



Repercusiones del Darwinismo: entre ciencia e ideología

Entrevista con el Dr. Nelio Bizzo, Universidad de San Pablo, Brasil.

Entrevista de Lic. M. Soledad Roqué Ferrero

“El autor de *El origen de las especies* no aprobaría Evolución, según se la enseña en los textos educativos”.

El Profesor **Nelio Marco V. Bizzo** es un gran estudioso de la Teoría Darwinista, tema con el cual se doctoró en 1991 en la Universidad de Liverpool y en el que continúa investigando hasta la actualidad.

A propósito de su artículo “**Darwinismo, ciencia e ideología**”¹, **Revista de Educación en Biología, (REB)** mantuvo una interesante entrevista. En ella, **Nelio Bizzo** deja entrever la trama de una concienzuda crítica a la interpretación de las Teorías del célebre Charles Darwin y de su difusión en libros de textos con fines educativos.

REB: En su artículo “Darwinismo, ciencia e ideología” Ud. Presenta algunas observaciones sobre ciertas connotaciones en los contenidos pedagógicos para la enseñanza del darwinismo en la escuela. ¿Podría enunciar el problema y objetivos principales de su proyecto?

Bizzo: Muchas investigaciones han sido hechas y muestran que los estudiantes no consiguen entender la evolución biológica. De acuerdo a ello demarco dos líneas principales de investigación; *Una que procura dilucidar en los estudiantes niveles psicológicos, razonamientos y procesamientos, maduración intelectual, etc.; Otra que investiga al docente y sus estrategias para la enseñanza de la evolución.* En este campo existe el presupuesto de que las teorías que tenemos que enseñar son coherentes, lógicas, que dependen solamente de la compren-

sión para el aprendizaje. Frente a esta hipótesis, y a primera vista, se podría razonar que nos enfrentamos; *o a un problema del profesor; o a un problema de los estudiantes.* En otro sentido, mi investigación implica una aproximación que pretende estudiar las teorías que se disponen, frente a las cuales se postula la existencia de problemas desde el punto de vista epistemológico. Los resultados de estas aproximaciones fueron sorprendentes, hasta el punto de que un profesor que pretende enseñar *los hechos* (factum) *históricos* del desenvolvimiento de la teoría no pueda referir a los libros originales porque, en ellos, los alumnos encontrarían algo completamente diferente. Por ejemplo, se dice que Darwin no aceptaba la *herencia de las características adquiridas*, pero si uno abre “*El Origen de las especies*” se encuentra con una afirmación muy clara en su defensa. Es obvio que existe algún tipo de error, alguna confusión. Particularmente, sostengo que muchos de los problemas de aprendizaje se deben a la presentación de la misma Teoría Evolutiva. La pregunta sería; *¿hay que investigar cómo los alumnos aprenden, cómo los maestros enseñan, o también los objetos de aprendizaje: la teoría, el conocimiento?* Creo que en este campo aún hay mucho por descubrir.

REB: En ese mismo artículo, Ud. realiza una afirmación: “La teoría de la Evolución como ‘factum’ no deja de ser una buena hipótesis...”, ¿qué sentido le otorga a esta expresión?

Bizzo: Es una ironía que apunta a demostrar que en la ciencia tenemos una influencia realista muy fuerte; que a los científicos les gusta decir que ella produce la verdad. Desde esta concepción las hipótesis seleccionadas siguen manteniendo su calidad de tales hasta que algunas verdaderas (las teorías) se convierten en “*factum*”, en un hecho. Hasta el siglo XIX se pensaba a la Evolución como una hipótesis que

1. Perspectivas Epistemológicas e Históricas de las Ciencias, de la Universidad Estatal de Feira de Santana y la Universidad Federal de Bahía, Brasil, Programa Central de Estudios Avanzados. Organizadores André Luis Mattedi Días, Charbel Niño El-Hani, José Carlos Barreto de Santana y Olival Freire Jr.

se transforma en teoría quizás al comienzo del siglo XX, mientras que hoy se constituye como "factum". Y yo, acoto, "como una buena hipótesis"... Con ello intento enunciar una ironía contra los realistas, contra aquellos que creen que la ciencia no se valida con modelos sino con la realidad. No obstante, creo que hay una gran corriente de pensamiento -a la cual adhiero- que pretende ver a la ciencia como una producción de conocimiento humano, como una forma de producir modelos, de razonar con modelos pues, la realidad nos permite una reinterpretación constante.

