



# LA EXPERIENCIA BÁSICA COMO OBSTÁCULO EPISTEMOLÓGICO EN LA COMPRENSIÓN DEL CONCEPTO: GEN, EN LA EDUCACIÓN MEDIA

**DIANA FERNANDA RINCÓN RODRÍGUEZ**

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
[dfrinconr@correo.udistrital.edu.co](mailto:dfrinconr@correo.udistrital.edu.co)

**ANDREA NATALIA GALVIS RIVERA**

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
[angalvisr@correo.udistrital.edu.co](mailto:angalvisr@correo.udistrital.edu.co)

## RESUMEN

En el presente documento se dan a conocer, los resultados de una experiencia obtenida en el aula de clase que se llevó a cabo en la Institución Educativa Ricaurte, ubicada en el municipio de Soacha, Cundinamarca (Colombia), con estudiantes de grado Once, pertenecientes al nivel de educación media de nuestro país. Se identificó, que el obstáculo más representativo, en la comprensión del concepto gen, pertenece al descrito por Bachelard (1976) como el de “La experiencia básica” o “Conocimientos previos”, de igual manera, se tuvieron en cuenta las concepciones planteadas por Pozo (1989) para la categorización de estas ideas, las cuales corresponden a concepciones espontáneas, inducidas y análogas. Para la recolección de datos, se aplicaron tres instrumentos que correspondían a cuestionarios de pregunta abierta, el primero con el objetivo de explorar las ideas previas que tenían los estudiantes, el segundo instrumento, en donde debían dar respuestas concisas en cuanto a la ubicación y función del gen y el tercero, en donde se plantearon tres problemas de aplicación. Con los datos obtenidos se realizó un análisis cualitativo del contenido, que nos permitió identificar el obstáculo de la experiencia básica, como el más relevante en la comprensión del concepto gen, evidenciando que aun cuando se realiza una contextualización del tema, siguen predominando las creencias populares y el lenguaje cotidiano.

**Palabras claves:** Gen, Obstáculo, Concepciones, Experiencia básica





## INTRODUCCIÓN

La experiencia básica o los conocimientos previos (Bachelard, 1976) hacen referencia al primer obstáculo en la construcción de conocimientos científicos, estas se presentan como un conjunto de ideas propias que los individuos tienen acerca del mundo que los rodea. Pozo (1989), los clasifica en tres grupos: concepciones espontáneas, concepciones inducidas y concepciones análogas.

Las concepciones espontáneas, de origen sensorial, se forman en el intento de dar un significado a las actividades cotidianas; las concepciones inducidas, de origen social, se plantean como un conjunto de creencias compartidas por grupos sociales, o provenientes del entorno familiar, finalmente las concepciones análogas de origen analógico que se representan como comparaciones que realizan con hechos de la vida cotidiana para comprender un concepto, los alumnos las generan a partir de su entorno familiar o escolar, cuanto menor sea la conexión de un dominio con la vida cotidiana mayor será la probabilidad de que el alumno carezca de ideas específicas al respecto. De esta forma, la comprensión debe basarse en la formación de analogías, ya sea generadas por los propios alumnos o sugeridas a través de la enseñanza. (Pozo, 1989)

Como lo menciona Bachelard, (1976) no se puede concebir el conocimiento científico sin la construcción de una pregunta, o la desestabilización del pensamiento inicial, por eso la experiencia básica juega un papel importante en la construcción de ideas de los estudiantes, que deben ser puestas en duda

Diez, (2006) citando a (Gagliardi, 1986) señala, que en la biología al igual que otras ciencias, existen conceptos clave o estructurantes sobre los cuales se edifica un conocimiento más integral y complejo, el gen es considerado uno de ellos. Este se convierte en un concepto de difícil comprensión, dado que ha pasado por un proceso de cambio y transformación, debido a la cantidad de significados que se le han atribuido (Charbell, 2005)

En la revisión de investigaciones anteriores, Pino (2003) aborda la importancia de conocimientos previos provenientes de otras ciencias, en el aprendizaje de este concepto, como por ejemplo: la química, señala entre sus hallazgos, que los estudiantes requieren conocer





previamente sobre compuestos químicos específicos, así como tener conocimientos de estructura, entre otros, para así llegar a comprender la molécula de ADN como constituyente del gen y del cromosoma.

