



**Análisis de texto científico-histórico como recurso para la realización de una propuesta de enseñanza de las ciencias sobre la salud mental**

**Analysis of scientific-historical text as a resource for the realization of a science teaching proposal on mental health**

**Análise do texto histórico-científico como recurso para a realização de uma proposta didática de ciências da saúde mental**

Juana Henao-Álvarez<sup>1</sup>

Samantha Becerra Gómez<sup>2</sup>

Mauricio Ortega Ramirez<sup>3</sup>

Nelson Hoyos<sup>4</sup>

**Resumen**

La presente investigación tuvo como propósito realizar un análisis histórico-crítico de un texto científico en el tratamiento de la salud mental, en particular del artículo: “A selective inhibitor of serotonin uptake: Lilly 110140”. El análisis se realizó en dos momentos, el primero un preanálisis que buscaba aproximarse al texto superficialmente y reconocer los datos a disposición, el segundo, es un análisis basado en dos preguntas orientadoras ¿Qué se buscaba con la constitución de este nuevo medicamento? ¿Cuáles fueron los aportes que surgieron de la consolidación del medicamento?. Posterior un análisis de tres elementos: Procedimiento material (PM), Modelo instrumental (MI), Modelo fenoménico (MF). Finalmente se presentan las implicaciones didácticas de este análisis como un elemento de los asuntos sociocientíficos, que promueve una visión compleja en la problematización de estos desarrollos tecnocientíficos en las clases de ciencias naturales.

<sup>1</sup> Estudiante de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia. Correo: [juana.henao@correounivalle.edu.co](mailto:juana.henao@correounivalle.edu.co)

<sup>2</sup> Estudiante de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia. Correo: [samantha.becerra@correounivalle.edu.co](mailto:samantha.becerra@correounivalle.edu.co)

<sup>3</sup> Estudiante de Maestría en Educación con énfasis en la enseñanza de las Ciencias, Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia. Correo: [mauricio.ortega@correounivalle.edu.co](mailto:mauricio.ortega@correounivalle.edu.co)

<sup>4</sup> Estudiante de Doctorado en Educación para la ciencia, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, Brasil. Correo: [nelson.hoyos@unesp.br](mailto:nelson.hoyos@unesp.br)



**Palabras clave:** Análisis de textos, Enseñanza de las ciencias, Fluoxetina, Asuntos sociocientíficos.

### **Abstract**

The present investigation had as purpose to carry out a historical-critical analysis of a scientific text in the treatment of mental health, in particular of the article: “A selective inhibitor of serotonin uptake: Lilly 110140”. The analysis was carried out in two moments, the first a preanalysis that sought to approach the text superficially and recognize the available data, the second, It is an analysis based on two guiding questions: What was sought with the constitution of this new drug? What were the contributions that emerged from the consolidation of the drug?. After an analysis of three elements: Material procedure (PM), instrumental model (MI), phenomenic model (MF). Finally, the didactic implications of this analysis are presented as an element of socio-scientific issues, which promotes a complex vision in the problematization of these technoscientific developments in natural science classes.

**Keywords:** Text analysis, Science education, Fluoxetine, Socio-scientific affairs.

### **Resumo**

O objetivo desta pesquisa foi realizar uma análise histórico-crítica de um texto científico sobre o tratamento da saúde mental, em especial o artigo: “A selective inhibitor of serotonin uptake: Lilly 110140”. A análise foi realizada em dois momentos, o primeiro, uma pré-análise que buscou abordar o texto de forma superficial e reconhecer os dados disponíveis, o segundo, é uma análise a partir de duas questões orientadoras: O que se buscou com a constituição desse novo medicamento? Quais foram as contribuições que surgiram com a consolidação do medicamento? E posteriormente, uma análise de três elementos: Procedimento Material (PM), Modelo Instrumental (MI), Modelo Fenomenal (MF). Por fim, são apresentadas as implicações didáticas dessa análise como elemento das questões sociocientíficas, que promove uma visão complexa na problematização desses desenvolvimentos tecnocientíficos nas aulas de ciências naturais.

