ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE POLINIZACIÓN ASOCIADO A LA IMPORTANCIA DEL EQUILIBRIO DE LOS ECOSISTEMAS EN NIÑOS Y NIÑAS VISITANTES DEL JARDÍN BOTÁNICO DE BOGOTÁ

MARÍA PAULA DURÁN NOVA
PAULA DANIELA ZAPATA CASTAÑEDA

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN
PROYECTO CURRICULAR DE LICENCIATURA EN BIOLOGÍA
BOGOTÁ D.C
2022

ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE POLINIZACIÓN ASOCIADO A LA IMPORTANCIA DEL EQUILIBRIO DE LOS ECOSISTEMAS EN NIÑOS Y NIÑAS VISITANTES DEL JARDÍN BOTÁNICO DE BOGOTÁ

MARÍA PAULA DURÁN NOVA
PAULA DANIELA ZAPATA CASTAÑEDA

Trabajo de grado en Modalidad de Pasantía para optar al título de Licenciado en Biología

Director(a)

NELLY JANNETH RUIZ PACHECO

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN
PROYECTO CURRICULAR DE LICENCIATURA EN BIOLOGÍA
BOGOTÁ D.C
2022

La Universidad no será responsable de las ideas expuestas por los graduandos en el Trabajo de Grado, según el artículo 117 acuerdo 029, Consejo Superior de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas expedido en junio de 1988.

Nota de aceptación

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Firma del presidente del jurado

_____

Firma del jurado

_____

Firma del jurado

Bogotá. D.C., _____ de_____ 2022

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo de grado a nuestras familias, quienes han sido el bastón de apoyo a lo largo de nuestra carrera y de nuestras vidas en todos los aspectos que la componen, pues sin el amor y comprensión brindado a lo largo de estos años y en todos los momentos de dificultad en los que creíamos que esto no sería posible, no hubiese sido un hecho el llegar a cumplir esta meta tan anhelada, no solo para nosotras sino para ustedes también, esperamos poder seguir subiendo peldaños en este camino llamado vida de la mano de ustedes y de Dios.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos infinitamente a Dios, al universo, a la vida, por permitirnos la culminación de esta etapa, pues aún con todas las dificultades que surgen en este proceso de formación profesional, como el afianzar lazos de compañerismo y principalmente de amistad, resulta ser una de las cosas más complicadas, pero gracias a nuestro trabajo en equipo y buena disposición es que hoy compartimos juntas este logro. También quisiéramos agradecer a todas las personas que hicieron parte de nuestra vida académica, desde el área familiar, a nuestros padres, hermanos y parejas sentimentales, en el área profesional, a nuestros docentes, monitores, compañeros, amigos, y especialmente a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas junto con el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, entidades que aportaron conocimientos y enseñanzas significativas en nuestra formación, las cuales llevaremos presente en nuestras vidas. Además, agradecemos a todas aquellas personas que fueron parte fundamental en la elaboración de nuestro trabajo y que aun sin darse cuenta aportaron cosas maravillosas.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción……..8

1. Planteamiento……..9

1.1 Justificación……9

1.2 Delimitación del problema…….....10

1.3 Objetivos……11

1.4 Revisión Bibliográfica…….....12

1.4.1 Educación en espacios no convencionales……12

1.4.2 Estrategias de enseñanza – aprendizaje……13

1.4.3 Clasificación de las estrategias de aprendizaje…….....14

1.4.4 Aprendizaje por descubrimiento…….....14

1.4.5 Polinización……..15

2. Metodología……..17

2.1 Delimitación del Área de Trabajo……..…….…….....17

2.2 Recursos……17

2.2.1 Recursos Físicos…….…….....17

2.2.2 Recursos Humanos……..…..……18

2.2.3 Procedimientos……18

3. Resultados y Análisis……21

4. Conclusiones…….....32

5. Recomendaciones……32

6. Bibliografía…….....33

7. Anexos……..36

7.1 Formato diseño pedagógico……36

INTRODUCCIÓN

El trabajo se desarrolló encaminado a la educación no formal e informal dada en el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis (JBBJCM), donde se llevó a cabo una estrategia de enseñanza - aprendizaje que permitió a los niños y niñas visitantes comprender el proceso de polinización asociado al equilibrio de los ecosistemas, puesto que, la educación independiente de ser formal o no formal, pretende contemplar un conjunto de actividades sistemáticas que surgen de la sociedad, desde diversas organizaciones y desde distintos puntos de vista, y que tienden a preparar al hombre para que pueda insertarse como tal en un mundo que actualmente resulta complejo por la acción de la tecnología (De La Orden, 2001).

Esta amplitud en la cobertura de la educación no formal, presenta la bondad de ser flexible y compatible con otras maneras de abordar la educación y proponer otros caminos para aprender más allá de las limitaciones escolares (Smitter, 2006), tal y como lo expresa Ugas (2003) "en la sociedad de la información el conocimiento trasciende a amplias capas de la población, quien ya no tiene a la escuela como única vía de propagación" (p.59).

Además, la enseñanza corre a cargo del enseñante como su originador; pero resulta de una construcción conjunta como producto de los continuos y complejos intercambios con los alumnos y el contexto instruccional (Mendoza et al., 2012). Esto significa que "ambos agentes de la educación docente - estudiante contribuyen hacia la buena enseñanza y aprendizaje. Las estrategias de enseñanza - aprendizaje son procedimientos o recursos (organizadores del conocimiento) utilizados por el docente, a fin de promover aprendizajes significativos que a su vez pueden ser desarrollados a partir de los procesos contenidos en las estrategias cognitivas (habilidades cognitivas), partiendo de la idea fundamental de que el docente (mediador del aprendizaje), además de enseñar los contenidos de su especialidad, asume la necesidad de enseñar a aprender" (Medrano, 2006. p.48).

En concordancia con lo anterior, la estrategia se encamino a que esta población anteriormente delimitada tuviese la posibilidad de acercarse a un aprendizaje significativo por descubrimiento que le permitiese apoyar su proceso formativo académico, mediante la exploración inducida, en espacios en los cuales se tenga un acercamiento un poco más directo a lo que estos procesos ecosistémicos generan en el ambiente, reconociendo así diferentes especies de flores, funciones y servicios que el ambiente nos ofrece, reforzando el sentido de pertenencia y apropiación por los organismos que cumplen una función fundamental en el entorno natural y enalteciendo la importancia del equilibrio en los ecosistemas para el funcionamiento adecuado de la vida misma.

1. PLANTEAMIENTO

1.1 JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo se desarrolló teniendo en cuenta que, el proceso de enseñanza - aprendizaje de las escuelas e institutos en su mayoría es de carácter memorístico - tradicional, a diferencia de aquel conocimiento que se desarrolla en espacios no convencionales como el JBBJCM, en el cual, se puede llevar a cabo un proceso de aprendizaje un poco diferente y algo más dirigido a lo que pensaba el pedagogo Jerome Brunner respecto al aprendizaje por descubrimiento, el cual, es un método de aprendizaje donde el alumno descubre nuevos contenidos de forma inductiva (Saborio, 2019). Esto, teniendo en cuenta que tradicionalmente diferentes escenarios (museos de ciencia, parques naturales, jardines botánicos, entre otros) han cumplido un papel importante en el fortalecimiento del currículo de ciencias en la educación formal, asociados a actividades de alfabetización científica, pero en la actualidad, sus potencialidades van más allá y los han vuelto interlocutores significativos en procesos de formación en contextos socio ambientales específicos (Rodriguez, 2020). Por esta razón, a partir de una estrategia pedagógica, se incentivó en los niños y niñas el deseo por aprender y adquirir nuevos conocimientos aplicables en una realidad que los rodea a diario, teniendo en cuenta que el proceso de polinización da como resultado un hecho indispensable para los seres humanos, como lo es, la formación de frutos y semillas e incluso la diversificación de especies vegetales; además, gracias a esto, se evidencia un proceso integral en los ecosistemas, ya que cada organismo cumple una función específica y necesaria, enalteciendo así, la importancia, el cuidado y el respeto de los niños y niñas por todo lo que los rodea, de modo que, se incrementó la curiosidad por procesos tan importantes como la polinización.

1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Desde hace algunos años ha surgido la preocupación por generar un cambio en la academia, no solo para que el estudiante tenga un papel más destacado en su propio aprendizaje, sino también, para encontrar estrategias que faciliten la apropiación del conocimiento por encima de la memorización temporal de los diferentes conceptos; de manera que, los sujetos estén en capacidad de aplicar esa información en otros contextos y así, establecer relaciones entre distintos fenómenos o situaciones (Vera, 2017). Ésta ha sido una preocupación en todos los campos de la enseñanza, incluyendo la Biología. Es por ello, que para los procesos de enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales, con frecuencia, se ha acudido a diversos recursos simbólicos mediante sistemas de representación externa (enunciados, diagramas, ilustraciones, gráficas), en los cuales los estímulos visuales, textuales y gráficos son significantes, dotando de sentido a lo representado (Maturano et al., 2008). Por ende, en lo que concierne a contenidos relativos a la polinización, se han generado obstáculos tanto para su enseñanza como su aprendizaje, debido a que, en los lineamientos curriculares se presenta, como parte de los logros curriculares, el afianzamiento de una conciencia ética donde el estudiante pueda reflexionar acerca de las relaciones entre la naturaleza, la sociedad y la tecnología, donde el cuidado hacia la vida prime como valor fundamental hacia el mejoramiento de su bienestar, sin embargo, no se contempla la polinización como tal, sino, el trabajo en las temáticas disciplinarias ya establecidas, tales como la reproducción vegetal y los comportamientos animales, o las relaciones inter e intraespecíficas, de modo que, los niños y niñas, no son capaces de construir una postura crítica frente a todas las relaciones que genera con su entorno (López & Moyano, 2018). Además, al interactuar con los discursos explícitos dados por los docentes, es posible que presenten obstáculos epistemológicos en la comprensión de determinados contenidos (Galagovsky et al., 2009), como consecuencia a que los docentes tienden a pensar equivocadamente que la interpretación de las imágenes depende de habilidades intuitivas, insertas de forma natural en los sistemas de procesamiento visual (Perales & Romero, 2005). Teniendo en cuenta lo anterior, fue fundamental que la comprensión de este concepto se generase de forma óptima, puesto que, hace parte de las bases conceptuales que forman a los niños y niñas para posteriormente lograr una asociación con su realidad. Por tal motivo, se planteó como pregunta problema.