Por otra parte; ¿podría Ud. enunciar cuáles son las "acusaciones" que, desde diversos sectores, se le hacen al darwinismo?

Creo que tenemos una situación muy interesante. En Brasil hay un estado que limita con Argentina en Iguazú -Paraná- en el cual el gobierno no va a enseñar darwinismo porque sostiene que es una manera de inculcación ideológica, en el sentido de enseñar el capitalismo a los niños, la manera burguesa de pensar. En otros lugares, e incluso en Argentina, subyace la interpretación de que el darwinismo está asociado con la izquierda. Entonces se nos presenta una situación paradójica, se acusa al darwinismo de inculcar las ideas liberales burguesas y al mismo tiempo, de las mismas ideas, se dice que inculcan la ideología de izquierda.

REB: ...en relación a prejuicios de tipo religioso?

Bizzo: Sí, por la religión. Pero ambos son un equívoco tremendo, tanto una como otra interpretación. En primer lugar, hay que tener en cuenta que la Iglesia Católica tiene una decisión muy clara respecto a la evolución biológica. La admite, no sostiene nada en su contra. Puedo señalar un caso bellísimo; cerca de Argentina, en el Estado Brasileño de Río Grande do Sur, hay una pequeña ciudad llamada Mata que se enclava en el medio de un afloramiento de fósiles de araucarias de 200 millones años. Allí, una persona los ha organizado haciendo de ellos su cartón postal. ¿Quién es esta persona? el párroco local, un experto en evolución! Es este un ejemplo muy claro de que la confusión entre religión y teoría biológica no pertenece al campo científico ni tampoco al campo teológico con consistencia doctrinaria.

REB: Otra afirmación que Ud. enfatiza en su artículo es: "nada tiene sentido en biología sin la Teoría de la Evolución..."

Bizzo: Es una afirmación histórica muy importante de Theodosius Dobzhansky quien señaló la importancia de entender -desde el punto de vista histórico- que la Biología fue propuesta por Lamarck como una ciencia, con la idea de expresar la constitución de una disciplina unificadora ya que la Zoología, la Botánica, la Fisiología no parecían tener algo en común, eran muy diversas. Entonces Lamarck piensa; *Si la vida evoluciona, entonces hay algo en común entre las plantas, los animales, organismos, las algas marinas, etc.* llegando a la conclusión de que existen procesos comunes. Es de allí dónde surge la idea de una Ciencia abarcativa como *Biología*.

Antes de la unificación de la Teoría de la Evolución, los mendelistas -aquellos que estudiaban la genética siguiendo a Mendel - y los seguidores de la Escuela de Francis Galton, eran beligerantes, no podían concordar entre sí. En 1928 se inicia una confluencia entre las dos escuelas dando como resultado la Teoría General de la Evolución. Es apenas ahí cuando se puede decir que la Biología es una Ciencia, porque antes de 1930 era una metáfora, una manera de interpretar cosas muy distintas, hasta el punto de que hoy mismo se pueden observar zoólogos, botánicos, genetistas, fisiólogos -hoy disciplinas de la Biología-, encontrándose en un Congreso de Evolución, aunque tienen sus congresos específicos.

REB: ¿La Teoría de la Evolución podría verse entonces como un fundamento epistemológico para la Biología?

Bizzo: Seguro, es un paradigma para la Biología, si Ud. no piensa en términos evolutivos tiene que considerar toda la constelación biológica como una constelación de ejemplos particulares con nada en común, como procesos que pueden explicar realidades diversas.

