

Currículo

MÓDULOS PARA EL ESPACIO ACADÉMICO

TALLER DE MODELOS MOLECULARES

Documento realizado con base en Núcleos integradores de Problemas de modelos rígidos a modelos dinámicos. Preparado por John Olarte y Alexander Stip Martínez . Grupo de investigación Pensamiento, Ciencia y Enseñanza.

Pensar en una propuesta para la enseñanza de los modelos moleculares, es vincular los problemas propios de los modelos teóricos de la estructura molecular en sus planos disciplinares, filosóficos y didácticos con las discusiones propias del currículo y sus implicaciones epistemológicas y pedagógicas. Para el contexto propio del Departamento de Química de la Universidad Pedagógica Nacional, esta tarea es por demás compleja pues además se está en la labor de articular el Taller de Modelos Moleculares como espacio académico al Proyecto Curricular Experimental para la Formación de Licenciados en Química.

Lo que se presenta a continuación es una propuesta que tiene como intencionalidad, aproximarse a la formulación de Núcleos Integradores de Problemas que sean transversales e interdisciplinarios en los procesos de formación e investigación del espacio académico

de Teorías Químicas, siendo este un propósito institucional y particularmente planteado por el Proyecto Curricular Experimental para la Formación de Licenciados en Química.

Partiendo de la concepción de la química como una disciplina científica, con un objeto de conocimiento difuso e intrincado, pero diferenciable, se propone el estudio de la estructura molecular como un eje principal de construcción de conocimiento químico. Dentro de este campo de investigación disciplinar, se reflexiona sobre los problemas ontológicos y epistemológicos que subyacen al debate de los modelos teóricos de la estructura molecular, y se definen problemáticas centrales que son la base de los Núcleos integradores de Problemas Propuestos

Por otro lado, se inicia una aproximación al problema del rol del docente de ciencias, desde

una reflexión acerca de su profesionalidad y el contexto en el cual se desenvuelve. Atravesando discusiones profundamente complejas, como la concepción de ciencia, y su significación en el mundo de hoy, se abre el diálogo del papel del profesor de ciencias, y la asunción de la pedagogía y la didáctica como disciplinas del conocimiento, así como su papel en la transformación política y social.

Núcleo Problemático I:

FILOSOFÍA DE LA QUÍMICA Y MODELOS MOLECULARES

La referencia a la filosofía de la química para la reflexión de los conceptos, teorías y demás, resulta hoy inevitable. Por un lado, el surgimiento de esta como un campo de conocimiento e investigación, con una comunidad de especialistas dedicados a ella, obliga a mantener una referencia continuada con los desarrollos filosóficos en química. De otro lado, la temática particular de la estructura de las sustancias, como un pilar y núcleo fundamental en el discurso de la química, está ligado a una reflexión de orden filosófico, dadas las implicaciones epistemológicas y ontológicas al considerar modelos teóricos de la estructura molecular.

En efecto, el problema de las sustancias como representaciones de la materialidad, pone de manifiesto el problema de la representación y los objetos experimentales que se encuentran en la llamada naturaleza. Por otro lado, el problema de la molecularidad, la unidad estructural fundamental, lleva consecuentemente al problema de la estructuralidad.

En consecuencia, el estudio de los modelos moleculares conlleva un reconocimiento de sus

implicaciones ontológicas y epistemológicas. Los modelos moleculares, como modelos teóricos, se enmarcan dentro de una concepción de modelo teórico y de ciencia moderna, y la relación existente entre el modelo teórico y la naturaleza misma. Igualmente, están marcados por la concepción de ciencia y la lógica de construcción de conocimiento científico y, por tanto, la relación de los modelos teóricos con la estructura de cuerpos conceptuales y metodológicos de las ciencias experimentales.

Se presentaran los problemas y discusiones importantes que han de abordarse para la comprensión de los modelos moleculares desde su perspectiva polifacética y compleja, especialmente en el terreno de "la filosofía de la química y la filosofía general de la ciencia.