¿Cómo la elaboración de una estrategia pedagógica, puede facilitar la comprensión y la aplicación de conocimientos en torno al concepto de polinización asociado a la importancia del equilibrio de los ecosistemas en niños y niñas visitantes del JBBJCM?

1.3 OBJETIVOS

Objetivo general: Implementar una estrategia de enseñanza-aprendizaje del concepto de polinización asociado a la importancia del equilibrio de los ecosistemas en niños y niñas visitantes del JBBJCM.

Objetivos específicos:

- Reconocer las especies de plantas y polinizadores del JBBJCM en las que se da el proceso de polinización.
- Elaborar actividades didácticas y pedagógicas sobre la polinización que dinamicen y favorezcan las relaciones entre el niño(a) y su entorno natural.
- Analizar la efectividad de la estrategia, teniendo en cuenta la asociación que los niños y niñas tienen del concepto con su entorno.

1.4 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.4.1 EDUCACIÓN EN ESPACIOS NO CONVENCIONALES

Al pensar la Práctica de la Enseñanza en un profesorado universitario, en general, se hace referencia a experiencias de formación en las que un practicante planifica e implementa clases en algún espacio curricular afín a su disciplina dentro de un determinado nivel educativo. En otras palabras, las intervenciones mayoritariamente son en el ámbito de instituciones pertenecientes al campo de la educación formal. Sin embargo, actualmente se concibe que la educación es un proceso permanente, que se da en forma integral a lo largo de la vida de las personas. Esta concepción implica reconocer que la sociedad brinda distintos ámbitos en los cuales se construye el conocimiento. De esta forma, entendemos al sistema educativo como el producto de todas las acciones que la sociedad realiza en pos de la educación, es decir, como el conjunto de actividades sistemáticas surgidas desde diversas organizaciones y desde distintos puntos de vista, y que tienden a preparar al hombre para que pueda insertarse como tal en el mundo de hoy (Smitter, 2006). En función de lo anterior, es inconcebible pensar que un estudiante de profesorado sólo reciba formación orientada a dar clases en contextos formales. Ante esta necesidad, el desarrollo de propuestas educativas en contextos como reservas, ferias de ciencias, laboratorios de investigación, museos, jardines botánicos, entre otros, llevan al practicante a construir su rol docente en situaciones diversas, siendo un recurso sumamente valioso que permite la formación integral del trabajo docente (Bodoira, 2017).

La educación formal y la no formal comparten la característica de que las acciones que se realizan están planificadas con objetivos de aprendizaje concretos. Por su parte, la educación formal se encuentra dividida en niveles a lo largo de los cuales el individuo va progresando; mientras que la no formal, al realizarse fuera del ámbito oficial, es más flexible en este aspecto (Smitter, 2006). Sin embargo, ambas pueden concebirse como un continuo aprender, ya que la educación no formal permite superar dificultades, completar, reforzar, y apoyar ciertos contenidos escolares (Trilla, 1996; citado en Villadiego et al, 2014). Siendo así la educación no formal complementaria a la formal; contribuyendo ambas a la formación permanente del estudiante (Smitter, 2006). Dentro de la diversidad de espacios de educación no formal, nos centraremos en el uso de los Jardines Botánicos con fines educativos. Según Perazzolo et al. (2010), en grandes ciudades los espacios verdes se constituyen en una triple posibilidad: como sentido estético, como carácter saludable y como un medio educativo. Respecto a este último aspecto, el educativo, son valiosos espacios donde los estudiantes de todos los niveles y los ciudadanos pueden desarrollar experiencias científicas y educativas como un aula abierta de ciudad, convirtiéndose así en herramienta de cambio cultural y en espacio para permitir a los alumnos y ciudadanos tomar contacto con la naturaleza y conocer sus ciclos y procesos. Estos últimos, “son servicios ambientales escasamente reconocidos por los habitantes urbanos, tanto por la imposibilidad de experimentarlos como por la falacia de pensar que la ciudad vive de sí misma” (Frangi, 1997).

Ley N° 18.437 - Ley general de educación

Educación formal: contempla aquellas particularidades, de carácter permanente o temporal, personal o contextual, a través de diferentes modalidades, comprendidas como opciones organizativas o metodológicas, con el fin de garantizar igualdad en el ejercicio del derecho a la educación. Se tendrá especial consideración en la educación dada en el medio rural, en el trabajo con jóvenes, adultos y personas en condición de discapacidad, promoviendo la inclusión en el ámbito educativo formal brindando un apoyo continuo (Ley general de educación, 2008). Además, la educación formal, es aquella que se imparte en establecimientos educativos aprobados, en una secuencia regular de ciclos lectivos, con sujeción a pautas curriculares progresivas conduciendo a grados y títulos (Ley 115 de 1994).

Educación no formal: comprende aquellas actividades, medios y ámbitos de educación, que se llevan a cabo fuera de la educación formal, dirigidos a personas de cualquier edad, que tienen valor educativo en sí mismos y han sido organizados expresamente para satisfacer determinados objetivos educativos en diversos ámbitos de la vida social, capacitación laboral, promoción comunitaria, animación sociocultural, mejoramiento de las condiciones de vida, educación artística, tecnológica, lúdica o deportiva. La educación no formal estará integrada por diferentes áreas de trabajo educativo, entre las cuales se mencionan, alfabetización, educación social, educación de personas jóvenes y adultas. Se promoverá la articulación y complementariedad de la educación formal y no formal con el propósito de que ésta contribuya a la reinserción y continuidad educativa de las personas, ya que, se busca promover la culminación en tiempo y forma de los niveles de la educación formal que correspondan con los requisitos establecidos en algún nivel educativo (Ley general de educación, 2008). Además, se ofrece con el objeto de complementar, actualizar, suplir conocimientos y formar en aspectos académicos o laborales sin sujeción al sistema de niveles y grados establecidos (Ley 115 de 1994).

Educación informal: es todo conocimiento libre y espontáneamente adquirido, proveniente de personas, entidades, medios masivos de comunicación, medios impresos, tradiciones, costumbres, comportamientos sociales y otros no estructurados (Ley 115 de 1994).

1.4.2 ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estas estrategias proporcionan "ayudas" al aprendiz con la intención de facilitar un procesamiento más profundo de la información nueva (Coll, 1983). Son planeadas por el docente, el planificador, el diseñador de materiales o el programador de software educativo, por lo que constituyen estrategias de enseñanza (Díaz & Hernández, 1998). Además, constituyen actividades conscientes e intencionales que guían las acciones a seguir para alcanzar determinadas metas de aprendizaje. Con ciertos matices, siendo actividades potencialmente conscientes y controlables (Pressley et al., 1985); aunque para Beltrán (1993), un rasgo importante de cualquier estrategia es que está bajo el control del estudiante, es decir,

a pesar de que ciertas rutinas pueden ser aprendidas hasta el punto de automatizarse, las estrategias son generalmente deliberadas, planificadas y conscientemente comprometidas en actividades. Siendo las estrategias de aprendizaje procedimientos que se aplican de un modo intencional y deliberado a una tarea y que no pueden reducirse a rutinas automatizadas (Selmes, 1988).

1.4.3 CLASIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

- Estrategias cognitivas, las cuales, hacen referencia a la integración del nuevo material con el conocimiento previo. En este sentido, serían un conjunto de estrategias que se utilizan para aprender, codificar, comprender y recordar la información al servicio de unas determinadas metas de aprendizaje (González & Tourón, 1992). Para Kirby (1984), este tipo de estrategias serían las microestrategias, que son más específicas para cada tarea, más relacionadas con conocimientos y habilidades concretas, y más susceptibles de ser enseñadas.

- Estrategias metacognitivas, hacen referencia a la planificación, control y evaluación por parte de los estudiantes de su propia cognición. Son un conjunto de estrategias que permiten el conocimiento de los procesos mentales, así como el control y regulación de los mismos con el objetivo de lograr determinadas metas de aprendizaje (González & Tourón, 1992). Según Kirby (1984), este tipo de estrategias serían macroestrategias, ya que son mucho más generales que las anteriores, presentan un elevado grado de transferencia, son menos susceptibles de ser enseñadas, y están estrechamente relacionadas con el conocimiento metacognitivo.

1.4.4 APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO

Jerome Bruner atribuye una gran importancia a la actividad directa de los individuos sobre la realidad. Por otro lado, plantea que los profesores deberían variar sus estrategias metodológicas de acuerdo al estado de evolución y desarrollo de los alumnos. Así, decir que un concepto no se puede enseñar porque los alumnos no lo entenderían, es decir que no lo entienden como quieren explicarlo los profesores. En este tipo de aprendizaje el alumno tiene una gran participación. El docente no expone los contenidos de un modo acabado; su actividad se dirige a darles a conocer una meta que ha de ser alcanzada y además de servir como mediador y guía para que los alumnos sean los que recorran el camino y alcancen los objetivos propuestos (Baro, 2011). En otras palabras, el aprendizaje por descubrimiento se produce cuando el docente le presenta todas las herramientas necesarias al alumno para que este descubra por sí mismo lo que se desea aprender. Constituye un aprendizaje muy efectivo,

pues cuando se lleva a cabo de modo idóneo, asegura un conocimiento significativo y fomenta hábitos de investigación y rigor en los individuos (Baro, 2011).

Formas de descubrimiento. Según Bruner.

Descubrimiento inductivo: implica la colección y reordenación de datos para llegar a una nueva categoría, concepto o generalización.

Descubrimiento deductivo: El descubrimiento deductivo implicaría la combinación o puesta en relación de ideas generales, con el fin de llegar a enunciados específicos, como en la construcción de un silogismo.

