

CICLO DE VIDA DE LA MARIPOSA *Dyone glycera* UNA EXPERIENCIA EDUCATIVA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS MÁS ALLÁ DEL CONOCIMIENTO BIOLÓGICO

Laura Martínez Suarez ¹

David Calderón Benítez ²

Jenny Johanna Duarte Diaz ³

Resumen

Abordar competencias en el aula requiere de un reconocimiento de estas que no solo parta del profesor, sino que implique al estudiante generando un trabajo colaborativo en el proceso de enseñanza aprendizaje. En esta idea junto a los estudiantes de grado noveno del Colegio la Concepción IED de la Ciudad de Bogotá Colombia, nos permitimos proponer una estrategia metodológica basada en la construcción conjunta de una pregunta orientadora, que nos llevó a formular un proyecto de aula basado en el ciclo de vida de una mariposa que habita en la huerta escolar del colegio. A fin de lograr realizar un rastreo a la experiencia se utilizaron por parte de los estudiantes herramientas metodológicas como el diario de campo y la construcción escritural de un artículo científico. Lo que propició el desarrollo de las tres competencias científicas de ciencias naturales, referidas a la indagación, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento científico. Como resultados se presentan elementos de artículos construidos por los estudiantes que dan cuenta del desarrollo de estas competencias científicas en los diferentes grupos participantes de la experiencia. Por otro lado, desde la vivencia educativa propia del estudiante se expone un aspecto significativo que tiene que ver con el desarrollo de competencias socioemocionales que se evidenciaron durante la experiencia.

Palabras Clave: Competencias científicas, ciclo de vida de mariposa, pregunta orientadora, proyecto de aula.

¹ Estudiante grado decimo Colegio La Concepción IED

² Estudiante grado decimo Colegio La Concepción IED

³ Licenciada en Biología- Docente Ciencias Naturales Colegio La Concepción

jecky1983@gmail.com.



Abstract

Develop competences in the classroom requires recognition of these not only from the teacher, as well involves the student generating a collaborative work in the teaching-learning process. In this idea, together with the ninth grade students of the IED Conception School, we allowed us to propose a methodological strategy based on the joint construction of a guiding question, which led us to formulate a classroom project based on the life cycle of a butterfly who lives in the school garden of the school. In order to achieve a tracking of the experience, the students used methodological tools such as the field diary and the scriptural construction of a scientific article. What led to the development of the three scientific skills of natural sciences, referred to the investigation, explanation of phenomena and comprehensive use of scientific knowledge. As results, elements of articles constructed by the students that account for the development of these scientific competences in the different groups participating in the experience are presented. On the other hand, the student's own educational experience exposes a significant aspect that has to do with the development of socio-emotional skills that were evident during the experience.

Key words: Scientific competences, butterfly life cycle, guiding question, classroom project

Introducción

Transformar la enseñanza de la biología requiere un proceso de reflexión en los profesores y estudiantes que les permita entender la biología en la escuela desde un conocimiento que va más allá de los contenidos disciplinares. Actualmente las políticas educativas direccionan al profesor a abordar sus procesos de enseñanza en la idea del desarrollo de competencias, apoyado en documentos, como los estándares, lineamientos curriculares y derechos básicos de aprendizajes. Los cuales en términos generales poco se articulan entre ellos, evidenciando en muchos casos la fragmentación de los contenidos de aula y no permitiendo el desarrollo real de las competencias que se plantean evaluar en las pruebas saber. Es así como desde estas fuentes el profesor en muchas ocasiones opta por desarrollar una clase tradicional centrada en contenidos que piensa van a mejorar los resultados de las pruebas, no teniendo en cuenta estrategias que le permitan realmente desarrollar competencias en sus estudiantes.



Desde la experiencia que presentamos en este texto, construida en una visión colectiva, planteamos que abordar las competencias en el aula requiere de un reconocimiento de las competencias a desarrollar que no solo parta del profesor, sino que implique al estudiante generando un trabajo colaborativo en el proceso de enseñanza aprendizaje, además que para el desarrollo de estas competencias se debe implicar la articulación de procesos que le permitan al estudiante aprender en su propio contexto, por lo que es importante el reconocimiento y apropiación del territorio del que se hace parte.

