

***EL CONCEPTO DE NICHOS ECOLÓGICOS: UNA VÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE  
EXPLICACIONES EN LA CLASE DE CIENCIAS NATURALES***

***LAURA CAMACHO GALINDO***

***MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES***

***UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL***

***FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA***

***DEPARTAMENTO DE FÍSICA***

***BOGOTÁ, DC***

***2016***

***EL CONCEPTO DE NICHOS ECOLÓGICOS COMO VÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE  
EXPLICACIONES EN LA CLASE DE CIENCIAS NATURALES***

***LAURA CAMACHO GALINDO***

***ASESOR***

***DAVID ANDRÉS SÁNCHEZ BONELL***

**Trabajo de grado para optar por el título de Magister en Docencia de las Ciencias  
Naturales.**

***MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES***

***UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL***

***FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA***

***DEPARTAMENTO DE FÍSICA***

***BOGOTÁ, DC***

***2016***

**Nota de aceptación**

---

---

---

**Firma del presidente del jurado**

---

---

**Firma del jurado**

---

---

**Firma del jurado**

---


---

**Ciudad y fecha** \_\_\_\_\_

*“Para todos los efectos declaramos que el presente trabajo es original y de nuestra autoría; en aquellos casos en los cuales he requerido del trabajo de otros autores o investigadores he dado los respectivos créditos”.*

**Consejo Superior Acuerdo 031 del 04 de diciembre de 2007,**

**Artículo 42, parágrafo 2.**

 <b>UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL</b> <i>Advancing the Advancing</i>	<b>FORMATO</b>	
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN – RAE</b>	
<b>Código: FOR020GIB</b>	<b>Versión: 01</b>	
<b>Fecha de Aprobación: 13-06-2016</b>	<b>Página 4 de 137</b>	

<b>1. Información General</b>	
<b>Tipo de documento</b>	Tesis de Grado de Maestría
<b>Acceso al documento</b>	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
<b>Título del documento</b>	El concepto de nicho ecológico: una vía para la construcción de explicaciones en la clase de ciencias naturales.
<b>Autor(es)</b>	Camacho Galindo, Laura
<b>Director</b>	Sánchez Bonell, David Andrés
<b>Publicación</b>	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2016. 137 p.
<b>Unidad Patrocinante</b>	Universidad Pedagógica Nacional
<b>Palabras Claves</b>	NICHO ECOLÓGICO, INMUTABILIDAD, FRAGMENTACIÓN MULTIDIMENSIONALIDAD, CONSTRUCCIÓN DE EXPLICACIONES.

<b>1. Descripción</b>
<p>La presente investigación hace énfasis en la Educación en Ciencias Naturales desde la enseñanza del concepto de Nicho Ecológico para la construcción de explicaciones a través del establecimiento de relaciones entre distintas variables.</p> <p>El Nicho Ecológico puede ser un concepto de definición corta e inmediata que obvia factores y fenómenos para su comprensión. Se hace necesario cuestionar elementos conceptuales que han</p>

contribuido a su configuración.

Estos elementos permiten cuestionar su enseñanza y la forma de ser trabajado en el aula de clase, con base en esto se plantea y ejecuta una propuesta de aula con estudiantes de grado séptimo en el Centro Educativo Distrital Don Bosco IV de Bogotá.

La inmutabilidad, la fragmentación y la multidimensionalidad del Nicho Ecológico son las perspectivas de análisis que emergen del recorrido histórico-epistemológico y a partir de los que se desarrollan las intervenciones de aula, con el fin de favorecer la comprensión del concepto de forma gradual y complejizada, además integra la experiencia en la confrontación de conocimientos para afianzar la abstracción.

## 2. Fuentes

- Andrade, E. (2000). La introducción del sujeto en las Ciencias Naturales o la Rehabilitación del vitalismo. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*. Vol. 1. N 2 y 3.
- Bachellard, G. (2000). Traducción de Babini, J. La formación del espíritu científico. Contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo. 23ª edición. Siglo veintiuno editores.
- Blanco, A. (2009). Repartición de microhabitats y recursos tróficos entre especies de Bufonidae y Leiuperidae (amphibia: anura) en áreas con bosque seco tropical de la región caribe-Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Colombia.
- Holdridge, L. (1978). *Ecología Basada en zonas de vida*. Quinta reimpresión 2000. San José, Costa Rica.: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Colección Libros y Materiales Educativos. N° 83.
- Jiménez, M. (1998) Concepciones sobre algunas especies de animales: ejemplificaciones del razonamiento por categorías dificultades de aprendizaje asociadas. Investigación didáctica. Enseñanza de las ciencias. Sección departamental de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Castilla-La Mancha. Escuela Universitaria de Magisterio. Toledo.
- Marone, L. (1988). Acerca de la conservación de la naturaleza y la teoría ecológico-evolutiva. *Revista Chilena de Historia Natural*. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y

## 2. Fuentes

- Técnicas. Áreas de investigaciones de las zonas Áridas, CRICYT Mendoza. Argentina.
- Milesi, F & López, J. (2005). El concepto de nicho en ecología aplicada: del nicho al hecho hay mucho trecho. *Ecología Austral*. Asociación Argentina de Ecología. El nicho: conceptos y aplicaciones. Ecodes, Grupo de investigación en Ecología de Comunidades de Desierto. Depto. De Ecología, Genética y Evolución, FCE y N, Univ. De Buenos Aires. Argentina.
  - Orozco, J., Jiménez, G., Méndez, O & Valencia, S. (2006). Exploradores de la naturaleza: una experiencia de enseñanza de las ciencias en básica primaria. *Folios nacionales. Nodos y nudos*. Vol 3. No 21. En: <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/NYN/article/viewFile/1286/1272> el 15 de mayo de 2016.
  - Sánchez, F & Pontes, A. (2010). La comprensión de conceptos de ecología y sus implicaciones para la educación ambiental. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación Científica. Investigaciones*.
  - Sillero, N., Barbosa, A., Martínez, F & Real, R (2010). Los modelos de nicho ecológico en la herpetología ibérica: pasado, presente y futuro. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*
  - Stenhouse, L. (2004). *La investigación como base de la enseñanza*. Ediciones Morata, S.L. Madrid.
  - Stake, R. (2007). *Investigación con estudios de caso*. Cuarta edición. Ediciones Morata, S. L. Madrid.
  - Valencia, S & Orozco, J. (2014). *Modulo Historia y epistemología de las ciencias*. Maestría en docencia de las ciencias naturales. Universidad Pedagógica Nacional. Departamento de Física. Bogotá, D.C.

## 3. Contenidos

El documento está constituido por cinco capítulos: en el primero se expone el planteamiento del problema, objetivos, pregunta problema y una revisión de trabajos previos sobre los conceptos en ecología con repercusiones en la educación ambiental, en la ecología y en la actualidad. En el segundo, se describen los referentes teóricos que orientan la investigación desde la historia y

epistemología del concepto de Nicho Ecológico. En el tercero se encuentran los referentes metodológicos, las perspectivas de análisis y las intervenciones de aula. El cuarto analiza elementos obtenidos de las intervenciones para su sistematización y el quinto presenta las consideraciones finales.

#### **4. Metodología**

En el desarrollo de la investigación se tienen en cuenta la perspectiva de la investigación cualitativa de Denzin y Lincoln (1994) y del enfoque interpretativo de Vasilachis (2006), al favorecer la retroalimentación de la práctica docente con la construcción de explicaciones del Nicho Ecológico a través de las intervenciones de aula, las cuales son constantemente retroalimentadas con el recorrido histórico indagado por la docente y plasmado en los instrumentos de aula en pro de la construcción gradual.

Se utilizaron las guías como instrumento para las intervenciones 1 y 2 en el aula, incluyen distintas situaciones con gráficas, textos, preguntas iniciales, entre otros y posteriormente un juego para abordar las distintas posturas históricas que brinda elementos la configuración del Nicho Ecológico. Cada instrumento aporta elementos históricos, correspondientes a la inmutabilidad en los seres y su relación con el ambiente, la fragmentación de las partes y la multidimensionalidad de factores.

#### **5. Conclusiones**

El recorrido histórico y epistemológico de las ciencias aporta elementos conceptuales, sobre la forma de comprender y preguntarse por los fenómenos y lo vivo. En lo que se apoya la construcción de explicaciones sobre el Nicho Ecológico y aprovecha la experiencia de los estudiantes para afianzar la abstracción al integrar distintas variables.

La consolidación de explicaciones por parte del docente y la proyección en las rutas pedagógicas-didácticas destaca el papel activo en la proyección de intencionalidades y las plasma en los instrumentos de clase para registrar y analizar las estructuraciones del estudiante en los que se aprovecha las fuentes de información, los intereses y el contexto escolar para avanzar hacia explicaciones multidimensionales que propenden porque los estudiantes comprendan los fenómenos, se formen sujetos críticos y con valores que adicionalmente se desarrollan en el



**5. Conclusiones**

trabajo.

<b>Elaborado por:</b>	Laura Camacho Galindo
<b>Revisado por:</b>	David Andrés Sánchez Bonell

<b>Fecha de elaboración del Resumen:</b>	13	06	2016
--	----	----	------

## CONTENIDO

1.	CONTEXTO PROBLEMÁTICO .....	18
	1.1 Contexto de origen: surgimiento de una propuesta investigativa.....	19
	1.2 OBJETIVOS .....	23
	1.2.1 Objetivo general .....	23
	1.2.2 Objetivos específicos.....	23
	1.3 ANTECEDENTES.....	24
	1.3.1 Nicho ecológico y educación ambiental.....	24
	1.3.2 Conceptos ecológicos que llevan al cuestionamiento de su enseñanza.....	26
	1.3.3 Consideraciones sobre el nicho ecológico como concepto de la ecología .....	28
2.	REFERENTES TEÓRICOS .....	31
	2.1 Inmutabilidad del nicho ecológico. ....	32
	2.2 Hacia una idea de la transformación de los organismos.....	44
	2.3 Convergencia de intereses: el NE como hipervolumen.....	54
	2.4 La construcción de explicaciones en la enseñanza de las ciencias naturales. ....	61
3.	REFERENTES METODOLÓGICOS.....	65
	3.1 Perspectivas de análisis .....	68
	3.2 Intenciones en las intervenciones de aula.....	70
4.	ANÁLISIS DE LA INTERVENCIONES PEDAGÓGICAS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE NICHOS ECOLÓGICOS.....	76
	4.1 Intervención 1: lo bioclimático y geográfico: primer acercamiento a la construcción del nicho ecológico .....	78
	4.2 Intervención 2: la domesticación como vía para la construcción de explicaciones en torno al nicho artificial y natural. ....	87
	4.3 Intervención 3: El nicho ecológico como composición y descomposición de variables.....	96
5.	CONSIDERACIONES FINALES .....	102
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	105

## LISTADO DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1 Tipos de explicaciones Baconiana y Cartesiana</i> _____	43
<i>Ilustración 2 Ciclo trófico de animales de Bear Island.</i> _____	45
<i>Ilustración 3 Boceto del Cuadro de la Geografía de plantas.</i> _____	50
<i>Ilustración 4 La obra cartográfica de Francisco José de Caldas</i> _____	51
<i>Ilustración 5 Reproducción de la “clasificación ecológica de la vegetación” en Villar</i> _____	52
<i>Ilustración 6 Modelo Explicativo de Nicho Ecológico.</i> _____	59
<i>Ilustración 7 Recorrido metodológico inspirado en el esquema de Mora</i> _____	67
<i>Ilustración 8 Perspectivas de análisis para la creación de las intervenciones de aula.</i> _____	68
<i>Ilustración 9 Perspectivas de análisis en la construcción de explicaciones respecto al concepto de NE</i> _____	70
<i>Ilustración 10 Variables trabajadas en el juego Crazy Croak, construcción propia.</i> _____	75
<i>Ilustración 11 Explicación de consecuencias por el cambio de clima.</i> _____	83
<i>Ilustración 12 Diferencia entre el páramo y el bosque.</i> _____	83
<i>Ilustración 13 Permanencia o cambio sin intervención del humano. Elaborada por la investigadora.</i> _____	86
<i>Ilustración 14 Permanencia de las características de los organismos. Elaborado por la investigadora.</i> _____	86
<i>Ilustración 15 Pregunta guía 2 sobre domesticación animal. Elaborado por la investigadora.</i> _____	89
<i>Ilustración 16 Tipo de trabajos que recurren a la estéticas más que a la elaboración de explicaciones.</i> _____	100

**LISTADO TABLAS**

<i>Tabla 1 Perspectivas de análisis. Elaborado por la investigadora.</i>	70
<i>Tabla 2 Intenciones investigativas de las intervenciones de aula. Elaborada por la investigadora.</i>	71
<i>Tabla 3 Situaciones trabajadas en las intervenciones. Elaborado por la investigadora.</i>	72
<i>Tabla 4 Descripción Guías 1 y 2 para las intervenciones de aula.</i>	73
<i>Tabla 5. Síntesis información tomada del estudio de anfibios de Blanco (2009)</i>	74
<i>Tabla 6 Descripción del juego para la intervención en el aula.</i>	75
<i>Tabla 7 Utilidades de estructuras puestas a consideración de los estudiantes y su relación con su ambiente.</i>	82
<i>Tabla 8. Factores que influyen en la dinámica del medio. Elaborado por la investigadora.</i>	92
<i>Tabla 9 Respuestas de los organismos frente a los cambios de condiciones desde las construcciones de los estudiantes.. Elaborado por la investigadora.</i>	93
<i>Tabla 10 Precisiones respecto al alcance del humano en la domesticación a partir de las explicaciones de los estudiantes. Elaborado por la investigadora.</i>	94
<i>Tabla 11. Tipos de explicaciones a partir de la socialización de las instrucciones. Elaborado por la investigadora.</i>	98
<i>Tabla 12 Características que tienen en cuenta los estudiantes para la explicación del nicho ecológico.</i>	102

**LISTA DE ANEXOS**

<i>Anexo 1. Guía 1</i>	<i>114</i>
<i>Anexo 2. Guía 2</i>	<i>123</i>
<i>Anexo 3. Cartas Juego Crazy Croak</i>	<i>130</i>
<i>Anexo 4. Tarjetas de preguntas y relaciones Juego Crazy Croak</i>	<i>132</i>
<i>Anexo 5. Instrucciones y glosario Juego Crazy Croak</i>	<i>133</i>
<i>Anexo 6. Explicaciones sobre domesticación en lo abiótico</i>	<i>135</i>
<i>Anexo 7. Socialización de las instrucciones de Juego Crazy Croak</i>	<i>137</i>

## **DEDICATORIA**

**A mi mamá, Clara Luz Galindo por su constancia y por ser ejemplo de vida.**

**A Jerónimo por ser mi inspiración.**

**Con cariño para mi familia.**

## AGRADECIMIENTOS

Al escribir este trabajo de grado he molestado e interrogado a muchas personas y siempre he recibido amabilidad y cortesía, por eso quiero hacer mención especial por la inmensa gratitud con:

Mi familia, Bladimir Viracacha, Silvia Viracacha y Clara Luz Galindo por su apoyo incondicional y motivación.

