

**Nuestro planeta antes de la vida: dibujos de los estudiantes como recurso de  
modelización para la enseñanza de la biología en el ciclo educativo III**

**Nosso planeta antes da vida: desenhos de estudantes como recurso de modelagem  
para o ensino da biologia no ciclo educacional III**

**Our planet before life: student`s drawing as a modeling resource for the teaching  
of biology in educational cycle III**

Susana Abella <sup>1</sup>

Ana L. Caro-González <sup>2</sup>

**Resumen**

Según los Derechos Básicos de Aprendizaje para Colombia, la enseñanza de la biología en ciclo 3 debe iniciar por célula como fundamento de lo vivo, para luego clasificar los seres vivos conforme sus características; sin embargo, los estudiantes manifiestan vacíos frente a ello, dada la alternancia y virtualidad en la que permanecieron dos años a causa de la pandemia por Covid-19. Desde estas reflexiones, se opta por abarcar el concepto de célula, desde una mirada prehistórica permitiéndoles reconocer el surgimiento de los primeros organismos procariontes. Para ello se problematiza a los estudiantes para que, mediante un dibujo, den cuenta de lo que suponen existía en el planeta tierra antes de cualquier forma de vida. Entonces, la pregunta problema es: ¿Qué tipos de representaciones emergen por parte de estudiantes de sexto y séptimo de dos colegios oficiales de Bogotá, cuando realizan un dibujo del planeta tierra antes de que hubiese vida? Esta investigación cualitativa, desde el estudio de caso múltiple, se encuentra en implementación; cuenta con análisis preliminares sobre los dibujos y explicaciones de los estudiantes, que evidencian actividades antrópicas y presencia de organismos vegetales y animales, asociándoles con el concepto "antes de vida". Próximamente se ampliará el análisis con los dibujos y explicaciones posteriores.

**Palabras clave:** Antes de la vida; Modelización; Enseñanza de la biología; historia de las ciencias.

**Resumo**

Segundo o Direitos Básicos de Aprendizagem para Colômbia, o ensino da Biologia no ciclo 3 deve começar pela célula como fundamento do vivo, para depois classificar os seres vivos de acordo com suas características; porém, os estudantes manifestam vazios sobre isto, devido à alternância e virtualidade na qual permaneceram por dois anos devido à pandemia por COVID-19. A partir dessas reflexões, decide-se abranger o conceito de célula, a partir de uma perspectiva pré-histórica, permitindo-lhes reconhecer o surgimento dos primeiros organismos procariontes. Para isso, se problematiza aos estudantes para que, por meio de um desenho, mostrem o que eles supõem existisse no planeta Terra anterior a qualquer forma de vida. Assim, a pergunta problema foi: Que tipo de representações emergem dos alunos de 6º e 7º anos de duas escolas oficiais de

<sup>1</sup> Universidad Distrital Francisco José de Caldas-DIE. Secretaría de Educación del Distrito. [susitaabella@gmail.com](mailto:susitaabella@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidad de Granada. Secretaría de Educación del Distrito. [alcarog87@gmail.com](mailto:alcarog87@gmail.com)



Bogotá quando desenham o planeta Terra antes que houvesse vida? Esta pesquisa qualitativa, a partir do estudo de casos múltiplos, encontra-se em fase de implementação; conta com análises preliminares dos desenhos e explicações dos alunos, que mostram atividades antrópicas e a presença de organismos vegetais e animais, associando-os ao conceito de "antes da vida". Em breve as análises serão ampliadas com os desenhos e explicações posteriores.

**Palavras-chave:** Antes da vida; modelagem; ensino da biologia; história das ciências

### Abstract

According to the Basic Learning Rights for Colombia, the teaching of biology in cycle 3 must begin with the cell as the foundation of the living, and then classify living beings according to their characteristics; however, the student's manifest gaps in the face of it, given the alternation and virtuality in which they remained for two years due to the Covid-19 pandemic. From these reflections, it is decided to cover the concept of cell, from a prehistoric perspective, allowing them to recognize the emergence of the first prokaryotes organisms. To do this, students are problematized so that, through a drawing, they show what they suppose existed on planet earth before any form of life. So, the problem question is: What types of representations emerge by 6 and 7-grade students from two official schools in Bogotá when they draw the planet earth before there was life? This qualitative research, from the multiple case study, is in implementation; It has preliminary analyzes of the drawings and explanations of the students, which show anthropogenic activities and the presence of plant and animal organisms, associating them with the concept of "before life". Soon the analysis will be extended with the drawings and subsequent explanations.