Descubrimiento transductivo: En el pensamiento transductivo el individuo relaciona o compara dos elementos particulares y advierte que son similares en uno o dos aspectos.

Por último, los individuos deben percibir que la tarea tiene sentido y merece la pena, esto lo incentiva a realizar el descubrimiento, que llevará a que se produzca el aprendizaje (Baro, 2011).

1.4.5 POLINIZACIÓN

La polinización es la transferencia de polen (célula masculina) desde los estambres (parte masculina de la flor) hasta el estigma (parte femenina de la flor) y hace posible la fecundación, y por lo tanto la producción de frutos y semillas. Aunque la polinización puede ser llevada a cabo tanto por vectores bióticos (animales) como abióticos (agua o viento), la gran mayoría de plantas con flores (angiospermas) dependen de los primeros, principalmente de aquella mediada por insectos. Las abejas son los insectos que por excelencia participan en esta labor, por lo que poseen una gran importancia económica y ecológica en los agroecosistemas; de hecho, una gran parte de los alimentos que hoy en día se consumen y comercializan masivamente (FAO, 2014).

La autofecundación no es la alternativa más frecuente y las plantas emplean diferentes estrategias para evitarla. A menudo se dan casos de autoincompatibilidad, es decir, la superficie del estigma no reconoce las señales químicas del polen del mismo individuo y se impide la formación del tubo polínico que lleva al gameto masculino hasta el óvulo para su fecundación. Por ello, los vectores o agentes encargados de transportar el polen de unas flores a otras son: el viento, el agua y los animales (Bañares et al., 2008). sin embargo, existe una gran variedad de vectores bióticos, no solo los nombrados anteriormente, ya que también se encuentran, los himenópteros (abejorros, abejas y avispas), lepidópteros (mariposas y polillas) y dípteros (moscas), así como colibríes, algunos murciélagos y en ciertos casos algunos ratones o monos.

Algunas flores pueden ser polinizadas por muchos vectores, en cuyo caso se denominan como flores generalistas en cuanto a polinizadores; o, por el contrario, sólo pueden ser polinizadas

por un género o especie debido a que la morfología tanto de la flor como del polinizador se han acoplado a lo largo de la evolución, en cuyo caso se dice que las flores son especialistas. La especialización de la polinización genera un beneficio tanto para la planta como para el polinizador por lo cual esta se vuelve muy eficiente pues el vector volará con seguridad a otra flor de la misma especie y deposita el polen en el estigma de esta flor. Entre las orquídeas es común encontrar una gran especialización en la interacción con los polinizadores, por ejemplo la mariposa nocturna *Xanthopan morganii praedicta* y la orquídea *Angraecum sesquipedale* (Faegri & Van Der Pijl, 2013).

El transporte del polen lo pueden realizar agentes físicos como el viento (plantas anemófilas), el agua (plantas hidrófilas), o un polinizador animal (plantas zoófilas). Las características físicas y fenológicas de las flores anemófilas, hidrófilas y zoófilas, así como las de su polen, suelen tener características diferentes. Las plantas zoófilas, deben llamar la atención de sus vectores con colores y olores atrayentes, así como recompensarlos con alimento o refugio. La belleza visual característicamente asociada a las flores es el efecto de su coevolución con insectos u otros animales polinizadores (Faegri & Van Der Pijl, 2013).

Es importante resaltar que, la polinización es uno de los mecanismos más importantes para el mantenimiento y el fomento de la diversidad biológica y la vida en la Tierra. Los polinizadores y la polinización son vitales para la producción de alimentos y los medios de vida de los seres humanos, y relacionan directamente los ecosistemas con los sistemas de producción agrícolas. En la actualidad, la abundancia, diversidad y salud de los polinizadores y la provisión de polinización se ven amenazadas por factores impulsores directos, entre los que se incluyen: la fragmentación de hábitats y el cambio en la utilización de la tierra, las prácticas agrícolas intensivas, los pesticidas, los parásitos y las enfermedades, las especies exóticas invasoras y el cambio climático (COP 14, 2018).

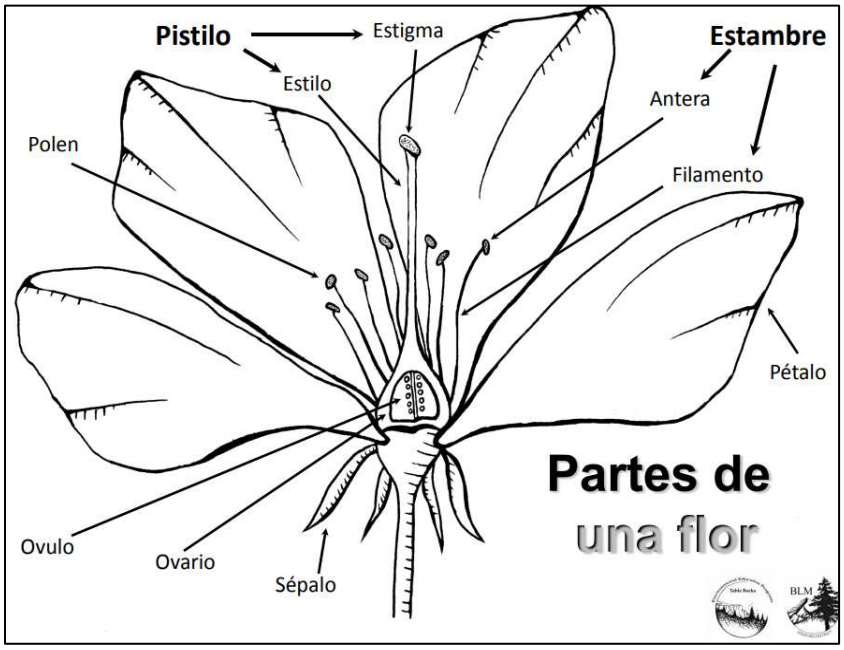
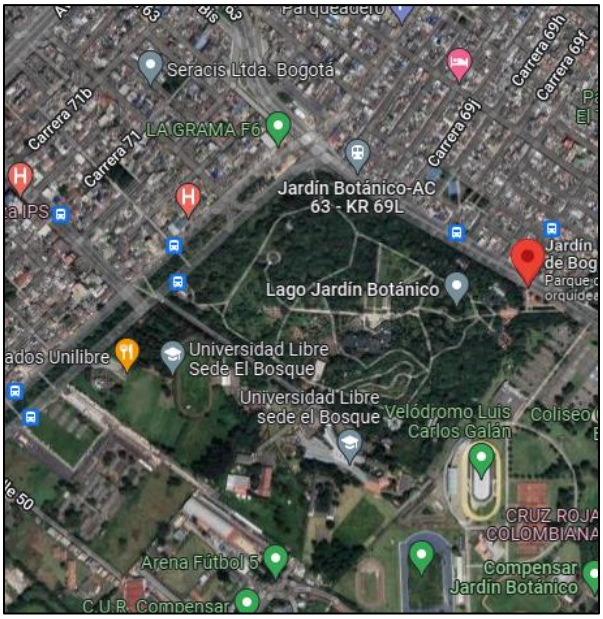


Fig. 1. Partes de la flor. Tomado de: https://www.blm.gov/or/resources/recreation/mcgregor/files/partes_de_plantas.pdf

2. METODOLOGÍA

2.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

El desarrollo de la estrategia se llevó a cabo en las instalaciones del JBBJCM, el cual se encuentra ubicado a 4°40′06″N 74°06′01″O en la dirección Av. Calle 63 # 68-95; este espacio permitió promover estrategias como la apropiación social del conocimiento, para la transformación del pensamiento y la cultura ambiental en la ciudad región y enmarca objetivos para la divulgación de contenidos científicos, técnicos y educativos que promuevan una ciudadanía ambiental comprometida e informada (JBB,2020); por esta razón, el JBBJCM se convirtió en un lugar óptimo para la elaboración de este trabajo, ya que incentiva en los niños y niñas el conocimiento sobre la naturaleza y su importancia.



Img 1. Jardín Botánico de Bogotá (José Celestino Mutis); Vista Satelital; Tomado de: Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.

2.2 RECURSOS

2.2.1 RECURSOS FÍSICOS

- Especies vegetales vivas del Jardín Botánico de Bogotá
- Foami
- Palos de pincho
- Lana
- Marcadores
- Cartón paja
- Papel contac

- Imágenes de flores y polinizadores
- Tijeras

2.2.2 RECURSOS HUMANOS

- Niños y niñas que visiten JBBJCM (5 – 16 años)
- Profesional de apoyo por parte del Jardín Botánico
- Apoyo por parte del director(a)

2.3 PROCEDIMIENTOS

A continuación, se relacionan las fases con las cuales se desarrolló el trabajo con la comunidad de niños y niñas del JBBJCM.

Fase 1. Revisión bibliográfica: Inicialmente, se realizó una revisión bibliográfica del proceso de polinización en la actualidad, su importancia, sus consecuencias y los factores que pueden afectar el óptimo desarrollo de este proceso; al igual que los beneficios que tiene el aprendizaje por descubrimiento inductivo en los niños y niñas y la incidencia que tiene el uso de espacios de aprendizaje no convencionales en el proceso de formación cognitivo y conceptual de estos.

Fase 2. Elaboración de material didáctico: Se procedió a elaborar un prototipo de flor con sus partes y 15 rompecabezas de las flores con sus polinizadores como se observa en la Img 2 y 3, con el fin de explicar el concepto de polinización desde la comprensión de la estructura de la flor, pasando por el reconocimiento de los agentes polinizadores, para llegar a la relación del concepto con el equilibrio de los ecosistemas.



Img 2. Modelo de flor (Izquierda); **Img 3.** rompecabezas de flores con sus polinizadores (Derecha).

Fase 3. Realización de recorrido: El recorrido por el JBBJCM se proyectó en tres momentos específicos: Iniciación, desarrollo del concepto y finalización. En los dos primeros momentos se pudo abordar la identificación de las flores que llevan a cabo este proceso, la morfología de especies que permiten que el proceso se dé en forma óptima, el paso a paso de lo que sucedía en el interior de las flores y los organismos que realizan esta función de polinizar. Finalmente,

en el tercer momento se evidencio si hubo comprensión de este concepto y su incidencia en nosotros como seres humanos y el propio ecosistema.

