

Tripas de gato y algunas peripecias experimentales en el CCH

Profesor Juan Francisco Barba Torres

Área de Ciencias Experimentales:

Biología

Plantel Sur

fcobarba@unam.mx

*El origen de nuestra angustia es por el
desconocimiento de nuestro entorno y nuestro ser.
Vivimos toda una vida para conocer quiénes somos y
cómo podremos llegar a ser y terminar sin saber si hemos llegado.*

Resumen

Se presentan algunas de mis vivencias relacionadas con mi concepción sobre la enseñanza de las actividades de laboratorio. Con un enfoque personal biológico, desde mi experiencia como alumno del CCH Azcapotzalco, mis experiencias y expectativas con algunos profesores de los que, según considero, adquirí algún aprendizaje aplicable en las actividades que actualmente empleo con mis alumnos. A varios profesores del CCH, por haber tenido diferentes impactos en mi persona, gracias a los cuales desarrollé y reconstruí una serie de actitudes y valores enfocados a la investigación científica. Actualmente aplico las actividades de laboratorio para contrastar las ideas previas de los alumnos, como una manera más cercana orientada a su propio conocimiento y su entorno.

1

Palabras clave: actividades en el laboratorio, ideas previas, actitudes y valores enfocadas a la investigación científica.

Introducción

Aristóteles aseveró que el hombre es un *zoon politikon*; es decir, un ser social que corresponde a una de nuestras características biológicas, como el vivir en manadas, en grupos organizados, en donde nos comunicamos a través de símbolos en forma de lenguaje hablado y escrito. Esta capacidad organizativa es uno de los resultados de nuestra evolución que nos “separó” del resto de las especies. Nuestra naturaleza gregaria nos permite vivir en comunidad. Esta dimensión social emergente nos ayuda a constituir la base de la educación (Navarro, 2009).

Cobo, R. C. y Pardo (2007) mencionan que la acumulación de conocimiento, así como la transmisión de experiencia y hallazgo de soluciones colectivas, han sido

una práctica común de nuestra especie. La inteligencia colectiva es una concreción de equipos de desarrollo y de la capacidad de construir a partir de las huellas de los antecesores. Este término es una actividad milenaria, presente en la creación misma de la cultura humana.

Reconocer nuestra animalidad nos hace más humanos

Los animales como las lagartijas tienen la capacidad de esconderse y moverse rápidamente ante cualquier amenaza, como una forma de sobrevivencia, que incrementa sus posibilidades para reproducirse. Si algún depredador logra atrapar una de éstas, inmediatamente desprende una parte de su cola y ésta empieza a moverse rápidamente y posteriormente, en poco tiempo, humano, la regeneran logrando escapar y salvar su vida. Estas adaptaciones de las lagartijas son resultado de un largo proceso evolutivo. Nosotros, como *Homo sapiens*, no tenemos sus complejas adaptaciones, tampoco nacemos huyendo de nuestros posibles depredadores, tenemos un cuidado parental típico de los mamíferos con poca descendencia en cada camada. Nuestra especie tiene largas infancia y adolescencia, en las cuales aprendemos de los adultos, o por nosotros, lo que podemos comer, lo que es desagradable, lo que es nocivo, el día, la noche y esto se traduce en un aprendizaje para toda la vida. El aprendizaje, por sí mismo, ocurre como una adaptación natural y como parte de nuestra sobrevivencia. A diferencia de la lagartija, no vamos dejando la cola cada vez que nos atrapan. Pero sí vamos reestructurando y ordenando nuestras ideas acerca del mundo en nuestros esquemas cognitivos, con base en nuestras experiencias vividas (Woolfolk, 1987).

2

A partir de las actividades orientadas a desarrollar la sensibilidad de los alumnos acerca de los procesos biológicos y que sean vividas por ellos, podemos identificar el avance de sus aprendizajes pretendidos en el programa de Biología, y simultáneamente, podemos promover habilidades cognitivas como la inducción, la deducción y la aplicación de analogías. Los aprendizajes relacionados con las actividades de laboratorio, integrados a la información teórica de los fenómenos, les facilitarán la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes relativas a la temática de la Biología y, en la selección de los aprendizajes globales, se establecen como referentes las habilidades intelectuales de la cultura básica, núcleo central del modelo educativo y formativo del Colegio.

Camino al CCH

La noción del porqué o para qué aprendemos, son preguntas que para mí son importantes y que frecuentemente me hago como docente. Esto me permite buscar, estructurar, adecuar o ajustar cada año las actividades que aplico y considero que podrían ser significativas para los alumnos.