Melo (2013), afirma que aunque no existe un consenso sobre el significado actual del concepto de gen, este no debe ser considerado como una unidad ni como una entidad física, entendiendo que este como los demás conceptos existentes, poseen una naturaleza propia que lo identifica y lo dota de valor; por tal razón este concepto tiende a ser polivalente o polisémico.

## **METODOLOGÍA**

Este trabajo se realizó con el objetivo de fortalecer la visión de maestro investigador, tomando como fundamento el paradigma interpretativo, descrito por Lincoln y Guba (1985), cuyo objetivo es la comprensión del contenido con relación a su contexto, analizando cual es la visión propia del estudiante y permitiendo una relación entre investigador y objeto de estudio.

Para esto, se toma como población de estudio a 25 estudiantes de grado once que se encuentran entre los 15 y 18 años de edad, de la Institución Educativa Ricaurte, ubicada en un municipio de Cundinamarca, Colombia, pertenecientes a los estratos socioeconómicos 2 y 3.

Para el reconocimiento de la información se llevó a cabo un análisis cualitativo del contenido, siguiendo los pasos del desarrollo deductivo – inductivo del análisis del contenido, descrito por Mayring (2000).

El primer paso fue definir, la pregunta problema, para así poder seleccionar el objetivo de análisis, es decir, definir la postura teórica desde la que se analizaría la información (Mayring, 2000), como resultado, surgió la pregunta: ¿Cómo influye la experiencia básica en la comprensión del concepto gen?

En cuanto a la recolección de información se diseñaron 3 instrumentos. El primero con el fin de explorar las ideas previas que tenían los estudiantes sobre genética, el cual constaba de 8 preguntas abiertas, con situaciones de la vida cotidiana, en donde el estudiante debía justificar los planteamientos de sus respuestas, este se aplicó en la primera sesión. Se presentaban preguntas cómo, ¿Por qué crees que los hermanos a pesar de ser hijos del mismo padre y de la misma madre, no son iguales? ¿Cuáles son las características físicas más comunes en tu familia? ¿Crees que las características que posees son de carácter hereditario? ¿Por qué crees que





algunas personas nacen con Síndrome de Down? ¿Sabes que se necesita para dar origen a un nuevo ser vivo?

El segundo instrumento se aplicó en la clase No. 3, en la cual ya se había abordado conceptos aclaratorios, según las necesidades vistas en el instrumento anterior. Este constaba de 10 preguntas abiertas, sobre el concepto gen, en donde los cuestionamientos eran de carácter específico ¿Qué es un gen?, ¿En dónde están ubicados los genes? ¿Cómo están conformados los genes?

Y finalmente se aplicó un instrumento en la última clase, en donde a través de tres problemas, los estudiantes debían retomar los conceptos de las sesiones anteriores para responderlos. Como por ejemplo: “En 1831, Darwin de veintidós realizó un viaje de descubrimiento que le llevaría alrededor del mundo. Por cinco años contempló la tierra, la vida y las personas de lugares exóticos. Parece que él estaba más impresionado con Las Islas Galápagos, ubicadas aproximadamente a 600 millas al oeste de América del Sur. Los pinzones eran especialmente interesantes para Darwin, tanto que ahora estos son llamados “Pinzones de Darwin”. Algunas de estas aves viven en los árboles y comen insectos, mientras que otras viven en la tierra y comen semillas y flores. Estas también difieren en color y tamaño. ¿Cómo explican el hecho de que estas aves pertenecientes a la misma familia tengan características físicas (fenotipo) y hábitos completamente diferentes?