Durante el recorrido, se llevaron a cabo actividades didácticas - pedagógicas, ilustrativas y manuales, donde se afianzó lo explicado durante el recorrido con lo aprendido por los niños y niñas por medio de preguntas orientadoras, observación y diferenciación de plantas que son polinizadas y sus principales dispersores de polen, la importancia que tiene la polinización para el equilibrio de los ecosistemas y los beneficios que nos ofrece a los seres humanos. Este momento, permitió indagar el conocimiento adquirido en los niños y niñas durante cada recorrido y en el análisis de los resultados, da cuenta del éxito del trabajo, como estrategia pedagógica.

Las actividades tuvieron un énfasis hacia la polinización como proceso vital para las especies de plantas, de insectos y de organismos que reciben los servicios que provee este proceso, especialmente para que los niños y niñas incrementarán su interés, sentido de pertenencia y curiosidad frente a la temática, ya que, los seres humanos somos los más beneficiados.

El recorrido se inició en el Jardín Introductorio donde se explicaron los aspectos a tener en cuenta dentro del JBB, luego nos dirigimos a la colección de plantas exóticas como se observa en la Img 4, donde se llevó a cabo la primera actividad con el modelo de flor, allí se pretendía identificar los conocimientos previos partiendo de preguntas orientadoras y de la estructura de la flor. Se continuo por el camino dando a conocer las diferentes flores que se pueden evidenciar y sus principales variaciones, y posteriormente se pasó por la Rosaleda, explicando la importancia de las rosas y algunas estrategias que tienen las flores para atraer a sus polinizadores. Se continua en la huerta agroecológica, con la finalidad de presentar la importancia de la polinización y su relación con el equilibrio de los ecosistemas. Finalmente se terminó el recorrido en el tropicario como se observa en la Img 5, en el cual se aplicó la actividad de cierre, con la solución de preguntas y armado de rompecabezas que representaban algunas flores con sus principales polinizadores, destacando así la importancia de este proceso.



Img 4. Implementación recorridos en el JBBJCM. Colección de plantas exóticas (Izquierda); **Img 5.** Tropicario (Derecha).

Fase 4. Recolección de información: Para cada sesión se realizaron preguntas orientadoras como:

¿Qué es la polinización?
¿Cuáles agentes son protagonistas de la polinización?
¿Qué pasaría si disminuye la población de agentes polinizadores?
¿Qué beneficios se obtienen del proceso de polinización?

Estas preguntas permitieron recolectar datos fundamentales para el análisis de la viabilidad o no de la propuesta, además se hizo uso del método de observación.

Adicionalmente, se tuvo en cuenta el número de asistentes por cada recorrido y la toma de fotografías como material físico de la actividad.

Fase 5. Análisis de información: Finalizado cada recorrido, se realizó un análisis cualitativo y cuantitativo en categorías de los resultados obtenidos, teniendo en cuenta: Definición del concepto, reconocimiento de las especies donde se da la polinización, explicación del proceso, organismos que influyen y la importancia, con el fin de determinar si una estrategia de enseñanza en espacios no convencionales por descubrimiento es significativa en el proceso de aprendizaje en los niños y niñas.

Fase 6. Consolidación del trabajo final y radicación ante el consejo curricular: Se organizaron los datos obtenidos con su respectivo análisis, para poder culminar con las conclusiones que dan cuenta de los ítems finales del trabajo realizado durante la pasantía, sustentando como parte final lo aprendido y aplicado durante la pasantía.

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Fase 1 Revisión bibliográfica y Fase 2. Elaboración de material didáctico

Las bases teóricas obtenidas a lo largo del desarrollo del proyecto, hablando desde la parte conceptual, metodológica y pedagógica, permitieron que la elaboración del material de apoyo se realizará bajo el enfoque didáctico, dentro del cual la implementación de dichos materiales en los procesos escolares, conlleve a una transmisión de conocimientos. A partir de esta dinámica se le autoriza al estudiante interactuar de manera más práctica y lúdica con los saberes requeridos en su formación (Manrique & Gallego, 2013). Es necesario resaltar que el uso de herramientas en el aula de clase formal son necesarias e indispensables, pero cuando se piensa en un contexto no convencional, es aún más tentador y en su efecto desde la evidencia obtenida en el desarrollo de esta estrategia de enseñanza ha sido bastante enriquecedor puesto que el material fue elaborado y categorizado en los rango de edad delimitados y expuestos anteriormente, esto entendiendo que para los niños más pequeños, la complejidad de la aprehensión de conceptos es un poco más tediosa y manifestada desde sus palabras como "aburrida", pero cuando se brindan elementos con los que ellos pueden interactuar, por sus colores, formas y texturas, se genera un interés por descubrir ¿qué es? ¿cómo se hace?, ¿dónde se puede ver?. Esto sucedió en los recorridos de niños de primera infancia, donde se pudo establecer que, el material didáctico en el aprendizaje del ser humano es sumamente importante, más, cuando se trata de procesos de formación en la primera infancia, debido a que en esta etapa los niños requieren ambientes gratos y estimulantes, que propicien nuevos saberes y posibiliten un mejor desarrollo en todas sus dimensiones (Manrique & Gallego, 2013).

También se destaca que el uso de materiales didácticos puede llegar a ser utilizado mediante el juego libre o dirigido con metas claras y precisas, o, por lo contrario, permitiendo que el niño indague, descubra e investigue a través del juego y la interacción con sus semejantes; la principal forma de aprendizaje en el niño es a través del juego, o sea que la relación entre juego y material didáctico puede ser amplia y profunda siendo a la vez de complemento (Manrique & Gallego en entrevista a Marta Inés Toro, 2011); por lo cual, la actividad de la recreación de la flor y sus partes como se observa en la Img 6, y la posterior observación de muchas de las colecciones de flores del JBBJCM permitió que los niños descubrieran que las flores que ven en sus patios, en su colegio, en los jardines de su abuela, lucían de esta manera para poder atraer a sus polinizadores, que los olores que estas flores emanan son un atractivo para estos y que si quieren ver polinizadores como abejas, colibríes por nombrar algunos, podían simplemente cuidar sus plantas y estos llegarían allí.

Por otro lado, los rompecabezas para los jóvenes de edades más grandes como se observa en la Img 7, permite de igual manera una dinámica de juego ya que promueve el aprendizaje y la motivación de los estudiantes, logrando que los alumnos compartan en grupo la información adquirida, esta técnica se basa en el aprendizaje cooperativo que consiste en trabajar en grupos pequeños para realizar tareas colectivas (Carrasco, 2020). La competencia entre grupos y el

trabajo en equipo, es fundamental en esta etapa juvenil, ya que las relaciones interpersonales representan un reto a nivel social, lo que fortalece conjuntamente este trabajo, provocando una necesidad de confrontar puntos de vista moderadamente divergentes acerca de una misma tarea que posibilita la descentración cognitiva y se traduce en un conflicto sociocognitivo, el cual moviliza las estructuras intelectuales existentes y fuerza a estructurarlas, dando lugar al progreso intelectual (Echeita & Martin, 1990).



Img 6. Dinámica de juego con partes de flor en niños de primera infancia



Img 7. Trabajo en equipo por medio de rompecabezas en jóvenes

Fase 3. Realización de recorrido, fase 4. Recolección de información y fase 5. Análisis de información.

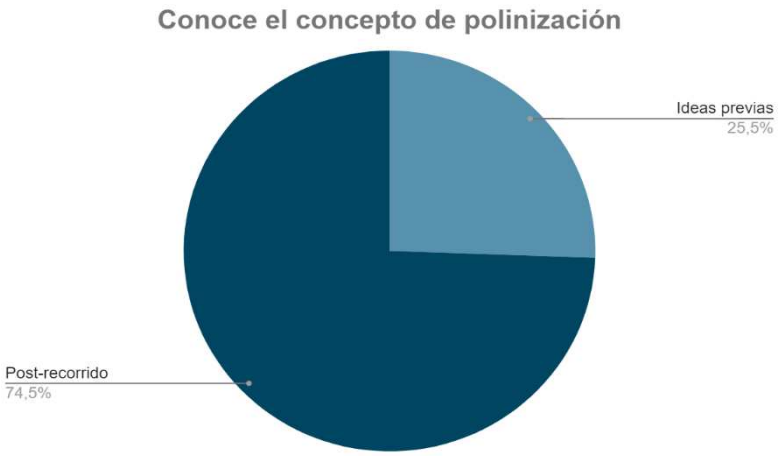
Los siguientes resultados son relacionados cuantitativa y cualitativamente respecto a una población heterogénea de aproximadamente 140 estudiantes, de los colegios Hommik y Alfonso Reyes de la ciudad de Bogotá, con un margen de cursos desde Transición hasta Décimo; teniendo en cuenta principalmente sus saberes previos relacionados cuantitativamente en la tabla 1, y los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la actividad planteada para el recorrido relacionados en la tabla 2, por lo cual, se establecieron 4 categorías correspondientes a: conoce el concepto de polinización, define el concepto de polinización, relaciona agentes que intervienen en el proceso de polinización y reconoce la importancia de la polinización en el equilibrio de los ecosistemas; estas se evidencian gráficamente en las gráficas 1, 2 ,3 y 4.