Mi esposo Cesar Oliveros Suesca por la búsqueda de soluciones, perseverancia y comprensión en el manejo del tiempo.

Mis amigos, Felipe Barón, por su ayuda con la elaboración en el juego Crazy Croak, Juan Gutiérrez, Milena Riaño, Andrés Flores, Sthefany Pachón, Diana Narváez, Adriana Guerrero, Carlos Díaz, William Patiño y Yudy Rodríguez por sus palabras oportunas en momentos de dificultad y en el desarrollo del trabajo.

Las directivas del Colegio Don Bosco IV, en especial a Rosalba Barrera por facilitar espacios y tiempos gentilmente para el desarrollo de las propuestas de aula.

Mis estudiantes por su participación, respuestas y contribución permanente en el desarrollo de las actividades.

Toda la planta docente de la Maestría en Docencia de las Ciencias Naturales por sus aportes académicos durante los seminarios.

El asesor David Andrés Sánchez Bonell por su ayuda invaluable en la elaboración y corrección del trabajo.

Las profesoras Gladys Jiménez y Ximena Ibáñez por sus oportunas y arduas correcciones al documento final.

## **PRESENTACIÓN**

La sociedad continuamente expone perspectivas nuevas y contingentes para que los individuos se desenvuelvan de forma óptima en su vida y la educación no es ajena a este proceso, se enfrenta a la demanda creciente de exigencias por parte de la sociedad sectorizada en pro de la organización y el logro de metas en común, las cuales convergen en la escuela y los sujetos que en ella están inmersos. La educación y la escuela proponen alternativas ligadas a las habilidades, el uso del conocimiento, la explicación de los fenómenos, entre otras, para que el estudiante comprenda su entorno y se desenvuelva en el mismo, parece ser el uso y no la apropiación del conocimiento y la construcción de explicaciones propias a lo que se le da prioridad, se valora el conocimiento como repetición y no como vía para la comprensión, “el conocimiento es esencial para el desarrollo del pensamiento, esto no garantiza el desarrollo de pensamiento crítico” (López, 2012)

Es una mirada descentralizada, donde el estudiante, el docente y la comunidad educativa, participan activamente en el proceso que desarrollan, trabajan juntos en el logro de metas. El docente crea y viabiliza el conocimiento, tiene un papel fundamental en la construcción del aprendizaje en el estudiante y no es ajeno a la construcción propia sobre aquello que enseña mientras que el estudiante crea y reconstruye en la marcha, es quien usa su conocimiento y las distintas fuentes de información en la construcción de explicaciones sobre lo que lo rodea.

Docentes y estudiantes convergen en un escenario en los que no son necesaria la quietud del pensamiento, es ahora, donde se inquietan por espacios dinámicos que les permita crear experiencias que los acerque a fenómenos y las respuestas cerradas no tengan cabida. La fenomenología, la duda y el cuestionamiento sean la vía explicativa en la clase de ciencias y permita el protagonismo de los sujetos que allí interactúan frente a un contexto que exige significados y usos del conocimiento.



Se propone el Nicho Ecológico como concepto posibilitador de acciones al interior del aula en pro de la construcción de explicaciones, desglosado en el trabajo en cinco capítulos: el contexto de origen y trabajos previos en el primer capítulo; en el segundo, se realiza un recorrido histórico y epistemológico que aporta a la construcción del Nicho Ecológico (NE) y del que parte la ruta pedagógica abordada en el aula de clases; en el tercero, la metodología que orienta el trabajo; en el cuarto, se explicitan elementos que emergieron en la clase de ciencias con base en la propuesta pedagógica; en el quinto las consideraciones finales.

## 1. CONTEXTO PROBLEMÁTICO

*“El abandono de los conocimientos del sentido común  
Es un sacrificio difícil. No debemos pues asombrarnos  
Ante las simplezas que se acumulan en las primeras descripciones  
De un nuevo mundo.” (Bachelard, G. 2000)*

Son diversos los estudios que se adelantan en el área de la enseñanza de las ciencias para contribuir a la democratización de la práctica pedagógica, la pluralidad o a la participación activa de todos los sujetos en el ejercicio de su cotidianidad escolar, en la que de sentido y significado a los conocimientos que son compartidos en el aula y los que construirá gracias a la viabilidad que el docente emprenda en la clase. Es importante trascender de la contemplación ya sea de los organismos o los fenómenos a la comprensión (Valencia, Méndez, Jiménez & Garzón, 2004), favoreciendo de esta manera la construcción del conocimiento por parte del estudiante y trasegando un camino en el aula que priorice el aprendizaje individual y colectivo.

El Ministerio de Educación Nacional promueve el desarrollo de habilidades en distintas edades de los estudiantes en cada ciclo escolar, asume que han pasado por un proceso de complejización gradual de conocimiento y han vinculado del ámbito biológico, físico, químico, la dimensión social al final de su proceso educativo. En este caso, los estudiantes de séptimo, han ganado elementos conceptuales útiles en la construcción de explicaciones sobre el Nicho Ecológico tales como la clasificación e identificación de los organismos y de objetos inertes, con base en experiencias centradas en lo sensorial (grado primero a tercero). La clasificación en diversos grupos taxonómicos, comparación de ecosistemas y los hábitats (ciclo dos: cuarto a quinto), análisis de la relación entre estructuras existentes y

el ambiente en el que se desarrolla el organismo; la apropiación del término equilibrio de poblaciones, búsqueda de energía en los organismos, la diversidad biológica, las placas tectónicas y las características climáticas, elementos que ayudan a la comprensión de otras variables que influyen en la distribución de los organismos y el uso de los recursos en espacios determinados, son características que presumiblemente aportaron a la diferenciación de nicho al reconocer lo vivo y lo no vivo, el establecimiento de variables y condiciones ambientales que explican el comportamiento de las poblaciones y adaptaciones. Aunque en estos ciclos no se pretende el establecimiento de relaciones como se plantea para los ciclos cuarto y quinto (de octavo a once), no se descarta la idea de aportar a la comprensión y construcción del concepto (NE), sumando a la mirada multidimensional que concuerda con algunos elementos conceptuales tomados de la historicidad de las ciencias.

Maturana (2002) menciona: “en mi vivir como científico todo fenómeno, toda experiencia, es una oportunidad para la reflexión y una invitación a buscar una explicación científica en el deseo de ampliar mi comprensión del vivir” y frente a esta necesidad explicativa de los fenómenos, los estudiantes recurren a diversidad de conceptos aunque incomprensibles aún, aunque se pretende aportar a las construcciones al retomar elementos de la historia y epistemología del concepto de NE a partir de situaciones desencadenantes para la estructuración del conocimiento propio.

### **1.1 Contexto de origen: surgimiento de una propuesta investigativa**

En la actualidad hay trabajos que abordan los conceptos biológicos, desde su historia y epistemología (Giordan, 2005; Luffiego & Rabadán, 2000; Left, 2004; Rebollo, Prieto & Brero, 2005), exponen la construcción de los conceptos y cuestionan en algunos casos epistemológica, ontológica y pedagógicamente los alcances, limitaciones y la utilidad de los conceptos en ciencias en el aprendizaje y enseñanza que parten de distintos intereses de los sujetos allí inmersos. Por esta razón el concepto de nicho también requiere entrar como cualquier otro en consideración para ahondar en su aprovechamiento para la construcción del aprendizaje.

En el afán por cumplir con los intereses, el docente se esfuerza por crear alternativas de aprendizaje sobre los contenidos que enseña de forma creativa y llamativa para los estudiantes, por esta razón, uno de los conceptos que permitiría inquietar al docente es el NE porque retoma aspectos de su historia, la contradicción entre la obviedad y las “verdades universales, atemporales y descontextualizadas” (Orozco, et al. s.f) de los fenómenos, posibilita “condiciones comunicativas y experienciales para la construcción de explicaciones del mundo físico” (Orozco, et al. s.f), cuestiona la ciencia clásica, fortalezas del concepto que se afrontan con base en el principio dialógico y de borrosidad<sup>1</sup>.

También la segmentación de los fenómenos del NE en los libros de texto para la enseñanza, deja de lado principios del pensamiento complejo tales como el principio de recursión que conecta a productos y productores, el principio hologramático, comprende que el todo se ve en cada una de las partes, el principio de emergencia que plantea la interacción de las partes y el principio de auto-eco-organización que contempla las interacciones interiores y exteriores en un mismo fenómeno (Gómez & Jiménez, 2002). Principios ligados a la idea de organización, aspecto inherente en el NE, que aportan al establecimiento relacional de diversos conceptos, fenómenos, causas importantes en la construcción de explicaciones al recurrir a distintos componentes del pensamiento complejo que enriquecen la mirada del concepto.

La fenomenología se toma, en el presente trabajo, como experiencia primaria y común, la subjetividad y el antropocentrismo como punto de partida, proyecta limitaciones y ventajas, es vía y excusa para la generación de situaciones, prevé lo que se quiere evitar, trasciende la experiencia personal y la actitud conformista para construir la explicación, ellas no son suficientes en la emisión de hipótesis en las situaciones planteadas en las intervenciones de aula.

---

<sup>1</sup> Morín comprende el principio dialógico como aquel que pone en relación dos ideas antagónicas, afina lo que se contradice; el principio de borrosidad que afina las dicotomías. Llevado al concepto de NE ayuda a dar validez a diferentes explicaciones. (Gómez & Jiménez, 2002)

Una experiencia personal que en pro de la complejización y construcción del conocimiento, cuestiona, formula hipótesis, explicita teorías, analiza, sintetiza indaga el fenómeno a través de la artificialización para imponerle condiciones, interrogarlo y obtener información (Orozco, et al. s.f), procesos que se implementan gradualmente desde la educación inicial en primaria. Experiencias que pretenden dar paso a la abstracción, pasar de un NE ingenuo a uno complejizado, lo que contribuye a la formación del espíritu científico:

*“el estado concreto, en el que se pretende abordar “las primeras imágenes del fenómeno y se apoya sobre una literatura filosófica que glorifica la naturaleza, canta al mismo tiempo a la unidad del mundo y a la diversidad de las cosas”, el estado concreto – abstracto “admite a la experiencia física esquemas geométricos y se apoya sobre una filosofía de la simplicidad. El espíritu se mantiene todavía en una situación paradójica: esta tanto más seguro de su abstracción cuando más claramente esta abstracción está representada por una intuición sensible”, se hace necesaria la experiencia sensible para que esta se confronte con la construcción elaborada y así ir estructurando sobre la marcha la organización de determinado concepto. El estado abstracto,” el espíritu emprende informaciones voluntariamente sustraídas a la intuición del espacio real, voluntariamente desligadas de la experiencia inmediata y hasta polemizando abiertamente con la realidad básica, impura, uniforme.” Es así como asume otras realidades, las cuestiona y las pone a prueba.” (Bachelard, G. 2000. p.11)*

Redimir la complejidad, no como una suma de aspectos sobre un concepto o la unificación de teorías y explicaciones, bajo un solo criterio (Cadena, L. 2011), un NE donde “todos los organismos de un nicho ecológico son importantes para dicho nicho. Las relaciones de todos los organismos que conforman el nicho, son el nicho mismo. Este no es un objeto, sino una red de interrelaciones” Noguera (2006. p.24), similar a la necesidad o afán de definir el concepto y delimitar un fenómeno o conjunto reducido de sistemas, desde las investigaciones realizadas en la historia, una complejidad que busca la transdisciplinariedad

y no la interdisciplinariedad<sup>2</sup>, al dar valor a cada una de las perspectivas que se han permitido abordar el concepto, sin priorizar unos saberes sobre otros, sino que aportan a su enriquecimiento, partiendo de la incertidumbre y lo que se construye en ese enmarañado es el método de la complejidad (Morín, 1997 Citado en Gómez, 2002, p.99), se aparta de la ciencia clásica, la cual tiene cuatro focos de racionalidad: el orden, la certeza del conocimiento científico, la consistencia y la disyunción absoluta del sujeto y del objeto (Gómez, 2002, p. 100). Por esta razón, la construcción de explicaciones exige al sujeto ser crítico y transformar lo que toma a consideración, llevan a construir el NE porque afecta a otros y así mismo, evitando que queden ideas mutiladas o incomunicadas que pueden vincularse a través de la fenomenología, propone una construcción de los conceptos desde el sujeto y no desde la definición creada, transformando-se al preguntarse por el concepto y por el fenómeno.

La propuesta de la ruta pedagógica – didáctica permite la complejización y la estructuración del pensamiento en el que se aproveche la experiencia y los elementos conceptuales aportados por el recorrido histórico, orientada a la construcción de conocimientos que resaltan las fuentes de las que proviene la información y la integración de nuevas explicaciones al esquema de comprensión del estudiante, donde es el quien es protagonista de su aprendizaje y del de otros a través de la socialización y dar cuenta del proceso en estudiantes y el docente en el grado 7A del IED Don Bosco IV.

**¿Qué explicaciones sobre el Nicho Ecológico emergen en estudiantes de grado séptimo al plantear e implementar una ruta pedagógica-didáctica basada en un recorrido histórico-epistemológico del concepto?**

---

<sup>2</sup> Transdisciplinariedad comprendida como una perspectiva flexible donde ningún conocimiento predomina sobre otro, mientras que la interdisciplinariedad conocida como aquella que “pone de presente los conflictos de identidad, de interés y de poder institucional entre saberes. La interdisciplinariedad muestra cómo los campos del conocimiento están trazados con paradigmas de púas conceptuales” (Jiménez, A. 2002.p.85)

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo general

Identificar la diversidad de explicaciones construidas por los estudiantes en torno al nicho ecológico en el aula de ciencias.

### 1.2.2 Objetivos específicos

Realizar un rastreo teórico, histórico y epistemológico de elementos que aportaron a la construcción de nicho ecológico en estudiantes.

Diseñar, implementar y sistematizar una estrategia para la construcción de explicaciones en estudiantes de grado séptimo centrado en el análisis histórico, epistemológico y teórico de Nicho Ecológico.

Aportar a la construcción de explicaciones en la docente a través del recorrido histórico y epistemológico del concepto de Nicho Ecológico.

### 1.3 ANTECEDENTES

En el desarrollo del presente trabajo investigativo, se tienen en cuenta distintas perspectivas con el fin de aproximarse o distanciarse de las diferentes explicaciones que sobre Nicho Ecológico se han utilizado en espacios de enseñanza como: *Nicho ecológico y la educación ambiental*, *Conceptos ecológicos ligados al Nicho Ecológico* y *Consideraciones de la aplicabilidad sobre el nicho ecológico*. Los siguientes apartados buscan entender el concepto desde la multidimensionalidad, ligado a valores y en relación con conceptos más de la ecología y la educación ambiental. Mostrando su consolidación como concepto en la disciplina en la que nace y su historia, en la cual ha tenido diversas acepciones y elementos que lo nutren.

