**FORMACIÓN DE PROFESORES DESDE ENFOQUES SOCIO CULTURALES**

FORMAÇÃO DOCENTE A PARTIR DE ABORDAGENS SOCIOCULTURAIS

TEACHER TRAINING FROM SOCIO-CULTURAL APPROACHES

*Carol Mildred Gutiérrez Avendaño*

Universidad del Cauca

[carolgutierrez@unicauca.edu.co](mailto:carolgutierrez@unicauca.edu.co)

Eje temático 1. Formación de profesores de ciencias y tecnologías.

**Resumen**

A partir del análisis histórico de la actividad experimental de Gregor Mendel en un contexto de formación de profesores, se proponen una propuesta para la enseñanza de la genética desde enfoques socioculturales. Los datos que se recolectaron provinieron, en primera instancia, del texto científico original del trabajo de Mendel (1946) titulado *Experimentos sobre híbridos en plantas*, que permitió identificar aportes útiles desde la actividad experimental para la enseñanza de la genética.

De esta forma, se resalta la importancia de un aporte científico que, más allá de ser la descripción de la actividad experimental de Mendel, proporciona la información para comprender las bases de la herencia y la transmisión de las características hereditarias, que, llevados al aula, favorecen la generación de procesos científicos y promueven espacios de análisis y reflexión sobre sus implicaciones científicas y éticas.

**Palabras Claves**: Genética, Análisis Histórico Crítico, Formación de Profesores

**Resumo**

A partir da análise histórica da atividade experimental de Gregor Mendel em contexto de formação de professores, propõe-se uma proposta de ensino de genética a partir de abordagens socioculturais. Os dados coletados provinham, em primeira instância, do texto científico original da obra de Mendel (1946) intitulado Experimentos sobre híbridos em plantas, o que permitiu identificar contribuições úteis da atividade experimental para o ensino da genética.

Dessa forma, destaca-se a importância de uma contribuição científica que, além de ser a descrição da atividade experimental de Mendel, forneça as informações para entender as bases da herança e a transmissão de características hereditárias, que, levadas para a sala de aula, favorecem a geração de processos científicos e promover espaços de análise e reflexão sobre suas implicações científicas e éticas.

**Palavras-chave:** Genética, Análise Histórica Crítica, Formação Docente

**Abstract**

From the historical analysis of the experimental activity of Gregor Mendel in a context of teacher training, a proposal for the teaching of genetics from sociocultural approaches is proposed. The data that was collected came, in the first instance, from the original scientific text of Mendel's work (1946) entitled Experiments on hybrids in plants, which made it possible to identify useful contributions from the experimental activity for the teaching of genetics.

In this way, the importance of a scientific contribution is highlighted that, beyond being the description of Mendel's experimental activity, provides the information to understand the bases of inheritance and the transmission of hereditary characteristics, which, taken to the classroom , favor the generation of scientific processes and promote spaces for analysis and reflection on their scientific and ethical implications

**Keywords**: From 3 to 6 keywords in English, separated by commas and in lower case. Format: Arial 10; without justification, space spacing.

**Keywords:** Genetics, Critical Historical Analysis, Teacher Training

**Introducción**

En la enseñanza de la biología la genética es particularmente reconocida como un área que presenta diversas problemáticas. De hecho, en diversas investigaciones se encuentra el predominio de prácticas experimentales tradicionales de los docentes (Ayuso y Banet, 2002) y un escaso nivel de comprensión de la genética por parte de los estudiantes, lo que incide en una escasa alfabetización científica. Igualmente, las actividades experimentales no cumplen un papel que vaya más allá de lo demostrativo, reduciendo así la actividad experimental a recetas o guías que se deben desarrollar por parte de los estudiantes..

Analizar la incidencia de la NdC desde enfoques socioculturales en la formación de profesores de ciencia a partir de la actividad experimental en genética hace necesario asumir que la ciencia está inevitablemente ligada a la sociedad. En esta perspectiva, no se puede atender a su lógica ni al funcionamiento conceptual sin tener en cuenta el contexto sociopolítico y económico donde esta se desarrolla.