Tabla 1. Ideas previas

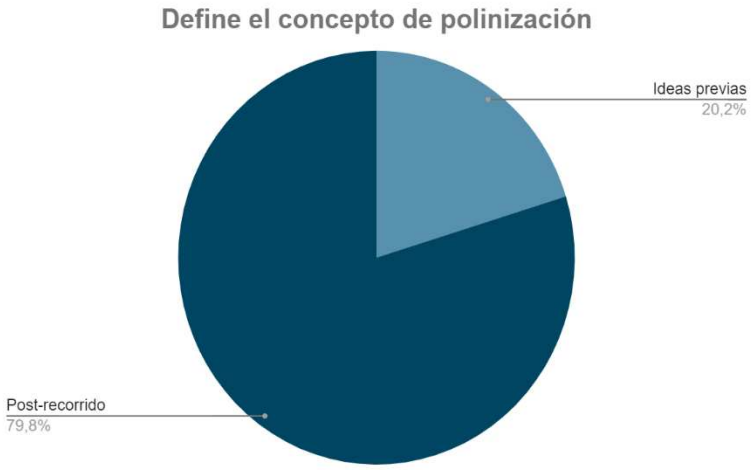
Colegio/ Curso-Edades	# de niños y niñas	Conoce el concepto de polinización	Define el concepto de polinización	Relaciona agentes que intervienen en el proceso de polinización	Reconoce la importancia de la polinización en el equilibrio de los ecosistemas.	No sabe o no responde
Colegio Hommik-Primero 6-7 años	20	5	2	10	2	5
Colegio Alfonso Reyes-Transición 5-6 años	20	3	2	5	7	6
Colegio Alfonso Reyes-Décimo 15-16 años	20	8	6	9	**5**	3
Colegio Alfonso Reyes-Tercero 8-9 años	20	5	3	10	4	7
Colegio Alfonso Reyes-Séptimo 12-13 años	20	7	3	7	3	10
Colegio Alfonso Reyes Octavo 13-14 años	20	8	5	4	4	6
TOTAL	140	36	21	45	25	37

Tabla 2. Post-recorrido

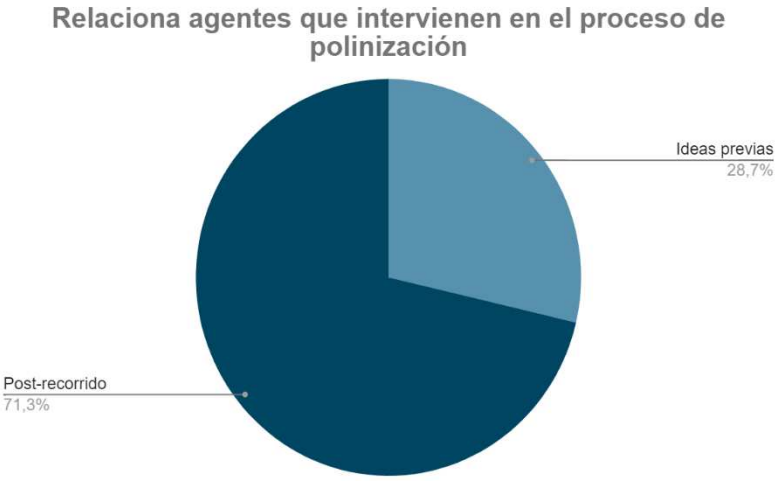
Colegio/ Curso- Edades	# de niños y niñas	Conoce el concepto de polinización	Define el concepto de polinización	Relaciona agentes que intervienen en el proceso de polinización	Reconoce la importancia de la polinización en el equilibrio de los ecosistemas
Colegio Hommik- Primero 6-7 años	20	17	15	18	20
Colegio Alfonso Reyes- Transición 5-6 años	20	20	16	20	17
Colegio Alfonso Reyes- Décimo 15-16 años	20	17	14	20	15
Colegio Alfonso Reyes- Tercero 8-9 años	20	20	12	18	20
Colegio Alfonso Reyes- Séptimo 12-13 años	20	14	11	17	15
Colegio Alfonso Reyes Octavo 13-14 años	20	17	15	19	16
TOTAL	140	105	83	112	103



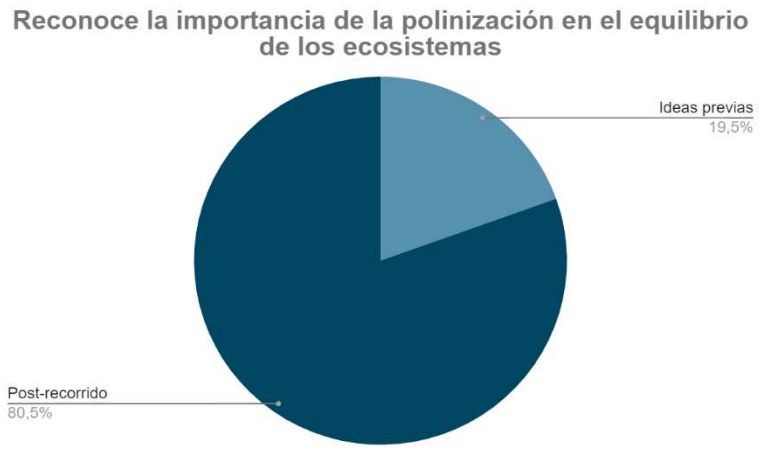
Gráfica 1. Conocimiento del concepto de polinización al iniciar y finalizar el recorrido y la actividad.



Gráfica 2. Definición del concepto de polinización al iniciar y finalizar el recorrido y la actividad



Gráfica 3. Reconocimiento y relación de agentes y organismos que intervienen en el proceso de polinización al iniciar y finalizar el recorrido y la actividad.



Gráfica 4. Reconocimiento de la importancia del proceso de polinización para los seres humanos y en el equilibrio de los ecosistemas.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las tablas y graficas mencionadas anteriormente, se puede evidenciar que los conocimientos previos de los niños y niñas se encontraban por debajo del 30 %, debido a que la mayoría no conocía el concepto de polinización, sin embargo, finalizado el recorrido con las actividades, se pudo observar que más del 70% de los niños y niñas, habían aprendido sobre la polinización, reflejando que la estrategia de enseñanza – aprendizaje aplicada fue significativa, y además que el JBBJCM aunque es un espacio de educación no convencional, y el tiempo de la actividad era de aproximadamente 2 horas, fue significativo y tiene gran trascendencia en la educación de los niños y niñas. De modo que, la educación no formal permite superar dificultades, completar, reforzar, y apoyar ciertos contenidos escolares (Trilla, 1996; citado en Villadiego et al, 2014). Siendo así la educación no formal complementaria a la formal; contribuyendo a la formación permanente del estudiante y presentando la bondad de ser flexible y compatible con otras maneras de abordar la educación y proponer otros caminos para aprender más allá de las limitaciones escolares (Smitter, 2006).

De esta manera, se reconoce la importancia de iniciar la actividad a partir de un modelo de flor, el cual fue armado por los niños y niñas partiendo de sus ideas previas como se observa en la Img 8, permitiendo posteriormente realizar una retroalimentación y explicación de las partes y sus funciones mediante la observación de algunas flores de la colección del JBBJCM, esto permitió generar un interés en los estudiantes, con el cual, a medida que se iba explicando fueran conscientes de que aquello que se observaba, podía ser clasificado y descrito según su función, forma, color, lo que incorpora la realidad que percibe a los esquemas de conocimiento que ya tiene elaborados, Piaget lo denomina como, proceso de asimilación, que tiene como consecuencia la modificación de lo que se aprende con base a los conocimientos previos que ya se tienen (Federación de enseñanza de CC,OO de Andalucía, 2011). De este modo, pudieron reconocer la composición de la flor y así se facilitó la comprensión del proceso de polinización, poniendo en manifiesto que los niños y niñas tienen dificultades para comprender conceptos y se hace necesario reflexionar acerca de cómo estos pueden ser obstáculos que encuentran en el aprendizaje (Caballero, 2008). Además, las ideas previas sirven como mecanismos de comparación entre diversos conceptos a aprender tal como lo señala Caes (2006), al reconocer

que hubo anclaje de nueva información cuando el estudiante comparó las ideas previas con la información obtenida en la búsqueda investigativa (Vygotsky, 1989).



Img 8. Modelo de flor construido por los niños y niñas

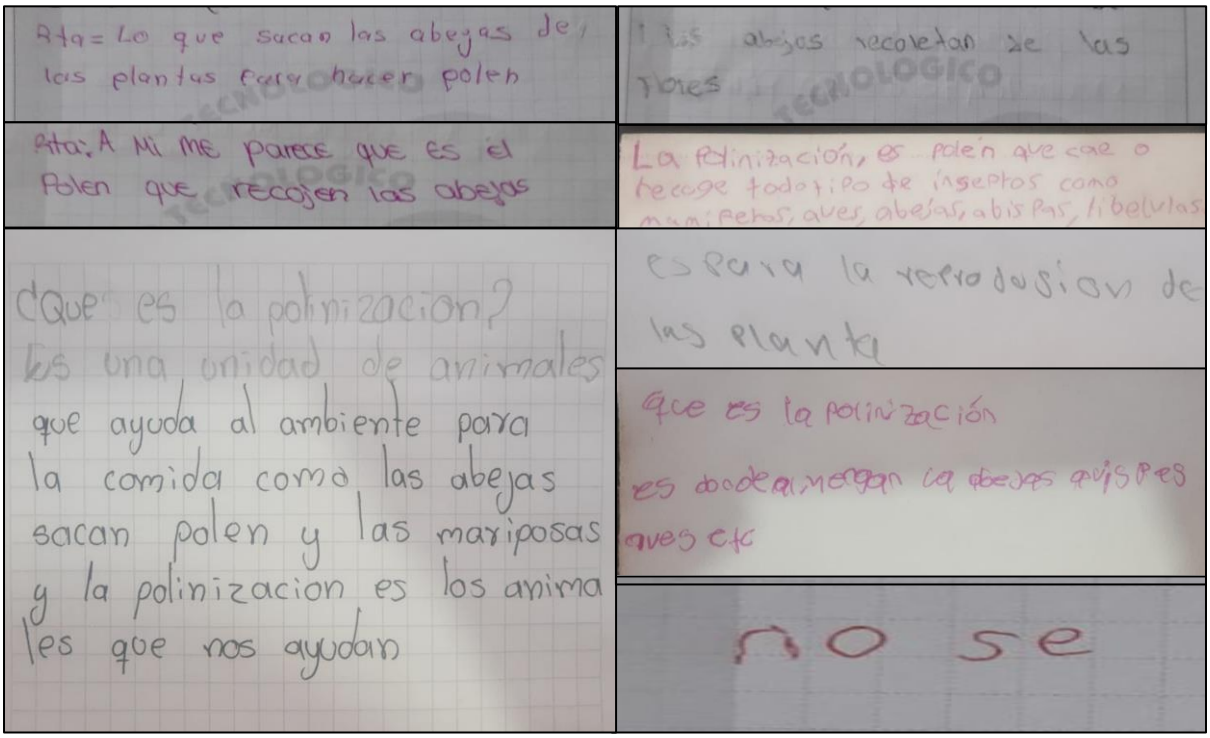
Por otra parte, la utilización de rompecabezas, permitió identificar flores y polinizadores que no se ven con facilidad en el JBBJCM como se observa en la Img 9, de modo que los niños y niñas reconocían otros polinizadores que no imaginaban fueran participes del proceso de polinización, siendo la enseñanza de la Biología una oportunidad para que los educandos comprendan las dinámicas que ocurren en su diario vivir y con ello, tomen decisiones acertadas sobre problemas propios de su cotidianidad (Fonseca et al., 2014), más aún cuando se abordan conceptos inmersos en la ecología, como es el caso del ecosistema, ya que da cabida al protagonismo desde su concepción individual perteneciente a una sociedad en constante interacción (García, 2003).