#### 1.3.1 Nicho ecológico y educación ambiental

Con relación a la enseñanza del concepto nicho ecológico (NE), Gómez (2005) en la tesis *“El nicho ecológico como concepto integrador: una estrategia para la comprensión sistémica del mundo viviente”*, muestra la articulación entre la enseñanza, la ecología y la educación ambiental, como generador de una visión sistémica del mundo, apoyado en conceptos como relación, sistema y equilibrio desde la teoría de sistemas, para complejizar la práctica docente al conectar el entorno como generador de interrogantes, con los conceptos abordados y la dinámica emergente del interés de los estudiantes, Gómez (2005) se interesa por innovar en el aula y comprender los fenómenos naturales a través del acercamiento al lugar de estudio para reconocerse en dicho espacio, pero de los múltiples intereses de los estudiantes lleva por caminos difusos y pueden alejarse de las pretensiones



del docente, contrario a esto, se busca que las intencionalidades del este direccionen la mirada del estudiante. Aunque busca establecer relaciones, ofrece una definición fija y estable de los organismos, el medio, las interconexiones entre los organismos, la red alimentaria y los factores limitantes, son conceptos que aportan al concepto de nicho ecológico incrementando a la visión complejizadora en la construcción de explicaciones desde la visión sistémica porque integrar factores en el aula.

Por otro lado, Sánchez y Pontes (2010) en su artículo *la comprensión de conceptos de ecología y sus implicaciones para la educación ambiental*, analizan las ideas previas de nicho, hábitat, población, comunidad, entre otros, en algunos estudiantes de licenciatura en ciencias y demuestra la diversidad de definiciones sobre nicho, evitando confusiones con otros conceptos (por ejemplo, con el hábitat). Se precisa que la formación recibida, influirá en la forma de enseñar, dando importancia a la comprensión de los docentes sobre conceptos de la ciencia y las repercusiones de su conocimiento en la escuela, en su pedagogía, didáctica y la forma de medir lo alcanzado.

Castro (2002) busca a través de su tesis reconocer en el entorno natural, una estrategia didáctica para la enseñanza- aprendizaje de las ciencias naturales, que fomenta problemas por medio de observaciones hechas en las visitas en pro de una cotidianidad de la escuela desde la acción investigativa en la que se cuestione los organismos que habitan allí, favorece el autocuestionamiento como organismo perteneciente al ambiente. Considera fundamental la construcción a través del dialogo, la socialización, la experiencia personal en la explicitación de sentimientos e intereses, el asombro como punto de inicio para convertir un fenómeno en una construcción constante. Algo similar ocurre con Sáenz (2006), que busca en el aprovechamiento del entorno o el espacio natural, la contemplación y desarrollo pero en este caso dirigido al desarrollo de los valores. Para Fernández y García (1994), la enseñanza de la geografía por medio de conceptos ecológicos permite llegar a la generación de valores, este trabajo suma a los aportes el análisis de aspectos económicos, jurídicos, sociales a los ecológicos, comprometiendo la posición del ser humano, evitan la conducción hacia conceptos y dan prioridad a la formación en valores (Govantes y Heres.

2011), aunque en el presente trabajo ese objetivo está implícito durante la construcción del concepto.

En los trabajos anteriores se ve la intención de tomar conceptos de ecología para generar actitudes pro ambientales, la observación del medio para el cuestionamiento de la estabilidad aparente, su contribución epistemológica esta confinada a las relaciones armónicas entre hombre y naturaleza. Se destaca el medio como fuente de cuestionamientos y vía para el aprovechamiento de la experiencia inmediata en la profundización en el fenómeno. A estas contribuciones se suma la relación entre diversas variables con las estructuras de organismos, la complejización y la estructuración gradual del conocimiento en las intervenciones de aula.

### **1.3.2 Conceptos ecológicos que llevan al cuestionamiento de su enseñanza**

Preguntarse por la enseñanza lleva a contemplar una visión de la ciencia. Destacándose algunos momentos del trabajo de Orozco (et al, 2006) en la creación de una unidad didáctica, dos fases que aportan al proyecto: el *desarrollo y ejecución de proyectos científicos y en el del reconocimiento de condiciones para la construcción de ambientes artificiales*. Expone una ciencia que cuestiona las condiciones en los fenómenos, lleva a pensar en el rol docente y del estudiante en la planeación, ejecución y aproximación a la metodología científica, valida el conocimiento científico pero muestra que a través de la artificialización se puede llegar a construir el propio. La artificialización resulta relevante al interrogar lo próximo y lo evidente en el que pone a prueba lo que quiere indagar. Aspecto relevante en el cuestionamiento de la multidimensionalidad del NE, al preguntar las condiciones ambientales, la interacción entre organismos y ambiente, la distribución, entre otros. La plasticidad de los fenómenos y la creatividad.

El trabajo realizado por Torres (2008) a partir de una muestra aleatoria de estudiantes de nivel secundaria, valoró cambios significativos en conceptos fundamentales de ecología al final del ciclo escolar. Él tomó como referencia una encuesta a los ecólogos del mundo sobre los conceptos representativos y complementarios en ecología, tales como

depredación, crecimiento, competencia y propone la inclusión del concepto organismo, distribución, hábitat al de NE, Burns (1992 citado por Torres, 2008) suma el de sucesión, flujo de energía, conservación de recursos, competencia, ecosistema y población, lo que demuestra que el NE esta imbricado tanto en ecólogos, estudiantes y en la ecología, aporte relevante para el planteamiento y desarrollo de actividades en las intervenciones de aula al recurrir a elementos conceptuales para la construcción del concepto, como sucede con Camargo (2014) quien considera fundamental la heterogeneidad, multicausalidad, estocasticidad y las perturbaciones para la construcción de explicaciones en torno a la ecología de poblaciones y aborda el cuestionamiento de los fenómenos naturales de forma dinámica y con la influencia de múltiples variables.

Jiménez (1998) subraya la importancia de las relaciones entre ideas previas y conceptos, la cual se evidencia en el reconocimiento de ideas en maestros y estudiantes sobre especies zoológicas y así ver si conocían algunas de sus características ecológicas “(nicho ecológico y hábitos alimentarios)” e indagar si estas tenían vínculos afectivos, por ejemplo, rechazo o indiferencia respecto a los organismos. Algunas explicaciones del nicho ecológico se dan en función con las percepciones hacia los organismos, por ejemplo, para explicar las funciones, distribución e interacciones en un espacio se valoran como dañinos y molestos mientras que los animales domésticos son estimados positivamente debido a su relación cercana con el ser humano (Jiménez, 1998). La cercanía y afectividad hacia los animales son suficientes para la explicación del NE de los organismos, retoman las ideas antropocéntricas para establecer relaciones iniciales como es el caso de la competencia depredador- presa, donde el primero es un organismo perverso y el otro es una víctima, no caben otras posibles relaciones al mostrar la invulnerabilidad de los depredadores y la debilidad de las presas. Es comprensible aquello que es antropomórfico, aunque puede ser entendido como un obstáculo epistemológico (Bachelard, 1971. Citado por Castro, Hernández & Padilla, 2010) porque contemplar y pensar en torno a otros organismos se dificulta. Por un lado, la unidireccionalidad, el antropocentrismo y la afectividad son elementos que aportan al análisis y sistematización de las explicaciones registradas en los instrumentos de aula.

Sumando a los aportes para el desarrollo de este trabajo, Castro (2002) reconoce al estudiante como protagonista en un ambiente de colectividad y percibe el nicho ecológico fenomenológicamente, como un concepto que construye y reconstruye continuamente al discernir entre variables que influyen en la permanencia de una especie en un lugar. Este y otros aportes que ayudan a pensar la realización del recorrido histórico del concepto para revisar conceptos que puedan aportar a la complejización del NE estableciendo posibles conexiones para su comprensión, también aprovechar la afectividad y el antropocentrismo de los estudiantes como fuente de su experiencia inicial para construir sobre esta.

### 1.3.3 Consideraciones sobre el nicho ecológico como concepto de la ecología

En la investigación sobre el NE y su relación con la ecología aplicada Milesi y López (2005) en *el concepto de nicho en ecología aplicada: del nicho al hecho hay mucho trecho* cuestionan los alcances de su definición y comprensión de su objeto de estudio en la utilización de la modelización para comprender la distribución de las especies, porque las condiciones actuales han desarmado la correlación esperada entre el nicho ecológico y la distribución o el uso de recursos, por ejemplo, la aplicación del concepto a las invasiones biológicas a través de la tecnología no resultan ser suficientes, debido a la selección y utilización de variables que no brindan una explicación al fenómeno, mostrando una disparidad entre la teoría y la práctica en la implementación del concepto.

Milesi, López & Vásquez (2005) reconocen el nicho a través de su historia, como un concepto que sin “tipología” y que a través de modelos matemáticos muestra la inestabilidad en la consolidación conceptual proponiendo sobre lo que es o debería, acción propia de la práctica científica. Lleva a suponer que existen repercusiones en la enseñanza al abordar su definición en el aula y en la utilidad, perdurabilidad y aplicabilidad del concepto en la ciencia. Dinámica conceptual que exige al docente a tomar postura sobre ¿Cuál es la idea de nicho ecológico para ser enseñado?

Vásquez (2005) en su artículo *Reconsiderando el nicho hutchinsoniano*, muestra las limitaciones representadas entre nicho y competencia en los postulados de G.E.

Hutchinson, al basarse en las “variables ambientales y los valores límite dentro de los cuales una especie focal puede sobrevivir...sus respectivos valores límite definen una región (un “hipervolumen  $n$ - dimensional”), cada punto de la cual corresponde a un posible estado del ambiente en el que la especie puede existir indefinidamente”. Al centrarse en las variables ambientales que condicionan la supervivencia de una especie, no se incluyen las relaciones interespecíficas o a “las especies competidoras fuera en los factores ambientales”, pueden afectar la permanencia y distribución en un espacio dado. Estas interacciones contribuyen a la comprensión del fenómeno desde la multidimensionalidad al fijar otras perspectivas para analizar el comportamiento de las especies, las razones de su distribución y uso de recursos. Las probabilidades de existir de una especie depende de la correlación de las variables, eliminar o privilegiar una de ellas cambian las opciones y su análisis. Aporta así a la idea histórica y epistemológica del NE desde los factores limitantes que explican las poblaciones en un espacio dado.

En *Parásitos gastrointestinales del guajolote silvestre de Gould (Meleagris gallopavo mexicana): abundancia, distribución, prevalencia y diversidad* (Martínez, Pereda, Rosales & Herrera, 2010), se muestra una especie con importancia cinegética en la Sierra Madre Occidental (Garza & Necedal, 1991 citado por Guerrero, et al. 2010), evaluada bajo las condiciones ambientales para aumentar su tamaño, evitar enfermedades y el parasitismo. El modelado de su comportamiento muestra que al incluir o descartar algunas variables influye en la comprensión de la especie, el nicho “no puede permanecer impasible; ha de transformarse, proyectarse, crear nuevos métodos que le permitan entender y teorizar la gran revolución acaecida en las disciplinas científicas de la actualidad.” (Goethe citado en Valencia & Orozco, 2014.)

Blanco (2009) en su tesis aporta una descripción detallada de las especies de Bufonidae y Leiuperidae en el bosque seco tropical de la región caribe de Colombia. Contribuyendo a las pretensiones del trabajo, por una lado la convergencia de diversos factores, condiciones ambientales y la interacción entre las especies, que influyen en el uso de los recursos y la distribución de las especies. El empleo del trabajo cuantitativo se tiene en cuenta en la planeación de la ruta didáctica y uno de los instrumentos pedagógicos para la indagación en

el aula porque muestra un NE dinámico con múltiples factores que inciden en las especies, tanto abióticas como bióticas revelando la interacción entre especies y la utilización del espacio y recursos de un lugar.

La exclusión o selección de variables en la modelización del NE son supuestos que se tienen en cuenta para la realización de la ruta didáctico-pedagógica al plantear múltiples rutas para el análisis del fenómeno en la interacción con otras especies y con factores abióticos que determinan el espacio propicio para la supervivencia de la especie. Sin embargo, se pretende que el estudiante logre limitar y definir algo material (Bacarlett & Fuentes, 2006) al expresarlo por medio de *“una unidad lingüística que permite delimitar y centrar los múltiples significados de un enunciado en la unidad de un significante... ligar una definición, un objeto y un significante”* como Bacarlett & Fuentes (2006).

## 2. REFERENTES TEÓRICOS ONTOGENIA DEL NICHU ECOLÓGICO (NE)

*“las manifestaciones de la vida deberían dominar nuestro panorama del mundo, no ser excluidas de el” Duve, 1995, p.467.*

Diferentes funciones de los organismos en un espacio y viceversa explican el NE, múltiples usos del concepto, donde hablar del fenómeno no significa la creación del término o su definición. En ocasiones, sea por la novedad o época en la que emergen, se complementan o incluyen variables que eliminan a otras con menor fuerza, por ejemplo, entablar una relación con la temperatura pero excluir el tipo de suelo, lleva a hacer comprensiones de solo una parte de la complejidad del sistema. Es posible entender el NE como un obstáculo epistemológico<sup>3</sup> desde la postura de Gastón Bachellard, al tener multiplicidad de miradas que dificultan el avance del entendimiento, las definiciones previas dificultan la conformación ulterior.

Entender el NE como la profesión de una especie o de un organismo en un lugar, es un ejemplo de obstáculo epistemológico si se aborda de forma pasajera y se desglosa en subfenómenos que no vuelven a ser reconstruidos y complejizados. El concepto de NE a pesar de haber contribuido con el desarrollo de otros conceptos y viceversa, es criticado,

---

<sup>3</sup> Se considera como obstáculo epistemológico a aquellos “elementos psicológicos que impiden o dificultan el aprendizaje de conceptos revolucionarios al interior de las ciencias” (Villamil, 2008)

debido a su indefinición e interpretación equívoca en su trayecto histórico (Hulbert, 1978; Herbola & Moyle, 1986 citado en Granado, 1996).

La época, los medios de comunicación, el lenguaje y otros pueden ser barreras para la construcción del conocimiento que en ocasiones pueden representar obstáculos epistemológicos a superar por medio de estrategias metodológicas y didácticas, sin embargo, estas pueden ser fuentes de información aprovechables en determinado momento para comprender el mundo, producto de la historia y contexto en el que los sujetos se han formado (Villamil, 2008). Se valida la información proveniente de sus sentidos al inmiscuir al experimentador en su experimento, potencializando sus alcances y dándole crédito a su construcción y la fuente de sus representaciones (Goethe citado en: Valencia y Orozco, 2014).

### **2.1 Inmutabilidad del nicho ecológico.**

En el recorrido histórico del NE que permite a la autora de este trabajo construir el concepto, se tuvo en cuenta tres aspectos fundamentales: la inmutabilidad, el mecanicismo y la multidimensionalidad de las variables convergentes en un espacio y tiempo, conformándose como el perfil histórico base para la elaboración de la ruta metodológica y didáctica. Se describen a continuación aspectos que configuran la idea de un nicho inmutable, caracterizado por la búsqueda de fuerzas ajenas al organismo que permiten la existencia del mismo, la poca o nula influencia del medio en los individuos, la fuente generadora de su existencia como ente creador.

