

El aprendizaje de la bioquímica a través del arte

Guadalupe Estela Zavala Pérez
Gloria Berenice Rodríguez Belmonte
Instituto Politécnico Nacional

Eje temático: Nuevas formas de aprender y enseñar.

Palabras clave: Bioquímica, arte, aprendizaje, trabajo colaborativo.

Resumen

La bioquímica es una disciplina que a menudo los estudiantes del área médico biológica expresan que es difícil de comprender, aunado a ello se observa que en la generalidad el docente da la clase y los estudiantes son receptáculos de la información. Los tiempos modernos exigen cambios en la educación superior para dar respuesta a las realidades sociales actuales, uno de éstos es que el docente se desempeñe como un estratega de la enseñanza y el estudiante como constructor del conocimiento. Bajo este contexto realizamos un trabajo integral e innovador vinculando la bioquímica con el arte para mostrar nuevas formas de aprender y enseñar temas “complejos” como el metabolismo celular. El objetivo fue innovar formas de enseñanza-aprendizaje para guiar a los estudiantes a la construcción de su conocimiento significativo. Diseñamos una estrategia didáctica basada en la recreación de un Coloquio titulado “La bioquímica y el arte”. Los estudiantes prepararon la conferencia para el coloquio (donde el eje de análisis fueron las vías metabólicas de carbohidratos lípidos, proteínas de un personajes de la cultura). Durante el coloquio, el cual fue videograbado como evidencia, y fueron evaluados por un jurado conformado por docentes de diversas áreas del conocimiento a través de una rubrica. Los resultados fueron: ~~que~~ los estudiantes mostraron creatividad, desarrollo de pensamiento crítico, manejo de lenguaje corporal y verbal, manejo del lenguaje técnico científico, trabajo en equipo pero sobre todo motivación y entusiasmo por los temas de bioquímica. Al final se aplicó un examen departamental basado en problemas donde el grupo obtuvo calificación final de 8.9. Con esta estrategia hemos llevado a la praxis, una nueva forma de pensar la realidad donde los temas biológicos van mas allá de los actuales límites disciplinares y conceptuales de la ciencia. Nuestra propuesta es que se incluyan de manera explícita en la planeación didáctica aspectos humanos, artístico, sociales y culturales.

Este trabajo es derivado del proyecto de investigación multidisciplinario. “El diseño del currículo potencialmente aplicado en el nivel superior fundamentado en paquetes didácticos y evaluación para bioquímica” con número de registro en la SIP-IPN 2014049

Introducción

El Modelo Educativo Institucional (MEI) implementado en el Instituto Politécnico Nacional (IPN) a principios del siglo XXI tiene como eje una formación centrada en el aprendizaje del estudiante, favoreciendo el desarrollo integral que equilibre armónicamente conocimientos, actitudes, habilidades y valores y así promover el desarrollo de la autonomía del aprendizaje y personal así como las competencias genéricas y específicas de cada uno de los futuros profesionales de la salud; por otro lado es el profesorado quien desempeña un rol de “facilitador” de la construcción del conocimiento del estudiante para un aprendizaje



significativo.(IPN,2004)

Así el IPN propuso un currículo por competencias, con planes de estudio homologados entre las unidades académicas del área médico biológicas, con múltiples espacios de aprendizaje, vinculando las ciencias exactas y sociales, el arte y la cultura, considerando el trabajo en equipo como una forma de lograr la construcción del conocimiento de forma integral, interdisciplinario, y un aprendizaje significativo basado en la resolución de problemas, vinculando experiencia de investigación en la escuela con el entorno social.

Para dar respuesta a estas nuevas formas de aprender, el profesorado debe planear estratégicamente la clase, con formas creativas e innovadoras en el proceso enseñanza-aprendizaje, plataforma de una educación mas acorde a la realidad del mundo actual.

Estas nuevas formas de trabajo deben de realizarse por medio de una pedagogía sustentada en una educación basada en respuestas a preguntas inexistentes es decir el profesorado y alumnado han de sorprenderse planteando nuevas preguntas, mas allá de las que propone la literatura; y de esta forma hacer lo cotidiano, extraño, alentando la curiosidad de los estudiantes para que eviten el conocimiento dogmático y visualicen que el conocimiento no es algo acabado o absoluto sino que se va construyendo y generando en espiral favoreciendo la capacidad de asombro, de esta forma el profesorado esta llamado a interactuar permanentemente y conversar con sus estudiantes de modo que desarrollen una de las competencias magnas: el análisis crítico, reflexivo y responsable. (Freire, 1986).