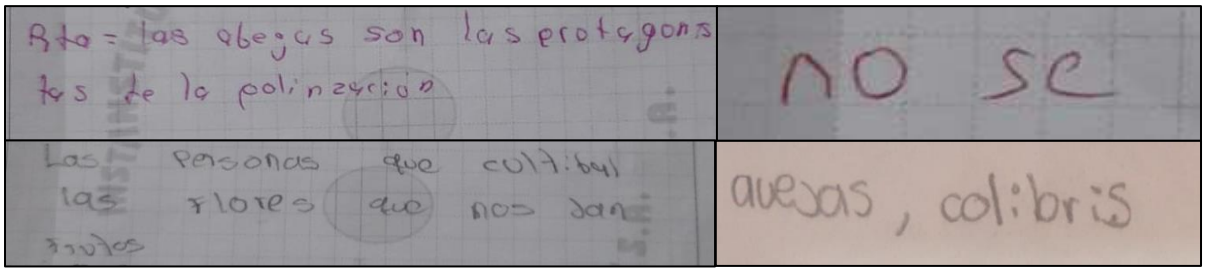
Img 9. Actividad de construcción de rompecabezas de flor - polinizador por parte de los niños y niñas

Finalmente, como evidencia del proceso de transformación de conceptos, a partir de las preguntas introductorias, se observan las respuestas obtenidas de ideas previas y al finalizar la actividad, dando cuenta de la significancia de la estrategia de enseñanza – aprendizaje. A continuación, en la Img 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, se resaltaron las respuestas más significativas.

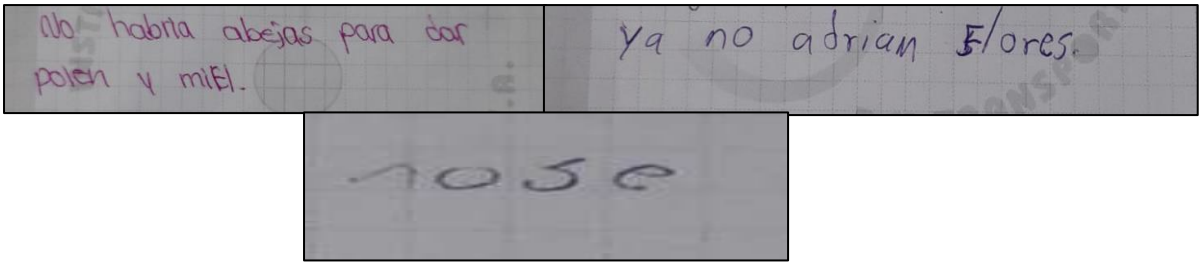
Ideas previas



Img 10. Principales respuestas a la pregunta ¿Qué es la polinización?

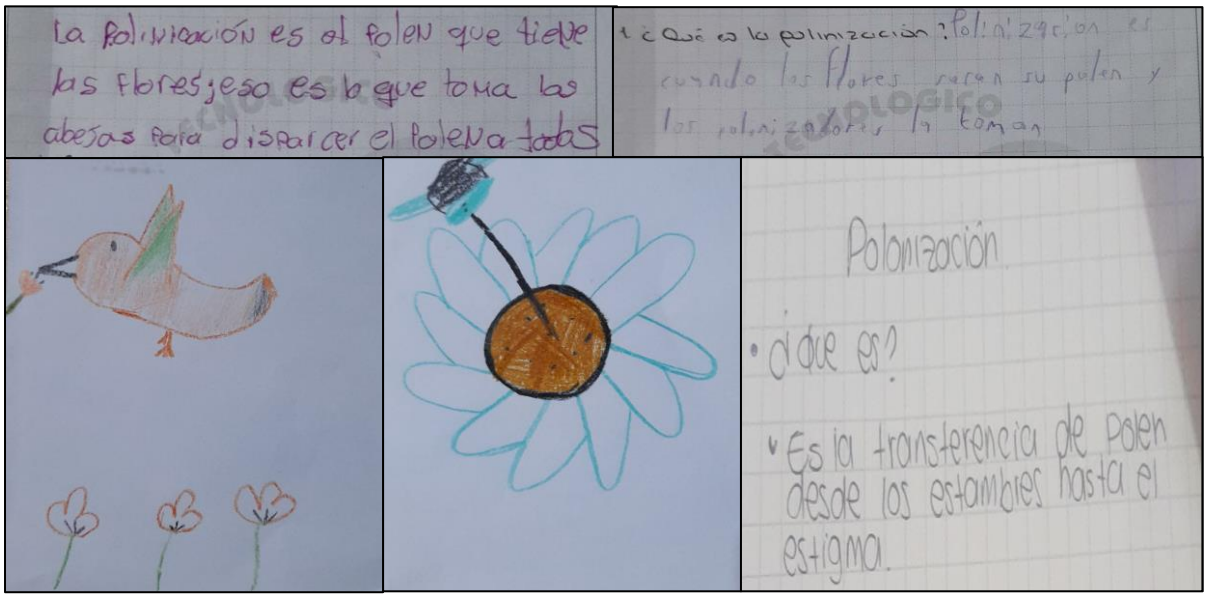


Img 11. Principales respuestas a la pregunta ¿Cuáles agentes son protagonistas de la polinización?

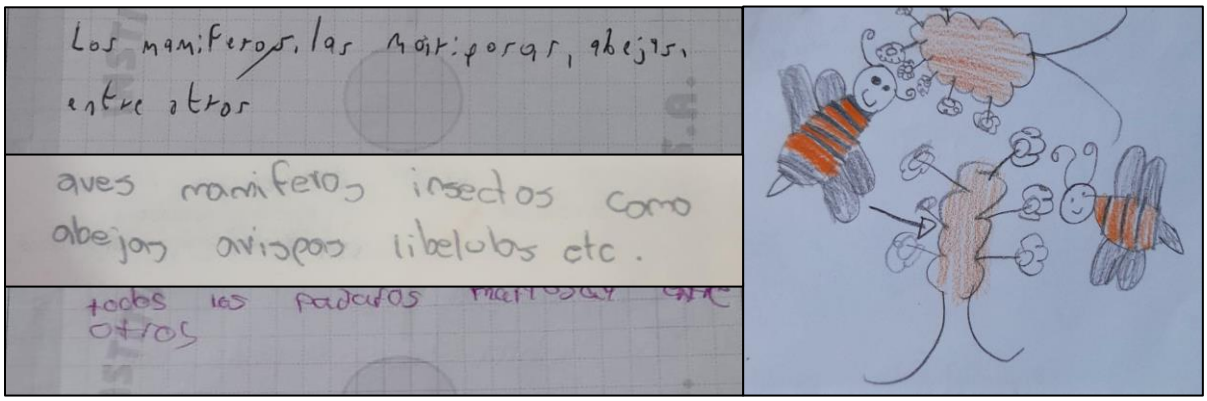


Img 12. Principales respuestas a la pregunta ¿Qué pasaría si disminuye la población de agentes polinizadores?