La inmutabilidad con base en el recorrido histórico epistemológico desde la biología, la ecología, agroecología y otras ciencias, está relacionado con la conformación de nicho desde la individualidad del organismo no afectada por las condiciones externas, busca viabilizar el pensamiento hacia la influencia de factores bióticos y abióticos de manera unidireccional, con el fin de analizar la interacción o no del organismo con el medio. Por otro lado, la idea de transformación basada en el cambio y un posible condicionamiento bidireccional de la interacción organismo-medio con base en la comprensión de las



estructuras morfológicas y por último la explicación de un NE en el que confluyen diversas variables desde la geografía, la bioclimática y factores determinantes en la distribución de los organismos retomando el análisis uni y bidireccional de los momentos previos.

Al retomar la historia de la construcción del concepto NE, la influencia del medio sobre los organismos no ha sido contemplada desde que empezó a observar y problematizar la naturaleza, se concibe al espacio y a los organismos estáticos, sin historicidad al no corresponder con eventos del pasado, convoca a un organismo único e irrepetible, que no se ve afectado por las condiciones cambiantes de su medio.

Para diferenciar un NE dinámico, se hace necesario ahondar en lo que podría ser un NE estático, son útiles o pertinentes. Aristóteles menciona como punto de encuentro y comparación al movimiento que proviene del interior de los seres y no de fuerzas externas, “la naturaleza es un principio de movimiento y de cambio”. Cambio tendiente a la perfección, el orden y organización, meta de la *causa final*, implica esto un movimiento natural local no es un estado de las cosas ante el cual estas se muestran indiferentes, sino un proceso de actualización en el cosmos ordenado.

Un organismo está destinado a la perfección, dentro de un todo organizado por un creador, donde el principio, causa y reposo de dicho movimiento corresponden a la esencia y no al accidente. Una esencia que determina los organismos animados y dinámicos desde el exterior y su interior, los inanimados, tienen prohibido hacerlo por sí mismo, la fuerza externa es la única que influye en la organización.

Además de exhortar un creador como principio organizacional, también se remite a fuerzas externas, que dan explicación a los fenómenos atañendo al vitalismo, que aborda medios no totalmente mecánico-materiales, sino hechos de impulsos, de explosiones, de fuerzas no materiales (Willis & Procháska, s.f. citados por Giardina, 2009). En ocasiones se utilizan

conceptos aparentemente aislados para dar fiabilidad a lo conocido<sup>4</sup> (Giardina, 2009) y sirven como base a construcciones posteriores respecto a los fenómenos.

Desde una mirada vitalista es posible entender un NE gobernado por fuerzas sobrenaturales cuya totalidad “se asume como una estructura orgánica (organismo), donde cada entidad ocupa el lugar que le corresponde” (Ulanowicz, 1990 citado por Andrade, 2000) y responde a un plan de organización y relación de causas<sup>5</sup>, haciendo necesario que emerjan estructuras que cumplan con el objetivo de este orden. Las causas como una forma de acercarse a la naturaleza y los organismos, evitan la malformación o degeneración de los organismos, por esta razón Monod en 1970 reclama la objetividad de la ciencia al no referirse solo a causas finales sino a la diversidad de trayectorias que son seguidas por los organismos, donde el vitalismo al ser limitado a una causa final se considera estéril (Andrade, 2000), debido a la capacidad de explicación.

Para la expedición del NE, el vitalismo muestra limitaciones frente a “la imposibilidad de conocer la dinámica interna propia de la naturaleza viviente, el hombre continua proyectando su propia intencionalidad sobre los fenómenos naturales, haciendo de las posiciones teleológicas un elemento explicativo” (Andrade, 2000), en muchas ocasiones la incapacidad de ahondar en el fenómeno, viene dado por la limitación como seres terrenales.

Contrario a este pensamiento está el comprender por qué cada organismo o cosa reacciona a su ambiente según sus propias características, no con propiedades ajenas a sí mismo, así que “El paciente no puede responder al influjo del agente a no ser que posea la facultad de actuar así. Esta es su dynamis” (Vaccaro, 2008), una mirada vitalista que da paso a lo que

---

<sup>4</sup> El instinto ha sido tomada como una explicación vitalista al recurrir a fuerzas externas da paso a la comprensión de estructuras neuronales heredadas que se conservan intactas durante el desarrollo (Izawa, Coronado, Pérez, L., Quiroga, 2008, p.51).

<sup>5</sup> Entendida también como “la causa material, otros la causa formal, otros la causa eficiente. Reconocerá que efectivamente todas estas son causas verdaderas, la material se refiere a aquello de lo que está hecho, la formal a aquello a lo que algo llega a ser y la eficiente la que origina el movimiento.” Sumado a esto, la causa final que es “el fin al que se dirigen todas las cosas y que también forman parte de la explicación del por qué algo es como es, o cambia del modo en que lo hace. La causa final es igual a la causa formal en potencia que llega a ser forma en acto gracias a la causa agente.” (Vaccaro, 2008. p.511). Si el NE se viera desde postulados Aristotélicos De esta manera se asume que el NE correspondería con una causalidad aristotélica (material, eficiente, formal y final)

se conoce como la carga genética, cuyo origen no proviene de los organismos, sino de una intencionalidad existencial, mediada por el Creador, con tendencia perfeccionista y no por el ambiente, una mirada fijista donde el cambio depende de su voluntad y demarca el *telos* o fin al que se dirigen las cosas, cuyas cualidades se aúnan en el hombre y se muestran al cuestionar la naturaleza.

Finalmente, un NE desde el vitalismo entendido como el conjunto de fuerzas<sup>6</sup> naturales o sobrenaturales que bajo una fe ciega, determinista, totalizante o superficial satisface las explicaciones de los fenómenos observados desde la perfección humana y dan explicación a cualquier acontecimiento abordado y que nace en los organismos su dinamismo, recurre a fuerzas para explicar la función de los organismos en un espacio. El vitalismo como un campo de discusión importante a la hora de considerar a los seres vivos como “seres organizados”.

Adicional al vitalismo, el fijismo visto desde la Historia Natural aporta ideas de una permanencia de los seres vivos en el mismo estado tras descripciones detalladas de las estructuras, su perfección y la poca relación entre un medio sobre las mismas. Un fijismo problematizado por Buffetaut (s.f), en su escrito *Cuvier y la Historia Natural* al mostrar con Georges Cuvier (1769-1832) desde la anatomía comparada, la paleontología de los vertebrados, la estratigrafía y la sucesión de faunas, aduce a explicaciones de la dinámica de la naturaleza que llevo a replantear ideas sobre el NE y también como el vitalismo permite hacer descripciones de los seres vivos, la permanencia y emergencia de las estructuras.

Cuvier, contemporáneo de Linneo, se enfrentó a una época en la que el interpretar los fósiles conllevaría no sólo a considerar la Creación y la perfección de la naturaleza desde la degeneración, extinción de las especies, imperfecciones y secuencias que impulsan el

---

<sup>6</sup> Galileo utilizó fuerzas que en ausencia de movimiento generan movimiento y en ocasiones se explican fenómenos relacionados con fuerzas del medio que actúan en los organismos que actúan invisiblemente mostrándose a través de sus efectos que son a su vez el producto de la composición<sup>6</sup> interna de los organismos y generan las respuestas independientemente de su exterior, aunque no dé explicaciones totalizantes respecto a los efectos observados.

cuestionamiento de pensamientos iniciales que permiten pensar en un nicho estático, donde los hallazgos paleontológicos se convertían en lenguajes que hablaban sobre los seres vivos y requería de conexiones. Los fósiles y su reconstrucción, replantean la relación entre ser vivo y tiempo, desde la historicidad (la ontogenia y filogenia) y la existencia de organismos en la actualidad, sin representantes en el pasado o los organismos de tiempos anteriores sin otros similares en el presente, cuestionan el origen, aparición, causas y consecuencias de la permanencia en la naturaleza y muestra la relación con fuerzas externas naturales o sobrenaturales que condicionan la existencia en un lugar (Buffetaut, s.f.).

Así como en ocasiones hay referencia a fuerzas externas para la existencia de los organismos y por tanto de sus estructuras, también hay otros métodos como el de Cuvier que desde una perspectiva funcional busca una “correlación de las formas de los seres organizados... Todo ser organizado forma un conjunto, un sistema único y cerrado, cuyas partes se corresponden mutuamente y concurren en la misma acción definitiva por una reacción recíproca. Ninguna de estas partes puede cambiar sin que las otras cambien también y en consecuencia, cada una de ellas, tomada por separado, indica y proporciona todas las demás” (Cuvier, 1840 citado por Muñoz, 2004), correspondiendo con una nueva visión de NE.

Un ejemplo de las interpretaciones dispares entre los planteamientos de Cuvier, se da observar en las conjeturas sobre el *Homo diluvii testis*<sup>7</sup> entendido como el esqueleto de un pecador aniquilado por la cólera divina y muerto en el diluvio, para Cuvier eran los restos de una salamandra gigante. Esto muestra como dos ideas se encuentran en una explicación, aunque se busquen las causas de las estructuras, la relación entre las partes en un todo en un plan de organización, como se expresa a continuación en el método de Cuvier:

*“En una palabra, la forma del diente implica la forma del cóndilo, la del omóplato la de las uñas, tal como la ecuación de una curva implica todas sus propiedades: e igual que al tomar cada propiedad por separado como base de una ecuación*

---

<sup>7</sup> «el testigo del diluvio», fósil procedente del Mioceno en Alemania, descrito a principios del XVIII por el naturalista suizo Johann Jakob Scheuchzer

*particular reencontraremos la ecuación ordinaria y cualesquiera otras propiedades, asimismo la uña, el omóplato, el cóndilo, el fémur y todos los demás huesos, cada uno por separado dan el diente o se dan recíprocamente; y comenzando por cada uno de ellos quien posea racionalmente las leyes de la economía orgánica podrá reconstruir el animal completo” (Buffetaut, s.f)*

Aunque el NE no parece ser una preocupación en el momento, la organización de los seres vivos, el tiempo y la anatomía comparada, permitieron aportar a la idea de cambio en los organismos en tanto se preguntan por los hallazgos y el porqué de estas estructuras, por ejemplo, la estratigrafía abordó las extinciones masivas, las cuales dejaron espacios vacíos susceptibles de ser poblados por nuevas especies. Cuvier sostuvo que el surgimiento de nuevas especies, se da por creaciones posteriores procedentes posiblemente de otros lugares, el surgimiento de una especie no implica la creación de una nueva, por lo que una flexibilidad de la especie aporta elementos que permiten pensar en un NE que deja a disposición de otras la utilización de recursos que han sido cambiados, un surgimiento de las especies que depende de una fuerza externa, la diversidad con huellas en un pasado para ser leído y espacios que merecen ser llenados y aprovechados. Lamarck defiende la transformación de las especies y rebate las catástrofes de Cuvier, plantea que los organismos hallados en estado fósil no tienen representantes en la Naturaleza actual porque “se han transformado en el curso del tiempo y son de hecho los antecesores de las formas actuales.” (Buffetaut, s.f.), asumiendo simultáneamente como causa y efecto de la transformación de la especie, el cambio de su NE.

El concepto de tiempo en Cuvier ha cambiado y por tanto los argumentos para la variación de las especies “Cuvier, para sostener la fijeza de las especies, usa el hecho de que los animales momificados del Antiguo Egipto –como el ibis– no son distintos de los actuales a pesar de estar separados por milenios, Lamarck replica que el medio ambiente de Egipto apenas ha cambiado en ese lapso y que por eso no hay razón alguna para que la especies que viven allí se hubieran transformado (ya que cree en la influencia directa del medio en los organismos)”, la variación de los organismos reaccionan ante un cambio brusco, frente

al que se ve una transformación en la especie de manera significativa, mientras que la permanencia en un estado conlleva a comprender un medio en equilibrio (Buffetaut, s.f.).

González (2007) ronda las explicaciones del cambio de las especies: “*Dios creó: Linné ordenó*”, considera al pensador, naturalista y padre de la taxonomía, Carl von Linné como un organizador de la Creación, de manera coherente y sólida. Se fundamentó en la organización “su objetivo fue establecer modelos que permitieran la fácil identificación de los seres que componen la Naturaleza”, al buscar espacios que fomenten la explicación. Otras formas de naturalismo, para Feussier (2005) se manifiesta en el politeísmo porque nacen con la humanidad y la naturaleza, siendo las ciencias naturales la forma de acceder a la comprensión del mundo natural. Según este autor, se recurre a llamar al naturalismo como reduccionista al sustituir un conjunto de fenómenos a una idea general. Se incluye a Lamarck y a Lineo en este tipo de explicaciones al acercarse al fenómeno desde la descripción de los seres vivos y sus estructuras con detalle plasmadas en ilustraciones con base en observaciones realizadas en expediciones, la naturaleza que a través de lienzos y libros de campo dejaron registro de la ubicación y comportamiento de los seres vivos. Un NE con otra forma de ser comprendido, lo observable susceptible de ser representado y registrado por el humano.

Es necesario retomar el naturalismo en tanto recurre a la experiencia y la fenomenología para la indagación, explicación del mundo natural, se espera encontrar una explicación relacionada con este pensamiento al ser propuesta en la ruta pedagógica, pero al no existir diferencias entre los tipos de naturalismo, posiblemente se encuentren explicaciones naturalistas metafísicas que explique el todo compuesto por entidades naturales determinando sus propiedades (opuesto a lo sobrenatural); el epistemológico, que considera al ser humano como un fenómeno natural; ético, emerge de la instancia de lo natural; metodológico, en el que la indagación científica debe provenir de explicaciones naturalísticas, abandonando entidades o fuerzas sobrenaturales. (Feussier, 2005), un estudio de la naturaleza que se enriquece con la diversidad y esclarece vacíos, por ejemplo, donde

existían organismos invisibles<sup>8</sup>. Es un naturalismo que puede encontrarse como una metodología en el estudio de los seres vivos, involucra al ser humano en los procesos que estudia y evita el uso de fuerzas externas sobrenaturales.

El naturalismo aporta a la comprensión de ser vivo desde una visión fijista, vitalista y desde la contemplación de la naturaleza propia del naturalismo, sienta las bases y prepara el camino para un surgimiento posterior del NE, una visión neófito que no se abandona, persiste y se inmiscuye en los intersticios de las explicaciones de los fenómenos que este concepto aborda, aparece y desaparece como idea eficaz y satisfactoria probablemente para estudiantes y docentes.

El NE desde los elementos aportados por el mecanicismo y su viraje epistemológico continúa abonando el terreno para la posterior construcción de este concepto. Se plasma como una transición que no implica o garantiza el triunfo del mecanicismo y abandono aparente del vitalismo. Se hace la aproximación a los seres vivos a manera de engranajes, explicación dominante durante el siglo XVI y XVII, deja de lado referencias espirituales y fantásticas por otras cercanas a explicaciones del todo como una máquina. Es una transición con una línea imaginaria y difusa entre los dos pensamientos, que pretende dar respuesta a las emergencias de la interacción entre distintos factores.