**Keyword:** Before life; modeling; biology teaching; history of sciences.

### Introducción

La enseñanza de la biología escolar en Colombia (ciclo 3 de educación), contempla como uno de los ejes fundamental el concepto de célula, entonces se aborda la evolución como tema de convergencia, dado que, desde el uso de una perspectiva histórica, se puede facilitar a los estudiantes el entendimiento del origen de los primeros organismos procariontes para así ir complejizando su pensamiento.

Para comprender las representaciones que emergen por parte de los estudiantes de sexto y séptimo de dos colegios oficiales de Bogotá, cuando realizan un dibujo del planeta tierra antes de que hubiese vida, se recurre a una consolidación de aportes teóricos desde la modelización (*entendiendo el dibujo como recurso, y las explicaciones de los mismos como parte de las habilidades cognitivo lingüísticas*) y la historia de las ciencias (*al usar un libro ilustrado para dar una perspectiva histórica natural*).



### Modelización en la enseñanza de las ciencias

La modelización se ha convertido en un tema de creciente interés llegando a considerarse como una dimensión de la competencia científica que incide significativamente en el aprendizaje (Aragón-Núñez et al., 2018). Así, un modelo es la herramienta que facilita la comprensión conceptual, la resolución de problemas o la predicción de un fenómeno; es la representación de un objetivo<sup>3</sup> que puede actuar como un puente entre la teoría y la comprensión de fenómenos naturales. (Oh & Oh, 2011; Chiu & Lin, 2019). Uno de los objetivos de la modelización en la ciencia es comunicar o visualizar un proceso para simplificar el entendimiento de los estudiantes a través de la secuencia creación - prueba - revisión. Lo que les permite reforzar conexiones entre ideas dispares, promoviendo un aprendizaje significativo (Wilson *et al*, 2020)

La modelización escolar leída desde las ciencias cognitivas, considera las interpretaciones de los estudiantes como facilitadoras entre las ideas que tienen del mundo y la comunicación de las mismas (Tamayo, 2013). Así el dibujo funge como recurso modelizador junto con las explicaciones.

### El dibujo y la explicación en la modelización

Lo visual hace parte del pensamiento científico, así resulta muy útil el dibujo como estrategia constructivista en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Las representaciones visuales fomentan el discernimiento entre lo que saben y lo que están por aprender, adicionalmente los dibujos clarifican ideas entre pares. A través del dibujo, los estudiantes hacen que su pensamiento sea explícito y específico, generando oportunidades para intercambiar y aclarar significados (Ainsworth, Prain y Tytler, 2011).

Modelizar y argumentar en el contexto de la ciencia escolar supone comprometerse con prácticas epistémicas y utilizar criterios de evaluación que estarían estrechamente relacionadas con el pensamiento crítico (Chion y Adúriz-Bravo, 2019). Depende la edad escolar para que los estudiantes lleguen a elaborar argumentos, de allí que las explicaciones como habilidad cognitivo-lingüística, son elaboraciones de gran importancia que facilitan el tránsito del modelo mental, al físico mediante dibujos.

De las habilidades cognitivo lingüísticas (Jorba, 2002), las explicaciones acercan a los estudiantes a construir sus propias explicaciones, que comprende las explicaciones científicas sobre el mundo para tener una visión fundamentada y crítica. Entonces los dibujos como representaciones, implican desde la modelización una revisión y reestructuración constante, hacia el aprendizaje significativo.



### La biología como una ciencia histórica

La historia de las ciencias puede ser llevada al aula como narrativas y como herramientas pedagógicas (Klassen y Froese Klassen, 2014), puesto que mejora el

<sup>3</sup> Un objetivo entendido como un objeto, fenómeno, proceso o idea que puede ser modelada. Aalbergsjø, S. G., & Sollid, P. Ø. (2021).

aprendizaje cuando se comunica desde contextos reales que van de la mano con la imaginación de los estudiantes.

En el caso de la biología, los acontecimientos del pasado permiten reconstruir la historia del presente (Peñaloza & Robles-Piñeros, 2020). Cuando se enseña el concepto de célula es importante dar un contexto histórico, para comprender, cómo se complejiza la vida y en consecuencia facilitar la comprensión de la evolución. Siguiendo a Van Dijk y Kattmann (2009), un aspecto esencial de la perspectiva de la historia natural es la afirmación de que la historia evolutiva forma el contexto para el desarrollo de una comprensión de los procesos evolutivos.