Después del proceso de la recolección de datos en donde se obtuvieron 74 documentos provenientes de los estudiantes, se procedió a analizarlos, tomando en cuenta las respuestas que se presentaron en mayor medida, estos datos fueron filtrados según nuestro criterio; adoptando una subjetividad disciplinada, procedimos a agrupar las respuesta en 3 categorías, realizando un primer filtro de las respuestas para cada pregunta, en donde estuviera implícito la definición de gen, delimitando la experiencia básica como categoría general, estas fueron concepciones espontaneas (CE), concepciones inducidas (CI), concepciones análogas (CA).

Finalmente, procedimos a ubicar las ideas en tablas de identificación determinando las respuestas más relevantes, para su posterior análisis.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**





De acuerdo con los estándares básicos de competencias, planteados por el Ministerio de Educación, para la enseñanza en el aula, se estipula, para los grados octavo y noveno pertenecientes al nivel de educación básica, la importancia del modelo de la doble hélice para la explicación del almacenamiento, transmisión del material genético y la relación entre los genes, proteínas y funciones celulares. Dado así que para cursar el grado once, se debe tener claridad de estos conceptos, puesto que estos serán el punto partida a la comprensión de relaciones entre mutación, selección natural y herencia.

A continuación, se muestran las respuestas a las preguntas planteadas, mediante el instrumento de caracterización de ideas previas.

**Tabla No. 1: Respuestas de los estudiantes al instrumento de ideas previas, se evidencian concepciones espontáneas (CE), concepciones inducidas (CI) y concepciones análogas (CA).**

¿Por qué crees que los hermanos a pesar de ser hijos del mismo padre y de la misma madre, no son iguales?	Concepciones espontáneas	"Todos tenemos los mismos genes"
		"Porque los genes uno los saca de los padres y no de las madres"
		"Porque uno saca más genes del padre y otros sacan más de la madre"
		"Porque el ADN de cada persona es diferente"
	Concepciones inducidas	"Por diferentes pensamientos, actitudes, sueños, metas, propósitos..."
		"Porque Dios nos creó con cosas diferentes y cada persona es única"
		"Porque todos tenemos formas diferentes de pensar, caminos diferentes por recorrer, con gustos diferentes"
	Concepciones análogas	"Porque contienen diferente material genético"
		"Por la clase de células que tenemos cada uno de nosotros y la genética heredada"





		“Porque si no, todos seríamos iguales y no es sí todos somos diferentes”
--	--	--

Se puede evidenciar, según la investigación realizada por (Caballero, 2008) que cuando los estudiantes afrontan el aprendizaje de nuevos contenidos, en especial los de carácter científico, no tienen un total desconocimiento acerca de los mismos. De esta manera se pueden observar respuestas que involucran lenguaje técnico como ADN, gen, cromosomas, herencia.

Por tanto al realizarles una pregunta sobre la información genética de los hermanos, muchos de ellos coinciden en que existen cambios en el material genético, cromosomas, genes y gametos, pero lo que llama la atención a Caballero es cómo estas parecen estar inducidas por el denominado “saber popular” o “saber cotidiano”.

**Tabla No. 2: Respuestas de los estudiantes al instrumento de ideas previas, se evidencian: concepciones espontaneas (CE), concepciones inducidas (CI) y concepciones análogas (CA).**

¿Por qué algunas personas nacen con Síndrome de Down?	Concepciones espontaneas	“Porque no se le desarrolla muy bien el cerebro o capacidades motrices”
		“Porque lo que uno hace en la vida se paga y creo que es por maldiciones de la cadena familiar”
	Concepciones inducidas	“Porque al estar embarazada, no tomé precauciones y empezó a tomar, fumar y consumir drogas”
	Concepciones análogas	““Por enfermedades de transmisión sexual”
“Hubo un problema en la formación del bebé con el ADN de los padres y se formaron anomalías”		

De acuerdo a las respuestas obtenidas, por los estudiantes, observamos que predominan las concepciones inducidas, Pozo (1984) menciona, que se deben entender las ideas de los alumnos





como construcciones personales, sin olvidar que estas tienen lugar en el contexto social, dado que no son seres aislados, sino que elaboran su conocimiento en un contexto cultural determinado, según la investigación de (Moscovici, 1984), las personas interactuamos con el mundo físico y social a través de una serie de representaciones sociales.