En esta idea junto a los estudiantes de grado noveno del colegio la Concepción IED, nos permitimos proponer una estrategia metodológica basada en la construcción conjunta de una pregunta orientadora, que nos llevó a formular un proyecto de aula basado en el ciclo de vida de una mariposa que habita en la huerta escolar del colegio, para trabajar contenidos propios de la biología. Lo que conlleva a propiciar el desarrollo de las tres competencias de las ciencias naturales en los estudiantes, referidas a la indagación, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento científico.

Nos basamos en los planteamientos de Gómez y Quintanilla (2015) quienes sostienen que el trabajo por proyectos aporta a la construcción de una propuesta innovadora en educación, en la cual la actividad de los y las estudiantes es el eje para pensar la transformación del aula. A su vez en la postura de Manjares y Mejía (2007) los cuales otorgan gran importancia a la pregunta orientadora postulando que la pregunta es el elemento fundamental de una investigación, independientemente del enfoque metodológico con el cual se aborde, representándose como un punto de partida, puesto que toda investigación comienza con una pregunta y es a partir de ella que se establece un camino para encontrar respuestas.

En esta idea el relato de esta experiencia se construye desde dos visiones, la mirada de la maestra desde el desarrollo de competencias que vinculan la emocionalidad en los estudiantes mostrándoles los procesos de investigación e invitándolos a vincularse al aprendizaje biológico desde una perspectiva diferente. Y la visión del estudiante que muestra la construcción de aprendizajes que no se limitan a contenidos de la biología. Así la idea no es mostrar la visión solo desde el profesor si no permitirle al estudiante ser constructor del conocimiento y evidenciarlo.



Aspectos metodológicos

Ubicándonos en el contexto de una institución educativa distrital de la localidad de Bosa, en Bogotá, Colombia. Los estudiantes grado noveno y su profesora de ciencias naturales decidieron transformar los contenidos de biología que se direccionan desde los estándares en el entorno vivo, referidos a “(1) *Comparo y explico los sistemas de defensa y ataque de algunos animales y plantas en el aspecto morfológico y fisiológico.* (2) *Formulo hipótesis acerca del origen y evolución de un grupo de organismos.* (3) *Establezco relaciones entre el clima y las adaptaciones de los seres vivos*”. En una pregunta problémica orientadora que dio paso al desarrollo de un proyecto de aula y la construcción de un escrito tipo artículo científico por parte de los estudiantes.



Esta ruta metodológica se planteó inicialmente desde la idea de Manjares y Mejía (2007), quienes postulan que la pregunta es el punto de partida de todo proceso investigativo, concibiéndola también como el punto de llegada, porque si bien se encuentran algunas respuestas, en medio y al término de la investigación, de nuevo surgirán más preguntas. De esta forma la primera fase de la experiencia se constituyó en la formulación conjunta de una pregunta problémica que denominamos, pregunta orientadora del proyecto de aula. La cual retomábamos constantemente a medida que se desarrollaban las actividades alrededor del ciclo de vida de la mariposa. Esta se sintetizó de la siguiente manera ¿Qué características tiene el ciclo de vida de la mariposa *Dione glycera*, que habita en la huerta escolar del colegio la Concepción? Es necesario mencionar que la pregunta surge de una visita realizada al proyecto denominado la huerta de mi abuelo (Duarte, 2017) que se desarrolla en la institución educativa. En ella se observó por parte de los estudiantes la presencia de mariposas y se identificó por parte de la profesora la presencia de la planta hospedadora con huevos de la mariposa. Desde allí surgió el interés en los estudiantes de reconocer cual era esta especie de mariposa y como se desarrollaba su ciclo de vida.

Como segunda fase se propuso el trabajo desde un proyecto de aula que vinculara las temáticas propuestas en la malla curricular institucional con los intereses de los estudiantes que surgieron en esta experiencia, y se pensó en esta metodología como la forma más clara de desarrollar las competencias científicas que se evalúan en las pruebas saber, las cuales hacen referencia según el ICFES (2007) a: (1) *indagación* relacionada con los procesos investigativos propios de la

ciencia. Inicia con el desarrollo de preguntas, procedimientos y todos los procesos que se llevan a cabo para lograr llegar a una posible explicación. (2) *explicación de fenómenos*, estrechamente vinculada a la producción de posibles explicaciones de fenómenos de su entorno. Se procura que el estudiante busque en el conocimiento científico un lugar desde el cual pueda proponer posibles respuestas a sus interrogantes. Con estas explicaciones el estudiante podrá generar una posición crítica, construida desde posiciones válidas y con base en las nuevas miradas construidas por él, tendrá la capacidad de evaluar la validez de una afirmación o dar reconocimiento a las explicaciones de los demás. (3) *uso comprensivo del conocimiento científico*, identificada como el desarrollo de conceptos, comprensión de fenómenos y modelos de las ciencias, puesto en relación con las problemáticas de su cotidianidad.