REB: En el artículo referido, Ud. señala y analiza dos posturas, de alguna manera, mitificadoras de la Ciencia al igual que del evolucionismo: ¿podría señalar cuáles son sus argumentos fundamentales?

Bizzo: Lo que intento hacer en este libro es mostrar que; por un lado, existe una crítica al *darwinismo* y a la Teoría Biológica que no es razonable; por el otro, pretendo evidenciar que quienes la defienden van muy lejos con sus conclusiones, especialmente cuando nos hablan de una ética y una moral *darwinista* como si fuesen una determinación de la naturaleza, una determinación cósmica.

REB: Una sociobiología, al decir de Edward Wilson...

Bizzo: Si, la *Sociobiología* conlleva a una discusión intensa muy grande, frente a la cual es importante comprender que la *Ciencia* y la *Ideología* son dos cuestiones que están intrínsecamente ligadas. Es difícil decir: *Yo soy un científico que no tiene ninguna vinculación política-ideológica...*

REB: El presupuesto de neutralidad...

Bizzo: Claro, la neutralidad es un mito y, al mismo tiempo, puede ser una posición genuina. Pero resulta que vivimos en un mundo en el que nos encontramos -inevitablemente- favoreciendo un interés o no favoreciendo algún otro.

Con esto intento decir que aquellos que pretenden deducir leyes morales de la *Teoría Biológica*, están en verdad al servicio de intereses que pueden o no conocer. Lo importante es tener agudeza, tanto frente a las críticas de la *Teoría Biológica* que no son razonables, cuanto a aquellas que lo son. Creo que nada, ni nadie, está exento de críticas. Al tiempo sostengo que la *Teoría de la Evolución Biológica* debe ser entendida como un corpus fundante para la Biología, una base sobre la cual se pueden edificar otras teorías y explicaciones de la realidad. Por ejemplo, es importante hacer que los profesores y estudiantes entiendan lo que son las evidencias y lo que son los modelos en las elaboraciones científicas. Mis alumnos en la universidad no creen que las fotos que están acostumbrados a ver, en las cuales las mariposas *Biston betularia* están sobre troncos de árboles, son meramente conjeturas, siendo que no hay ninguna evidencia que en la naturaleza vivan sobre troncos, sobre todo encima de troncos con negro de humo!. Los realistas producen hasta fotografías, pero no son evidencias!

REB: Al presentar el trabajo de Darwin como un falso "Best seller"; ¿Ud. se está refiriendo -también en sentido irónico- a la trascendencia del "El Origen de las Especies" o, contrariamente, a la interpretación que sus apasionados y críticos dieron respecto a ella?

Bizzo: Muestro que hay errores *factuales* en el *Darwinismo*, es decir que existen algunos errores básicos de interpretación de Darwin en el corpus destinado para la escuela, para los educadores. En todo el mundo el *Darwinismo* es presentado a los alumnos desde el punto de vista histórico; ¿quién fue Charles Darwin?, ¿qué hizo?, ¿dónde anduvo?, etc. Se expone desde el punto de *cómo* el científico llega a sus conclusiones, pero al contrastar estos datos impartidos con los "*factum*" históricos registrados sale a luz que evocan una historia falsa. Por ejemplo, se dice que "*El Origen de las Especies*" fue un libro que se agotó el mismo día que fue colocado a la venta y que -desde entonces- muchísimos libros fueron vendidos continuamente. Si se recurre a los registros de venta se ve que el cuadro es completamente diferente, que no existe correspondencia entre lo que enuncia la literatura escolar y lo que evidencian los textos originales.