Viendo en retrospectiva las actividades que realicé durante mi adolescencia, como alumno del CCH Azcapotzalco, lo que me interesaba del Colegio sí era aprender, no precisamente los contenidos de las disciplinas; lo que sí me hacía regresar a clases fueron las chicas que me gustaban y mis amigos de las canchas de frontón y de básquet-bol. Con respecto a las muchachas, al menos me agradaba verlas a lo lejos o estar platicando con ellas y, con los amigos, jugar *hasta que no se viera la pelota*.

El entusiasmo de los primeros profesores jóvenes de ese tiempo, que habían participado en los movimientos estudiantiles de los años de 1968 y del 1971, me hacía ver que estaban convencidos de que les tocaba iniciar un nuevo proyecto educativo en la UNAM y de que ellos serían la primera generación de profesores. Aunque jóvenes inexpertos, fueron capaces de orientar siempre al grupo; en general, se percibía su tenacidad e inquietud buscando nuevas formas de enseñanza.

Recuerdo que el profesor Bartolo, de Física y Química, nos decía "la enseñanza aquí es activa, ustedes participarán con sus dudas y con la investigación que hagan sobre el tema...". Para mí eso fue difícil de hacer, pues venía de una educación tradicional memorística e enciclopédica. Una de las actividades a las que ahora considero con mucho sentido, es que nos daba una caja negra con algunos objetos y nosotros, agitándola, intentábamos deducir lo que habría adentro y explicar el porqué de nuestra conclusión. Una actividad "simple", fue verificar el punto de ebullición del agua, lo que me permitió aprender a usar el termómetro, a leerlo, a cuidar el bulbo en donde se encuentra el mercurio.

Fueron para mí actividades muy formativas y significativas, al dejarme más aprendizajes procedimentales y menos declarativos. Aprendí un poco de lógica con profesores jóvenes de la Facultad de Ciencias; a uno de ellos le decíamos "el albañil", porque se limpiaba el gis en la cabeza y parecía que acababa de *salir de la obra*.

Uno de mis profesores que me impactó, fue el de Filosofía. Recuerdo que parecía ser sacerdote, nos explicaba desde Platón hasta Marx, sin ninguna dificultad y con mucha energía y pasión por enseñar, nos retaba a que refutáramos sus creencias religiosas. En una de las discusiones me percaté de que sí es importante tener pensamientos más profundos para empezar a conocerme, para saber, como dice Silvio, "¿dónde pongo lo hallado?", que es una manera de estructurarme y orientarme hacia dónde voy, y en dónde estoy parado.

Estos fueron algunos profesores que completaron lo aprendido con mis profesoras de Biología; así, estas materias me ayudaron desarrollar las habilidades necesarias para desarrollarme en la Biología. Sin embargo, me



ocurrió una *epifanía* con la profesora de mi novia, cuando, una vez que entré a buscarla y me dijo que mirara a través del microscopio para disección, lo que vi me maravilló y me sorprendió, ¡era un embrión de pollo vivo; vi como latía su corazón, se notaban lo que serían sus ojos y esto realmente me impresionó. Esta simple observación fue la más significativa, y fue la gota que *derramó el vaso* para decidirme a estudiar Biología. Por supuesto, desde la Secundaria 114, ya me gustaba esta materia. Esto me motivó a

saber que podía conocer y aprender más allá de los libros.

Lo que me lleva a replantearme si tenía la preparación para estudiar la Biología, con qué elementos contaba para a decidirme a estudiarla. Hoy considero que tenía un 95% de conocimientos declarativos, aprendidos en la Secundaria y varios procedimentales y más actitudinales desarrollados durante mi estancia de tres años en el CCH.

4

Este caso me ha hecho recapacitar en que el alumno aprende de memoria un montón de datos para pasar el examen o para contestar los acertijos de los profesores o para *apantallar* a sus compañeros, cuando lo que es necesario hacer a través de las actividades experimentales es centrar las actividades en los alumnos, para que adquieran experiencias que les permitan desarrollar un pensamiento más inquisitivo para buscar el conocimiento y aplicarlo en su entorno inmediato y útil para ellos en su contexto. Esto les facilitará preguntarse acerca de otros fenómenos, no sólo los biológicos, y cómo podría investigarlos; en fin, aprender a aprender.

Esta reflexión me lleva a la pregunta: ¿Qué es lo más importante que debemos aprender? Siempre estoy “rumiando” esta pregunta mentalmente en cada clase, y mis posibles respuestas han sido: por un lado, está conocer la disciplina, la Biología, de manera tradicional con todos los temas y todos los datos pormenorizados y, por el otro lado, está la manera o la forma como presentemos esa información; es decir, que el alumno conozca dosificadamente, a través de la forma, el contenido de la materia.