En cuanto al instrumento, aplicado en la tercera clase, en donde se buscaba que el alumno, mencionara aspectos específicos de la comprensión del gen, como la localización y la importancia, estas fueron las respuestas más relevantes:

**Tabla No. 3: Respuestas de los estudiantes al instrumento aplicado en la clase No. 3. Se evidencian concepciones espontáneas (CE), concepciones inducidas (CI) y concepciones análogas (CA).**

¿Qué es un gen?	Concepciones espontáneas	“De donde se pueden sacar rasgos físicos o parentesco de cualquier parte del cuerpo”
		“Características que tiene el cromosoma”
	Concepciones inducidas	“Es lo que hace que nos parezcamos a nuestros padres”
	Concepciones análogas	“Es como los espermatozoides y el óvulo”

**Tabla No. 4: Respuestas de los estudiantes al instrumento de ideas previas, se evidencian: concepciones análogas (CA).**

¿Cómo están conformados los genes?	Concepciones análogas	“Son como hilos que se van uniéndose”
		“Son como jugos con ADN”

Entre las investigaciones acerca de las dificultades que se atribuyen al aprendizaje de estos conceptos referimos la investigación desarrollada por Southerland, (2001) citado por (Diez, 2006), en donde plantea la importancia de explorar el conocimiento previo de los estudiantes y sus explicaciones ante diferentes fenómenos biológicos, señalando que para tener un adecuado conocimiento de los procesos biológicos, se requiere que los estudiantes comprendan los conceptos de gen y cromosoma.





Respuestas como: “Es lo que hace que nos parezcamos a nuestros padres” aluden a la tendencia de tratar de conservar una noción de gen estructuralmente estable que dé cuenta de la transmisión y que a la vez de cuenta del desarrollo, lo cual representa explicar la constancia de ciertos rasgos a través de sucesivas generaciones, por esta razón los genes cambian, menciona (Griesemer, 2000), citado por Diez, (2006).

Como menciona Melo (2013) el concepto de gen tradicionalmente ha pasado de un contexto explicativo en biología adaptándose pero sin desvanecerse en su esencia, dando sentido de coherencia lógica a otros conceptos; podríamos decir entonces que el concepto de gen es, teóricamente, polivalente o polisémico, de esta manera, en terrenos como la biología celular y molecular, el gen es visto como una unidad funcional, es decir, la secuencia de determinado segmento del ADN o del ARN que contiene la información para llevar a cabo la síntesis de determinado polipéptido o su regulación; en genética es considerado como unidad de la herencia o de recombinación, y en evolución, el gen es visto como unidad de mutación, entre otros.

**Tabla No. 5: Respuestas de los estudiantes al instrumento de ideas previas, se evidencian: concepciones inducidas y concepciones análogas (CA).**