En este sentido el profesorado es acompañante del estudiante y este último deja de ser un sujeto receptor-pasivo de la información, repetidor y transmisor de lo que dice el profesor, los libros, internet, etcétera donde se establece una relación horizontal y recíproca entre los principales actores del proceso educativo, es decir los dos enseñan y los dos aprenden.

Vincular las artes con los temas de bioquímica es un reto, para lograrlo es necesario considerar que las artes han existido desde la aparición de los seres humanos y forman parte de todas las culturas, son un ámbito importante de la experiencia humana, al igual que la ciencia, y la tecnología; bajo esta concepción vincular las ciencias duras como la bioquímica con las artes es importante porque estas últimas conectan al estudiante y al profesor con la posibilidad de ampliar su visión y percepción del mundo, ensanchando sus parámetros perceptivos en un proceso donde se descubre un abanico de posibilidades que existen en el mundo, que al vivenciarlas humaniza a quien lo experimenta le ofrece la posibilidad de generar nuevas aptitudes, actitudes y valores, reflejándose en la construcción de su identidad profesional (Michel y Ferreiro 20102).

Objetivo

Proponer nueva formas de enseñanza-aprendizaje para guiar a los estudiantes a la construcción de su conocimiento significativo de la bioquímica a través del arte.

Método

Investigación Acción. Se planeó una estrategia didáctica de vinculación de la bioquímica general en la que se abordan las propiedades de las bio-moléculas y metabolismo celular con las artes. El universo de trabajo fueron 30 jóvenes (12 hombres y 18 mujeres) estudiantes del segundo semestre de enfermería de la generación 41, de la carrera de enfermería.



Primera etapa: Las profesoras titulares de la unidad de Bioquímica entregó a los estudiantes la planeación didáctica de la unidad de bioquímica donde se explicitaban las estrategias de aprendizaje de los cinco temas centrales del programa de bioquímica (Niveles de organización de la materia, agua, bio-moléculas, célula, y metabolismo celular), como actividad final integradora las profesoras propone a los estudiantes realizar un “coloquio” titulado la bioquímica y el arte.

-Los estudiantes eligieron a un personaje de las artes de su interés (literatura, pintura, escultura, música, danza.), para que con base a su historia de vida, sus obras, su estilo de vida, su alimentación, su actividad, su condición socioeconómica integraran los aspectos bioquímicos del metabolismo celular. (cuadro1) La pregunta de investigación fue:

¿Qué vías metabólicas identificaste y analizaste con base a la historia de vida de los personajes elegidos?

A la presentación del coloquio se invitó como jurado a profesores de diferentes disciplinas ~~que~~ para evaluar mediante el uso de una rúbrica, considerando aspectos cognitivos, procedimentales y actitudinales.

Segunda etapa: Los estudiantes organizaron el coloquio (programa, participaciones como ponentes, difusión, logística, invitación al jurado, etcétera), formaron equipos de trabajo colaborativo para investigar el tema a exponer y diseñar material didáctico creativo, innovador para la presentación en éste

Tercera etapa: Una de las docentes fungió como moderadora del coloquio, de acuerdo al programa establecido por los estudiantes iniciaría la exposición de los temas (15 minutos de exposición y 10 de preguntas).

Por parte de los estudiantes, 2 representantes del equipo expusieron el tema, los demás fueron público participante. El jurado evaluó el desempeño de los estudiantes mediante ~~una~~ la rúbrica (comprensión y dominio del tema, capacidad de fundamentar, creatividad en la presentación, manejo del lenguaje científico, expresión verbal, escrita y corporal, seguridad al debatir, presentación y capacidad de respuesta). Por su parte los estudiantes también evaluaron a sus compañeros de forma verbal.

Cuarta etapa: Aun cuando esta presentación dio elementos suficientes para evaluar a los estudiantes, como parte de los acuerdos de academia, se aplicó un examen departamental sustentado en aprendizaje basado en problema (ABP).

Materiales

Libros, revistas, artículos acerca de los temas a tratar bioquímica y arte. CD de música clásica, computadora, cañón, cámara de video-grabado, programa del coloquio.

Resultados

Los personajes seleccionados por los estudiantes fueron: Lucciano Pavarotti, El Quijote de la Mancha de Miguel de Cervantes Saavedra, Las musas de Fernando Botero, Leonardo Da Vinci y la sonrisa de Monaliza. El diario de Ana Frank, y George Balanchineb y el ballet.