Si bien no considero acertado desdeñar la información de teorías y temáticas, es importante no descuidar su aplicación en el contexto de los alumnos, de manera que tomen decisiones más informadas. Por otro lado, y esto para mí ha sido uno de

los errores en la elaboración de los programas de Biología, en la cual he participado, debe señalarse la gran cantidad de contenidos declarativos y las pocas actividades de laboratorio, de manera que el alumno pueda contrastar sus ideas, agregando a éstas las actividades de campo e integrando en ellas la investigación documental, para que desarrollen más habilidades y actitudes.

Durante mi estancia en la Facultad de Ciencias, me enteré de que tenía escasos conocimientos declarativos y procedimentales de laboratorio para estudiar a los seres vivos. Lo que me ayudó a avanzar fue una actitud de tenacidad y el saber que podía resolver los problemas que se me presentaran durante mi estancia en la facultad. Otras habilidades que utilice fueron la búsqueda y análisis de la información, comprensión de la información escrita, habilidades desarrolladas en el Taller de Lectura y Redacción con el Profesor Juan Francisco, tocayo, por eso me acuerdo de su nombre.

Así, ingresé como alumno al CCH, con desconocimiento y desilusión, y egresé con mayores dudas y esperanzado por seguir aprendiendo, con la seguridad de que continuaría adelante.

Las actividades de laboratorio

Nadie experimenta en chipote ajeno

5

La información que nos interesa es la que buscamos, como cuando nos presentan a una persona que de repente un amigo encuentra por la calle. Yo siempre les contesto: "mucho gusto de conocerlo", pero en un instante olvido su nombre. Pero si quiero conocer a una persona, busco a alguien que sepa su nombre y me la presente. Quizá por eso nunca se me han olvidado los nombres de Esther, Miriam, Blanca Estela, Tere, por mencionar algunos. Para ello, necesitamos que los alumnos desarrollen sus propias experiencias de vida, con las cuales construyan un buen aprendizaje de sí mismos y de su entorno próximo.

Las actividades de laboratorio pueden ser clasificadas de muchas maneras: algorítmicas (cerradas), pseudoheurísticas o heurísticas (abiertas). Pero otra cosa es cuando son presentadas ante los alumnos; entonces, las actividades de laboratorio dependen de varios factores para ser abordados en clase.

Para que tengan un impacto en los alumnos, estos necesitan ser contextualizados y que vivan la actividad y se sientan identificados con ella. Y en ella pueden desarrollar habilidades de pensamiento, como la elaboración y contrastación de sus propias ideas, planear u orientar las actividades para hacer su experimentación y obtener conclusiones acerca de sus hipótesis, que serían sus propias ideas (Tenreiro y Marques, 2006).

Además, desarrollan actividades y habilidades prácticas, al hacer observaciones más cuidadosas tanto con el microscopio como sin él. Hoy tenemos la oportunidad de usar las cámaras *videoflex* y mostrar en las televisiones o en el pizarrón lo que estamos viendo en las preparaciones al microscopio; esto nos ayuda, a los alumnos y a los profesores, a interpretar lo observado.

El alumno adquiere habilidades para el uso y manejo de los materiales, como una extensión de sus sentidos, pero se trata no sólo de "ver para creer", sino de *creer para ver*, es decir, el alumno necesita tener información de lo que observará, basado en el conocimiento científico y, con la contrastación de sus ideas, se le facilitará la construcción sus conocimientos declarativos y procedimentales, lo que corresponde, en este caso, al falsacionismo popperiano, "la Teoría guía la observación" (Chalmers, 1988).

Respecto a los aprendizajes actitudinales, los alumnos avanzan cuando informan de manera oral y escrita, previo análisis de textos, sobre sus trabajos realizados y cómo llegaron a sus conclusiones y cuándo, durante una coevaluación entre alumnos, podrán autorregularse y mejorar estos aprendizajes. Estos son viables, cuando reconocemos, como profesores, que estos procesos no tienen un sólo paso, ni tampoco suponemos que el conocimiento se pueda *pasar* de una persona a otra, sino que es un proceso cognitivo en construcción continua, que puede ser muy largo y dependerá de la maduración del alumno para llegar a nuevas representaciones de su entorno, incorporadas en las teorías del cambio conceptual (Posner *et al.*, 1982).