El mecanicismo valida lo empírico y las leyes físicas que explican la acción de varios mecanismos y sigue una metodología de los fenómenos observados (Aisa, 1995) bajo la lupa de la exactitud en las predicciones, fructuosidad, simplicidad, corroboración, consistencia de lo evidente y deducible, proveniente de los “rasgos materiales del mundo exterior, hacer énfasis en los problemas dinámicos y asumir los componentes del movimiento como los instrumentos explicativos” (Coronado, 1988).

El mecanicismo cartesiano “proclama cierta universalidad en los cuerpos: existe una relación entre la revolución cartesiana y una revolución cristiana “ayuda a revalorizar al hombre por encima de la naturaleza, condenando la explotación del hombre por el hombre”

---

<sup>8</sup> Por ejemplo, Johan Carl Nyander (1734-1814) en *Exanthemata viva* (1757) buscó causas de las enfermedades, evitando el uso de fuerzas sobrenaturales en la explicación de los fenómenos.

(Barcalett et al, 2006), evidenciándose en estudios de la distribución y el crecimiento de las poblaciones, según Meza (2001) Bacon va más allá de la contemplación y estudio, sus fines van ligados a la necesidad de “dominar y controlar la naturaleza”, sometimiento ligado a las matemáticas debido al control de condiciones en pro de los organismos, la transición de formas de pensamiento se recoge en el trabajo de Barcalett (2006), al mostrar la explicación sobre el cuerpo humano como centro de estudio, postura antropocéntrica y mecanicista de Descartes en el *Tratado del hombre (1662)*:

*“Supongo que el cuerpo no es otra cosa que una estatua o máquina de tierra a la que Dios da forma con el expreso propósito de que sea lo más semejante a nosotros, de modo que no sólo confiere a la misma el color en su exterior y la forma de todos nuestros miembros, sino que también dispone en su interior todas las piezas requeridas para lograr que se mueva, coma, respire y, en resumen, imite todas las funciones que nos son propias, así como cuantas podemos imaginar que no provienen sino de la materia y que no dependen sino de la disposición de los órganos” (Descartes, 1980 citado en Barcalett & Fuentes, 2006)*

En la analogía “cuerpo- maquina” se pretende erradicar toda teleología de los organismos vivos, pues implicaría la intervención de lo que él llama “formas ocultas” (Barcalett et al., 2006), eliminando de toda actividad espiritual a la materia, equipara los hombres a la naturaleza, la Tierra y los Cielos compuestos en común, objeto de la universalidad de las leyes basadas en la matemática, que busca la objetivación de los fenómenos, propiedades como el color, el sonido, el sabor o el olor, deben ser excluidas al ser subjetivas (Meza, 2001).

Aunque son evidentes los avances en el campo de las ciencias con base en supuestos mecanicistas Barcalett & Fuentes (2006) citan a Canguilhem para afirmar que el mecanicismo cartesiano opera “como el principal obstáculo para dar una explicación satisfactoria de los fenómenos de la vida... a la luz de una defensa de la vida como realidad compleja e irreductible a la lógica del mecanicismo”, entonces ¿Qué implicaciones tiene el concebirnos como máquinas al explicar fenómenos biológicos?



Las tres leyes del movimiento implica que: a) “[...] cada cosa permanece en el estado en el que está mientras nada modifica ese estado”; b) “Todo cuerpo que se mueve tiende a continuar su movimiento en línea recta”; c) “[...] si un cuerpo en movimiento choca con otro más fuerte que él, no pierde nada de su movimiento; [...] si encuentra otro más débil y que puede mover, pierde tanto movimiento como comunica al otro”. (Bacarlett & Fuentes, 2006). Pensar en los seres vivos o en los objetos inanimados con relación a las tres leyes aporta a la permanencia o modificación de un estado y las trayectorias que siguen con base en las alteraciones del mismo. Son leyes aplicables a lo vivo y lo no vivo que muestran un comportamiento de los cuerpos y la predictibilidad de lo esperado, en relación con la causa, aberrantemente una comparación en la que las trayectorias posibles influenciadas por la interacción con los factores que condicionan la existencia, permanencia o la colonización de espacios disponibles o en disputa por parte de las especies influenciadas por condiciones cambiantes en ocasiones intangibles para la explicación de los fenómenos.

Fuerzas a distancia que pretenden ser comprendidas con el uso de las matemáticas<sup>9</sup> y con base en condiciones cambiantes busca ser tangible y explicar los efectos de la interacción entre las mismas, valida la existencia de fuerzas inmatrimales o invisibles, sin necesidad de pronunciarse sobre la composición material o inmaterial de dicha fuerza (Bacarlett et al, 2006). El mecanicismo apoya el determinismo de la estadística y la probabilidad, dando como resultado fenómenos independientes de eventos pasados como sucede al lanzar una moneda, pero por medio de la medición se establecen patrones de regularidad y orden en la naturaleza (Andrade, 2000), aun sabiendo que es un sistema dinámico que trae implícito su carácter de estabilidad y cuya estructura se enfrenta a pequeñas perturbaciones (Nápoles, 2001).

En cuanto a las explicaciones desde la mirada Baconiana, Cartesiana y Newtoniana (Andrade, 2000) dicen que la observación de un fenómeno:

*“no es una sensación, es un sentimiento muy oscuro, un todo infinitamente excitable compuesto de partes separadas e intercomunicadas, un todo que*

---

<sup>9</sup> La cual a saber de sus aportes ha sido tildada de deshumanizada al abandonar lo sagrado que rescata la pertenencia del hombre a la naturaleza, responsabilizándose a esta de la crisis ecológica actual al haber abandonado el cristianismo que acercaba el hombre a la naturaleza. (Giardina, 2009, p.13-14)

*cualquier necesidad sentida puede excitar, y que una vez excitado actúa inmediatamente, y tiene el poder de hacer que el individuo actúe, en el mismo instante si es necesario. Así, el sentimiento interior reside en la unidad del sistema orgánico de sensaciones, y todas las partes de este sistema están ensambladas en un centro común (hogar). Es en este centro que se produce la perturbación (emoción), que el sentimiento en cuestión puede experimentar, y allí reside su poder de inducir acción. Todo lo que es necesario para que ello ocurra es que el sentimiento interior sea movido por cualquier necesidad, a partir de la cual pondrá inmediatamente en acción las partes necesarias que deben moverse para satisfacer tal necesidad. Esto ocurre sin que sea necesaria la intervención de ninguna de esas resoluciones que nosotros denominamos actos de voluntad (Burkhardt, 1997, p.170)”*

Es una observación sobre lo vivo que permite concebir el orden de las partes, de las estructuras y la organización de las mismas respecto a la naturaleza,<sup>10</sup> para Buffon la organización de “las formas son emergentes con respecto a los componentes, entonces paradójicamente, los componentes últimos o fundamentales deben poseer *forma* puesto que de otra manera no habrían sido capaces de soportar interacciones entre ellos” (Thom citado por Andrade, 2000).

Algunas de las siguientes características involucran distintos fenómenos en la ecología desde el mecanicismo y dan algunas bases para la comprensión ulterior del NE porque permiten suplir necesidades y no implica la voluntad de cambio, la descomposición de los fenómenos en sus partes:

---

<sup>10</sup> Otra forma de comprender la organización de lo vivo, son los *instintos*, “Descartes distingue tres posibles cursos que pueden tomar los espíritus animales: a) exteriores y contingentes (las excitaciones exteriores); b) adquiridas y contingentes (la memoria); c) naturales y específicas (los instintos)”, muestra una posible relación entre el medio y el organismo, es una respuesta individual y no poblacional. Poner en interacción las partes y su alma, convocan a una armonía, donde el alma no es necesaria si el funcionamiento de los cuerpos es perfecto, cuando está enfermo y muerto el funcionamiento se quebranta y hay una ruptura de la perfección. (Bacarlett et al., 2006, p. 166).

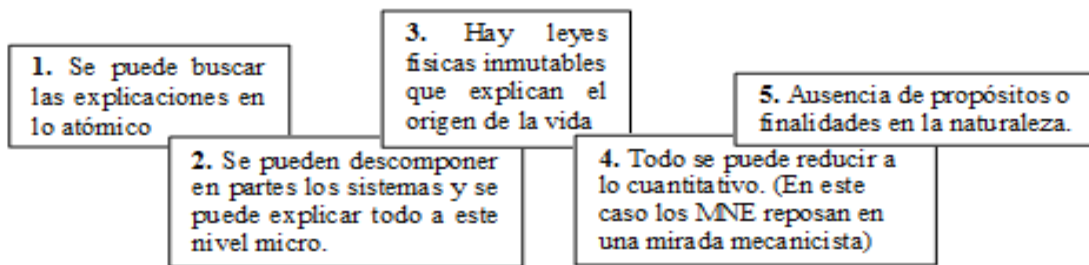


Ilustración 1 Tipos de explicaciones Baconiana y Cartesiana

Las concepciones mecanicistas, basada en la diferencia entre partes y límites de los subsistemas impiden la segmentación en los componentes, llevan a pensar en la delimitación del NE, por ejemplo, la competencia, la distribución, la bioclimática y otras desde lo global al difuminarse las relaciones entre las partes del fenómeno, mientras desde lo particular cada organismo, su estructura y relaciones reflejan la organización interna y al centrarse en un objeto en especial permiten centrar la mirada.

Una organización regida o no por la finalidad de sus partes, una teleología con matices que se aparta del término teleonomía con base en sus acepciones:

*“Los procesos naturales para los que habitualmente se ha empleado el término teleológico son: (1) los procesos teleomáticos, (2) los teleonómicos, (3) la conducta deliberada y (4) los rasgos adaptativos. Solo hay un concepto que deba defenestrarse como es la teleología cósmica.” (Mayr, 2008, p.121)*

Es importante aclarar que los procesos teleomáticos son aquellos con la finalidad de cumplir con leyes físicas y termina cuando su potencial se agota, un ejemplo, el cambio de temperatura, mientras que los teleonómicos son los que están dictados por un programa y se ve en la respuesta orgánica ante un ambiente cambiante, también la conducta es un aspecto que con dificultad explica comportamientos y los rasgos adaptativos que corresponden a rasgos teleonómicos no reducidos a su carácter funcional y representa el carácter histórico de su funcionalidad (Mayr, 2008). Por ejemplo, un NE teleomático se proyecta en el uso de los recursos y sus consecuencias; teleonómico, cuando nos referimos a la carga genética que se expresa en su fisonomía, fisiología, adaptación y otros fenómenos, lo conductual, al

explicar el espectro animal y los rasgos adaptativos que rescatan de la historicidad orgánica, con una connotación de tiempo y espacio dinámico en las especies.

Infranqueablemente el mecanismo trata de desligar una idea teleológica de los procesos biológicos, aportando elementos a un NE desde una perspectiva mecanicista y aunque en el pensamiento vitalista se entiende que “todo ser vivo fue creado por Dios, ello trae como consecuencia que en la mente divina tendría que existir una idea o un diseño previo al “animal-máquina”, en otros términos: mientras el animal-máquina puede ser explicado en términos puramente maquinales y causales, la construcción de dicha máquina no puede ser entendida sin un *telos*, sin una idea previa, con lo cual la estricta separación entre el pensamiento y la extensión termina ciertamente debilitada.” (Bacarlett et al., 2006, p.168). Después de asumir la existencia de dichas máquinas, viene el cuestionamiento por la razón de su forma y su función. Prevalece la pregunta por la estructura y la comprensión del engranaje perfecto de las mismas, permite la comprensión de la suma de sus engranajes como individuo y de otras externas a él.

## 2.2 Hacia una idea de la transformación de los organismos

*«Tengo la intención de exponer brevemente sólo unas poquísimas cosas de las que yo mismo he descubierto en el teatro de este universo. Siendo así el argumento (...) espero que cualquier investigación mía proporcionará un punto de apoyo a cualquiera otra persona que no tenga conocimiento de este tema, pueda llegar a un puerto deseado en este inmenso mar de las cosas admirables del Creador de todas las cosas».* (Söderberg y Lineo en *De Curiositate Naturali* citado por Liñan, 2010, p.166).

A continuación se abordarán los organismos desde una perspectiva de cambio y las condiciones dinámicas, desde la nutrición, variables climáticas, la interacción entre organismos y su distribución.

Juan Bautista Monet, Caballero de Lamarck (1744-1829) en su trabajo "Philosophie Zoologique", sostuvo que los organismos vivos más complejos son los descendientes de

otros más simples, se aparta de una visión fija de los organismos, independientes de los otros y sin historicidad. Las variaciones del medio ocasionan, según él, variaciones adaptativas de los vivientes. Las necesidades provocan la aparición de nuevos órganos para satisfacerlas: a fuerza de necesitar volar, de querer volar, las extremidades anteriores de algunos se convertirán en alas. Los organismos muestran una gran dependencia a las “causas” o condiciones generadoras de la diversidad: la nutrición, el ambiente y las relaciones inter específicas.

En la búsqueda de las razones de las transformaciones, surge en *animal ecology* de Elton (1927) la explicación desde las redes tróficas, la “cadena de alimentación” es un término recurrente, se toma como redes tróficas con base en los gráficos sobre el flujo de energía y materia a través de los distintos niveles e influye el tamaño de los organismos en la búsqueda de alimento, las presas son más grandes que el depredador y las excepciones implementan otras estrategias para atrapar su alimento. Por ejemplo, Allee & Pierce (1949), Cushman & Hood (1912) en su estudio de los contenidos estomacales relacionan la depredación, excrementos y otras relaciones tróficas entre los individuos, pasando la linealidad de las conexiones por una mirada pluralista, representado a través de líneas que conecta distintas especies y la ubicación dentro de la comunidad.

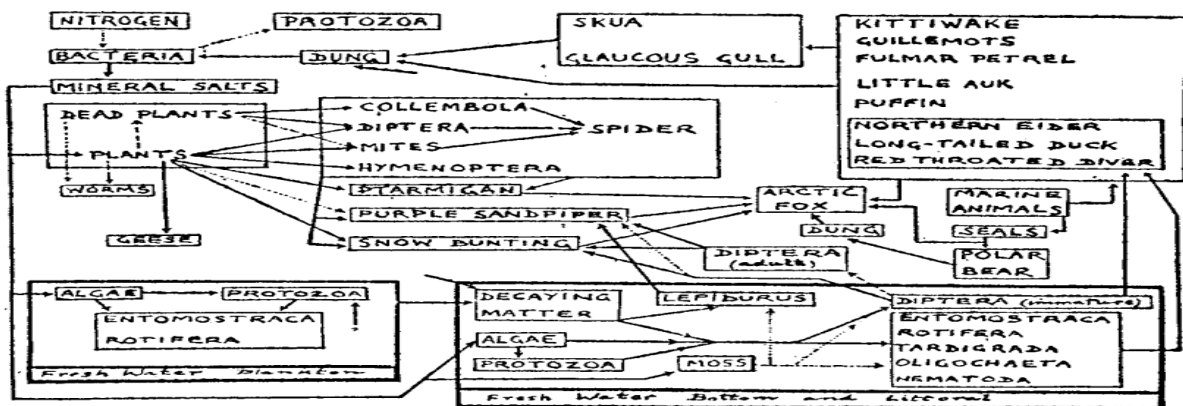


Ilustración 2 Ciclo trófico de animales de Bear Island.