Otro "*factum*" que es muy común relatar -e incluso presentar a los alumnos- es que *Karl Marx* quería dedicar "*El Capital*" a *Charles Darwin* y que le escribe una carta, a la cual éste contesta con una negativa. En mis estudios de investigación fui a Inglaterra y trabajé con los manuscritos originales de *Charles Darwin* en *Cambridge*, e incluso con las cartas donde se le ofrece la posibilidad de una dedicatoria. A partir de ellas no se puede -absolutamente- dilucidar quién le pretende brindar este homenaje. Se deduce que sería *Marx*, pero la letra, la caligrafía no es de él. Más interesante resulta el hecho de que fue localizada la correspondencia donde el autor responde diciendo algo así: "... muchas gracias mi señor, agradezco mucho su oferta pero debo declinar a su homenaje porque creo que la religión pertenece a las creencias individuales y a mí no me interesa inmiscuirme en estas cuestiones...". No se puede saber a quien se refiere porque se conoce solo la segunda hoja, y no la primera donde figuraría el nombre de la persona para quien fue escrita. Al res-

pecto conversé personalmente con Jim Moore, un experto que ha trabajado en una biografía de Darwin conjuntamente con Adrian Desmond, y ellos sostienen que semejante idea fue lanzada por un panfleto de izquierda en los años 20' como un recurso retórico para convencer a las masas de ideas revolucionarias marxistas.

Es difícil comprender lo que realmente ha ocurrido ya que, de aquel tiempo hasta hoy, estas versiones se reprodujeron y migraron para los textos didácticos. Lo ineludible es que hoy enfrentamos una realidad donde se tienen que enseñar cosas que no son lógicas, lo cual adiciona severas dificultades al aprendizaje.

REB: Y en cuanto a los presupuestos teóricos fundamentales de Darwin; ¿han sido éstos interpretados correctamente?

Bizzo: Este es otro punto en el cual quiero afirmar una posición muy clara. El texto principal de Darwin realmente fue "*Variation of Animals and Plants under Domestication*" como lo señaló el mismo: "*si alguien querría acordarse de mí por mis libros, me gustaría que se acordase por Variation ...*". Este texto fue escrito con mucho cuidado, contrariamente a lo que sucedió con "*El Origen de las Especies*" que fue realizado muy rápidamente y en circunstancias de un trastorno personal muy intenso que lo obligó a escribir sin añadir reseñas bibliográficas, constituyendo esto una violencia muy grande ya que su idea era escribir un libro científico. Frente a las urgencias de publicación determinadas por sus editores Darwin decidió apartar dos capítulos esenciales aduciendo: "*...éstos dos primeros capítulos son los más importantes y los publicaré de una manera correcta, con todas las citas y la bibliografía, con cuidado, porque ellos tienen la base de mi teoría*". La separación se realizó en 1858, mientras que "*El Origen de las Especies*" fue publicado en noviembre de 1859, y los dos capítulos apartados del original editados en 1868, casi 10 años después. Entonces ya no eran sólo capítulos, sino dos volúmenes con una detallada descripción de su teoría, de la base y de la herencia que tenía. Con respecto a ello el autor escribió a Wallace -con quien interaccionó mucho durante toda su vida- : "*Te mando los dos libros, los dos volúmenes, de "Variation of Animals and Plants under Domestication" si tu quieres ve directamente a lo*

que importa del libro, ve al capítulo de herencia (...) espero que puedas divulgar la Teoría de la Pangénesis porque es la única teoría verdaderamente original que yo realmente desarrollé". Mientras que hoy se enseña a los alumnos que Charles Darwin no tenía una Teoría de la Herencia.

Hay una modestia muy grande cuando Darwin escribe a quien es considerado el codescubridor de la Teoría de la Selección Natural diciendo que la Pangénesis es la única teoría original que realizó individualmente, siendo que -a mi parecer- la selección natural le debe mucho más a Darwin que a Wallace.

A modo de síntesis, yo pretendo mostrar que no se debe pensar que enseñar a los alumnos genética mendeliana tenga como recurrencia la comprensión de la evolución porque -siguiendo nuestro ejemplo- no es verdad que Darwin no alcanzó la síntesis moderna porque carecía de una teoría sobre la herencia... La tenía !!! (y era diferente a la de Mendel).

REB: ¿Qué relación existe entre el original pensamiento de Darwin y aquellas interpretaciones que deducen máximas morales del darwinismo, como por ejemplo la distinción de Wright entre santas y prostitutas ...?