### Metodología

Para cumplir el objetivo, se espera que los dibujos de los estudiantes del planeta antes de la vida, permitan reconocer si comprenden la vida como un proceso de complejización, de forma espontánea, o si prevalece la representación de algunos organismos sobre otros. Para este documento se socializan los resultados preliminares sobre los 182 dibujos y sus explicaciones, sin embargo, está en proceso de organización la información de los dibujos posteriores a la intervención.

### Referentes

Nos ubicamos en el paradigma interpretativista, desde el constructivismo, ya que se entiende la realidad como una construcción social que depende de los significados que cada individuo haga de esa realidad. (Bisquerra et al., 2009). Desde el enfoque cualitativo, es estudio de caso múltiple (Yin, 2003), la población comprende 182 estudiantes, 4 grupos de grado sexto y dos grupos de grado séptimo, de dos Instituciones Educativas Distritales de Bogotá (Aquileo Parra y Federico García Lorca).

### Diseño didáctico-metodológico



Esquema 1. Diseño metodológico. Elaboración propia.



Seguendo a Abella y García (2021), se aplica el ciclo de modelización que emerge de las propuestas de Couso (2020) y Schwarz (2009).



Esquema 2. Ciclo de modelización. Elaboración propia.

### Rúbricas

Se utiliza una rúbrica de carácter descriptivo-analítico, donde se destacan como categorías de los dibujos, los factores bióticos, abióticos y otros.

Tabla 1. Rúbrica para análisis de dibujos: la tierra antes de la vida. Elaboración propia



Categoría	Subcategoría	Descriptorios
	Agua	Lagos, estanques, caída de agua, mar
	Volcanes	Lava, cenizas,
	Oscuridad	colores oscuros, difícil visibilidad de otros elementos
	Calor	Asociado a colores cálidos, luz solar, rayos de luz, fuego
	Espacio exterior	Planetas, cielo con estrellas
	Meteoritos	Rocas en el espacio
	Formaciones rocosas	Rocas, montañas, mesetas, cordilleras
	Cielo	Nubes, colores azules
	Desierto	Arena, suelo erosionado
	Estalactitas	Cuevas, formaciones rocosas subterráneas
	Clima	Lluvia, descargas eléctricas
	Planeta Tierra	Observada desde el espacio exterior
Factores bióticos	Animales	Humanos, mamíferos, aves, anfibios, reptiles y peces
	Vegetación	Plantas leñosas, herbáceas, arbustos, frutos, flores (organismos secos y vivos)
	Microorganismos	Bacterias, hongos, protozoos
Otros	Naves espaciales	Ovnis, cohetes
	Fantasmas	Representación no corpórea de sí mismo o de otro organismo
	Actividades antrópicas	Casas, presencia de balones u otros elementos asociados a deportes
	Elemento sin identificar	El dibujo no se interpreta y no contiene descripción

La siguiente rúbrica es apoyada en Jorba (2000) para analizar la habilidad cognitivo-lingüística de la explicación, y si esta coincide con los dibujos de los estudiantes para luego analizar en contraste.

Habilidad cognitivo-lingüística	Descripción
<b>Descripciones.</b>	Detalla o caracteriza una situación, objeto o fenómeno en el contexto del dibujo de la tierra antes de la vida.
<b>Explicaciones.</b>	Explicita razones y establece relaciones entre ellas causa-efecto. Las mismas son evidencias de modificación del estado del conocimiento en relación al corpus teórico de lo que había en el planeta tierra antes de la vida.
<b>Justificaciones.</b>	Explicita razones y establece relaciones entre ellas causa-efecto. Las mismas son evidencias de modificación del estado del conocimiento en relación al corpus teórico de lo que había en el planeta tierra antes de la vida. Las razones son aceptables dentro lo relacionado con ANTES DE LA VIDA.
<b>Argumentos.</b>	Explicita razones y establece relaciones entre ellas causa-efecto. Las mismas son evidencias de modificación del estado del conocimiento en relación al corpus teórico de lo que había en el planeta tierra antes de la vida. Las razones son aceptables dentro lo relacionado con ANTES DE LA VIDA. Las razones tienen la intención de modificar el estado de conocimiento del destinatario en relación sobre las situaciones que ocurren frente al concepto vida.