**Palavras-chave:** Análise de texto, Ensino de ciências, Fluoxetina, Questões sociocientíficas.



## **Introducción**

En el transcurso de la historia de la humanidad se han presentado importantes avances en el campo de la medicina, han sido un sinnúmero de enfermedades con las que el ser humano ha convivido desde el inicio, es por esto qué, en pro de salvaguardar su salud, ha dirigido todos sus esfuerzos en encontrar la cura de cada padecimiento al que el hombre se ha enfrentado y podrá enfrentarse en el futuro. Como expresan López y Cardona (2022), los desarrollos en la medicina más importantes de la historia se remontan al descubrimiento de fármacos que permitieron marcar un antes y un después en la historia.

En ese sentido, se han realizado investigaciones para prevenir y contrarrestar enfermedades que puede contraer el ser humano, el enfoque mayoritariamente se dirige hacia la cura de enfermedades físicas desconociendo la importancia de tratar adecuadamente las enfermedades mentales, la mayoría de los tratamientos para las personas con trastornos mentales eran exorcismos, lobotomías y/o descargas eléctricas, causando graves daños cerebrales. De allí se plantea la idea de sintetizar fármacos que permitan atender directamente estos trastornos y enfermedades, sintetizando el primer antidepresivo que buscaba inhibir la recaptación de aminas biógenas noradrenalina y serotonina. Aunque fue una solución a priori, estudios posteriores demostraron que estos fármacos bloqueaban otros neurotransmisores generando graves reacciones adversas y demasiados efectos secundarios (Flórez, 2014).

En el campo de la enseñanza de las ciencias se vuelve relevante analizar y problematizar este tipo de desarrollos tecnocientíficos, como asuntos sociocientíficos (ASC), ya que estos permiten su abordaje interdisciplinar, discutiendo aspectos éticos, económicos, políticos, científicos e históricos (Ortega & Hoyos, 2021) en el que los estudiantes movilizan posturas y acciones argumentadas. En este estudio en particular, se abordan las enfermedades mentales enfocadas en antidepresivos que inhiben de manera selectiva la recaptación de serotonina, del cual surge la producción de fluoxetina como el antidepresivo más relevante y controversial en el mundo actual, en ese sentido desde la perspectiva de los ASC como una estrategia de enseñanza de las ciencias, se propone solo un abordaje sociohistórico que permita dimensionar sus implicaciones didácticas.

## **Marco Teórico**

### **Implicaciones didácticas de los análisis históricos**



La comprensión del fenómeno de la salud mental implica el reconocimiento de múltiples variables que se ponen en juego, en el caso de la producción de medicamentos, significa un reto en el campo de la enseñanza de las ciencias, ya que en su producción tecnocientífica, se vuelve relevante analizar las variables éticas, políticas, económicas que subyacen de esta actividad humana.

Lo anterior implica resignificar la idea de ciencia en una actividad científica como una actividad humana que puede ser cuestionada, que acerque a los estudiantes, que sea contextualizada y sirva para la transformación de sus realidades, de esta modo, la revisión de textos científicos históricos toma sentido, ya que se usa como recurso pedagógico en la enseñanza de las ciencias, como mencionan Cabrera (2018), el uso de los TCH permite hacer un análisis crítico de los problemas de la actividad científica teniendo en cuenta su contexto histórico, además promueve diálogos cargados de sentido y valor entre los docentes en formación y los textos, favoreciendo el aprendizaje de conceptos y fenómenos.

### **Aspectos de la bioquímica ligados a la Fluoxetina y sus implicaciones en el ser humano**

Debido a que esta investigación se enmarca en la enseñanza de las ciencias, es importante y relevante entender cómo funciona el cerebro de las personas que padecen algún trastorno mental, Pruthi (2022) señala que en el cerebro de las personas con algún trastorno mental se reduce la producción de sustancias químicas como la serotonina, la dopamina, la oxitocina, entre otras, siendo la primera la responsable del control y regulación de las emociones y el estado de ánimo. En este sentido, el papel fundamental de la fluoxetina en los tratamientos farmacológicos para las enfermedades mentales es el de aumentar los niveles de serotonina en el cerebro y así ayudar a mantener el equilibrio mental.