Bizzo: La "*Psicología Evolucionista*", mucho más reciente en la versión de Wright (*pues la sociobiología había sido anunciada por Edward Wilson como nueva ciencia*) conlleva una visión altamente ideológica del darwinismo que intenta hacer -especialmente en "*El Animal moral*" - una naturalización, o más bien negación, de las relaciones sociales históricas, un determinismo biológico muy fuerte. Es particularmente chocante la división que Wright realiza entre las santas y las prostitutas porque pretende marcar una diferencia entre mujeres que tienen un cuidado biológico por la prole y aquellas que no. Este criterio biológico establece un parámetro tajante que no tiene en cuenta que las condiciones sociales son determinantes para ciertos comportamientos.

Wright localiza en la sociedad ateniense el ideal de la organización social humana. Pero su intención va más allá, y fracasa, en el sentido de que, el papel de la mujer -su "esclavitud" con respecto al hombre- no es una relación que se pueda atribuir absolutamente a un determi-

nismo natural como él lo pretende, pues se debe a relaciones sociales históricamente determinadas, aunque muy antiguas. En *"The Pre-History of Sex"* Timothy Taylor muestra que las tumbas del hombre cavador muestran a hombres y mujeres en posiciones sociales semejantes; pero que en el Neolítico el hombre agricultor esclavizó la mujer para que se dedicara a plantar, recolectar y liar con animales domésticos.

Creo que las interpretaciones basadas en un determinismo biológico fuerte se dan como resultado de resolver *La Teoría Biológica* con distorsiones en los "factum", dando lugar a cierta idolatría por la idea de la evolución, y contribuyendo a un papel verdaderamente ideológico de la ciencia ya que, una vez que las condiciones sociales influyen en la elaboración intelectual de una persona, parte de esa elaboración procura explicar una situación social más amplia sin percibir que esta realizando un propósito de proyección.

REB: ...de justificar una idea a través de un corpus teórico...

Bizzo: Exactamente, entonces no es sorpresa que se perciban las situaciones desde el punto de vista ideal, ya que éste es un proceso viciado porque si el contexto social influencia para crear unas ideas, y Ud. tiene una concepción teórica de vinculación de procesos que pretende proyectar para explicar la realidad; evidentemente encontrará coherencia. Pero ahora sí, la coherencia es explicada como una determinación de la naturaleza -porque la teoría estaría basada en ella- entonces las relaciones sociales no se tienen en cuenta, son solamente tomadas como consecuencia de leyes naturales que nada deben a la existencia histórica y al hombre.

De aquí que el papel ideológico de la ciencia, de una manera más general, es mi preocupación en este libro: demostrar que la Teoría "Ideológica" de la Evolución es una teoría fundamental para la Biología, pero que se corre un gran peligro y la *Psicología Evolucionista*, es uno de ellos.

Wright habla de una *moral darwinista* que sería tomada como principio de explicación de los antagonismos biológicos. Postula que se puede explicar la razón por la cual los neardentalenses desaparecieron en la época en que el hombre

moderno se difundió por el globo, deduciendo padrones morales a través de un fundamento *darwinista*. Llega a la conclusión de que los mejores adaptados deben, por destino cósmico, exterminar las formas que no tienen las mismas modalidades de adaptación. Pero esta idea aplicada al caso humano es mucho más grave, porque el hombre transforma el medio, entonces decir que tener cabello largo o corto es más o menos adaptativo, es una cuestión *sin sentido*. La transformación del medio que el hombre puede hacer no tiene comparación con las ocurridas en el mundo natural, incluso la *introgresión* con las formas diferentes. El hombre moderno puede haberse reproducido con el hombre del *Neanderthal* - es una hipótesis para la cual hay muchas evidencias- y no tener simplemente que haberlo exterminado. Proponer una *moral darwinista* para el hombre, es una tarea altamente ideológica, es una *ultra manifestación* que no cabe en mi imaginación, pero que está en libros que los alumnos deben leer. Con esto pretendo mostrar situaciones muy claras que se prestan para transformar a la *Teoría Biológica* en un potente mecanismo de explicación de la sociedad a través de la naturalización de las relaciones sociales, convirtiéndola en un riesgo grandísimo para educadores que se transforman en ideólogos.