En este sentido, la presente investigación se muestra como una apuesta por la generación de reflexiones sobre los presupuestos y supuestos de la teoría científica, y sobre el carácter no lineal ni acumulativo del desarrollo científico. La intención es que los futuros profesores de ciencia en su proceso de formación logren dimensionar e interiorizar la importancia de la enseñanza de la ciencia desde una perspectiva cultural

**Metodología**

Conforme a la naturaleza del problema de investigación que se formula, se propone una metodología cualitativa de enfoque interpretativo. Esta permite la comprensión de los fenómenos sociales a profundidad con base en la indagación de hechos. Así mismo, describe e interpreta los fenómenos educativos como parte de los fenómenos sociales e intenta, en vez de predecir, comprender los sujetos de investigación dentro del marco de referencia en ellos mismos (Flores y Jiménez, 1999).

Se elabora una propuesta de enseñanza en la cual se realizó una búsqueda de elementos a partir del análisis histórico crítico que se realiza al artículo original de Mendel, para lo cual se realizó un ejercicio de recontextualización de los episodios históricos considerados, las problemáticas estudiadas y la experimentación realizada.

Como resultado de ello se hacen explícitos los elementos que se deben tener en cuenta para la organización de una ruta alterna en la enseñanza de la genética: se identifican los objetivos, los criterios de selección, el sentido epistemológico y los núcleos de actividades considerados.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto a continuación se presenta el episodio histórico y su correspondiente contexto de análisis.

**Tabla Nº 1**. Episodio Histórico y su correspondiente contexto de análisis.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Episodio histórico (narrativa científica)** | **Contexto disciplinar (problema de la experimentación)** | **Contexto NdC** | **Contexto pedagógico** |
| Artículo Original de de Mendel. | * Diferentes interpretaciones en relación con la actividad experimental de Mendel. * Construcción y uso de instrumentos (indicadores). * Papel del lenguaje en la actividad científica. | * Relación entre   teoría y  experimentación.   * Rol de los elementos materiales en la actividad experimental | Concepciones de profesores respecto de la actividad experimental. |

Fuente. Elaboración Propia.

**Resultados y análisis**

Con el fin de tener elementos para ubicar a Mendel en un contexto particular se recuperaron aquellos aspectos de la historia y de los problemas que sucedían en la época de Mendel y Con el fin de realizar el análisis histórico-crítico se retoman los aportes de Pickering (1995) sobre tres aspectos que se encuentran en la producción de cualquier resultado experimental como lo son: Un modelo fenoménico, instrumental y un procedimiento material.

De acuerdo con lo expresado anteriormente, a continuación, se describen las actividades de la propuesta a desarrollar para un trabajo de formación con docentes.

1. Lectura y análisis de ejemplos paradigmáticos de la historia de la actividad experimental de Mendel. Se propone retomar y profundizar alrededor del trabajo de los científicos, para lo cual, a partir de una primera lectura del artículo original de Mendel titulado Experimentos sobre híbridos en las plantas” (Mendel, 1946), se buscó propiciar un debate. La pretensión es que el docente se confronte y reflexione a partir de las siguientes preguntas:

¿Cómo se divulgaron las ideas de Mendel mientras vivió y posterior a su deceso?, ¿Qué acontecimientos históricos, políticos y sociales influyeron para que su escrito se perdiera? ¿Qué consecuencias tuvo ello para la historia y divulgación de la genética? ¿Mendel siempre tuvo recursos para investigar? Si no fue así, ¿cómo se las ingenió para desarrollar su actividad experimental? ¿Qué problemas personales conspiraron para que sus estudios no fueran enseñados o divulgados en sus comunidades científicas? ¿Cuál es el papel de los textos originales para encontrar problemáticas en los docentes de ciencias en formación inicial?

Para orientar el análisis de las respuestas ofrecidas se propone definir a posteriori cuatro categorías de interpretación. Estas aluden a diferentes tópicos de reflexión epistemológica: el proceso de validación experimental, los modos de justificación de ideas e hipótesis, los orígenes de los problemas y las motivaciones de la búsqueda, así como los valores y principios éticos de la tarea investigativa (Rivarosa, 2009).

2. Proceso de validación experimental. En esta fase se busca orientar a los docentes en formación sobre la pertinencia y el sentido del método, en relación con problemas, hipótesis y criterios éticos en la búsqueda de verdades relativas.