Lo que en algún momento hice con las actividades de laboratorio, han sido experimentos con control de variables y factores de confusión, aplicando formalmente modelos lineales generalizados estadísticos con uno y dos factores bloqueando algunos. Esto fue posible cuando existía la asignatura de Método Científico Experimental, pero esta forma de trabajo vino decayendo poco a poco en la aplicación de los nuevos programas de Biología, y sí, efectivamente, la mayor parte del profesorado de esta asignatura éramos biólogos.

Esto no demerita el trabajo que realizamos muchos de nosotros. La asignatura era una marca que distinguió por mucho tiempo a nuestros alumnos de los de otros bachilleratos. Como experiencia personal, cursé el Diplomado en Estadística Aplicada en el IIMAS, en donde obtuve mención honorífica, y apliqué mucha de mi experiencia en las actividades con mis alumnos, asesorándolos, igual que a otros profesores, en sus tesis de licenciatura, a otros de maestría y otros de doctorado. Sin embargo, al diluir este tipo de actividades en los programas de Biología, las redujo fuertemente.

Así, actualmente sólo llevo a cabo una actividad formal al año, con los conocimientos más elementales en estadística, para ser aplicados en las actividades, llamadas descriptivas, comparativas o pseudoexperimentales (Méndez, *et al.*, 1993), como son los estudios de abundancia y distribución de organismos aplicados a la Ecología. Estas actividades siguen siendo atractivas para los alumnos, ya que llevamos a cabo la toma de muestras en el propio plantel, en donde las unidades de estudio pueden ser desde las hojas del eucalipto, los "lerps" de las conchuelas o las plantas del "bastón de San Francisco". Después de la obtención de las muestras, llevamos las observaciones a los dos tipos de microscopio. Posteriormente hacemos una interpretación más formal mediante la aplicación de algunos modelos de distribución espacial, de crecimiento o sobrevivencia. Para las últimas generaciones, estas actividades han mostrado más dificultad para analizarlas, por el decremento del conocimiento en el ajuste de modelos formales.

En los experimentos clásicos, como medir el crecimiento en longitud del tallo de frijoles bajo ciertos factores causales y reducción de los factores de confusión, los alumnos medían las alturas de los tallos, vistas como una de las variables respuesta, ya que no eran iguales en todas las plantas. Estos resultados evidenciaban la gran complejidad de los sistemas vivos con respecto a la aplicación de uno o más factores físicos causales. Identificamos los límites de las respuestas como una característica de las respuestas aleatorias, por lo cual, en la obtención de los resultados, había una deducción de las posibles respuestas de las plantas, aunque por definición esos resultados eran desconocidos. Así, cada uno de los datos se va construyendo en ciertas condiciones y circunstancias, a partir de las cuales queremos conocer el efecto de algunos factores relacionados con los seres vivos.

Algunos autores podrían interpretar estas actividades como *enseñanza por descubrimiento*, enfatizado por Chalmers, (1988) como inductivismo ingenuo y caricaturizarlas como inferir al conocimiento o a las teorías, viajando en un barco o rascando y cavando en el suelo con las uñas y así descubrir las teorías científicas. Evidentemente esto no es así. Indiscutiblemente, las teorías no se descubren, son construcciones que han hecho los hombres a través de la historia en ciertas condiciones, para ayudar a interpretar nuestro ser y nuestro entorno, tratando de contestar a preguntas como qué hacemos aquí, quiénes somos y en dónde estamos.☒

Bibliografía

- Chalmers, A. (1988). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Editores Siglo XXI. México.
- Cobo, R. C. y H. Pardo K. (2007). *Planeta WEB o fast food*. México: FLACSO. , de <http://bit.ly/yOH9RV>
- Hodson, D.(1989). *Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio*. Enseñanza de las ciencias, 12. (3), 299-313
- Méndez, I. et al. (1993). *El protocolo de investigación: lineamientos para su elaboración y análisis*. Trillas. México.
- Navarro, M. G. (2009). *Los nuevos entornos educativos: desafíos cognitivos para una inteligencia colectiva*. Comunicar, NÚM. 33, v. XVII.
- Posner, G., Strike, K., Hewson, P., Gertzog, W. (1982). *Accommodation and scientific conception: Toward a theory of conceptual change*. Science Education, 66.
- Tenreiro V. C. y R. Marques. (2006). *Diseño y validación de actividades de laboratorio para promover el pensamiento crítico de los alumnos*. Revista Eureka, Enseñan. Divul. Cien. 3 (3) 452-466
- Woolfolk, A. (1987). *Psicología educativa*. Prentice Hall. México.