Gráficos a través de flechas y líneas las relaciones dentro de la comunidad, el alcance de la participación e interconexión de las especies, la lucha por los recursos. Un ejemplo del comportamiento de las comunidades, lo realizaron Vito Volterra & Umberto d'ancona en su estudio de la influencia de la interrupción de la pesca al finalizar la guerra en los peces

del Adriático septentrional, generó una disminución de la búsqueda de peces preferidos por los consumidores y aumenta la cantidad de especies indeseables, depredadoras de las primeras. (Giordan, 2005), podría afirmarse que los agrónomos aportan a la idea de nicho al aportar elementos diferenciadores de análisis, estableciendo relaciones de competencia por los recursos entre depredador y presa en la dinámica que afectan la reproducción en la población. Un análisis que a partir de una problemática económica llevo a acercarse a las interacciones tróficas entre las especies como factor de cambio.

Elton (1927) aporta al concepto de Nicho al analizar relaciones alimentarias que con similitud se encuentran en los libros de texto de enseñanza, consta de una pirámide con composición distinta desde la base hacia la punta, el alimento es el factor que desempeña el papel más importante en la organización de la vida de los organismos. Factor que permite predecir el comportamiento de organismos cercanos o dependientes e influye en las adaptaciones como estrategias para la captura o búsqueda del alimento, como la fuerza para atrapar una presa, la resistencia que pone el alimento, los carnívoros que para “compensar” la desigualdad de los tamaños utilizan veneno o “el miedo”, el ataque a rebaños en la caza en grupos o los batallones y favorecen el aumento de tamaño a simple vista. Las relaciones tróficas como eje transversal de la organización, comportamiento de los organismos y cambio en la composición de las poblaciones, propone a su vez las perspectivas desde las cuales se pueden estudiar los organismos: los alimentos en relación con ciclos y cadenas, el tamaño, sus nichos y la cantidad de individuos en la pirámide (Elton, 1927). Los NE amplios o limitados con base en sus conexiones alimentarias entre las poblaciones<sup>11</sup>.

Elton (1927) considera que “es conveniente disponer de algún termino para describir el estado de un animal en su comunidad, para indicar lo que está haciendo y no solo lo que parece...los animales tienen todo tipo de factores que actúan externamente (químicos, físico y biótico)- nicho...significa su lugar en el medio biótico, su relación con la comida y enemigos”, precisando que el ecologista debe cultivar el hábito de centrar sus

---

<sup>11</sup> Elton (1927) explica que el hombre al inicio de su historia dependía de un tipo de alimentación y su tamaño, que luego debido a la manipulación involucro en su dieta nuevos alimentos y nuevos comportamientos, por ejemplo, la colecta de semillas en espacios pequeños y le permitió tener un control sobre lo que come o sobre las comunidades que lo rodean.

observaciones en estas relaciones<sup>12</sup>, siendo NE el concepto que define los factores y el estado de un animal en una comunidad, son elementos para comprender la variación de los organismos en un espacio. Se da prioridad a las interacciones de los organismos sobre las condiciones ambientales que puedan incidir en la distribución o comportamiento de los organismos.

Una mirada teleológica podría ayudar a comprender esta regularidad “*la alimentación para la reproducción*” o “*la reproducción para la alimentación*” teniendo en cuenta que si los animales pequeños tienen una tasa alta de reproducción podría establecerse una relación con la alimentación, pero al observar esta condición, cuál de las dos funciones podría ser la determinante. Al parecer y para el autor es relevante la alimentación como condición o factor que dinamiza el resto de las acciones en el mundo viviente.

El clima como factor organizacional aporta a la construcción de nicho, como moldeador y generador de condiciones en la naturaleza que determinan el nacimiento, la distribución y la disponibilidad de recursos. A su vez integra otros factores que explican la distribución geográfica, las características de distintos hábitats y la influencia sobre la individualidad de los organismos o asociaciones representativas de zonas geográficas. El clima empieza a ser cuestionado y manipulado, da inicio a la cultura con el aprovechamiento de la agricultura y el control de condiciones para satisfacer las necesidades básicas del humano.

El clima lleva a pensar en la flexibilidad de los organismos en tiempo y espacio interdependientemente con el medio como lo manifestó Elton (1927), la fenomenología del clima y su temporalidad, muestran un fenómeno que puede ser entendido desde lo real y no solo simbólicamente (Watsuji, 1925 citado por Giardina, 2009).

El NE echa mano de conceptos para ser explicado, siendo uno de ellos el *ecosistema* (Giordan, 2005), la *ecología*, la *comunidad biótica o biocenosis*, este último inicialmente

---

<sup>12</sup> Observaciones que favorecieron el establecimiento de dos regularidades principalmente: 1. “Animales más pequeños son presa de animales más grandes. 2. Animales pequeños pueden aumentar más rápido que los grandes y son capaces de apoyar estos últimos”

dio explicación a los organismos en un lugar, pero más adelante se centró en las comunidades para que la *ecología* enfatizara en los factores ambientales. Todos buscan una explicación y establecimiento de límites de los que se aleja y reencuentra, a partir de fenómenos observados o interpretados de la naturaleza, así que “el universo no es el cosmos inerte de los físicos, con un poco de vida por añadidura. El universo es vida, con la infraestructura necesaria a su alrededor; consiste sobre todo de trillones de biosferas generadas y sostenidas por el resto del universo” (Duve, 1995). Lo que complejiza la mirada del nicho que lo analiza desde sus emergencias y no solo desde sus partes.

August (1983) revisa que hay otros aspectos en la conceptualización del NE como “el papel de la complejidad del hábitat y la heterogeneidad en la estructuración de las comunidades de mamíferos tropicales”, cita a MacArthur (1961) sobre un estudio de la diversidad de aves y de la vegetación, contribuyendo al establecimiento de relaciones entre clima y diversidad, lo que los lleva a afirmar que el aumento de la diversidad depende en gran parte del incremento de la complejidad<sup>13</sup> del hábitat el cual está influenciado por el clima, en tanto que “se razona que los hábitats altamente complejos ofrecen nichos más potenciales que hábitats estructuralmente simples (Klopfer and Mac Arthur, 1960)”, por lo que si hay gran diversidad de espacios hay variedad de oportunidades para ser explotadas por los organismos que habitan un lugar. Se suma entonces al NE el clima y la diversidad, donde las dos interactúan generando ambientes propicios para la supervivencia de los organismos, especies y comunidades.

Para August (1983) los nichos potenciales son distribuidos verticalmente en hábitats complejos, mientras que hay otros horizontales y verticales en hábitats irregulares, aparece hasta este momento un NE que involucra mayor cantidad de factores en pro del concepto como hipervolumen, lo cual es importante para el análisis de la influencia de variables ambientales en la distribución de los organismos y para la selección de hábitats en

---

<sup>13</sup> Complejidad entendida por el autor como “vertical variation in hábitat physiognomy” y heterogeneidad como “horizontal variation in hábitat form” (August, 1983, p.1496). Algunos emplean el término indistintamente, mientras que otros usan heterogeneidad para indicar la variación horizontal o agregación, y complejidad es usado para describir el desarrollo de estratos verticales dentro de un hábitat.



actividades de aula y predecir la organización de los organismos en los mismos dependiendo de sus adaptaciones y permanencia en lugares fluctuantes.

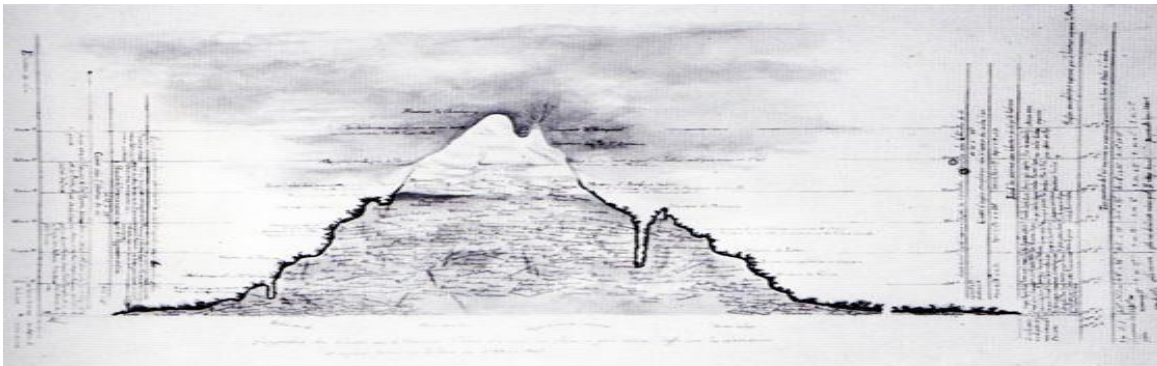
El concepto de NE desde H.C. Cowles (1899 citado por Giordan, 2005) apoya a partir del estudio la dunas de Michigan sobre los cambios en la vegetación de esa zona que los organismos se dispersan hacia los lugares donde las exigencias ambientales permiten a los sistemas estar en equilibrio, observándose homogeneidad y heterogeneidad en los ambientes para su clasificación de acuerdo con parámetros ambientales. Clements introducirá el termino *Plant succession*, lo que incluye a “las primeras plantas, pioneras, dejan lugar a especies más exigentes, pero más “eficaces” a las que preparan literalmente el terreno, lo que contribuye a la mirada estructuralista funcionalista propia de este periodo. Así pues, la comunidad pasa por cierto número de estadios cuya serie constituye una sucesión, si el ser humano no interviene y si no modifica el clima, el “climax”, un punto culminante, que corresponde a una fase de equilibrio entre la comunidad y su medio”, muestra una estabilidad aparente, el climax no es absoluto (W.S. Cooper citado en Giordan, 2005) evidenciando que la vegetación depende en gran medida de las variables climáticas sobre una zona.

Previo a estas concepciones algunos expedicionarios como Friedrich Heinrich Alexander von Humbolt en compañía con Bonpland (1769- 1859) quien por accidente tras una fuerte tormenta llegaría a Cartagena de Indias (Colombia) encontraron el equipo de la expedición de José Celestino Mutis y realizaron mapas físicos de algunas regiones de América y trazaron las “líneas isotermas” que se utilizan en los mapas bioclimáticos indicando la temperatura de todos los lugares.

Uno de los mayores aportes de Humbolt es “la relación entre latitud y altitud, al describir que subir una montaña en el trópico es análogo a viajar desde el ecuador hacia el norte o hacia el sur en términos de clima y vegetación” (Calderón, 2009). En su libro *Essai sur la Géographie des Plantes*, el objetivo era conocer la relación de su asociación local en distintos climas desde las nieves perpetuas hasta el fondo del océano (Humboldt citado por Gómez & Sanz, 2010) mostrando que se ven variaciones en la vegetación.

Aplicado a la actualidad al análisis de fósiles, la separación de los continentes, la dispersión y colonización y la interacción del hombre con el paisaje, dan a pensar a Humboldt que la temperatura y los cambios astronómicos están relacionados con la radiación solar (Humboldt citado en Gómez et al., 2010), las sucesiones, el clímax, el cambio en la estructura y los perfiles de ecosistema son hasta este punto aportes a la complejización del NE.

Humboldt, en su libro *Cuadros de la naturaleza* aborda la dependencia de animales y las plantas, se considera una sucesión vegetal ligadas a leyes físicas determinadas, pasando por una cobertura de líquenes, cubriendo rocas y bosque, luego, musgos, gramíneas, plantas herbáceas y arbustos (Humboldt citado por Gómez & Sanz, 2010). Gracias a la fijeza de la vegetación se llega a conclusiones científicas.



*Ilustración 3 Boceto del Cuadro de la Geografía de plantas.*

Un cambio importante en el concepto de NE se da en la vinculación de los factores abióticos que influyen en la distribución de las especies, en tanto es el medio el que influye en los organismos y no las relaciones entre los organismos, es un nicho externo al individuo. El clima dado por los criterios de la caracterización de las plantas en la biogeografía botánica, desde la altitud, las zonas geográficas, factores físicos, la historia de los continentes y plantas cultivadas por el humano (Giardina, 2009). Por ejemplo, en la imagen que sigue se desarrolla un diagrama con base en observaciones barométricas hechas en 1706 hasta 1802 por Francisco José de Caldas.

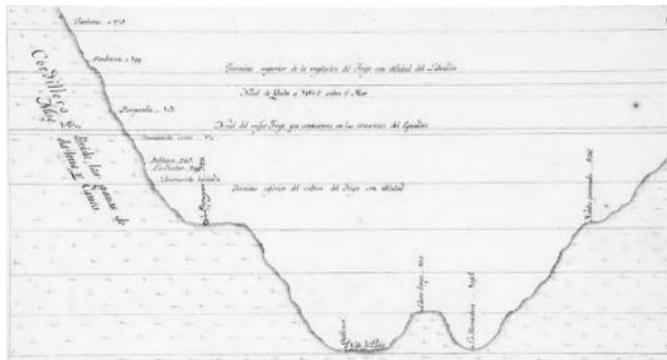


Ilustración 4 La obra cartográfica de Francisco José de Caldas

Las relaciones entre la cubierta vegetal y el tipo de suelo, dieron las bases a Cuatrecasas para realizar sus descripciones, estableciendo relaciones más fructíferas con la tierra. Realizó investigaciones en el área de la geografía, luego en la geobotánica y edafología, aunque en

el siglo XX se presentaba una transición del paradigma determinista al posibilista y se pensó que el hombre y en si la naturaleza estaba determinados por las leyes físico-naturales. A finales de siglo XIX se intentó buscar la unidad de la geografía con estudios individualizados de regiones, abandonando la generalización y posterior teorización.

Se muestra en la obra de *Geobotánica de 1929* que como lo manifiesta Villar “lo práctico es proceder inductivamente, de lo conocido a lo desconocido, del fenómeno al sistema de relaciones que lo liga con el resto del universo” (Casado, 1996), los fenómenos no están a priori, se parte de ellos, es la reunión de componentes lo que da una coherencia final. Trata de establecer una relación con base en los fenómenos entre la estación y la sinecia<sup>14</sup>. Una definición propia de su formación en geografía que liga la el medio estacional con el hecho de habitar.

<sup>14</sup> Villar usa el término de “cohabitación” al de asociación, puesto que es de una perspectiva fitosociológica. Es un término que no prejuzga relaciones entre los individuos, lo define como “la habitación de una suma de individuos vegetales en un mismo exterior” y propone adicionalmente el término Sinecia para referirse a una “cohabitación botánica individualizada”, donde individualizada “significa unificada, por la comunidad de caracteres dentro de su propia extensión; y delimitada, es decir, distinta por ellos de las otras cohabitación” (Casado, 1996) entendía también por ecológico lo referente al medio físico exclusivamente.