En esta misma línea, la fluoxetina hace parte de los compuestos aromáticos bicíclicos que se caracterizan por poseer estabilidad alterando el sistema nervioso, es por ello que se utiliza en la industria farmacéutica ya que esta no hace parte de los antidepresivos tricíclicos que son más perjudiciales afectando significativamente la transmisión neuronal. Cabe señalar que, Schubiger (2006) plantea que la fluoxetina al tener presencia del Flúor brinda mayor estabilidad evitando reacciones indeseadas, por ejemplo, la formación de epóxidos que son altamente tóxicos para el organismo.

Sin embargo, a pesar de entender la importancia del avance científico en la constitución de la Fluoxetina para su intervención en problemas mentales, es necesario señalar que en muchas ocasiones estas actividades científicas generan controversias en



diferentes ámbitos sociales, en ese sentido entender la implicación de esta actividad científica en nuestro contexto es importante, debido a que los problemas mentales actualmente tienen mucha repercusión en nuestra sociedad e incluso en nuestras aulas de clase y como docentes debemos tener presente que los estudiantes viven en ese contexto en el que hablar sobre problemas mentales es muy común y por lo tanto es urgente discutir estos temas en el aula de clase.

### **Controversias éticas de la actividad científica en la experimentación con fluoxetina**

Teniendo en cuenta lo anterior, una vez haber perfeccionado la teoría se comenzó la experimentación, concretamente en animales, se utilizaron ratas a las que se les disminuyó las concentraciones cerebrales de serotonina. Los resultados presentaron cuadros de agresividad y adicciones al alcohol y cocaína, además síntomas de depresión (Silva, 2003). Aunque en décadas posteriores mejoraron la constitución del medicamento, se realizaron estudios en humanos concluyendo que los bajos niveles de serotonina causan problemas de agresividad e impulsividad y/o sintomatología depresiva y que, a diferencia de las ratas, el tiempo y la dosis del medicamento varían significativamente de sujeto en sujeto, lo que permite evidenciar que esta actividad científica puede ser cuestionada haciendo perder su credibilidad y legitimidad.

### **Metodología**

En el marco de esta investigación se propone un análisis de texto científico, ya que estos análisis sobre los TCH permiten identificar el contexto histórico-social-crítico del escrito, además de la teoría, los instrumentos utilizados en la elaboración de experimentos y en algunos casos los procedimientos experimentales que se realizan (Cabrera, 2018), de este modo, pensar en los ATCH permite generar preguntas en las que se recuperen ideas planteadas con respecto a los modelos utilizados, los experimentos y el contexto en el que se realizaron (Ayala, 2006). En ese sentido, se realizan un preanálisis y un análisis de los elementos estructurales de la experimentación.

#### **Momento 1: Preanálisis del TCH**

Se propone como el momento en el que se disponen los datos obtenidos del TCH luego de realizar una lectura “superficial” acercándose a las ideas y explicaciones que están contenidas en el documento, por lo cual, se realizó una traducción que se plasmó en un



procesador de textos comercial. Aquí se destaca que tanto el preanálisis y el análisis se realizó sobre el TCH<sup>5</sup> escrito por los científicos David Wong, Jong Horng, Frank Bymaster, Kenneth Hauser and Hryan Molloy, como parte de la compañía Eli Lilly and company en 1974.

## Momento 2: Análisis del TCH

Este momento tuvo en cuenta dos teorías de análisis del TCH, la primera hace referencia a realizarle preguntas al texto que permita establecer un diálogo con él científico que lo escribe, de acuerdo con ello, se realizan las siguientes preguntas: ¿Qué se buscaba con la constitución de este nuevo medicamento “Lilly 110140”? ¿Cuáles fueron los aportes que surgieron de la consolidación del medicamento “Lilly 110140”?

