

Maestría en Docencia de la Química

Implementación de una unidad didáctica basada en el concepto de discontinuidad, una propuesta para la complejización del conocimiento en química

Diana Villamizar Fúquene

Palabras clave: Hipótesis de progresión, enseñanza para la comprensión, niveles de complejización, Trama Histórico – Epistemológica, Trama Didáctica, y Unidad Didáctica.

Descripción

La comprensión del estudiantado de primaria y secundaria sobre la *naturaleza de los materiales* es uno de los temas más abordados en la literatura especializada propia de la Didáctica de la Química y se considera como uno de los conceptos estructurantes en el aprendizaje de la misma. De acuerdo con esto, se desarrolló una investigación que permitió determinar cómo mediante el diseño e implementación de una Unidad Didáctica (UD) basada en la Enseñanza para la Comprensión (EPC) de este concepto y en las Tramas Didácticas (TD) propuestas por Mosquera, Mora y García (2003), Mora y Parga (2007) y Gómez (2010) se pueden complejizar las ideas que tiene el estudiantado sobre la *naturaleza de los materiales*. Para ello, se hizo un proceso de integración Didáctica que permitió determinar las hipótesis de progresión por las cuales pasan los estudiantes del grado séptimo B de un colegio de Bogotá, las cuales fueron

identificadas progresivamente mediante la implementación de la UD.

Contenidos

La tesis fue desarrollada en el marco de la línea investigación Didáctica de los contenidos curriculares en Química, bajo el proyecto de investigación: Conocimiento didáctico del contenido curricular de la química una propuesta sustentada en el diseño de tramas conceptuales (Parga y Martínez, 2007), liderado por el grupo de investigación: “Alternativas para la enseñanza de las ciencias naturales” (ALTERNACIENCIAS) de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia, Bogotá.

Los referentes teóricos sobre los cuales se orienta la investigación son:

El conocimiento escolar

El conocimiento escolar es un conocimiento con sus propias características epistemológicas que integra las aportaciones de distintas formas de conocimiento, se trata de una propuesta polémica, que entra en la discusión de temas como el papel de la ciencia como

punto de referencia en la formulación del conocimiento escolar o la posibilidad de transferir lo aprendido en la escuela a la vida cotidiana.

Sobre la naturaleza y génesis del conocimiento escolar se han planteado varias hipótesis, la hipótesis de compatibilidad, la hipótesis de sustitución, la hipótesis de independencia - coexistencia y la hipótesis de integración o enriquecimiento del conocimiento cotidiano (Pozo, 1994).

Para el desarrollo de este trabajo de retoma la Hipótesis de la integración-enriquecimiento del conocimiento cotidiano dentro de la cual se considera que el conocimiento escolar se determina por la integración transformadora de las aportaciones de diversas formas de conocimiento. En relación con las dimensiones propuestas, esta hipótesis adopta un principio de complementariedad, frente a la dicotomía conocimiento cotidiano-conocimiento científico y propone la interacción y evolución conjunta de ambas formas de conocimiento, frente a la dicotomía conocimientos generales - conocimientos específicos, asume que en un sistema de ideas puede haber unos subsistemas con diversos grados de coherencia y generalidad.

Los niveles de formulación de los contenidos y las hipótesis de progresión

Las tramas de contenidos son estructuras que permiten identificar la evolución, en este caso de los contenidos, no determinan directamente el qué o el cómo enseñar, en la medida en que no recogen aún la perspectiva del alumno (Astolfi y Develay, 1989 citado en García, 1998). Por ello hay que concretar, en un nivel, la organización de los contenidos, aproximándolos a los alumnos, considerando

tanto las ideas que éstos tienen sobre el tópico en cuestión como las dificultades de aprendizaje asociadas a las mismas y a los problemas que se pueden proponer para trabajar en clase.

Es el momento de definir una determinada hipótesis de secuenciación sobre cómo se construye el conocimiento en el aula, que integrando la trama propuesta con los datos que se tengan sobre el pensamiento de los alumnos, dote de una dimensión dinámica a la organización del conocimiento escolar.

Las unidades didácticas

El diseño de una unidad didáctica se entiende como un proyecto que, planteado en término de hipótesis, orienta y facilita el desarrollo profesional del profesorado. Así, la unidad didáctica se concibe como una propuesta flexible que puede y debe adaptarse a la realidad concreta a la que intenta servir, con base en el marco de referencia que la fundamenta y justifica, de manera que sea posible un cierto grado de estructuración del proceso de enseñanza-aprendizaje con el objeto de evitar la improvisación constante y la dispersión.