La moderadora dio la bienvenida a todos/as (conferencista, jurado, participantes) para dar inicio al coloquio. Al finalizar, se dieron bocadillos con lo que profesoras, jurado y estudiantes socializaron intercambiando puntos de vista.



El consenso en la rubrica fue: “los estudiantes expresaron una comprensión profunda del tema al abordar las complejas relaciones metabólicas donde se integra el metabolismo intermedio de la célula como: glicolisis, ciclo de Krebs, Ciclo de Cori, Cadena respiratoria, glucogenólisis, gluconeogénesis, lipólisis, beta oxidación, duplicación del ADN, síntesis y catabolismo de proteínas.

Cuadro 1. Vinculación de la bioquímica con personajes de las artes

Equipo	Actividad Artística	Personaje	Titulo del tema
1	Opera	Lucciano Pavarotti	Metabolizando un Tortellini
2	Pintura	Leonardo Da Vinci	Metabolismo de un genio
3	Pintura	Fernando Botero	Fernando Botero y sus musas: Metabolismo de la obesidad
4	Literatura	Don quijote de la Mancha	Metabolismo de un Caballero
5	Literatura	Diario de Ana Frank	Metabolismo de la Guerra
6	Danza	George Balanchineb	Bailando sobre mi tumba

Fuente: Elaboración propia 2014

Comentarios del Jurado

Jurado 1 ...“fueron creativos e innovadores al incluir en la presentación de sus trabajos aspectos culturales, sociales y científicos”,...”usaron un lenguaje técnico-científico adecuado”... “integraron de forma armónica las artes así como ciencias sociales con las ciencias naturales”

Jurado 2 ... “nos sorprendió como manejaron la bioquímica integralmente ya que hablaron de países, costumbre de la época, comida, folklore, música etc.”...fue un placer escucharlos y aprendimos bastante de la vida de los personajes del arte y de bioquímica por supuesto estaban un poco nerviosos suponemos qué porque los estaban filmando, poco a poco mejoraran...

Jurado 3 “Aprendí lo que es un coloquio, me gustó que la profesora le diera la formalidad a este evento para que los estudiantes se animen a presentar trabajos en otros espacios fuera de la escuela, el convivio también me gusto mucho como dice la profesora...es importante asistir a eventos académicos... me encanto el convivio porque se lucieron los jóvenes al preocuparse porque hubiera café, te, bocadillos...se les veía felices disfrutando de la actividad”



Algunos estudiantes opinaron

“...fue muy divertido y amena la forma de aprender...ahora sí me gusta la bioquímica”... así deberíamos trabajar disciplinas que parecían muy complejas”.

“Estábamos preparando el Power Point en mi casa y lo expusimos a mi familia y les gusto mucho sobre todo eso de que en la segunda guerra mundial hacían jabones con la grasa de los judíos y que los jabones traían un numero que correspondía a un...”

“Pensé que la música clásica no me gustaba pero cuando en el tema de Pavarotti pusieron la música... (o solé mío) hasta se me enchino la piel y me dieron ganas de llorar... de emoción. Me di cuenta que el jurado también se emocionó”

Me sentí diferente cuando vi a mis compañeros formalmente vestidos nos veíamos tan diferentes... también la mesa de alimentos estaba muy bien presentada fue muy creativa la actividad... otros compañeros se asomaban a nuestro salón...

“Exponer así los temas es muy diferente tienes que estar bien preparado, cuidar lo que vas a decir... sentí presión por la presencia del jurado... se portaron bien con nosotros hicieron pocas preguntas y muchas felicitaciones”

Discusión

La realidad es compleja y como tal debe ser abordada, basada en la comprensión de las relaciones e interdependencias entre los fenómenos biológicos y sociales, las “nuevas” propuestas educativas, nuevos paradigmas y nuevos modelos una y otra vez consideran que el aprendizaje debe ser integral, interdisciplinario, significativo, pero sobre todo un aprendizaje para la vida, sin embargo en la realidad ha sido difícil plasmar esta “nueva visión”

Como diría Michael y Ferreiro (2012) las artes conectan al individuo con la posibilidad de ampliar la percepción del mundo, lo que significa ensanchar sus parámetros perceptivos en un proceso donde se descubre una infinidad de matices y tonalidades que existen en el mundo, a la vez que se sensibiliza para vivir aquella experiencia humana que se produce ante lo inesperado, lo inaudito, lo sorprendente, lo absolutamente admirable, y de la que surge, aunque momentáneamente, un sentido de unicidad en el individuo que lo experimenta y abren posibilidades para adquirir nuevas aptitudes y disposiciones, entre las que destaca el juicio estético, que a su vez sustenta el juicio ético.