REB: En uno de sus trabajos Ud. esboza cierta relación entre racismo y Pangenia. ¿Cuáles son los postulados básicos de la Teoría de la Herencia darwinista que han sido, de alguna manera, utilizados a favor de esta ideología?

Bizzo: Quince años atrás yo mostré que había una vinculación directa del darwinismo con la *eugenia* y con el *racismo*. Desde el punto de vista histórico y epistemológico, hay una proximidad.

La *Pangenia* es la teoría de la herencia de Darwin que entusiasmó mucho a los *eugenistas* como Francis Galton. La idea de la *herencia de las características adquiridas* (que los libros de textos señalan que no es de Darwin) está desarrollada en el libro "*Variation of Animals and Plants under Domestication*" donde Darwin analiza lo que para él era un pensamiento común; las características biológicas adquiridas, son heredadas, son transmitidas de los ascendientes. Por ejemplo, si una persona ha perdido

el brazo, sabemos que obviamente su hijo no nacerá sin el brazo. Pero, ¿cómo se lo explicaba?

La pangénesis establecía la existencia de partículas hereditarias llamadas gémulas localizadas en las más diversas partes del cuerpo, la modificación de una parte, implicaría la retirada de centros productores de gémulas. Pero lo que impediría que un progenitor amputado tuviese un descendiente con características congénitas semejantes sería el hecho de que, a lo largo de su vida pasada, muchas generaciones de gémulas habrían sido producidas impregnando los órganos reproductores. Entonces, siguiendo el ejemplo, decimos que si este hombre tuvo durante toda su vida sus órganos reproductivos impregnados con gémulas del brazo, cuando lo pierde, éstos siguen impregnados con ellas. Esta deducción es un experimento teórico bellísimo ante el cual Darwin se preguntó; *¿Cuál es la parte del cuerpo que los humanos hemos amputado durante muchísimas generaciones aun muy jóvenes?* Y pensó en la circuncisión: *¿hay judíos que ya nacen sin el prepucio, que dispensan la circuncisión?* Este modelo teórico tenía como ejemplo a los judíos ya que éstos conservaban la costumbre desde hace 5000 años. Se deducía que las gémulas eran producidas solamente durante la vida intrauterina, pero *¿cómo se reproducía la variante?* Darwin sostenía que debía haber gémulas de prepucio integrando los órganos reproductivos, y realizó una investigación con médicos. A Goldbach, un experto de Berlín que trabajaba con las comunidades judías, le pregunta si había indicios de judíos que nacen en tal estado en que la circuncisión les es dispensada. La respuesta es sí, porque se encontraron tres casos de individuos que nacieron sin prepucio -en la teoría hebrea hay un nombre especial para esos niños que quiere decir *escogidos por Jehová*. Con esos datos Darwin pretende evidenciar que los hebreos conocen casos donde hay efectos hereditarios de una amputación hecha por el hombre. El interrogatorio se dirige entonces hacia los médicos que tratan a los mahometanos, quienes tienen una tradición más reciente de amputación del prepucio. La respuesta es no. De acuerdo a ello Darwin argumenta en su libro: *claro que no, porque la amputación estuvo mediada por un número menor de generaciones. Entonces no se esperan efectos hereditarios*

aún, pero con la evolución se pueden desencadenar", porque en poco más de 1000 años las gémulas supuestamente producidas por el organismo -aunque siendo pocas- aún estarían presentes en los niños mahometanos.

Una recurrencia de la pangénesis era que las características manifiestas serían siempre transmitidas -inclusive los progresos físicos e intelectuales- y que éstas permanecerían vigentes en generaciones futuras. Se decía que este argumento habría influido, incluso, en el mismo compromiso matrimonial de Darwin. Poco después de su muerte estas concepciones tributarias de la pangénesis -y del análisis matemático de las genealogías- fueron bautizadas con el nombre de *eugenia*, entusiasmado muchísimo a ciertos intelectuales partidarios de la idea de que: si se podía, por muchas generaciones, hacer modificaciones en las poblaciones, después de un largo tiempo se podría producir la *raza perfecta*.