Por otro lado, se realiza un análisis de acuerdo con las dos experimentaciones que se encuentran en el TCH basados en los elementos estructurales de esta propuesta por Pickering (Citado por Cabrera, 2018), a continuación, se explicitan los tres elementos, es necesario aclarar que estos tres elementos tienen una relación coherente, en la que no hay jerarquías, sino que todas se refuerzan entre ellas:

- Procedimiento material (PM) es lo correspondiente a la utilización adecuada de instrumentos que son manipulados por el experimentador.
- Modelo instrumental (MI) expresa la comprensión conceptual de cómo funciona el aparato por parte del experimentador.
- Modelo fenoménico (MF) es la comprensión conceptual de los aspectos del mundo fenoménico que están siendo estudiados por parte del experimentador.
- 

## Resultados y discusión

Se pudo constatar que el grupo de científicos dirigidos por David Wong fueron los creadores de un medicamento (Lilly 110140) capaz de inhibir la captación de serotonina (5HT) en cerebros de ratas, en el que además era capaz de inhibir la absorción de la norepinefrina (NE) y dopamina (DA) que son neurotransmisores más importantes (en aquella época) en el sistema nervioso central (SNC). Sin embargo, este nuevo compuesto Lilly 110140 surge de que otros agentes (Clorimipramina, Imipramina y Tricíclicos) tuvieran inconvenientes en la captación de monoaminas, esto es que los compuestos no identificaban los sitios los cuales causar esta inhibición (5HT, NE y DA), como se muestra a continuación:

---

<sup>5</sup> A selective inhibitor of serotonin uptake: Lilly 110140





La absorción de 5HT es profundamente inhibida por la amina terciaria que contiene agentes tricíclicos, clorimipramina e imipramina, mientras que los procesos de absorción en las neuronas catecolaminérgicas son más sensibles a los compuestos secundarios que contienen amina, desipramina y nortriptilina... Estos hallazgos nos han llevado a buscar otros compuestos... En la presente comunicación, informaremos del descubrimiento de un nuevo compuesto, Lilly 110140 que muestra selectividad in vitro e in vivo en la inhibición de la absorción de 5HT en sinaptosomas del cerebro de rata. (Wong, et al, 1974).

De lo anterior, podemos evidenciar la intención del científico por hallar un compuesto que permitiera ir directamente a la serotonina sin afectar los demás neurotransmisores por lo que propone un experimento en el que dispone de unos materiales y métodos, así lo expresa Wong:

Las preparaciones crudas de sinaptosomas se prepararon a partir de un 10% homogeneizado de todo el cerebro de rata en 0,32M sacarosa... En un volumen final de 1 ml, se incubaron sinaptosomas de 1 mg de proteína durante 3 min a 37°C en tampón de bicarbonato Krebs que contenía 5HT, NE o DA. Las muestras se enfriaron en hielo y se centrifugaron. El pellet se enjuagó con el tampón enfriado con hielo y se transfirió a los viales de recuento que contenían líquido de centelleo... El efecto de los fármacos sobre la absorción por el corazón se estimó de acuerdo con el método desarrollado por Hertting. (1974, pp.472)

Aquí podemos observar que el científico pone en juego todo un procedimiento con sus materiales (PM), en un primer momento este realiza acciones sobre los materiales (en este caso cerebro de ratas) inyectando sustancias que permitirán posteriormente definir resultados sobre la absorción del compuesto por los neurotransmisores. Además, el científico logra poner en marcha todo su procedimiento, pero podemos entender que él comprende el funcionamiento de los aparatos que está poniendo en juego (MI) el entender este funcionamiento permite la interpretación del experimento y posteriormente los resultados con significado para el científico Wong.