La fitosociología “se ocupa del estudio de las biocenosis desde una perspectiva botánica; es decir, de las comunidades vegetales, de sus relaciones con el medio y de los procesos temporales que las modifican.” (Bilbao, 1995)

**Clasificación ecológica de la vegetación (1)**

<b>GEOPHYTIA</b>	Medio total o parcialmente acuático <b>HYDROPHYTIA</b> (Holoxydrophytita + Helophytita)	Armonía de factores	Químico	Por basicidad	Limnophytita	
				Por acidez	Halohydrophytita	
	Medio emergido <b>PEZOPHYTIA</b> (Lithophytita + Edaphophytita)	Discrepancia dominante de un factor.	Térmico	Por exceso	Hydrothermophytita	
				Por defecto	Cryophytita	
<b>SAPROPHYTIA</b>	Acuática	Armonía de factores	MESOPHYTIA	Constante	Hygrophytita	
				Subconstante	Subhygrophytita	
				Discontinua	Tropophytita	
				Agua escasa XEROPHYTIA	Moderadamente	Mesoxerophytita
<b>BIOPHYTIA</b>	Emergida	Discrepancia dominante de un factor.	XEROPHYTIA	Extremadamente	Hyperxerophytita	
				Temperatura extrema	Por exceso	Subxerophytita
				Por defecto	Psychophytita	
				Reacción alejada del punto neutro	Por basicidad	Halophytita
<b>BIOPHYTIA</b>	Exterior a la actividad biológica	Factor biótico perturbador	Condición física desfavorable	Por acidez	Oxyphytita	
				Substrato excesivo	Suelto	Psammophytita
				Seco	Chersophytita	
				Compacto	Petrophytita (Chasmophytita Lithophytita)	
<b>BIOPHYTIA</b>	Afectando a la actividad biológica	Factor biótico perturbador	Factor biótico perturbador	Por acumulaciones putrescibles	**	
				Por transformación general del medio	Biogenophytita (stricto sensu)	
				Paranthropophytita	**	
				Hydrosaprophytita	**	
					Pezosaprophytita	
					Ectobiophytita	
					Endobiophytita	

(1) Etimologías del griego: ὕδωρ, ὕδατος = agua; μέσος = mediano, intermedio; ξηρός = seco; γῆ = terrestre (es decir, no sumergido); λίμνη = pantano o laguna; θερμός = cálido; δῦς = ácido; κρύος = hielo; τροπή = cambio; ὄψω = sobre (es decir, más allá); ψυχρός = frío; δῖος, δῖος = sal; ψάμμος = arena; χερσός = seco; λίθος = roca; χόσμη = abertura, grieta; λίθος = piedra; βίος = vida; παρά = junto a; ἀνθρώπος = hombre; σαπρός = podrido; ἐκτός = fuera; ἔνδον = dentro; φυτόν = planta.

Ilustración 5 Reproducción de la "clasificación ecológica de la vegetación" en Villar

Respecto al habitar, Bilbao (1995) dice que "Las biocenosis serían las unidades bioestructurales y ambientales de los ecosistemas y estarían formadas por las comunidades de organismos (fitocenosis y zoocenosis), por los espacios que ocupan (biotopos) y por los hábitat o ambientes mesológicos donde prosperan." (Bilbao, 1995) puesto que además de estar habitado es el lugar en el que las especies pueden sobrevivir o prosperar. Una diferencia necesaria al procurar a complejización del concepto de NE, respecto al lugar que ocupa una especie o un organismo.

Leslie Rensselaer Holdridge (1987) organizó la naturaleza desde una perspectiva bioclimática y denominó zonas de vida con base en parámetros de biotemperatura media anual, entendida en relación con el crecimiento de las plantas; la precipitación y la evapotranspiración potencial, sin embargo, pueden ser conocidas con los datos de precipitación total anual, temperatura media anual y la altitud del lugar. Reúne diferentes variables que aportan a un nicho dinámico y complejo, esto evidenciado en factores climáticos como la longitud del día, presión atmosférica y variaciones de la radiación, aunque se considera que estos factores adicionales no influyen con las altitudes y

promedios anuales de la temperatura. Factores que generaron explicaciones entorno a los cambios interglaciares sumándose la radiación y la reflexión en la superficie de la Tierra. Aunque para reconocer los lugares se utilizó la fisonomía de las plantas más que por su caracterización taxonómica. Holdridge (1987) llegó a expresar que

*“cuando se aprecie la importancia que tiene la biotemperatura para la agricultura y para el manejo de otros recursos naturales, las estaciones meteorológicas se vean inducidas a calcular y publicar valores de biotemperatura junto con los promedios usuales de temperatura. Mientras se llega a esta situación, será necesario continuar con las investigaciones fisiológicas y ecológicas, para determinar un valor más exacto del tope máximo de la temperatura”* (Holdridge, 1987, p.18)

En los gráficos de Holdridge aparece que “la extensión de los ámbitos de temperatura se doblan progresivamente desde la condición de calor limitante hasta la condición óptima”, (1987), establece límites fluctuantes y tolerables por los organismos, especialmente con la vegetación. Es un esquema que permite relacionar diferentes factores: la latitud, la pendiente, la topografía, la precipitación, el suelo (Holdridge, 1987), pero aquella vegetación dominante forma una asociación, un tipo de subdivisión que analiza factores de “segundo orden como suelos, drenaje, topografía, vientos fuertes, niebla y los varios patrones de distribución de la precipitación” (Holdridge, 1987), mientras dichas condiciones no cambien se mantendrán ocupadas por los mismos organismos, mientras que espacios reducidos son llamados ecosistemas y definidos como las “condiciones ambientales de menor extensión; esos ecosistemas corresponden a comunidades naturales, que, en condiciones no alteradas, están ocupadas por organismos evolucionados adaptados al medio y que, realmente, se sienten en casa dentro de esas condiciones” (Holdridge, 1987).

Como ocurre con la vegetación, donde la “la fisonomía armoniza con el nicho, pero en los animales el nicho es básicamente su actividad” (Holdridge, 1987). El autor asegura que el trabajo con especies dificulta las descripciones porque pueden variar entre asociaciones, lo

que significa que un organismo puede ocupar el mismo NE en más de una asociación y el ambiente físico es diferente en cada asociación, considerándose al NE “una oportunidad de ocupar un espacio o utilizar un alimento dentro de una comunidad. Por causa de su movilidad los animales más grandes y pájaros pueden aprovechar varios nichos pequeños o temporales, distribuidos sobre una área de gran extensión” (Holdridge, 1987, p.32-33)

*“una asociación natural no perturbada puede definirse como un ámbito e condiciones ambientales dentro de una zona de vida, junto con sus seres vivientes, cuyo complejo total de fisonomía de las plantas y de actividad de los animales es único. La misma asociación puede encontrarse en áreas muy separadas sobre la faz de la tierra, y compuesta de grupos de especies totalmente diferentes”*  
(Holdridge, 1987, p.32)

### 2.3 Convergencia de intereses: el NE como hipervolumen

*“la vida es un proceso químico, y si algún día ha de crearse artificialmente, lo hará un científico no un computador”* (Duve, 1995, p. 214)

Comprender el NE como hipervolumen involucra un sinfín de posibilidades que permiten la emergencia de estructuras, organismos y fenómenos de distinto nivel, “el orden puede surgir del desorden a través de fluctuaciones que tienen lugar al azar, hasta que el sistema se ve atrapado en una red de interacciones que lo conduce a una configuración dinámicamente organizada en la cual se establece. Lo que se describe es la exploración estocástica de un espacio que eventualmente lleva al sistema a caer en una cuenca” (Duve, 1995), es un NE dinámico entre picos y valles cambiantes y ocupado por organismos que lo explotan, al quedar un nicho vacío, las especies compiten por dicho espacio y los recursos disponibles en caso de poder explotarlos y darle diferentes usos, organización dependiente de las interacciones entre factores bióticos y abióticos, Duve (1995) cita a Jared Diamond para resaltar que “si los pájaros carpinteros no hubiesen evolucionado en aquella oportunidad en las Américas o el viejo mundo, existiría un maravilloso nicho descaradamente desocupado en todo el mundo”.

Relaciones que se desarrollan con el aporte de cada autor, al abonar el terreno del NE desde distintas perspectivas, tratan de comprender aquel desorden generador de la organización aparentemente observable, reflejada en la estabilidad, el equilibrio y la interacción de factores abióticos, predominantemente. Marone (1988) destaca que R.H Johnson uso el termino en 1910, ha sido un término intuitivo, que desde una mirada ecológico evolutiva apporto a la conservación desde la década de los 60s, la cual estaba basada en la competencia interespecífica y “organiza la comunidad al segregar especies potencialmente competidoras”. Obliga a pensar el concepto bajo el equilibrio o lejos de este. Entendiendo que la competencia está basada en una relación de demanda y oferta, si aumenta la oferta en comparación con la demanda, no habría competencia por lo que no puede ser un principio organizador de las comunidades. Mostrando de esta forma que cuando la naturaleza no está en equilibrio, se derrumba cuando las condiciones no se dan (Marone, 1988).

La estabilidad requiere del concepto de tiempo y espacio para analizar las interacciones de las especies y el medio que lo rodea, puede similar la ilusión de la permanencia, equilibrio o cambio gradual de los organismos y sus recursos. La estabilidad depende de que el sistema sepa amortiguar las perturbaciones, las cuales tienden a ser eximidas de los MNE (Modelos de Nicho Ecológico) y no ayudan a comprender un fenómeno de manera lineal. La influencia de Charles Darwin sobre la estabilidad se puede ver implícita en los aportes de biólogos como H.G. Wells (1866-1943), J. Huxley (1887-1975) y G.P. Wells, en su tratado *The Science of Life*, muestran que es la compensación entre lo que entra, se produce y sale dentro de un ecosistema, siendo la base de un sistema abierto que intercambia y es dinámico; un sistema que aporta a las especies y a relación con la dinámica del NE. Dependiendo del tipo de estabilidad analizada, se construirá el NE, por lo que es importante reconocer otros tipos de estabilidad:

*“La estabilidad lineal de un sistema dinámico se refiere al comportamiento de estados individuales (puntos en el espacio de fase) con relación al tiempo. Pero un sistema dinámico tiene tipos adicionales de estabilidad, además de la lineal. Existe la estabilidad asintótica de trayectorias y la estabilidad de familias de trayectorias*

*(atractores). Se puede perturbar el estado del sistema (estabilidad dinámica) o se puede perturbar los parámetros del sistema (perturbación estructural). Esto último puede generar cambios en el sistema, por ejemplo, pueden aparecer o desaparecer a tractors. Tales eventos se llaman bifurcaciones” (Giardina, 2009, p. 94)*

En el NE como sistema dinámico se deben tener en cuenta más de tres variables, por ejemplo, la temperatura, la precipitación y la altitud, lo cual según este autor es un “*comportamiento caótico a los sistemas deterministas no lineales*” al presentar inestabilidad (exponencial) de trayectorias, dando múltiples opciones frente a la acción de las mismas acercando el fenómeno al azar o lo fortuito. Mostrar variables evita generalice una de ellas o darle prelación a una de ellas, por ejemplo, la temperatura, brindando posibilidades de pensamiento respecto a características que pueden incidir en el fenómeno del Nicho Ecológico. La teoría del caos en cuanto a la no predictibilidad en relación con el determinismo, dice que hay imprecisiones debido a que los instrumentos usados, la falta de las condiciones iniciales y la sensibilidad posterior de los sistemas dinámicos, esto es relevante en tanto la precisión aumenta con la descripción de las condiciones iniciales y procesos de bifurcación que pueden producir cambios grandes en la dinámica del fenómeno. Influyendo en la concepción de NE con base en los datos cuantitativos y graficas obtenidas a partir de los instrumentos utilizados, con la pretensión de establecer situaciones futuras frente a las que se debe actuar.

Por ejemplo, la intersección de la humedad, la presión y la temperatura, pueden indicar comportamientos de los organismos distintos a las que se podría obtener del análisis de una sola de ellas. La estabilidad suma a la pretensión de comprender un Nicho que contempla la perturbación en su dinámica, la distribución de los organismos, la colonización de nichos, los recursos disponibles y los usos dados a estos.

Elton (1927) aporta al NE y a la conservación, teniendo en cuenta que “*las comunidades no solo estaban reguladas por las relaciones horizontales entre especies (competencia), sino también por las verticales (depredación), conformando sistemas ordenados y en equilibrio.*



*Conservar la naturaleza significaba garantizar las condiciones para mantener ese equilibrio” (Marone, 1988, p.15).*

Clark & Evans (1954), suman a la competencia, la distancia (d) media al vecino más cercano y la distancia esperada si la distribución fuera aleatoria, observando si los organismos están agregados o con algún tipo de regularidad, a la que aporta Dice (1952) destaca la relación entre el azar y los organismos, el área circular y centro de origen muestra medidas que toman la superficie o de volumen, analizando la distribución. La aplicabilidad de este tipo de mediciones, por la distancia con el vecino más cercano, involucra variables como la densidad poblacional, el número de individuos y el tamaño del área de estudio. Método fundamental para comprender la distribución aunque la precisión y la medición, resultan difíciles de realizar y más cuando en *“un ambiente natural hay infinidad de patrones”* (Clark et al, 1954) ante el cual se ve la necesidad de un método de clasificación de dichos patrones para seleccionarlos, pero llevando al sesgo y a la imprecisión de la población.

Frente al desplazamiento de las poblaciones, Gause (1934), postula el principio de exclusión competitiva, donde:

*“dos especies con el mismo nicho no pueden coexistir en la comunidad, ya que una de las dos acabaría por desplazar eventualmente a la otra. De este principio se deduce que la riqueza específica de una comunidad sería igual al conjunto de especies cuya valencia ecológica incluye las condiciones ambientales de dicha comunidad, tanto porque su optimo se encuentre a lo largo de un determinado gradiente o porque simplemente puede tolerar estas condiciones, si las predicciones de la teoría del nicho fuera cierta cabría esperar que la estructura de la vegetación tuviera una dimensionalidad invariante definida por un número reducido de ejes ambientales con cada especie ocupando un lugar específico en el espacio definido por esos ejes ” (Clark et al, 1979)*

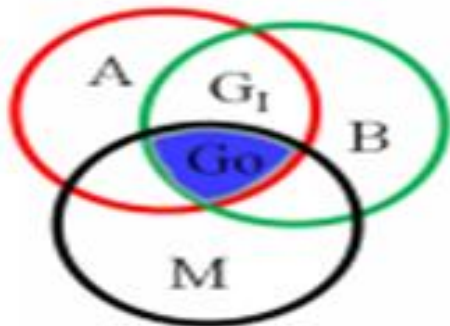
Una exclusión ligada a *La Lucha por la Existencia* (Gause, 1934), muestra que está vinculado con un proceso selectivo, cuya “constatación de que la lucha por la existencia y la selección natural son los asuntos relativos a la dinámica de las poblaciones, las tasas de natalidad, la muerte las tasas, las interacciones de poblaciones mixtas”, mientras que Darwin considera la lucha por la existencia como una forma de heredar los lugares en la naturaleza, la destrucción del otro y la red de relaciones entre las especies. "Probablemente en ningún caso podríamos decir con precisión por qué una especie se ha obtenido la victoria sobre el otro en la gran batalla de la vida" (Darwin, 1859) y aunque se resalte lo biótico, con relaciones indirectas cuando varios individuos buscan un mismo alimento (Gause, 1934).