REB: Por otra parte y con respecto a lo metodológico; ¿cómo fue su aproximación documental?

Bizzo: Mi metodología es flexible, extraigo las hipótesis iniciales en los discursos de los alumnos de 14, 16, 17 años que estudian evolución. Estas muestran que ellos no ven vinculación entre los principios de genética y evolución. El libro de texto parte de los siguientes principios: si uno estudia genética, comprenderá evolución, pero sucede que los estudiantes *no ven ninguna recurrencia*. A partir de allí trazo una hipótesis de trabajo que intento corroborar en documentos primarios y secundarios. Una de ellas es que *la herencia no tiene dependencia de una teoría genética -como el mendelismo- para desenvolver sus ideas evolucionistas*. Mi sorpresa fue que los libros de textos dicen que *Charles Darwin* no conocía los trabajos de Mendel sobre genética, y que si los hubiese conocido habría desenvuelto la teoría sintética de la evolución. Cómo fue mi sorpresa al encontrar entre las separatas personales de *Darwin*, una discusión sobre los trabajos de Mendel con una observación -dirigida a su hijo Francis, que se convirtió en experto en botánica- que aducía que éste tenía algunos pequeños errores en sus trabajos!. Entonces, es obvio que *Darwin* conocía sus escritos y que éste conocía el de *Darwin*. La confusión, entre los estudiantes que

tienen que comprender la relación entre genética y evolución, se genera porque el trabajo de Mendel es fundamentalmente anti-evolucionista. Él probó que las partículas de la herencia se transportan en las generaciones sin modificaciones, cuando Darwin sostenía la idea de la pangénesis y pensaba que la modificación de una parte provocaba cambios en las gémulas producidas, o que no eran más producidas. La herencia de Mendel era "hard" (dura) -las partículas no se modificaban; la herencia de Darwin era "soft" (blanda) -las partículas se transformaban fácilmente. De esta forma, la evolución era para Darwin una idea mucho más razonable de la que hoy parece a los estudiantes, especialmente después de estudiar Mendel.

REB: ¿A partir de esta hipótesis teórica, que pretende demostrar con respecto a los alumnos...?

Bizzo: Sostengo que los alumnos no pueden comprender las diferencias entre ambas posturas debido a estos equívocos evidenciados en los textos. Les presentamos los trabajos de Mendel y después los de Darwin preguntándoles si pueden observar cómo uno es recurrencia del otro, y ellos contestan que no. Nuestro objetivo es conocer por qué no lo pueden ver; si es lógico, evidente. Darwin realizó una teoría de la herencia completamente contraria a la teoría de Mendel y éste no tenía teoría de evolución pues era un religioso -un monje- en una época, en un lugar: *¿cómo podría pensar un monje en aquellas circunstancias?* El quería mostrar -tenía pruebas matemáticas- que las partículas hereditarias no se modifican por las generaciones sino que apenas la percusión de las partículas se pueden cambiar en las generaciones, pero una nueva nunca aparece. Esto es lo que el pensamiento mendeliano original postulaba.

La realidad muestra que nuestros alumnos se encuentran con dos conductos de ideas, razonan activa e inteligentemente, pero no pueden escapar a toda la influencia de la tradición que los profesores tienen, que los científicos tienen, porque fueron educados para ver coherencia dónde no lo hay. Pero el alumno no.

REB: Con respecto a los razonamientos de los alumnos, ¿qué instrumento de recolección de datos propone?