APROXIMACIÓN A UNA CONCEPCIÓN DE CIENCIA

Una discusión acerca de la ciencia es un asunto complejo e intrincado. No es posible obtener un consenso dentro de la gran comunidad de hombres y mujeres dedicados al trabajo de lo que llamamos ciencia. Dentro de los distintos discursos filosóficos, dentro de las diferentes disciplinas y campos del conocimiento, dentro de las diferentes clasificaciones de la ciencia, existe una concepción diferente de la misma. Por tanto, más que impartir una concepción de ciencia, lo que se busca es mostrar a los estudiantes lo complejo del tema, al igual que aportar elementos de análisis para su propio proceso de reflexión.

El saber científico es un producto del pensamiento humano, y por tanto se encuentra enmarcado dentro de la dinámica misma de la cultura. Así, es importante reconocer que el co-

nocimiento científico, tiene un carácter histórico y hace parte de los grandes movimientos y fenómenos sociales. El saber científico obedece a una lógica de construcción propia, y por tanto toma distancia de otros campos del saber humano, por cuanto sus cuerpos teóricos y conceptuales, así como la manera de realizar el trabajo científico no se han subordinado a la lógica intuitiva y del conocimiento común, sino que se han debatido en las tensiones de la abstracción y la realidad de la naturaleza.

El saber científico se construye sobre la base de la integración de las disciplinas, y aunque cada una de estas ha desarrollado formas propias de pensar los problemas e intervenir sobre ellos, todas buscan, en últimas, la comprensión del hombre, de su relación con el mundo, y en general de todo lo que lo rodea.

APROXIMACIÓN A LA QUÍMICA Y A SU OBJETO DE CONOCIMIENTO

Partiendo de las reflexiones anteriormente propuestas, es importante, entonces, entrar en el cuestionamiento propio de la química y de aquello a lo que se dedican los químicos. La indagación por el estatuto de científicidad de la química como disciplina del conocimiento, y el objeto de ese conocimiento. Al igual que en las anteriores, no se buscan consensos (ya que no existen en el interior de la comunidad), sino brindar algunas concepciones importantes que deben tenerse en cuenta al entrar en esta discusión.

La aproximación al objeto de estudio la química puede hacerse desde diferentes visiones, perspectivas e intencionalidades. Las diferentes aproximaciones, entre las que se cuentan la aproximación histórica, la aproximación ontológica, la aproximación fisicalista, la

aproximación conceptual, entre otras, obedecen a condiciones sociales e históricas propias del contexto en que fueron desarrolladas. Igualmente, subyace a todas una intencionalidad particular de legitimación de aspectos especialmente importantes para cada una.

La aproximación al objeto de estudio de la química da como resultado un consenso de la comunidad de especialistas en química. Dada la diversidad de campos de estudio en química en el ámbito especializado, aplicado e interdisciplinario, no es posible construir un discurso acerca de un objeto de conocimiento general (Schummer, 1998) Esto implica, una discusión por demás teleológica a propósito del tema.

La aproximación al objeto de estudio de la química se apoya en disciplinas del conocimiento, tales como la filosofía de la ciencia, la sociología de la ciencia, entre otras (HYLE, 2003). Es decir, que esta reflexión no puede hacerse únicamente desde los presupuestos disciplinares, sino que debe estar acompañada por una discusión amplia y compleja.

Núcleo Problemático II

LAS ESPECIES QUÍMICAS Y SU ESTRUCTURA

Una discusión acerca de la química como disciplina científica implica poner de manifiesto su objeto de conocimiento, así como los conceptos, teorías, principios y demás elementos estructurantes de su discurso. A pesar de la gran dispersión en torno a la discusión aludida, es posible encontrar al menos un mínimo consenso: la preocupación de los químicos por las llamadas sustancias.

A partir de esto, en este núcleo problemático se plantean el estudio y reflexión alrededor de

tres conceptos fundamentales: material, sustancia y molécula. Igualmente, estos conceptos se abordan en el escenario de la teoría molecular.