En esta idea y apoyados en los planteamientos de Gómez y Quintanilla (2015) se acordó con los estudiantes realizar una colecta de 15 de los huevos encontrados en la huerta a fin de realizar un seguimiento de las características de su ciclo de vida. Así, por grupos los estudiantes mediante procesos de observación, medición, y consulta, identificaron aspectos propios a la especie de mariposa como son: su nombre científico, características de hábitat, tipo de planta hospedera entre otras, las cuales eran socializadas en las sesiones de clase desde el desarrollo de conceptos propios a la biología. Estos datos se recolectaron con el instrumento referido a diario de campo, el cual además de contener los datos informativos de la especie de mariposa y su hábitat, era diligenciado por los estudiantes de manera diaria ubicando datos de cambios en las características físicas de tamaño, color, estructura de la especie de mariposa y también se anotaban datos particulares a la experiencia emocional del estudiante como sus sentimientos, acciones particulares de cuidado, relación con los miembros de la familia que también la cuidaban, etc. Obteniendo al final de la experiencia el desarrollo completo de 11 adultos.

Como tercera etapa los estudiantes realizaron un proceso de construcción escritural referente a la simulación de un artículo científico en el que plasmaron los aspectos conceptuales consultados, los elementos metodológicos desarrollados con sus respectivos instrumentos de recolección de datos y los resultados identificados en términos de la caracterización de la especie de mariposa con las particularidades que le otorgaban el habitar en la huerta escolar de este colegio y el proceso que realizaron de cuidado en casa. En estos hallazgos los estudiantes

sistematizaron los datos recolectados y realizaron inferencias personales que les permitieron responder la pregunta orientadora suscitada.

Resultados

En la siguiente tabla se presentan elementos de los artículos construidos por los estudiantes que dan cuenta del desarrollo de las competencias científicas en los diferentes grupos de estudiantes. En la cual se subrayan elementos importantes en cuanto al análisis que realizan los estudiantes en relación a los contenidos biológicos desarrollados desde la competencia de *indagación*, el seguimiento realizado en el ejercicio de experimentación denotando la competencia de *explicación de fenómenos* y las construcciones propias que evidencian la competencia de *uso comprensivo del conocimiento científico*.

Tabla 1. Fragmentos de los artículos científicos construidos por los grupos de estudiantes como evidencia de la experiencia.



(artículo grupo numero 1) Metodología

Inicialmente, de un cultivo de *Passiflora ligularis*, ubicado en la zona de compostaje (Figura 1), instalaciones del campus del colegio La Concepción se tomaron algunas hojas de la planta en las cuales se observaron individuos en diferentes etapas larvales (Figura 2), los cuales se depositaron en frascos plásticos (Figura 3). Se tuvo una charla para conocer el método de cuidado y al cabo de esto se dispuso a colocar hojas sanas y frescas de granadilla, que dependiendo del tamaño afectarían el tamaño, ya que en su primer estado larval suele comer bastante para aumentar de tamaño rápidamente, la hoja era cambiada cada vez que se secaba.



Figura 1: Zona de estudio. Figura 2: Individuos en la hoja. Figura 3: Frascos donde se depositaron individuos.