Metodología

El marco metodológico en el cual se inscribió esta investigación fue constructivista cualitativo ya que orientó y describió los fenómenos educativos, específicamente los niveles de complejización de las ideas que los estudiantes tienen frente al concepto de continuidad-discontinuidad y se interesa por los significados y acciones humanas desde la perspectiva de los mismos agentes involucrados, esto hace referencia a las acciones que desarrolla el docente para formar parte activa en el proceso de complejización.

El desarrollo de esta investigación se hizo en tres fases:

En la fase de *diagnóstico*, se llevó a cabo la caracterización de las hipótesis de progresión, en relación con el concepto de discontinuidad de los materiales, presentes en las estudiantes como un primer nivel de complejización.

En la fase de *diseño*, se elaboró la Unidad Didáctica centrada en el concepto de discontinuidad de los materiales, unidad que se abordó como una hipótesis de trabajo en el aula que permitió generar procesos evolutivos y de complejización del conocimiento de los estudiantes del grado séptimo del colegio Sans Façon.

En la fase de *implementación y evaluación* se Identificó el nivel de complejización sobre discontinuidad de los materiales que lograron las estudiantes con la implementación de la Unidad Didáctica desde el enfoque de la enseñanza para la comprensión EpC y se caracterizó la Unidad Didáctica determinando los aspectos que de ella favorecieron la complejización de las ideas de las estudiantes frente a la continuidad-discontinuidad de los materiales.

Conclusiones

A partir de los resultados encontrados al diseñar, implementar y evaluar la unidad Didáctica centrada en el concepto de discontinuidad de los materiales se evidenció que las estudiantes del grado séptimo B del colegio de la presentación Sans Façon se encontraban en un nivel pre-inicial de complejización en cuanto a las explicaciones de diferentes situaciones, con una visión ingenua del mundo centrada en aspectos perceptivos donde los materiales son tal como los ven, sin embargo a medida que se avanzó en el

nivel de instrucción guiado por la unidad Didáctica, sus ideas se fueron complejizando tanto en aspectos epistemológicos como ontológicos y conceptuales pasando por diversos niveles e hipótesis de progresión en la construcción del conocimiento escolar.

Los resultados encontrados en la aplicación de los primeros instrumentos de complejización de las ideas, los registros de entrevistas y grabaciones realizados antes de implementar la Unidad Didáctica en el estudio exploratorio, por medio del cual se buscaba caracterizar las hipótesis de progresión, en cuanto al concepto de discontinuidad de los materiales de las estudiantes de grado séptimo, como un primer nivel de complejización, dejan ver en ellas algunos obstáculos conceptuales para determinar la naturaleza discontinua de los materiales, donde sus ideas y explicaciones de las situaciones son contradictorias oscilando entre aspectos corpusculares y continuos.

Al caracterizar la Unidad Didáctica y determinar los aspectos que de ella favorecieron la complejización de las ideas de las estudiantes frente a la idea de la continuidad- discontinuidad de los materiales, es importante resaltar que la influencia que tuvo el desarrollo de algunas actividades en la complejización de las ideas fue mayor en unas que en otras. Así por ejemplo, las actividades en las cuales las estudiantes deben hacer algún tipo de representación simbólica o dibujo fueron importantes en la investigación ya que permitieron determinar hasta qué punto se comprenden y se explican diferentes fenómenos utilizando una visión corpuscular de los materiales.

Por otra parte, al considerar la unidad Didáctica como un conjunto de ideas o

una hipótesis de trabajo en el aula dónde no sólo se incluyen los contenidos de la disciplina y los recursos para el trabajo, sino una metas de aprendizaje y una estrategia que ordena en la práctica escolar los diversos contenidos del aprendizaje

(Fernández, Elortegui y otros,1999) se hizo necesario ajustar dicho diseño a las necesidades y expectativas del grupo de estudiantes en el cual se desarrolló y avanzó en su implementación.

Estudio de la comunidad química colombiana desde las revistas científicas: la primera década del siglo XXI

Diego Díaz Timoté - Ricardo A. Franco

Palabras clave: Comunidad Química Colombiana, Cienciometría, Revistas especializadas.