Este experimento le permitió al científico determinar que Lilly 110140 tiene más afinidad por los sitios de absorción de la 5HT causando el 56% de la absorción de ésta en los cerebros de la rata (Wong, 1974), para determinar estas interpretaciones Wong tuvo que adherirse al método de Lineweaver-Burk (MF) que condujo a realizar un nuevo experimento, pero esta vez tomando un tratamiento farmacológico de la época y el compuesto 110140 encontrando que este tiene más afinidad que el fármaco. Esto último al ser tan eficaz produjo



que se realizarán más estudios sobre sus implicaciones en el SNC observando cómo actuaba el compuesto en los corazones de las ratas, lo cual arrojó resultados efectivos permitiendo sintetizar que el compuesto serviría para tratamientos de pacientes con enfermedad depresiva.

Teniendo en cuenta lo anterior, se permite dilucidar que los experimentos realizados por el científico en general tenían una intencionalidad, que está establecida por sus referentes metódicos y su forma de entender la ciencia, configurando experimentos que dieran cuenta de sus intereses. Sin embargo, se puede evidenciar que en estos experimentos se muestra la actividad científica capaz de permitirnos comprender el mundo que nos rodea, además de promover que todo es válido para la realización de experimentos cuestionables bajo el Slogan “todo sea por el progreso científico” en los que se utilizan animales y humanos dejando a un lado que cada ser vivo es diferente y que sus organismos se comportan diferentes.

### **Conclusiones**

Hoy en día la salud mental es un asunto de preocupación global, diferentes autores proponen la necesidad de problematizar en diferentes escenarios. Las clases de ciencias naturales podrían convertirse en espacios de diálogo y discusión argumentada donde se pongan en juego tensiones de toda índole que las enriquezcan pasando de espacios de transmisión estéril de conocimiento a construcción de saberes colectivos que permitan comprender los fenómenos sociales y naturales.

En ese orden de ideas el análisis de ASC y en particular el abordaje histórico permite el reconocimiento de las múltiples variables y tensiones en la que se ve inmerso el científico en un escenario de producción científica que conlleva a que el estudiante comprenda y problematice las ciencias como un conocimiento sociocultural.

### **Referencias**

- Ayala, M. M. (2006). Los análisis histórico-críticos y la recontextualización de saberes científicos. *Construyendo un nuevo espacio de posibilidades. Pro-posições*, v.17, n.1.
- Cabrera, H. G y Villa, M. D. (2018). Diseño de unidades didácticas a partir de estudios de caso histórico científicos. *Educación en Biología, aportes de estudios históricos al diseño de unidades didácticas. Educación y Pedagogía. Universidad del Valle.*
- Flórez, J., Armijo, J. A y Mediavilla, Á. (2014). *Farmacología humana. Elsevier Masson, Amsterdam [Netherlands].*





**Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.**

---

- López, M. M y Cardona A. F. (2020). Rastros visibles de un enemigo invisible: las epidemias en la historia. Academia Nacional de Medicina. Bogotá, Colombia.
- Ortega, M. ., Hoyos, N. ., & Nardi, R. . (2021). Enseñanza de la mecánica de fluidos mediante la fracturación hidráulica: un caso de formación del sujeto político a través de asuntos sociocientíficos. *Revista De Enseñanza De La Física*, 33(2), 405–411. <https://doi.org/10.55767/2451.6007.v33.n2.35289>
- Pruthi, S. (2022). Síndrome de la Serotonina: Descripción general, síntomas y causas. MayoClinic. Fundación Mayo para la Educación y la Investigación Médicas. University of Manitoba, Canadá.
- Schubiger, P. A. (2006). *Pet chemistry: The driving force in molecular imaging*. Springer.
- Silva H., Jerez S., Paredes A., Montes C., Rentería P., Ramírez A., Salvo J. (2003). Efecto diferencial de fluoxetina en psicopatología de personalidad límite. *Revista chilena de neuro-psiquiatría*.
- Wong, D. T., Bymaster, F. P., Horng, J. S. & Molloy, B. B. (1974). A selective inhibitor for uptake of serotonin into synaptosomes of rat brain: 3-(p-trifluoromethylphenoxy)-N-methyl-3-phenylpropylamine. *Life Sciences*. Pergamon Press. The Lilly Research Laboratories, Eli Lilly and Company Indianapolis, Indiana.