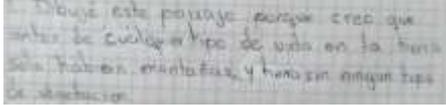
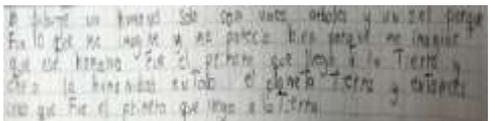
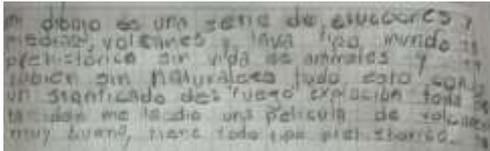
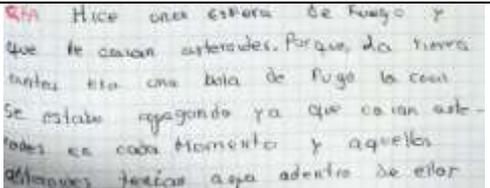
Tabla 2. Ejemplo de sistematización de escritos para análisis (Tomado de Abella 2015)

### Resultados parciales y discusión

En las siguientes rúbricas se presenta un ejemplo de cómo se realizaron los análisis según las categorías establecidas previamente, tanto para los dibujos iniciales como para las explicaciones.

E	Dibujo	Categoría
1		Factores bióticos (formaciones rocosas). Utiliza colores oscuros, café, marrón. No incluye texto o elementos que indiquen temperatura. Los colores podrían dar una sensación de frío que se interpreta pero no evidencia.
1 5		Factores bióticos: animales (humanos), vegetación (plantas leñosas). Los dibujos no están a escala, el humano es más grande que las plantas. No incluye aspectos abióticos.
2 8		Factores abióticos: volcanes (lava, magma, ceniza), formaciones rocosas (rocas). Los colores pueden ser interpretados como calor emitido por los volcanes. No incluye aspectos bióticos.
4 9		Factores abióticos: meteoritos (rocas en el espacio), Calor (fuego). El fuego se asocia con movimiento, antes de impactar con la tierra.



70		Factores abióticos: formaciones rocosas (montañas, cordilleras), vegetación (plantas leñosas y herbáceas, frutos), agua (lago y caída de agua). Prioriza lo biótico desde el reino vegetal.	
<b>E.</b>	<b>Escrito</b>	<b>Habilidad cognitivo-lingüística</b>	<b>Análisis y comentarios</b>
1		Explicación: explica la intención del dibujo a partir de sus conocimientos previos	Comprende la diferencia entre biótico y abiótico, destacando ausencia de vegetación.
15		Explicación: explica los elementos del dibujo, señalando la razón por la cual integra a los humanos y la vegetación como primeros elementos vivos.	Coinciden la explicación y el dibujo, evidenciando una postura antropocentrista, sin rasgos evolutivos.
28		Justificación: Detalla el dibujo y lo relaciona con un video juego (mundo 13). Relaciona la prehistoria y el mundo sin vida animal o natural.	Existe coherencia entre el dibujo la descripción del mismo. Recurre a videojuegos y películas como referentes explicativos, efectivamente su escenario no incluye vida y justifica lo vivo como naturaleza o animales.
49		Explicación: no solamente describe el dibujo, además explica el agua como proveniente del espacio.	En el dibujo no se evidencia agua, sin embargo, el estudiante interpreta la existencia de la misma al interior de los meteoritos.



70		<p>Descripción: detalla los elementos incluidos en el dibujo, incluyendo vegetación con frutos y ausencia de basura.</p>	<p>Relaciona “antes de la vida” únicamente con la presencia humana asociada a la contaminación. No considera el reino vegetal como vivo.</p>
----	---	--	--

### Reflexiones finales

Cada dibujo podía incluir dos o más categorías, por tanto, de los 182 dibujos el 91.7% incluye la categoría abiótica principalmente en representaciones como agua, sol y nubes. El 47.8% de los dibujos, incluye elementos de la categoría biótica, destacando la presencia de organismos vegetales y animales, los cuales asocian con el concepto de vida. El 14.8% incluye elementos de la categoría otros, como fantasmas y naves espaciales, esto al parecer por la forma en que se dio la instrucción, sobre imaginar lo que podrían visualizar del planeta antes de la vida, por tanto; deciden incluirse en el dibujo en diferentes formas. El 41.7% de los dibujos, incluyen elementos bióticos y abióticos y el 3.8% de los dibujos, integran elementos de las tres categorías.