Descripción

Se presenta el informe final de un trabajo de investigación para optar al título de Magíster en Docencia de la Química de la Universidad Pedagógica Nacional. Con las finalidades de determinar la presencia internacional de la Comunidad Química Colombiana y de identificar los aspectos fundamentales de la institucionalización de la actividad de dicha comunidad durante la primera década del siglo XXI, se realizó un estudio documental de revistas científicas especializadas del ámbito nacional e internacional. De otra parte, se hicieron encuestas exploratorias a profesionales de la Química en diferentes entidades del país.

Hechos los análisis cienciométricos correspondientes, se concluye que las publicaciones de los químicos colombianos en el plano internacional no supera el 0,5%. Sin embargo, dado el aumento de las revistas especializadas en química

en el ámbito nacional, y el registro de publicaciones en las revistas internacionales, se afirma la actividad científica de la Comunidad Química Colombiana ha fortalecido su institucionalización durante la primera década del siglo XXI.

Contenidos

El documento contiene la introducción, la justificación, los objetivos (general y específicos), un marco de referencia estructurado por los antecedentes y por los fundamentos conceptuales que sustentan la investigación, el marco metodológico, los resultados y su correspondiente discusión. Por último, se presentan las conclusiones y las consideraciones finales que se derivan del trabajo.

La investigación se inscribe en el campo de la historia y la epistemología de las ciencias, del cual deriva la línea de investigación en estudios socio-históricos de la ciencia. Se implementó la ciencio-

tría y las encuestas exploratorias como principales opciones metodológicas.

Metodología

Este estudio consistió en la revisión de las revistas científicas de la American Chemical Society, Revista de la asociación Argentina de Química, Journal of the Mexican Chemical Society, Revista Latinoamericana de Química, Revista Colombiana de Química y Revista de la asociación colombiana de ciencias químico-farmacéuticas.

Se implementaron indicadores cuantitativos como la edición, la colaboración, las instituciones, las regiones, las áreas de publicación, la contribución por géneros, entre otros.

Se aplicaron encuestas exploratorias dirigidas a profesionales de la comunidad química colombiana para contrastar la información producto del ejercicio cuantitativo.

Conclusiones

A partir del trabajo de revisión de tipo documental representado en el correspondiente ejercicio cuantitativo, centrado en las revistas internacionales de la American Chemical Society, en tres revistas científicas Latinoamericanas y dos colombianas, y, auscultadas las visiones de algunos profesionales de la química, la aproximación que se establece es la de que durante la primera década del siglo XXI, en el país se evidencia la existencia de una comunidad científica que trabaja alrededor de objetos de estudio relacionados con la química. La presencia internacional de dicha comunidad, determinada en este marco por la cantidad de artículos publicados en las revistas científicas internacionales, ha sido pequeña y no supera el 0,1% del

total internacional, lo cual comparado con estudios similares sobre décadas pasadas pone de presente un progreso poco significativo.

En relación con las áreas de trabajo en las que la Comunidad Química colombiana desarrolla su actividad científica, de acuerdo con las temáticas de los artículos que se han publicado durante este periodo, esta actividad se ha centrado en la Fisicoquímica, en la Química aplicada y analítica, estas últimas en lo que tiene que ver con procesos industriales de materias primas, de alimentos, así como el estudio de productos naturales. Los demás campos del conocimiento químico siguen siendo secundarios para la comunidad.

Dentro de los factores que han incidido en este estadio de la Comunidad Química colombiana se destacan: la ausencia de políticas estatales que reflejen un compromiso serio con el financiamiento e incentivos a la actividad científica, ausencia esta que en un país con las características de conflicto sociopolítico son apenas comprensibles en tanto que los recursos del estado se vuelcan a atender otras demandas que poco o nada tienen que ver con el desarrollo científico. Por otra parte las relaciones entre universidad-investigación-industria son mínimas y no contribuyen al fortalecimiento y la creación de campos de investigación en diferentes áreas disciplinares, a esto se suma el desinterés del sector industrial del país por generar tecnologías, procesos y productos a partir de actividades de investigación e innovación endógenas.

En cuanto a la institucionalización de la actividad científica de esta comunidad, es posible afirmar que ésta se hizo más evidente durante la primera

década del siglo XXI, lo que se refleja en la cantidad de artículos en las revistas especializadas del orden nacional e internacional, factores estos que ponen de presente que los saberes propios de esta actividad han tenido la connotación de públicos dentro de las posibilidades que

dicha institucionalidad supone. Son incidentes en esta institucionalización las cinco universidades estatales mencionadas en los análisis y algunas privadas, así como los centros de investigación, COLCIENCIAS, y algunas entidades como asociaciones de tipo gremial.