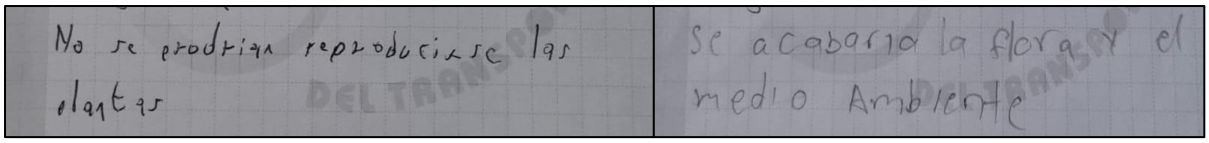
Post-recorrido



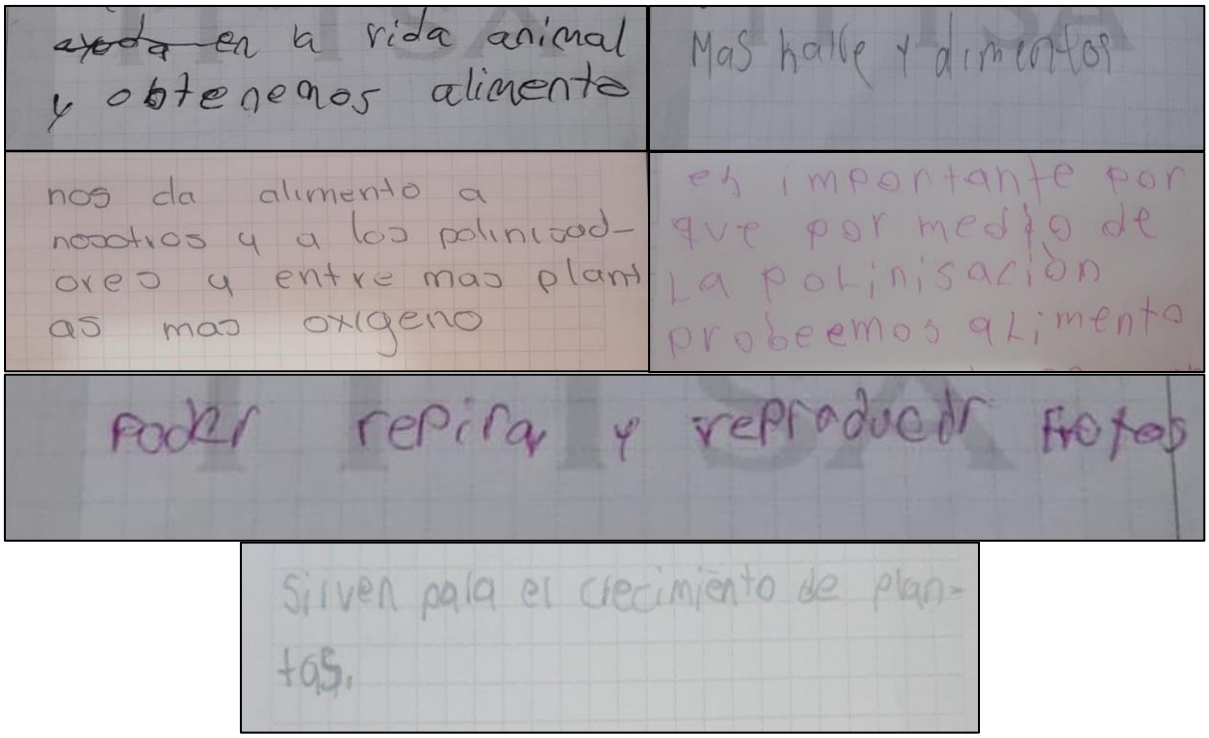
Img 13. Principales respuestas a la pregunta ¿Qué es la polinización?



Img 14. Principales respuestas a la pregunta ¿Cuáles agentes son protagonistas de la polinización?



Img 15. Principales respuestas a la pregunta ¿Qué pasaría si disminuye la población de agentes polinizadores?



Img 16. Principales respuestas a la pregunta ¿Qué beneficios se obtienen del proceso de polinización?

Con estas respuestas, se observa una concepción general de la polinización, pasando de decir "lo que sacan las abejas de la planta para hacer polen" o en algunas ocasiones "no se" a decir, "es la transferencia de polen desde los estambres hasta el estigma" en una concepción más compleja, evidenciándose la presencia de una complejización, ya que los conceptos se combinan y se crean estructuras representacionales más completas (Carey, 2000). Por otra parte, en cuanto a la pregunta ¿cuáles agentes son protagonistas de la polinización?, también se evidencio que, terminada la actividad y recorrido, los niños y niñas hacían alusión a otros polinizadores como los mamíferos, insectos, libélulas e incluso el agua y el aire.

Finalmente, cabe resaltar que se logró la asociación de la polinización con el equilibrio de los ecosistemas, como consecuencia de identificar que en el momento en el que la población de polinizadores disminuye, también lo hará la de fauna y flora, y además al reconocer la

importancia de este proceso en la obtención de alimentos no solo para el ser humano, sino también para otras especies de animales, y en la obtención de servicios ecosistémicos como el aire.

Con lo anterior, se puede apreciar un sistema complejo de comunicación, investigación y construcción de conocimiento que asigna al estudiante la enorme responsabilidad de ser constructor de sus propios conocimientos, garantizando así que el docente y el estudiante comprendan y cualifiquen el sentido de su práctica educativa (Almeida, 2012). Además, con esto, podemos ver que el aprendizaje, más allá del cambio de conducta, busca promover la comprensión, adaptación y aplicación del saber (Woolfolk, 1999).

4. CONCLUSIONES

En conclusión, fue importante realizar un reconocimiento de la flora encontrada en el JBBJCM, para establecer los tipos de polinización según la especie, las estructuras de las diferentes flores, los principales polinizadores, de manera que los niños y niños pudieran comprender la polinización y las estrategias que presentan algunas plantas para atraer a sus polinizadores, además de la importancia que tienen este proceso para el equilibrio de los ecosistemas.

Como actividades didácticas y pedagógicas, se llevó a cabo la elaboración de un modelo de flor, con el cual se explicaron las partes que la componen, de modo que, se facilitó la comprensión y aprendizaje del proceso de polinización, además la implementación de diferentes rompecabezas, logro que los niños y niñas comprendieran la relación entre algunas plantas con sus polinizadores. La actividad se complementó en un recorrido guiado, donde las ideas previas tuvieron gran relevancia en la transformación y construcción de esquemas mentales para el aprendizaje, relacionando así por parte de los niños sus aprendizajes y comprendiendo finalmente la importancia que tiene la polinización en el equilibrio de los ecosistemas.

La estrategia fue efectiva en la medida que los niños y niñas lograron comprender algunos aspectos de la polinización y su importancia para los seres vivos desde las relaciones que en ellos se generan, evidenciado en las respuestas finalizado el recorrido, dando cuenta que, aunque la educación se da en espacios no convencionales con un rango de tiempo corto, si se puede lograr brindar e impartir conocimiento.

5. RECOMENDACIONES

Debido a que la estrategia fue aplicada una sola vez por cada grupo, se recomienda realizar más intervenciones con el apoyo de diferentes herramientas didácticas, que permitan dar evidencia de resultados con mayor número de datos, para analizar de manera más eficaz la efectividad de la estrategia.

6. BIBLIOGRAFÍA

Almeida R. (2012). Constructivismo Como Modelo Pedagógico. *Fundación Educativa Ibarra*, Ecuador. Recuperado de :https://cuadernosdelprofesor.files.wordpress.com

Bañares, Á., Blanca, G., Güemes, J., Moreno, J. C. y Ortiz, S. (2008). Atlas Y Libro Rojo De La Flora Vascular Amenazada De España. Adenda 2008. Madrid: Dirección General De Medio Natural Y Política Forestal (Ministerio De Medio Ambiente, Y Medio Rural Y Marino)-Sociedad Española De Biología De La Conservación De Plantas.

Baro, A. (2011). Metodologías Activas Y Aprendizaje Por Descubrimiento. *Revista Innovación Y Experiencias Educativas Digital*. Issn 1988-6047 Dep. Legal: Gr 2922/2007 Nº 40 .

Beltrán, J. (1993). Procesos, Estrategias Y Técnicas De Aprendizaje. Madrid: Síntesis.

Bodoira, R. M. Y Bogino, M. F. (2017). Una Propuesta De Educación No Formal. Taller: Importancia De La Polinización Para Las Plantas Con Flores. En Ortiz Bergia J. S Y Ferrero De Roqué M. T. (Comp). Educación En Contextos No Formales: Prácticas Extensionistas 2017: Cátedra Práctica De La Enseñanza. F. C. E. F. Y N. U. N C. 1era Ed. Libro Digital, Pdf: On-Line. Isbn: 978-950-33-1452-4. Córdoba. Argentina: Facultad De Ciencias Exactas, Físicas Y Naturales. Unc.

Caballero, A. (2008). Algunas ideas del alumnado de secundaria sobre conceptos básicos de genética. *Enseñanza de las ciencias*, Año 26, Nº 2, junio 2008. Páginas p. 227-244.

Carey, S. (2000). Science education as conceptual change. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 21(1), 13-19. doi: 10.1016/S0193-3973(99)00046-5.

Carrasco, A. (2020). La Técnica Del Rompecabezas En El Aula. Master Distancia, S.A.

Coll, S. (1983). La Construcción De Esquemas Del Conocimiento En Situaciones De Enseñanza – Aprendizaje. Edit. Siglo Xxi, Madrid – España.

COP 14. (2018). Polinizadores y la diversidad biológica. Informe de prensa CDB. Disponible en: https://www.cbd.int/cop/cop-14/media/briefs/es/cop14-press-brief-pollinators-es.pdf.

De La Orden, A. (2001). La Educación No Formal En Una Sociedad Compleja. Madrid: Fundación Santillana.

Diaz Barriga, F. y Hernandez Rojas, G. (1998). Estrategias Docentes Para Un Aprendizaje Significativo. Edit. Mc Graw. México.

Echeita, G., Martin, E. (1990). Interacción Social Y Aprendizaje, Editorial, Alianza Psicología, Madrid.

Faegri, K.y Van Der Pijl, L. (2013). Principles of Pollination Ecology. *Elsevier*. pp. 34-40. ISBN 978-1-4832-9303-5.

Fao. (2014). Principios Y Avances Sobre Polinización Como Servicio Ambiental Para La Agricultura Sostenible En Países De Latinoamerica Y El Caribe. Isbn 978-92-5-308099-1. Santiago, Chile

Federación De Enseñanza De CC,OO. De Andalucía. (2011). El Aprendizaje Por Descubrimiento. *Revista Digital Para Profesionales De La Enseñanza*.

Fonseca, A. G., Durán, C. H. M., & Maldonado, K. P. (2014). La Enseñanza de la Biología: Un Aporte a la Solución de Problemas Sociales. *XI Jornadas Nacionales y VI Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología*

Frangi, J. (1997). "El Paisajismo Desde La Óptica Ecológica Y La Educación Ambiental". Los Jardines Históricos Y Su Trascendencia En El Nuevo Paisajismo. La Plata. Linta. Pp55-63.

Galagovsky, L., Di Giacomo M.A. y Castelo, V. (2009). Modelos Vs. Dibujos: El Caso De La Enseñanza De Las Fuerzas Intermoleculares. *Revista Electrónica De Enseñanza De Las Ciencias*. 8 (1).

García, J. E. (2003). Investigando el ecosistema. *Investigación en la Escuela*, (51), 83-100

González, M. C. y Tourón, J. (1992). Autoconcepto Y Rendimiento Académico. Sus Implicaciones En La Motivación Y En La Autorregulación Del Aprendizaje. Pamplona: Eunsa.

Jardín Botánico De Bogotá (JBB). (2020). Misión, Visión, Funciones Y Deberes. Disponible En: Https://Jbb.Gov.Co/Nosotros/Mision-Vision/

Kirby, J. (1984). Cognitive Strategies And Educational Performance. New York*: Academic Press*.