Bizzo: Desde el punto de vista didáctico realizo básicamente entrevistas clínicas, pretendo conversar con estudiantes y ver cómo razonan, evidenciar la coherencia en lo que piensan, que tipo de evidencias tienen en cuenta. Por otra parte, tengo investigaciones con a estudiantes que viven en sitios fosilíferos; con afloramientos de fósiles animales (ictiolitos) y vegetales (truncos fósiles). Desde el punto de vista epistemológico, estudio los textos originales y las evidencias factuales que les servirán de base. Entre 31 de marzo y 2 de abril de 2002 realicé en las proximidades de Mendoza, Argentina, un estudio de los locales visitados por Darwin en 1835 entre esas exactas fechas que -creo yo- fueron las más importantes para el cambio de sus concepciones respecto al tiempo geológico.

REB: Y con los profesores, ¿qué pretende?

Bizzo: Quiero mostrarles que la problemática del aprender puede no estar restringida a las dificultades de los alumnos a quienes se les enseña el currículo. Pretendo demostrar que el problema no es siempre y solamente de los profesores, sino que la dificultad puede ser el propio conocimiento que se ofrece.

Sospecho que mi trabajo tiene una repercusión directa en aquellos que trabajan con diseño curricular, en el sentido de mostrar que es necesario tener flexibilidad en sus recomendaciones. Al respecto y como parte de mi *ironía teórica*, en el referido artículo imagino cómo Charles Darwin respondería a las cuestiones que los alumnos tienen que resolver respecto a los trabajos de él mismo, y la sorpresa radica en que éste sería reprobado !!! *En la evaluación de la pregunta sobre qué dijo Charles Darwin... Darwin tendría cero! ...*

REB: Cambiando de ámbito, este año Ud. concluyó su período como presidente de la SBEnBio, Asociación Brasileña de Enseñanza de la Biología, ¿podría referir cuáles fueron sus principales líneas de acción?

Bizzo: La Asociación Brasileña de Enseñanza de la Biología es una Asociación muy joven fundada en julio de 1997, en el marco de la cual fui elegido como presidente durante el período 1997-2002.

Entre las acciones prioritarias, conjuntamente con otros colegas de la directoría ejecutiva nacional y otras seis directorías regionales en todo el país, llevamos a cabo encuentros regionales acompañados por talleres que tratan dos temas básicos: *el Código forestal brasileño y la política nacional de transgénicos*.

En todo el país propusimos debates y talleres con expertos, discusiones públicas para lograr que los profesores de biología tengan mayor contexto y mejores conocimientos técnicos de las cuestiones que están involucradas en estos dos grandes campos.

El objetivo fue estimular la participación ciudadana de las personas que tienen que decidir para que lo hagan sabiendo lo que están haciendo, porque si alguien argumenta: "*los transgénicos cuestan menos. ¿Ud. está a favor o en contra?*"; obviamente que Ud. va a estar a favor de no pagar más por lo que podemos pa-

gar menos. Pero, *¿Cuál es el costo ambiental? ¿Hay riesgos importantes por conocer para poder tomar la decisión?*

Nuestra asociación no toma posturas ni posiciones claras a favor o en contra, sea la modificación del Código forestal, sea la política nacional de transgénicos, pero creemos que las personas y -desde nuestro punto de vista- los docentes de biología; son actores sociales privilegiados para promover esta discusión en el alumnado y su entorno social y familiar.

Desde la SBEnBio pretendemos lograr que la gente pueda encontrarse y discutir para que valoren la importancia de asociarse porque -aunque los intereses de los terratenientes productores de semillas estarán presentes en diversas iniciativas- nosotros sabemos cuales son los nuestros y ésta es una de las primeras razones por la cual queremos asociarnos.



El Prof. Dr. Nelio Bizzo, es Biólogo, docente titular y vice-director de la Facultad de Educación de la Universidad de San Pablo, USP, Brasil.

En 1991 se Doctoró en Biología después de estudiar en la Universidad de Liverpool, Inglaterra, e investigar en la Universidad de Cambridge, en Down House y en la British Library.

Nelio Bizzo es miembro del Consejo Nacional de Educación de Brasil y de la IOSTE, International Organization for Science and Technology Education.

También se desempeñó como Presidente de la Asociación Brasileña de Enseñanza de la Biología SBEnBio (1997-2002) y de la Sociedad Brasileña de Genética.