En 1831, Darwin de veintidós realizó un viaje de descubrimiento que le llevaría alrededor del mundo. Por cinco años contempló la tierra, la vida y las personas de lugares exóticos. Parece que él estaba más impresionado con Las Islas Galápagos. Los pinzones eran especialmente interesantes para Darwin, tanto que ahora estos son llamados “Pinzones de Darwin”. Algunas de estas aves viven en los árboles y comen insectos, mientras que otras viven en la tierra y comen semillas y flores. Estas también difieren en color y tamaño. ¿Cómo explican el hecho de que estas aves pertenecientes a la misma familia	Concepciones inducidas	“Cada generación de aves adoptan diferentes costumbres y algunas nuevas y estas se mezclan” “El alimento debe contener ciertas sustancias, los cuales los hacen diferentes”
	Concepciones análogas	“Pudieron reproducirse con otras aves diferentes y por eso los hábitos son distintos”







tengan características físicas y hábitos completamente diferentes?		
--	--	--

Entre las investigaciones acerca de las dificultades, que se presentan al resolver problemas de genética (Diez, 2006), menciona que estas están referidas a los cálculos de las probabilidades, dificultades en la comprensión de genotipo y fenotipo, además, la falta de comprensión sobre gen incide también en el aprendizaje de otros contenidos de biología, por lo cual se sospecha que la enseñanza llevada a cabo en las aulas, sólo ha logrado entre los estudiantes realizar un trabajo de rutina memorística, de poca relevancia y carente de significado.

Por tanto se plantea que es necesario realizar una enseñanza de la genética que considere los conocimientos previos de los estudiantes, incluyendo la información que adquieren fuera de la escuela, el planteamiento de situaciones de aprendizaje que favorezcan la construcción del conocimiento y el uso de materiales apropiados y diversos para tal fin, ello podría lograr que los estudiantes reestructuraran sus concepciones iniciales sobre la información hereditaria, su ubicación en la célula, el papel de los cromosomas, etc. Y de esta manera, posiblemente lograr conocimientos más coherentes con los conceptos científicos actualmente aceptados en esta nueva era de la biología. (Diez, 2006).





De esta manera, se puede afirmar que los obstáculos permanecen, porque no son necesariamente dificultades, pues como menciona Astolfi (1994) los obstáculos son facilidades que se otorga la mente para comprender el mundo, de esta manera no se trata tanto de percibir los obstáculos, de las concepciones, como dificultades, sino de abordarlos desde un punto de vista didáctico, es decir, como objetivos obstáculos que facilitan el aprendizaje de las nociones científicas.

## **CONCLUSIONES**

El obstáculo epistemológico, más relevante en la comprensión del concepto gen, es el de la experiencia básica, ya que se refiere a la construcción personal que hace el estudiante para comprender el mundo que lo rodea, por tanto se torna difícil modificarlo, en especial, al hablar de gen, puesto que este concepto es considerado como polisémico, lo cual dificulta su comprensión. Finalmente se hace necesario, conocer las ideas previas de los estudiantes, debido a que estas guiaran el proceso de aprendizaje.

## **BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS**

- Astolfi, J.P, (1994). El tratamiento didáctico de los obstáculos epistemológicos. Revista Educación y pedagogía No.25 157, 169.
- Bachelard, G. (1976). La formación del espíritu científico. Siglo XXI editores. México. 3 era edición, 302.
- Caballero, M. (2008). Algunas concepciones del alumnado de secundaria sobre conceptos básicos de genética. Revista Enseñanza de las Ciencias, 227 – 244
- Diez, D. (2006). El concepto de gen y cromosoma, conocimiento estructurante de la Biología. Algunas aportaciones desde la investigación en enseñanza de las ciencias. Revista de investigación No. 59. 212-220
- Guba, E & Lincoln, Y. (1985). Paradigmas en competencia en la investigación cualitativa. Por los rincones, antología de métodos cualitativos. 113 – 145





- 
- Melo, L.C. (2013). De la polisemia de los conceptos. El concepto de Gen como caso particular. Revista Bio-grafía, 102 - 107.
- Moreno, R.F. (2014). Desarrollar una estrategia didáctica constructivista a partir de los conceptos de gen y cromosoma que permitan una mejor comprensión de la herencia biológica en el grado noveno del seminario menor de la arquidiócesis de Medellín. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. 51p.
- Pozo, J. (1989). Teorías cognitivas del aprendizaje. Madrid: Morata.