Cada individuo recogido estaba en estado larval y cada estudiante lo depositó en un frasco plástico, se presentaron casos en el que en el envés de la hoja venían 2 larvas, pero evitaron ser separadas ya que según información recogida son muy pocas las especies de *Lepidoptera* que presentan canibalismo. Aunque gracias a esto pudimos observar que como característica exclusiva de *Lycaenidae* consideramos que debido a estrés alimenticio suele haber canibalismo entre larvas. Esto se observó dos veces en el estudio y podemos deducir que al estar en un espacio reducido como lo es un envase plástico, puede presentarse canibalismo-estrés alimenticio. Para el paso de larva a pupa se dispuso un plástico delgado con aberturas para colocar en la parte superior del envase para facilitar su estado de crisálida y a su vez permitir el paso del aire. Durante el estadio de pre-pupa se procura no mover el frasco y se suspende la dieta, ya que paran de comer y se mantienen suspendidas en el cremáster la duración de este instar puede variar de dos a tres días y en este instar se mantienen los mismos cuidados, ya que la alimentación es nula. Se debe tener especial cuidado en este estadio, ya que al igual que en el estadio de pre-pupa, ellas se mantienen colgadas en el cremáster únicamente lo cual puede llevar a que se caigan fácilmente y según datos recogidos y experimentación si la pupa se cae es casi imposible que la mariposa pueda emerger y si lo hace puede sufrir daños en sus alas impidiendo volar normalmente. Teniendo en cuenta que el estado de pupa dura aproximadamente una semana, en el día 7 y 8 se tomaron datos como tamaño y longitud, no se tiene claridad en la formación específica de la crisálida, aunque según datos en promedio la formación dura un día. Según algunos datos experimentales (Bohórquez y Bojacá, compañeros del mismo grado) el problema de que la pupa caiga es que el líquido que excrementa hace que sus alas se peguen evitando su vuelo normal. Esto se anotó en un diario de campo en el cual llevó los datos de tamaño y etología de cada estado larval. Para las medidas de longitud se estandarizó una medida general, para las larvas desde la frente en capsula cefálica hasta la parte final del escudo anal, en las pupas se midió desde la proyección cefálica hasta el final del abdomen o final de la pupa, por último, en la mariposa adulta se tomaron las medidas desde más anterior de la cabeza, hasta el último segmento abdominal y la amplitud alar desde la parte más externa con sus alas extendidas. Finalmente se compararon los resultados obtenidos por cada estudiante y su individuo acompañado por una presentación sobre el cuidado y la etología de la *Dione glycera*, junto con la explicación del diario de campo de cada estudiante. Indirectamente se tuvieron datos increíbles e importantes para llenar el vacío de información sobre esta especie.



Resultados

Aspectos de Etología: Se observó que los individuos recogidos del tercer estado larval o mayor estaban ubicados en la parte superior de la hoja. Por otro lado, los individuos más pequeños (Primer y segundo estado larval) estaban en el envés de la hoja lo cual se podría determinar como base de que los individuos habían hecho hace poco su emergencia luego de su oviposición. Cuando el estudio empezó se pudo notar en la mayoría de los individuos que su comportamiento era atípico al conocer un nuevo ambiente. También se pudo analizar que algunos individuos no lograron la adaptación al envase y murieron. Se podría decir que los individuos del primer y segundo estado larval, se alimentaron de la misma hoja en la que se realizó la oviposición o en una zona muy cercana, compartiendo esta característica con la *D.juno*, esto al menos hasta alcanzar el segundo instar para poder movilizarse hacia otras hojas. Así mismo, durante todo el estadio larval, si el individuo se siente amenazado suele asumir la postura de quedarse totalmente quieto o si por el contrario suele haber agitación empieza moverse de un lado a otro, comportamiento observado durante su manipulación. Igualmente, investigando logramos deducir que es propio de la familia Heliconiinae producir un tipo de hilo o seda del cual se cuelgan durante el proceso de construcción de crisálida. En el instar de pre-crisálida el sujeto también realiza movimientos ondulatorios con el fin de desprenderse de la piel oruga. **Estrés alimenticio:** En la discusión que se realizó al final del proyecto, pudimos introducir un nuevo dato. Cuando dos individuos están en el mismo envase (como en el caso del proyecto) o misma hoja (en el caso de un ecosistema normal) Los individuos suelen presentar estrés alimenticio, aunque no se tiene claridad de un canibalismo, esto sucede cuando el individuo siente que su alimento es compartido por otros individuos, al cual responde con un comportamiento de ataque entre dos individuos hasta que uno se vaya o muera. Sin embargo, la mayoría de casos en el que dos individuos comparten la misma hoja ninguno de los dos muere, con excepción en un caso. También podríamos relacionarlo con la supervivencia de más apto o más fuerte, ya que en el único caso que se presentó el estrés alimenticio el que tenía el instar más avanzado fue quien vivió.

(artículo grupo numero 3) Materiales y métodos.