Respecto a las habilidades cognitivo lingüísticas, se evidencia principalmente escritos explicativos, algunos descriptivos y pocos desde la justificación, lo que dado el nivel educativo es normal, ya que se espera contribuir para mejorar las explicaciones en ciencias, luego argumentos.

Para una próxima publicación se proyecta ampliar el análisis con los dibujos y explicaciones posteriores al uso del libro de Coppens (2010), para analizar el concepto de vida, como elemento articulador en la enseñanza de la biología desde las teorías celular, organísmica, evolutiva, genética y ecológica.

### Referencias

Aalbergstjø, S. G., & Sollid, P. Ø. (2021). Learning through modelling in science: Reflections by pre-service teachers. *Nordic Studies in Science Education*, 17(2), 206–224. <https://doi.org/10.5617/NORDINA.7108>

Abella, S., & García, Á. (2021). Propuesta de un ciclo de modelización para la enseñanza de la ecología en secundaria tomando un humedal como referente. En *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. (Vol. Extraordin, pp. 3007–3012). Recuperado de <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/15236/10034>

- Ainsworth, S., Prain, V., & Tytler, R. (2011). Drawing to learn in science. *Science*, 333(6046), 1096–1097. <https://doi.org/10.1126/science.1204153>
- Aragón-Núñez, L., Jiménez-Tenorio, N., Oliva-Martínez, J. M., & Aragón-Méndez, M. del M. (2018). La modelización en la enseñanza de las ciencias: criterios de demarcación y estudio de caso. *Revista Científica*, 2(32), 193–206. <https://doi.org/10.14483/23448350.12972>
- Bisquerra, R., Dorio, I., Gómez Alonso, J., Latorre Beltrán, A., Martínez Olmo, F., Massot Lafon, I., ... Vilá Baños, R. (2009). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA* (La muralla)
- Chion, A. R., & Adúriz-Bravo, A. (2019). Modelización y argumentación en la enseñanza de las Ciencias Experimentales. *Didacticae*, (5), 3–6. <https://doi.org/10.1344/did.2019.5.3-6>
- Chiu, M.-H., & Lin, J.-W. (2019). Modeling competence in science education. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0012-y>
- Coppens, Y., & Sacha, G. (2010). *Los orígenes del hombre*. (Cangrejo, Ed.) (Gato azul).
- Jorba, J. (2000). Hablar y escribir para aprender. En J. Jorba, I. Gómez, & A. Prat (Eds.), *Hablar Y Escribir Para Aprender Uso De La Lengua En Situación De Enseñanza-Aprendizaje Desde Las Áreas Curriculares Hablar Y Escribir Para Aprender Uso De La Lengua En Situación De Enseñanza-Aprendizaje Desde Las Áreas Curriculares* (SINTESIS). Barcelona.
- Klassen, S., & Froese Klassen, C. (2014). Science teaching with historically based stories: theoretical and practical perspectives. In M. R. Matthews (Ed.), *International handbook of research in history, philosophy and science teaching* (pp. 1503–1529). [https://doi.org/10.1007/978-94-007-7654-8\\_47](https://doi.org/10.1007/978-94-007-7654-8_47).
- Oh, P. S., & Oh, S. J. (2011). What teachers of science need to know about models: An overview. *International Journal of Science Education*, 33(8), 1109–1130. <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.502191>
- Peñaloza, G., & Robles-Piñeros, J. (2021). Imagination and Narratives to Tell Stories About Natural History. *Human Arenas*, 4(4), 563-576.
- Tamayo Alzate, Ó. E. (2013). Modelos y modelización en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 0(Extra), 3484–3487. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/308487>
- Van Dijk, E.M., Kattmann, U. Teaching Evolution with Historical Narratives. *Evo Edu Outreach* 2, 479–489 (2009). <https://doi.org/10.1007/s12052-009-0127-2>
- Wilson, K. J., Long, T. M., Momsen, J. L., & Speth, E. B. (2020). Modeling in the classroom: Making relationships and systems visible. *CBE Life Sciences Education*, 19(1), 1–5. <https://doi.org/10.1187/cbe.19-11-0255>
- Yin, R. K. (2003). Robert K. Yin Case Study Research Design and Methods, Third Edition, Applied Social Research Methods Series, Vol 5 2002.pdf.