Utilización de programas-guia para el aprendizaje significativo de conceptos científicos relacionados con la fotosíntesis y la respiración

Lady Constanza Puentes Duarte

Palabras clave: Aprendizaje significativo, fotosíntesis, respiración, programa-guía, metabolismo, catabolismo, equilibrio ecológico, energía vital.

Descripción

En este trabajo de investigación se aborda la problemática del bajo nivel de aprendizaje de los conceptos referidos a los fenómenos de respiración y nutrición en estudiantes de grado noveno, de la Institución educativa Fagua sede Tiquiza de Chia (Cundinamarca). Se crea y se lleva al aula una estrategia de enseñanza basada en la resolución de problemas y orientada por un programa-guía de actividades. Los resultados obtenidos a través de instrumentos tales como: mapas conceptuales, UV heurísticas, cuestionarios, fotografías, permiten establecer que los estudiantes reestructuran sus preconceptos de nutrición y respiración como procesos fundamentales para el ser vivo incluyendo el principio de estabilidad junto con la relación que representan los procesos vitales con el medio ambiente y las funciones fisioló-

gicas. En este proceso de complejización conceptual juega un papel fundamental los momentos de socialización de las producciones individuales y de los pequeños grupos.

Contenidos

El contenido, se estructuró por capítulos, iniciando por los antecedentes que recogen algunas ideas resaltadas por investigadores de reconocida trayectoria como: Cañal (1990), Ausubel (1983), Paccaud(1991) entre otros. Luego, se plantea un Marco Conceptual para tener en cuenta las recomendaciones sobre metodologías y actividades que, según los citados investigadores, son eficaces en la construcción del conocimiento.

En el tercer capítulo, se resalta el planteamiento del problema, buscando mediante un diagnóstico, establecer las dificultades que tienen los estudiantes

para la comprensión de los conceptos relacionados con la Fotosíntesis y la respiración. En el cuarto, se plantean los objetivos de este trabajo; luego en el quinto, se describe la Metodología teniendo en cuenta la población objeto de estudio, el plan para la recolección de datos y, propuesta sobre la intervención didáctica de Programas-guía. Los resultados del trabajo de investigación y su análisis, se muestran en el capítulo sexto y, en el séptimo, las conclusiones, recomendaciones y los anexos con los instrumentos utilizados.

Metodología

Este proceso de investigación es de tipo cualitativo, la evaluación del programa-guía se determina con la comprensión y asimilación de los conceptos por parte de los estudiantes en las fases de desarrollo de la intervención didáctica, este tipo de investigación es pertinente ya que no es posible medir en escalas numéricas el grado de asimilación conceptual. El estudio se realizó de la siguiente forma: Dos meses de planeación, dos meses de ejecución, un mes para procesamiento de los datos, y terminado este periodo se realizó la presentación de los resultados y el documento escrito.

Conclusiones

Los análisis de ideas previas de los estudiantes, evidenciaron dificultades en la comprensión de las temáticas,

denotando confusiones relacionadas con el aporte de sustancias del medio ambiente al ser vivo junto con lo que sucede en el interior, pues, en general, no se tiene presente las sustancias implicadas para la biosíntesis de energía vital, ni sus transformaciones; por consiguiente, el análisis de ideas previas permitió concretar, desde el diagnóstico, la temática a ser profundizada en el programa-guía. En el desarrollo de los procesos de investigación propuestos para la segunda parte del programa-guía los estudiantes presentaron dificultades en la organización y redacción de ideas. En la socialización de las mismas, fueron insistentes en el mejoramiento en la emisión de sus conceptos, demostrando que se llegó a generar curiosidad frente a la profundización conceptual, debido al manifiesto interés de los estudiantes por trabajar más el proceso bioquímico. Las actividades desarrolladas durante la intervención didáctica, fueron escogidas siguiendo lo propuesto por Paccaud, donde los componentes: ecosistémico, fisiológico y bioquímico, facilitaron la modificación de las ideas previas, haciendo énfasis en las actividades experimentales como generadoras de inquietud del estudiante hacia la apropiación e integración conceptual dentro de su estructura cognitiva. Conllevando a una mejor comprensión de las temáticas propuestas.