Inicialmente, procedimos a realizar la recolecta de larvas en recipientes amplios de vidrio con dos hojas (figura 2) en el interior y a estas se les ponía un algodón en el peciolo de la hoja (figura 2), que se encontraba en la planta *Passiflora ligularis* o mejor conocida como planta de granadilla (figura 1), en la huerta de la institución educativa La Concepción, tomando la medida inicial de cada una de las larvas, así se inició el registro en el diario de campo teniendo en cuenta, longitud, comportamiento y alimentación.



Figura 1. Cra 67 s 1- 87C. Día 10 de agosto 2018 Figura 2. Algodón humedo en el peciolo de la hoja.

Cambio de piel Con la constante observación en la larva, notamos que duro aproximadamente un día a dos días enteros sin comer, ya que la hoja no había sufrido ningún cambio a los días anteriores y no había defecado, manteniendo un seguimiento continuo entendimos que se trataba, del proceso del cambio de piel. (figura 3) Durante el seguimiento de todas las larvas pudimos percatarnos de que sufre alrededor de 3 a 4 cambios de piel. En cada una vemos un cambio particular que influencia su color de piel a tonos más vistosos los cuales son: Marrón oscuro cuando eclosiona del huevo, (figura 2); en el primer cambio aparecen líneas verticales amarillas oscuras. (figura 3); en el segundo presenta la peculiaridad de que estas líneas se vuelven más anchas. (figura 4); en el tercer dejaron de ser amarillas, en su lugar tomaron



un tono verde amarillento, en el último cambio de piel las líneas son más pronunciadas y luminosas, como carácter principal están compuestas por tonos de verde fosforescente en los costados y en la parte superior se ilustra dos colores uniformes (verdes y amarillos). (figura 5)

Durante estos cambios de piel logramos percibir que la larva consume su propia piel muerta, pues esto les brinda nutrientes a ellas.



Figura 3. Primer cambio de piel. Figura 4 segundo cambio de piel. Figura 5. último cambio de piel.

La larva medía alrededor de 4 a 6 cm cuando se comenzó a notar que de su parte posterior desprendía pequeños hilos casi invisibles, a causa de esto, la larva días anteriores dejó de consumir el alimento, durante el trayecto de nuestra observación antes de este suceso ya había consumido 6 hojas. Posteriormente, se ubicó en la parte superior del recipiente dejando su cabeza suspendida en el aire, ya que su parte trasera se encontraba sujeta a la parte superior del recipiente, puesto que comenzó a cubrir su estructura con el hilo que más adelante se convertiría en su crisálida acompañada de movimientos para poder contraer su cuerpo y así apresurar el proceso de pupa. Ya finalizada la crisálida tenía un aspecto viscoso y no había mucho movimiento después de 5 días se empezó a observar movimientos poco constantes, con el pasar del tiempo la crisálida pasa de ser blanca a tonos más oscuros y con un aspecto más rugoso. Pasada una semana sucedió el desprendimiento de la cabeza (figura 5) dando lugar a su nueva estructura, se contempló que la crisálida dejó de ser de aspecto viscoso y ovalada para comenzar a disecarse y a obtener un tono de marrón claro.(figura 6)



Figura 6. Desprendimiento de la cabeza. Figura 6. Pupa en sus últimos días. Figura 7. Fractura en el ala de la mariposa

Durante el tiempo de formación de la pupa hay que tener especial cuidado en las 24 horas iniciales, pues se puede desprender la larva y causar que su proceso se vea interrumpido, también hay que tratar evitar hacer movimientos bruscos al recipiente, en donde se encuentre pues una vez que ya esté hecha la pupa y caiga no se puede volver a colgar, posteriormente el líquido que contiene la crisálida adentro puede causar fracturas a las alas, pues a la hora de salir la mariposa, este líquido se vuelve viscoso y pegajoso, por consecuente a esto causa fracturas en las alas impidiendo que vuele (figura 7). Pasadas dos semanas, la crisálida empezó a romperse para así poder completar el proceso de metamorfosis (mariposa adulta). Posteriormente a esto observamos sus características fenotípicas, comprobando que esta especie es monomorfa, sus medidas aproximadamente mariposa adulta fueron: La medida de cada ala = 3.5 cm; La medida de cuerpo = 3.5 cm; La medida de la estructura horizontal = 7 cm.

La mariposa *Dione glycera* tiene aproximadamente, de una semana a dos semanas de vida como mariposa adulta, las mariposas fueron liberadas el día 4 de septiembre, en un parque donde se encontraban diferentes clases de flores coloridas y llamativas que servirían de alimento para ellas poder sobrevivir.