LOS MATERIALES

El problema por el conocimiento de los objetos materiales presentes en la naturaleza, tuvo como primera aproximación la noción de material. El material significó el primer intento de representación de la materia, encontrándose dentro de una lógica y cosmovisión particulares. El interés por el conocimiento de los objetos materiales de la naturaleza, estuvo fuertemente asociado a la clasificación de los diversos cuerpos materiales.

Los materiales, como representación de la materia, obedecen a una lógica de abstracción empirista en tanto estuvo sujeta al conocimiento percibido por los sentidos, es decir, por descubrir y encontrar en los objetos las características inherentes y esenciales. De esta forma, la representación de material giró en torno al color, olor y demás propiedades organolépticas de la materia, pero igualmente alrededor de propiedades asociadas a su manipulación y transformaciones.

La representación de material constituye el antecedente más próximo al surgimiento de las sustancias como categoría de representación con poder explicativo y predictivo más amplio. De hecho, la sustancia surge como consecuencia de una nueva lógica en la abstracción y la construcción de conocimiento.

LAS SUSTANCIAS

Las sustancias, entonces, corresponden a otra representación de los objetos materiales, diferen-

ciada primordialmente porque estas se erigen en un escenario de abstracción teórico y deductivista. En efecto, la sustancia como representación se constituye en virtud de la creación de una unidad estructural fundamental, conceptualmente soportada, cual es la molécula. Las características y propiedades de las sustancias se refieren, entonces, a una unidad conceptual abstracta, que se pone en correspondencia con lo hallado experimentalmente, lo que señala una lógica deductivista y teórica, que explica los amplios desarrollos de lo que hoy conocemos como saber químico.

LAS MOLÉCULAS

Por último, la molecularidad de la materia tiene sentido desde una mirada sustancialista de la misma. La molécula como unidad estructural de las sustancias explica las características y propiedades de la organización interna de las mismas. También la molécula es una unidad fundamental, la mínima unidad, ya que no se puede dividir sin que pierda sus posibilidades de explicación acerca de la estructura de las sustancias.

El estudio de la molécula como unidad estructural fundamental, se hace a través del reconocimiento de los elementos estructurales de composición, configuración y conformación y de los conceptos de afinidad química, valencia, enlace químico, ángulo de valencia, entre otros.

Núcleo Problémico III

ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA Y MODELOS MOLECULARES

La enseñanza de los modelos moleculares, remite a la discusión acerca de la enseñanza de la química y de las ciencias experimentales en general, El problema de la enseñanza, se coloca

en la tensión existente entre el saber científico y el saber escolar. Partiendo del reconocimiento de una multiplicidad de saberes, el problema de la enseñanza de la estructura de las sustancias se coloca en el problema de la interacción entre el saber de los químicos y el saber propio del escenario del aula y de la escuela.

En este sentido, se estudian, por una parte, las características propias del saber de la ciencia, sus dinámicas y físicas, así como el funcionamiento académico del saber.

De la misma forma, se estudia el espacio propio de las comunidades académicas los actores propios que convergen en estos escenarios. Igualmente, las intencionalidades que atraviesan los espacios de las comunidades de especialistas, que principalmente es la de producción.

Por otro lado, resulta consecuente la reflexión en torno al saber propio del espacio escolar y el funcionamiento pedagógico y didáctico del sa-

ber. Una aproximación a la profesionalidad del docente y su rol, dentro del aula, al igual que las actuaciones de los demás agentes y partícipes de la escuela. Asimismo, una indagación por las intencionalidades que atraviesan el escenario escolar, que principalmente, se entienden como de apropiación cultural y reproducción social.

BIBLIOGRAFÍA

BERNSTEIN, B. 1993. Sobre el discurso pedagógico. *Revista Colombiana de Educación*, No. 20.

CHEVALLARD, Y. 1993. *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Aique Grupo Editores. Buenos Aires.

FOUCAULT, M. 1979. *La arqueología del Saber*. Siglo XXI Editores. México D. F.

WOOLGAR, S. 1991 *Ciencia. Abriendo la caja negra*. Ed. Anthropos. Barcelona.