismo en esta investigación se exploran las concepciones de los estudiantes teniendo como referente dicho núcleo central al que se le considera como la “ concepción sintética de la evolución”.
10. Paz, Martínez y Rosas(2001a).” Algunos aspectos sobre... “p.33
11. De acuerdo con María del Carmen Sánchez.(2000:156) casi todas las respuestas alternativas ya sean funcionales (CA), incompletas (CI) o disfuncionales (FC), pueden ser categorizadas como lamarckianas .

CUADROS Y TABLAS

Tabla No. 1 Sección A

Categoría	Preguntas	Concepción científica %	No definido %	Concepción alternativa %
<i>Origen de la variación</i>	1 y 2	28	40	32
Papel de la variación en el proceso evolutivo	3 y 4	34	36	30
La evolución vista como cambios poblacionales	5 y 6	30	46	24

Tabla No. 2 Sección B

Pregunta	CL	CT	CO	CS	Otra	CL %	CT %	CO %	CS %	Otra %
1	4	23	8	6	9	8	46	16	12	18
2	31	0	17	2	0	62	0	34	4	0
x						35	23	25	8	9

Tabla No. 3 Sección C

Respuesta	CS	CA	CI	FC	CS %	CL ¹¹ %
1	2	19	0	29	4	96 (58% FC)
2	27	10	3	10	54	46
3	6	3	16	25	12	88 (50% FC)
4	4	2	13	31	8	82(62% FC)
5	24	4	2	20	48	52(40% FC)
6	5	17	8	20	10	90(40% FC)
7	18	3	25	4	36	64(50% CI)
8	26	12	5	7	52	48
9	3	3	4	40	6	94(80% FC)
10	17	11	3	19	34	66
\bar{X}					2.6	7.4