Resultados

Como resultado logramos determinar que para el desarrollo de la larva, se necesita buenas condiciones de vida, entre estas una buena alimentación y un hábitat con las características similares a la original, para un desarrollo favorable, ya que tenemos la hipótesis de que si su fuente de alimentación (una hoja) cuando se encuentra en un lugar sin los factores abióticos necesarios, no le puede proveer los minerales necesarios que se obtiene con un proceso de fotosíntesis completo.

Se notó un comportamiento de alerta en cada instante en estado de larva cuando sentía que se le acercaban, se movía a buscar un lugar donde pudiera protegerse o esconderse. Determinamos que para poder tener un proceso saludable en el ciclo de vida de la larva no hay que exponerla a cambios extremos y tener especial cuidado en lo que se alimenta, pues puede estar fumigado (como sucedió con la planta hospedera de la huerta) Cuando en un espacio reducido se encuentran dos individuos de la misma especie o distintas y sumándole a esto, la comida es limitada lo más probable es que el más grande gane pues, si tenemos en cuenta que la de mayor contextura tiene una mandíbula mucho más grande aumentan posibilidades de ganar.

En la tabla 1, podemos observar que se hace un seguimiento exclusivo y minucioso a la *Dione glycera*, estos datos fueron extraídos del diario de campo de diferentes grupos. Este diario contiene: la longitud de la larva, los días aproximados en los que demora en cada etapa, las características principales que distinguían a cada etapa, entre estos se encuentran, el color en todos los estados presentes, es decir, el huevo, el estado larval, la pre- crisálida, la crisálida en sus días finales, las características de cuando la mariposa se encontraba en su estado adulto y finalmente en total de días que tuvo en total todo el proceso de la mariposa *D. glycera*.

Mediante la tabla podemos declarar que cuando, se encuentra en la etapa del huevo puede demorar de 10 a 7 días aproximadamente y que su longitud no pasa de ser 4 mm. En el estado larval I, se observó que la larva no se desplaza mucho y no se alimenta más de 4 veces al día ya que su hoja suele perdurar más en esta fase su longitud no pasa de los 3cm. En el estado larval II, ya se ha identificado un cambio de piel, como resultado queda una superficie amarilla oscura, su apetito aumenta y se hace más fundamental para el próximo cambio de piel, su longitud no pasa de los 4cm. En el estado larval III, es notorio el aumento de tamaño en su estructura se hace más maciza y su apetito se ve reflejado en la velocidad en que termina cada hoja, su longitud está en promedio de 4 a 4.5cm. Estado larval IV, Esta es la última etapa como larva lo cual lo hace más interesante ya que su estructura se aproxima a los 6cm, se observa con más claridad los detalles de su piel para esta etapa ya es entre verde y amarilla y su tiempo es menor, dura entre 4 y 6 días para volverse larva.

En la pre- crisálida demora de uno a dos días para formarse y mide entre el rango de 48 a 62 mm además, el color es un blanco. En la crisálida demora de una a dos semanas, mide entre 42 a 56 mm y su color es café oscuro y su textura por el exterior es seca. Cuando es mariposa adulta, tiene un periodo de vida aproximado entre 7 a 10 días de vida, sus medidas son entre 74 a 76 mm y sus colores destacados son, plateado, naranja, negro, blanco.

Tabla 1. Registro de datos del crecimiento de la mariposa

Estado biológico	Color	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3	
		Long(mm)	Días aprox.	Long(mm)	Días aprox.	Long(mm)	Días aprox.
Huevo	Marrón o amarillo	3	6	3	7	3	7
Estado larval I	Marrón oscuro	2.8	8	2.2	6	1.3	9
Estado larval II	Amarillo oscuro	3.6	11	3.8	7	3	10
Estado Larval III	Amarillo claro	4.5	9	4.1	8	3.9	6
Estado larval IV	Amarillo-verde	6	5	6	4	4.8	5
Pre-crisálida	Blanca	48	1	61	2	62	1
Crisálida	Café oscuro	42	13	54	12	56	14
Adulto	Plateada, negra, naranja, blanca.	75	8	76	7	74	10
Total			61		53		62



Conclusiones

Con el análisis continuo podemos decir que efectivamente una de la hipótesis planteada al principio fue acertada, la cual refiere que, si una larva se alimenta de una hoja con hidratación sencilla, por ejemplo, el algodón húmedo, no crece a la misma velocidad que una larva en su planta de origen, ya que los minerales que le proporciona son más efectivos y beneficiosos para la misma.