Ley N° 18.437 - Ley general de educación. (2008). Montevideo. Disponible en: http://repositorio.mides.gub.uy:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1731/Ley%20N%C2%BA%2018.437%20-%20Ley%20General%20de%20Educaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ley 115 de febrero 8 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación. Disponible en: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

López, S Y Moyano, L. (2018). La Polinización: Una Experiencia De Enseñanza De Las Ciencias A Partir Del Uso De La Imagen. Universidad Pedagógica Nacional. Maestría En Docencia De Las Ciencias Naturales

Manrique, A. y Gallego, A. (2013). El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos. Revista Colombiana de Ciencias Sociales, 4(1), 101-108.

Maturano, C., Aguilar S. Y Núñez G. (2008). Conversión De Imágenes Al Lenguaje Escrito: Un Desafío Para El Estudiante De Ciencias Naturales. *Revista Eureka Enseñanza Divulgación Ciencias*, 6(1).

Medrano, B. (2006). Organizadores Del Conocimiento Y Su Importancia En El Aprendizaje. Edit. Maestro Innovador, Huancayo – Perú.

Mendoza y Mamani, J. (2012). Estrategias De Enseñanza - Aprendizaje De Los Docentes De La Facultad De Ciencias Sociales De La Universidad Nacional Del Altiplano – Puno 2012.. Comuni@Ccion: *Revista De Investigación En Comunicación Y Desarrollo*, 3(1),58-67.[Fecha De Consulta 25 De Abril De 2022]. Issn: 2219-7168. Disponible En: Https://Www.Redalyc.Org/Articulo.Oa?Id=449845035006

Perales, J. y Romero, J. (2005). Procesamiento Conjunto De Lenguaje E Imágenes En Contextos Didácticos: Una Aproximación Cognitiva. Anales De Psicología, Norteamérica

Perazzolo, D.; Eynard, C.; Ruiz, G. y Mascó, M. (2010). Jardín Botánico "Gaspar Xuárez S. J." Cómo Herramienta Del Conocimiento Científico Y La Educación.— Ciencia, Vol. 5.

Pressley, M., Forrest-Pressley, D. L., Elliott-Faust, D. J. y Miller, G. E. (1985). Children's Use Of Cognitive Strategies, How To Teach Strategies And What To Do If They Can't Be Taught. En M. Pressley Y C.J. Brainerd (Eds.), Cognitive Learning And Memory Children. New York: Springer-Verlag.

Selmes, I. (1988). La Mejora De Las Habilidades Para El Estudio. Barcelona: Paidós/Mec. (Edic. Original: 1987)

Smitter, Y. (2006). Hacia Una Perspectiva Sistémica De La Educación No Formal. *Laurus, 12*(22),241-256. Issn: 1315-883x. Disponible En: Https://Www.Redalyc.Org/Articulo.Oa?Id=76102213

Trilla, J. (1996). La Educación Fuera De La Escuela. Barcelona: Ariel

Ugas, F. (2003). Del Acto Pedagógico Al Acontecimiento Educativo. Palmira, Táchira, Venezuela: Ediciones Del Taller Permanente De Estudios Epistemológicos En Ciencias Sociales

Vera, A. (2017). Estrategias Didácticas De Enseñanza– Aprendizaje De La Biología A Nivel De Educación Superior. Universidad Sergio Arboleda. Uri Http://Hdl.Handle.Net/11232/1708

Vigotsky, L. S. (1989). Fundamentos de Defectología, Obras Completas, Tomo V, Ed. Pueblo y Educación

Villadiego, J; Huffman, D; Cortecero, A. y Ortiz, R. (2014). Algunas Consideraciones Acerca De La Educación Ambiental No Formal. Tecnología En Marcha. Vol. 27, N° 3. Pág 136-146.

Woolfolk, A. (Ed.). (1999). Psicología Educativa. Naucalpan de Juárez, México D.F: Pearson Educación Prentice Hall Hispanoamericana, S.A

7. ANEXOS

7.1 FORMATO DISEÑO PEDAGÓGICO

Dimensión:		Saberes: Ser, saber y/o hacer
Diseñado por:	Paula Daniela Zapata Castañeda María Paula Duran Nova	

DISEÑO PEDAGÓGICO

Grupo etario	■ Menos de 10 años
	■ De 10 a 19 años
	De 20 a 29 años
	De 30 a 39 años
	De 40 a 49 años
	De 50 a 59 años
	De 60 a 69 años
	Mayores de 70 años
Caracterización del grupo	
Modalidad	■ Presencial
	Virtual
Dimensión abordada	Biodiversidad, conservación e investigación
	Problemáticas ambientales
	Relación humano – naturaleza
	■ Divulgación del conocimiento

Eje potencializador	Polinización
Tipos de contenido a desarrollar	Práctica verde
	Práctica verde virtual
	■ Experiencia ambiental
	Experiencia ambiental virtual
Frase de invitación	

TÓPICO GENERADOR	
Polinizando mi jardín	
Hilos conductores	Polinización, polinizadores, flores, equilibrio - ecosistemas.
Preguntas orientadoras	1. ¿Qué es la polinización? 2. ¿Cuáles agentes son protagonistas de la polinización? 3. ¿Cuáles son las partes de la flor?
Objetivo general	Generar en los niños y niñas el interés por conocer acerca del proceso de la polinización y su importancia en el equilibrio de los ecosistemas
Objetivos específicos	Reconocer las ideas previas de los niños y niñas y su relación con el medio, con el fin de usar el método inductivo para desarrollar un aprendizaje significativo.

	Realizar actividades didácticas que permitan a los niños y niñas asociar la importancia de la polinización con el equilibrio de los ecosistemas.

Espacios sugeridos	Comienza el recorrido en el Jardín introductorio, donde se explicaran las reglas a tener en cuenta dentro del JBB, posteriormente, nos dirigimos al camino de las plantas exóticas, allí se llevará a cabo la actividad introductoria y el reconocimiento de ideas previas; pasaremos por la colección de melastomatáceas (flor de mayo, amarraboyo, siete cueros), con el fin de observar un modelo flor y poder explicar así las respectivas partes para relacionarlo con el proceso de la polinización, continuaremos en el sendero de la rosaleda resaltando el olor como mecanismo de atracción junto con otros que usan las flores para atraer a los polinizadores, pasaremos a la huerta agroecológica de manera que se pueda evidenciar la importancia de la polinización en el equilibrio de los ecosistemas, asociando en este caso a la producción alimentaria, ya que podremos encontrar, Brevo, Lulo, fresa, tomate de árbol, entre otras plantas. Finalmente nos dirigimos al tropicario para concluir con la actividad, la cual corresponde al emparejamiento de las flores con sus polinizadores mediante rompecabezas y la resolución de preguntas finales. Terminada la actividad, llevamos a los niños y niñas por el sendero que conduce nuevamente a la entrada principal.

Actividad previa
Como actividad inicial, los niños y niñas construyen su propio diseño de flor a partir del material aportado. Posteriormente se realiza una caracterización de los estudiantes por medio de preguntas orientadoras: 1. ¿Qué es polinización? 2. ¿Cuáles agentes son protagonistas de la polinización? 3. ¿Qué pasaría si disminuye la población de agentes polinizadores?

Desarrollo			
Objetivo específico	**Fases metodológicas**	**Materiales**	**Tiempo**
1.Reconocer las ideas previas de los niños y niñas y su relación con el medio, con el fin de usar el método inductivo para desarrollar un aprendizaje significativo.	1. Fase de exploración. Lugar propuesto: colección de plantas exóticas	Modelo de flor Hoja y lápiz	15 minutos
	2. Fase de aclaración. Lugar propuesto: colección de plantas exóticas		10 minutos
	3. Fase de aplicación Lugar propuesto: Colección de Melastomataceae		10 minutos

2. Realizar actividades didácticas que permitan a los niños y niñas asociar la importancia de la polinización con el equilibrio de los ecosistemas.	1. Fase de exploración. Lugar propuesto: Corredor de la Rosaleda		10 minutos
	2. Fase de aclaración. Lugar propuesto: Huerta agroecológica		10 minutos
	3. Fase de aplicación Lugar propuesto: Tropicario	Rompecabezas Hoja y lápiz	20 minutos

Actividad posterior

Finalmente se realiza la actividad del rompecabezas por equipos, los cuales serán de diferentes flores y polinizadores observados, lo cual permite asociar lo visto en el jardín y los conocimientos adquiridos de forma didáctica, destacando la importancia que tiene este proceso en los ecosistemas y para los seres humanos realizando unas preguntas de reflexión acerca de la actividad con el fin de reconocer la aprehensión de conceptos y si esta fue enriquecedora para los niños y niñas.

Preguntas:

1. ¿Qué es polinización?
2. ¿Cuáles agentes son protagonistas de la polinización?
3. ¿Qué pasaría si disminuye la población de agentes polinizadores?
4. ¿Qué beneficios se obtienen del proceso de polinización?

Material complementario



Fig 1. Modelo de flor armable



Fig 2. Rompecabezas de flores con sus polinizadores

Bibliografía

Diaz Barriga, F. y Hernandez Rojas, G. (1998). Estrategias Docentes Para Un Aprendizaje Significativo. Edit. Mc Graw. México.

Herrera CM. (1989). Pollinator abundance, morphology, and flower visitation rate: analysis of the "quantity" component in a plant-pollinator system. Oecologia 80: 241-248.

IPBES. (2016). Assessment Report on Pollinators, Pollination and Food Production.

López, S Y Moyano, L. (2018). La Polinización: Una Experiencia De Enseñanza De Las Ciencias A Partir Del Uso De La Imagen. Universidad Pedagógica Nacional. Maestría En Docencia De Las Ciencias Naturales

Manrique, A, y Gallego, A. (2013). El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos. Revista Colombiana de Ciencias Sociales, 4(1), 101-108.

FECHA	EDITADO POR	OBSERVACIÓN
24/MAYO/2022	Maria Paula Duran Nova	CREACIÓN
	Paula Daniela Zapata Castañeda	CREACIÓN