Para constatar el aprendizaje significativo de los estudiantes se aplicó un examen departamental basado en problemas, el promedio general del grupo fue de 8.9 (lista oficial de gestión escolar 2013) 29 estudiantes aprobaron y una alumna reprobó, creemos que para una disciplina como la bioquímica es alentador el resultado. Con el cruce de la información en la rúbrica y el promedio grupal pudimos constatar que la educación artística en general y las artes en especial son un medio para desarrollar el pensamiento crítico y creativo, que favorecen también el desarrollo de habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales, que mejoran el desempeño de los estudiantes en las disciplinas experimentales como la bioquímica, así como habilidades de lectura comprensiva, comunicación verbal, la confianza en sí mismo y la capacidad de comunicarse y cooperar de manera eficaz fortaleciendo la motivación interna.

Por tanto al vincular la ciencia y el arte se ejerce una influencia positiva en los tres subconjuntos de habilidades que definimos como “habilidades para la innovación” (pensamiento y creatividad), sociales y de comportamiento (o carácter). El estudiantado reafirmó el trabajo en equipo colaborativo, al planear, organizar,



ejecutar, participar activamente en el evento demostrando de liderazgo, manejo de conflictos, creatividad, responsabilidad, honestidad y motivación para el trabajo .

Conclusiones

Este trabajo representa un esfuerzo por diseñar actividades de enseñanza-aprendizaje que fomente el pensamiento crítico y una experiencia humanística, que para algunos estudiantes fue la primera aproximación a las artes a partir de la interdisciplinariedad de dos ramas del conocimiento aparentemente lejanas como la bioquímica y las artes.

Con esta estrategia hemos llevado a la praxis, una nueva forma de pensar la realidad donde los temas biológicos van mas allá de los actuales límites disciplinares y conceptuales de la ciencia, hoy por hoy buscamos acercarnos a la realidad de nuevas formas de pensar donde no solo se analicen los temas científicos; nuestra propuesta es que se incluyan en la currículo explícitamente los aspectos humanos, artístico, sociales y por tanto culturales.

Este trabajo es derivado del proyecto de investigación multidisciplinario. “El diseño del currículo potencialmente aplicado en el nivel superior fundamentado en paquetes didácticos y evaluación para bioquímica” con número de registro en la SIP-IPN 2014049

Referencias

- Álvarez J., Jurgenson G. (2009). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México. Paidós Educador.
- Freire, P. (1986) *Pedagogía de la Indagación*. Buenos Aires. Morata
- Garritz, A. y Trinidad-Velasco, R. (2006). *La naturaleza corpuscular de materia y su conocimiento pedagógico. En Cambio conceptual y representacional en la enseñanza de la ciencia*, Juan Ignacio Pozo y Fernando Flores (coords.)UNESCO/Universidad Autónoma de Madrid. Madrid
- González, P. (2007), *Las nuevas ciencias y humanidades. De la academia a la política*. Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, Barcelona. Colección Anthropos.
- Instituto Politécnico Nacional (2004) *Materiales para la Reforma un Nuevo Modulo Educativo*. México. IPN
- Michael y Ferreiro. (2012) *La educación artística en la innovación y el aprendizaje de las ciencias*. México. IPN
- UNESCO (2011), *Informe sobre las ciencias sociales en el mundo. Las brechas del conocimiento*, México. UNESCO

Semblanza

M en C Guadalupe Estela Zavala Pérez, Química Bacterióloga y Parasitóloga por la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN, Maestra en Ciencia del la Educación por la Universidad Pedagógica Nacional, Especialidad en Educación y Género por la Universidad Pedagógica Nacional. Profesora Investigadora de Tiempo Completo en el IPN, Miembro del Consejo Técnico Consultivo Escolar en el IPN, Profesora titular



de Ciencias Básicas para los programas de Medicina, Enfermería y Optometría.
experimentaltc@yahoo.com.mx

M en C Gloria Berenice Rodríguez Belmonte, Medica Cirujana por la Universidad Nacional Autónoma de México, Maestra en Antropología Física por la Escuela Nacional de Antropología e Historia, Profesora Investigadora de Tiempo Completo en el Instituto Politécnico Nacional, Profesora Becaria al Desempeño Docente. Presidente de Academia de la Carrera de Medicina, Miembro del Comité Interdisciplinario de Bioética, Profesora titular de Ciencias Básicas para los programas de Medicinas y Nutrición