*Se pudo confirmar que esta especie tiene un alto rango de supervivencia, ya que en estado de larva está muy alerta a cualquier depredador, uno de los movimientos más perceptibles son los movimientos bruscos desde su abdomen cuando se siente acechada. Respaldándonos en los cambios de piel en la *Dione glycera*, llegamos a la suposición de que estos cambios se encuentran asociadas con el camuflaje a su medio, a medida de las etapas, cuando va pasando de una pequeña e indefensa larva que pasaba desapercibida por su color, a una larva por así decirlo "adulta" que puede ya hallar la forma de esconderse, ya no necesita tener un camuflaje, y así pasa a tener cambios llamativos para poder completar la metamorfosis.*

Es evidente en la tabla 1 que los elementos que describen los estudiantes están directamente evidenciando los procesos de desarrollo de competencias. En la idea de la competencia de *indagación* identificamos que en la fase posterior a la construcción de la pregunta orientadora el estudiante debe realizar consultas frente al hábitat específico de la especie de mariposa, su forma de mantenimiento en laboratorio y las condiciones de cuidado. Posteriormente en la idea de la competencia de *explicación de fenómenos* los estudiantes desde el proceso de registro en diario de campo y las observaciones diarias consiguen obtener datos que posteriormente socializan entre grupos constituyendo respuestas a preguntas elaboradas, en cuanto a las adaptaciones, características de crecimiento, de comportamiento ecológico, entre otras. Y finalmente en la construcción escritural del artículo científico los estudiantes usan de manera comprensiva el conocimiento científico, formulando interpretaciones propias de los resultados obtenidos, valiéndose de un lenguaje científico para expresarlo.



Desde la experiencia en general los estudiantes realizaron un proceso de *indagación* bibliográfica en donde ubicaron elementos del conocimiento biológico que les dieron posibilidades de entender un fenómeno como lo era el ciclo de vida de un organismo, *la indagación* también se dio cuando preguntaban a sus compañeros por las observaciones que había realizado y efectuaban procesos de contrastación de sus resultados discutiendo frente al por que se hallaban variaciones. La *explicación del fenómeno* se ubicó en la socialización de los resultados de manera oral en donde cada estudiante tuvo la oportunidad de llevar sus fotografías y datos recolectados, además desde el diario de campo mostrar el rastreo de información diaria y así explicar el fenómeno del ciclo de vida de una mariposa, además desde el proceso escritural, en donde cada grupo construye un

artículo basado en lineamientos de artículo científico que le permitió identificar los procesos de divulgación científica de los hallazgos en la investigación. Finalmente, la competencia de *comprender el conocimiento científico* se evidenció durante todo el proceso de la experiencia, incluyendo en su lenguaje cotidiano, nombres científicos de especies de plantas y mariposas, además de modelos experimentales que compartieron con los estudiantes más pequeños de la institución.

Por otro lado, desde la experiencia educativa del estudiante se expone un aspecto interesante que tiene que ver con el desarrollo de competencias socioemocionales que se desarrollaron durante la experiencia y que son evidenciadas cuando el estudiante expone:

“Cuando se habla de un artículo de investigación científica sin duda se piensa en un trabajo serio e informativo, pero qué pasa cuando se habla de un aprendizaje que vaya más allá del aula de clase y que se pueda poner en práctica e implementar en la vida cotidiana. Cuando el proyecto empezó, muchos de los que estudiamos a los individuos pensamos que sería algo exclusivo de los conocimientos biológicos, aprender cómo varia la estructura de un ser vivo, como es la mariposa en su estructura, forma, etológica y morfología, o algo que solo proporcionaría nota y si al caso teníamos suerte, las felicitaciones de la profesora. Sin embargo, cuidar a otro ser vivo resultó una experiencia divertida, curiosa y afectiva. Seguramente muchos decían ¡Solo es un bicho! pero ¿Qué pasa cuando tú cuidas a ese bicho? en ese momento empiezas a valorarlo y a protegerlo. Aunque su comunicación sea casi nula, el cariño y el aprecio que tomas hacia él nace, cuando sabes que algún tipo de daño se le podrá causar, empiezas a tener una fuerte responsabilidad, entonces comienzas a cuidarlo y preocuparte por los cambios que presenta, observando sus variaciones morfológicas y de comportamiento a lo largo de su ciclo de vida y ámbitos de supervivencia. Un claro ejemplo fue cuando durante la experiencia tomamos por primera vez a los individuos, muchos pensamos que ya estaban muertos y sin más, dejamos de preocuparnos, después de todo era solo un bicho, sin embargo, cuando empezamos a registrar en los diarios de campo su actividad de desarrollo y ver su cambio se crearon lazos de afecto, inclusive algunos pusimos nombres a esos bichos, nos esforzábamos porque se sintiera cómodo, para que así no muriera, dejando de lado un aprendizaje netamente biológico, en donde de forma rigurosa se debía registrar a cada momento las variaciones que estos sufrían día a día en su morfología, obteniendo factores como medidas, variación del color y estados en