Este tipo de acontecimientos sociales permiten entender cómo una comunidad científica en particular toma decisiones transcendentales que marcan el curso de la evolución de su disciplina científica, llegando a consensos sobre leyes, principios y conceptos que determinan los significados de esa comunidad en particular (Kuhn,1970).

La intención es que se traten aspectos que abarcan diferentes cuestiones: ¿cómo es abordado el problema de la transmisión de las características físicas?, ¿qué aspectos teóricos y procedimentales se introducen en la explicación de este fenómeno desde las diferentes perspectivas?, ¿qué papel jugó la comunidad científica en este proceso?

3. Aspectos teóricos y procedimentales Con el fin de identificar los principales aspectos teóricos y procedimentales de la actividad experimental de Mendel, se proponen tomar fragmentos obtenidos del artículo original de Mendel con el fin de trabajar alrededor de las siguientes preguntas.

• ¿Qué se entiende hoy por híbrido?, ¿en qué medida ha evolucionado lo que se entiende hoy por híbrido?, ¿cuáles híbridos se conocen actualmente?, ¿qué se sabe de ellos?

• Consulta sobre cómo se realiza una fecundación artificial en plantas y comparación con la descripción de lo realizado por Mendel. ¿Qué semejanzas y diferencias encuentra?

• ¿Cómo se realiza hoy una hibridación?

• ¿Cuáles cree que son las características heredables en las plantas, en los animales y en el hombre?

• ¿Qué aspectos relevantes encuentra sobre el gen para la enseñanza de la genética a partir de lo realizado por Mendel?

4. La genética, ¿un mundo de probabilidades?. En la actividad experimental de Mendel el conocimiento matemático juega un papel central para comunicar los resultados obtenidos, de modo que el registro de cada una de sus observaciones es detalladamente cuantificado y organizado en tablas, números y proporciones. A partir de lo anterior se propone discutir las siguientes preguntas: ¿Cómo presentaría los datos obtenidos por Mendel?, A partir de lo realizado por Mendel, ¿qué relación establece Mendel entre la matemática y la ciencia?, suponga que tiene una característica heredable y que quiere saber la probabilidad de que se transmita en las próximas generaciones. En este caso, ¿cómo mostraría la transmisión de esas características?, ¿utilizaría símbolos, lenguaje y descripciones como las que utilizó Mendel para su época?

5. Conociendo las implicaciones de la actividad experimental realizada por Mendel. Se propone que a partir de material cinematográfico se analicen, por un lado, las implicaciones de la manipulación genética, las posturas y situaciones que estarían de acuerdo con ello; por otro, aquellas en las que no. Esto posibilita generar acciones para fortalecer el pensamiento crítico de los estudiantes. Algunas de las preguntas que pueden ayudar a orientar la actividad podrían ser.

* ¿Es lícito discriminar a partir de datos genéticos?
* ¿Qué tipo de problemas se pueden evitar con la obtención de información genética de las personas?
* ¿Una persona excluida de las pruebas genéticas podría después alegar como atenuante en crímenes con violencia su propensión a la violencia?
* ¿Qué conocimientos de genética cree que los estudiantes deben tener?, ¿de qué manera considera que la actividad experimental de Mendel dará sentido a estos avances científicos?

6. Miradas no determinísticas en la genética. Se requiere poner en juego el diseño de actividades experimentales, por lo que a partir del trabajo de Mendel se propone que los docentes diseñen una actividad experimental. Igualmente, con el fin de generar relaciones con los aspectos teóricos, se propone utilizar herramientas tecnológicas en donde los docentes pueden realizar los cruces necesarios para la obtención del individuo señalado y posteriormente generar un diálogo a partir de las siguientes preguntas:

* ¿Qué considera que el estudiante debe tener en cuenta para iniciar los cruces?
* Si se tuvieran que trasladar a porcentajes cada uno de los cruces que se realizaron, ¿cuáles serían y cómo llevar esto al aula de clase?
* ¿Qué conceptos cree que son necesarios relacionar al realizar la actividad?

A partir de lo abordado con las actividades anteriores, se propone diseñar una actividad experimental para la enseñanza de la genética en la que, de acuerdo con el grado para la cual se diseñe, se tenga en cuenta el fundamento epistemológico, los conceptos que se abordan, el diseño y la contratación de hipótesis, el registro de datos y la selección de instrumentos.

7. La genética mendeliana en contexto. Los viveros son el sitio ideal en donde se seleccionan plantas para mantener unas características que se conserven y garanticen ciertas cualidades que el horticultor desea preservar. Por ello, es necesario que al visitar el vivero se conozcan los procesos que realizan y compararlos con lo que en su momento realizó Mendel, aspectos que ayudarán a comprender la actividad experimental y sus implicaciones para la enseñanza. Para ello las preguntas orientadoras que se proponen son estas:

¿Cuáles son los principales cruces que realizan y por qué?

¿Cómo realizan los cruces?

¿Qué instrumentos requieren para realizar estos cruces?

¿Qué aspectos deben controlarse para que los cruces que se deseen realizar funcionen?

¿Qué otras preguntas sirven para reflexionar o discutir con los estudiantes?

8. Investigación experimental, comunicación y transferencia. En la ciencia la divulgación cumple un papel muy relevante y los aportes son validados por la comunidad científica. Mendel fue desconocido por más de treinta años, pues sus ideas no fueron tenidas en cuenta y muchas de sus explicaciones se han eclipsado. A partir del artículo original de Mendel, elabore una socialización de las contribuciones de las guías de laboratorio elaboradas y establezca los criterios que tendría en cuenta para validar o no lo realizado por los compañeros.

**Conclusiones**

Dentro de las ideas de corte histórico y epistemológico se puede interpretar a las ciencias como una construcción humana, como un sistema cultural que puede ser debatido, corregido, enseñado, confirmado, como lo indica Elkana (1983). Desde esta óptica, el conocimiento científico y los criterios de su validez están condicionados por unos contextos particulares, de donde justamente surge y se valida el conocimiento..

Al revisar y analizar la manera como se organizaron y estructuraron las actividades de la propuesta, se puede destacar que aquella tiene como base los hechos científicos que se identificaron en el análisis histórico-crítico de la experimentación de Mendel. Cabe añadir que no tiene nada que ver con la manera tradicional, mecánica, repetitiva y descontextualizada como se presenta la genética en la actualidad. Las actividades que integraron la propuesta están formuladas de tal manera que se busque fortalecer la exploración, se propicie el razonamiento, los aspectos analíticos, de escritura y comunicativos que favorezcan la socialización.

A partir de la propuesta, se logró reivindicar la clase de biología como un espacio social de construcción de conocimiento en el que se pueden elaborar explicaciones, justificaciones y argumentos cuando se generan propuestas de enseñanza que permiten la discusión de un fenómeno de estudio en particular.

La fundamentación de la propuesta de enseñanza permitió plantear una forma alternativa de enseñar ciencias que reconoce la importancia de los aspectos materiales en la enseñanza de las ciencias. Esto significa reconocer que la actividad experimental desde enfoques socioculturales presenta un potencial educativo relevante dado que permite reconocer la importancia de diversos conceptos que se asocian con los objetos de análisis. Estos son la hibridación, la fecundación y la transmisión.

**Bibliografía**

*Ayuso, G. y Banet, E. (2002). Alternativas a la enseñanza de la genética en educación secundaria; en enseñanza de las ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 20(1), 133-157.*

*Elkana, Y. (1983). La ciencia como sistema cultural: una aproximación antropológica (vol. 3). Sociedad Colombiana de Epistemología.*

*Flóres, J., Gómez, G. y Jiménez, E. (1999). Metodología de la investigación cualitativa.*

*Aljibe.*

*Kuhn, T. (1970). La estructura de las revoluciones científicas. Perspectiva.*

*Mendel, G. (1946). Cuatro estudios sobre genética. Emecé Ed.*

*Pickering, A. (1995). The mangle of practice: time, agency and science. University of Chicago Press.*

*Rivarosa, A (2009). Aprendiendo a enseñar: la reflexión histórica y epistemológica en la formación de formadores. Río Cuarto: Universidad Nacional de Río Cuarto.*