sus fases, además de esta obtención empezamos a preocuparnos por su bienestar, intentando poner a su alcance los factores que necesitaban para sus necesidades básicas, porque se había creado un afecto. En los últimos días del proyecto muchos ya nos sentíamos mal, por dejar ir a esos seres vivos. Cuando al fin los individuos alcanzaron su estado de mariposa adulta, para muchos fue difícil dejar ir a eso que tanto cuidaron. Pero entendimos que en eso consiste la vida y este tipo de proyectos sirven para aprender a reconocer mucho más que un ciclo de vida, sirven para valorar la vida misma". (elaboración escritural en uno de los artículos de un grupo de estudiantes).

Lo anterior denota un aprendizaje significativo de contenidos biológicos que trascienden de la visión tradicional del conocimiento científico y propician pautas para generar variación en la enseñanza de la biología, mostrando la necesidad de establecer propuestas formativas que partan del contexto del estudiante y relacionen sus intereses y emocionalidades.

Conclusiones

Desde la experiencia educativa de la profesora se puede decir que darle la posibilidad al estudiante de apropiarse de su conocimiento implica permitirle documentarlo, pensando que las competencias referidas a la indagación, explicación de fenómenos y uso del conocimiento científico surgen de la propia experiencia, al lograr sacar del aula tradicional estas competencias y ubicarlas en el plano contextual en el que está inmerso el estudiante. Asimismo, más allá del desarrollo del conocimiento biológico, esta experiencia implicó el desarrollo de competencias emocionales que permitieron al estudiante vincular el conocimiento biológico de manera significativa dándole un real sentido.

En términos de la visión de los estudiantes describen como conclusión que por medio de este trabajo desarrollaron a través de la experiencia la indagación tomando como punto de partida la investigación del ciclo de vida en una mariposa, iniciando desde sus estados larvales, las cuales se desarrollaban. También exponen que logran observar los cambios de la mariposa a lo largo de su ciclo y comenzando a dar explicación a los diferentes comportamientos que presentaban en medios distintos y la variación de sus comportamientos en diferentes ambientes. En términos de los objetivos del trabajo exponen que los logros y habilidades obtenidas en el uso del conocimiento científico se dieron en reconocer



el nombre de la especie, periodo de vida aproximado, su estructura morfológica, etológica y fisiológica.

Finalmente, como aprendizaje mencionan que sienten que es importante que la educación en ciencias naturales pruebe con proyectos de aula en los cuales se involucre más lo afectivo, saliendo de la metodología teórica que se enfoca en el aprendizaje de conceptos. Pues sienten que aprendemos más con la experiencia propia, observando, probando y registrando por su cuenta porque si, no es algo que de verdad les llame la atención, no tendrán el interés de aprender sobre lo que los rodea.

Bibliografía

Duarte, J. (2017). "La huerta de mi abuelo" una estrategia de educación ambiental en la escuela. En: Libro Premio a la investigación e innovación educativa. Experiencias 2016. ISSN 2462-781X. Serie premio investigación e innovación IDEP. Alcaldía mayor de Bogotá.

Gómez, A. y Quintanilla, M. (2015) La enseñanza de las ciencias naturales basada en proyectos. Que es un proyecto y como trabajarlo en el aula. Chile.

ICFES, (2007). Fundamentación conceptual área de ciencia naturales; ICFES; Colombia.

Manjares, M. y Mejía, R. (2007) La pregunta como punto de partida y estrategia metodológica. Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología Francisco José de Caldas – Colciencias Programa Ondas