La tesis de Blanco (2009), al mostrar la repartición de recursos, que determina la competencia, utilización de micro hábitats, en relación con la alta densidad que desarrollan nichos estrechos que alivianan la competencia, el tiempo de actividad, entre otros. Resulta óptimo para el hipervolumen del NE. Además retoma a Halla para afirmar que el NE favorece la reproducción y la supervivencia. También el solapamiento de nichos de especies coexistentes no se solapa completamente al diferenciarse por medio de diferentes estrategias, como el acceso al alimento por la época o parte de donde lo toma. Comúnmente, los nichos se solapan parcialmente, de manera que algunos recursos se comparten y otros son exclusivos de cada uno de los organismos (Pianka, 1973).

La influencia de múltiples factores ha conducido a la elaboración de modelos aplicados a la ecología para contribuir a la explicación biológica de especies. Se realizan diagramas para representar las condiciones ambientales que influyen en una especie para sobrevivir, por ejemplo, el diagrama de Venn para analizar la permanencia de las especies en un lugar y se apoya en símbolos como un espacio demográfico abstraído (Soberón & Peterson, 2011).

Para Sillero, Barbosa, Martínez & Real (2010) en el diagrama de Venn, la A incluye lo Abióticos y la B lo Bióticos, la M son los factores históricos o de dispersión, así que Go es un espacio adecuado de estos tres factores. La parte común A y M, el nicho de Grinell

(NG); el espacio común A y B, el nicho de Elton (NE); y toda el área de A es el nicho fundamental de Hutchinson (NF). Esta representación exhibe una forma de integrar distintos factores y da importancia la teoría ecológica y evolutiva al reconocer la historia, adaptaciones y la tolerancia a componentes ecológicos (Eliosa, Nieto y Navarro, 2010), aspecto de los que no se puede prescindir en el análisis de relaciones bióticas y evolutivas.



*Ilustración 6 Modelo Explicativo de Nicho Ecológico.*

*El círculo verde (B) representa las regiones del planeta que son biológicamente favorables para la especie, el círculo negro (M) con un círculo las regiones que han sido accesibles a las especies a lo largo de un período de tiempo apropiado. El círculo rojo, en el diagrama de Venn, simbolizado con una A, representa regiones con ambientes dentro del nicho fundamental. El área ocupada (Go). Y áreas que son idóneas y están desocupadas representan regiones capaces de ser invadidas (Gi).*

El objetivo es relacionar variables eco geográficas (ambientales, topográficas, humanas) con la distribución de las especies, esto es, “identificar las variables que limitan y definen dicho nicho. El resultado final de un MNE

puede ser una representación espacial de los hábitats favorables a la presencia de una especie” (Guisan et al, 2000).

Uno de los conceptos que participa en la conformación de NE, fue el de Hutchinson (1957) quien se contrapone a Grinnell y Elton, puesto que se refirieron a lugares que albergan especies, el nicho eran las especies y no los lugares. Hutchinson definió los nichos fundamental y realizado así:

*“El nicho fundamental es un volumen de n dimensiones dentro del espacio ambiental donde una especie puede mantener una población viable y persistir a lo largo del tiempo, sin inmigración. Cada dimensión es una variable ambiental que influye sobre el nicho. El nicho realizado es una parte del nicho fundamental donde la especie no es excluida por competición...las poblaciones pueden ocupar hábitats no favorables (sumideros) debido a procesos de inmigración desde otras poblaciones próximas (fuentes)” (Sillero et al, 2010, p.3)*

A pesar de los aportes de Hutchinson (1957), actualmente se estudian algunas limitaciones de dicho concepto, por ejemplo, Guisan & Thuiller (2005) reemplazaron el nicho realizado por el potencial, que es “la parte de nicho fundamental disponible para las especies; algunas partes no están disponibles porque no existen todas las combinaciones de variables en el ambiente” (Sillero et al, 2010), impulsando el uso del concepto al modificarlo continuamente.

Según Sillero (2010), fue Pearson (2007) quien introdujo “el concepto de nicho ocupado, donde las distribuciones de las especies están limitadas por factores geográficos, históricos, y bióticos (capacidad de dispersión, competencia, depredación, parasitismo, simbiosis), puesto que en comparación con Hutchinson (1957) consideraba que el nicho realizado estaba limitado sólo por competencia con otras especies”, incluye con más fuerza interacciones bióticas entre los organismos para el análisis del NE.

Dependiendo del tipo de análisis emitido, Sillero (2010) clasificar los MNE “en *mecanicistas* (explicativos) o estadísticos/correlativos (predictivos). Los MNE mecanicistas basan sus predicciones en relaciones de causa-efecto entre las variables y la distribución de la especie, por lo que tienen más significativo ecológico”, pero él no abarcar todas las variables puede generar aseveraciones equivocadas. También están los modelos correlativos, basados en la presencia o ausencia, “comparan las condiciones ambientales en las zonas de presencia observada con las condiciones disponibles en el área de estudio, perfilando las condiciones de presencia frente a un fondo... superpone las presencias de la especie a los mapas de las variables para derivar el rango de condiciones ambientales bajo las cuales la especie puede vivir”.

Lograr un MNE, tiene la intencionalidad de predecir el fenómeno y actuar con base en unos resultados o una red de relaciones. Con emergencias dentro de un aparente equilibrio al soportar perturbaciones en un ambiente dinámico y caótico, que no requiere de la estabilidad para poder vincular los factores sino que es en la fluctuación donde surgen hipótesis de dicho cambio y se analizan con base en múltiples variables que confluyen en un mismo lugar, frente al que es necesario actuar. Respaldo en Poincare quien “encontró

que bajo ciertas condiciones se presenta un fenómeno conocido con el nombre de resonancias, el cual da origen a un movimiento inesperado altamente irregular (caótico, en lenguaje moderno), caracterizado por una fuerte sensibilidad a cambios en las condiciones iniciales” (Campos, 2002)

Un reconocimiento básico de lo que significaría un modelo tiene algunas características, según von Neumann, se requerirían principalmente: Introducir la variable independiente “tiempo” ( $t$ ), identificar los parámetros del sistema y la relación con otros sistemas, seleccionar variables dependientes que describen el sistema, construir las ecuaciones de movimiento que determinan la manera como el estado del sistema se transforma con el tiempo (Campos, 2002). Propiedades que llevar a seleccionar y priorizar en las relaciones las explicaciones de los fenómenos.

De esta manera, es un NE que a través de su devenir histórico – epistemológico ha sido nutrido con una visión en la que inmutabilidad, percibe a los organismos inalterables por su medio y que posteriormente para explicar el fenómeno de la interacción de los organismos con su este recurre a fuerzas sobrenaturales y da cabida a una dimensión que no solo abarca las estructuras y la complejidad de la vida, como sucede en el mecanicismo que a partir de las mismas y con la pretensión de excluir esas fuerzas emplea las leyes físicas y químicas para explicar las partes y su funcionamiento. Perspectivas que contribuyen al cuestionamiento por lo vivo y que involucra distintos factores que alimentan un NE con n-dimensiones manifestando la emergencia de la bidireccionalidad como perspectiva posibilitadora de explicaciones.

#### **2.4 La construcción de explicaciones en la enseñanza de las ciencias naturales.**

El recorrido histórico-epistemológico permite “la organización de una serie de experiencias y observaciones intencionadas, esto es una descripción detallada del fenómeno” (Malagón, Sandoval y Osorio, 2013) y cuya experiencia recurrirá a conceptos que ayudan a la comprensión del fenómeno (Holton, 1996). Fourez (2000) menciona que la observación recurre a la descripción y nociones previas en caso de no tener el concepto adecuado, para

establecer diferencias y equivalencias con base en criterios teóricos creados como acuerdos para hablar de lo que nos rodea. Los docentes optan una forma de explicar, ligada a su experiencia y su formación que incidirán en la forma de abordar sus clases o sus “propuestas expositivo-explicativas” ligado a su imagen de ciencia y las construcciones elaboradas (Eder y Adúriz, 2006)

Concari (2001) afirma que la ciencia ha tenido éxito por el poder explicativo de sus teorías y por esta razón se refiere a la explicación científica como aquella que permite dar cuenta de los fenómenos y predecir o mencionar lo que se espera que ocurra, mientras que la explicación trata de dar razones del porqué sucede un hecho “describir implica varias cuestiones: definir el fenómeno, sus características y componentes, así como definir las condiciones en que se presenta y las distintas manera en que puede manifestarse. Explicar significa incrementar el entendimiento de las causas del fenómeno”, convergen en el entendimiento del mundo y el poder de manipularlo.

En el ejercicio de la construcción de explicaciones de NE se aborda lo que Pierce considera “abducción” al iniciar un razonamiento con hipótesis iniciales desde la creatividad y la imaginación, sin embargo, Maturana (1995) dice que respecto a las explicaciones biológicas se entienden las explicaciones como proposiciones frente a una pregunta que exige explicación, sumándose las de carácter científico para dar validez.

Gilbert, Boulter y Rutherford (1998 citados por Concari, 2001) proponen cinco tipos de explicaciones: la intencional, necesaria para responder a un problema; la descriptiva, sobre el cómo se comporta un fenómeno; la descriptiva, que aborda la composición del fenómeno; la causal, del por qué el fenómeno se comporta como lo hace y la predictiva que lleva a establecer el comportamiento bajo otras circunstancias. Afirman que la descriptiva y las intencionales son poco trabajadas, pero esto podría ser solventado al tener mayores oportunidades en las clases y brindar más explicaciones que parten de generalizaciones que pasan a ser detalladas tras la confrontación.

Para Nagel las explicaciones de carácter teleológico se caracterizan por su carácter funcional con propósitos intencionales y pueden ser expresadas sin perder su contenido no teleológico. Tres fenómenos legitiman esta explicación, en primer lugar, cuando un estado

final es anticipado por un agente, cuando los mecanismos autorreguladores de un sistema abierto al mantenerse en las fluctuaciones del medio y por último, las estructuras anatómicas y fisiológicas designadas para complementar una función (Ayala citado por Núñez, 2008).

Una mirada epistemológica del término hace referencia a las preguntas ligadas a la descripción, la significación o las condiciones de uso basados en las explicaciones “válidas” desde modelos epistemológicos en ciencias. Por lo que Eder y Adúriz (2006) proponen los modelos de explicación y tipos de explicación.

El primero de ellos es el Nomológico-deductivo, con un razonamiento deductivo de las premisas, donde explicar consiste en utilizar enunciados singulares donde la verdad se pone y su validez puede variar en el tiempo. Las explicaciones pueden ser: las hipotéticas-deductivas, cuya dificultad radica en la verificación de las premisas y en el carácter de verdad en quien formula las hipótesis; la explicación potencial son aquellas premisas en las que no hay certeza; la explicación causal se da en tanto tiene la capacidad de incidir en un fenómeno como efecto o consecuencia, pueden ser tomadas individualmente dichas causas o como la suma de las mismas ante un efecto.

El probabilístico-inductivo, supone el uso de leyes estadísticas y nociones de probabilidad, buscan el establecimiento de regularidades y suponen que algo ha ocurrido y a partir de este se predice, aunque no establece verdades contribuye al incremento del conocimiento de una situación dándole valor explicativo.

Los modelos de explicación sin leyes, no buscan la formulación de generalizaciones y aducen a explicaciones conceptuales, cuando sitúan un hecho en un contexto amplio que lo hace entendible, afirmando que existe un fenómeno que brinda un contexto explicativo y una hipótesis que puede incluirse en el anterior. Las explicaciones genéticas, son parte de un proceso histórico discontinuo, algunos momentos del proceso son excluidos en tanto no aportan significativamente a la comprensión de los fenómenos. Se incluyen aquí a las explicaciones teleológicas y funcionales porque explican algo en razón del futuro y las estructuras según la función (relación entre partes, operaciones, necesidades, estructuras y usos, su origen y rol en un todo. La explicación por comprensión o significación reconocen

las condiciones de un hecho y contribuyen a la interpretación de la complejidad del mundo natural. Mientras que el tipo de preguntas que intenta contestar la ciencia en la búsqueda de la explicación, son ejemplo del modelo pragmático-ilocutivo centrado el análisis lingüístico.

Plantear una propuesta didáctico-pedagógica en el aula exige al docente a plantear una idea de ciencia plasmada en el tipo de explicaciones que emite en el aula, según Eder y Adúriz (2006) corresponden a explicaciones cercanas a los campos disciplinares o para la clase, donde las segundas se constituirían como explicaciones que explican la explicación, caracterizado por el orden en la exposición sobre la explicación y la validación de las tareas o acciones previendo que sean cercanas al estudiante. Los actores en el aula son susceptibles de construir porque transforman lo conocido y próximo desde la cotidianidad, no se trata solo de la comprensión “sino también de la capacidad de actuar; por tanto, está siempre asociada a prácticas específicas” (Gómez, 2006).

Adicional a la clasificación de las explicaciones, Gómez (2006) muestra que Mayr (1998) plantea que las explicaciones biológicas corresponden a las causas próximas o remotas<sup>15</sup> y otros autores entienden por esta a la organización del conocimiento, siendo el recorrido histórico-epistemológico una forma de observar la validación de la narrativa en el aumento de la comprensión del fenómeno del NE y recurren a otro tipo de fenómenos en la creación de un modelo teórico propio. Frente a las explicaciones de tipo causal Gómez (2005) menciona que estas se caracterizan por las generalizaciones, los mecanismos y las constricciones y que al unirse conforman las explicaciones jerárquicamente anidadas (Gómez, 2004 citado por Gómez, 2005), por lo que el papel del docente sería el favorecer que los estudiantes desarrollaran comprensiones y relaciones entre los conceptos.

---

<sup>15</sup> Causas remotas: Dar cuenta del aquí y del ahora, del funcionamiento de un organismo y sus partes, el desarrollo, cómo y con quién vive. Las causas remotas, se refieren a los factores históricos y evolutivos, la adaptación y la diversidad orgánica. (Mayr, 1998 citado por Gómez, 2006)



### 3. REFERENTES METODOLÓGICOS

*“También la naturaleza-o las cosas- forman parte constituyente del “otro”, de la “heterogeneidad del ser”- o, si se quiere, también de las “cosas” son “seres”-. También, por tanto, son reales, miran y acaso nos ven y nos hablan, tienen algo que decir no aunque no sepamos descifrar-una de tantas limitaciones muestras-sus códigos”*

*Blasco, V. 1998. La bodega, Madrid, Catedra, pago 130. Citado en Antonio Machado. 1999.*

En este apartado se exponen los referentes metodológicos que dirigen el desarrollo de la investigación y la ruta pedagógica-didáctica para la implementación en el aula, motivada por la curiosidad, el deseo de comprender (Stenhouse, 1998) y la observación de las necesidades investigativas.

La perspectiva de investigación que orienta este trabajo, permite reflexionar continuamente sobre el conocimiento, el objeto de estudio, el aprendizaje, las intencionalidades pedagógicas de la investigación, los sujetos involucrados y la inflexión de los mismos, reconstruye la realidad, da sentido e interpreta los fenómenos por parte del investigador y los estudiantes (Denzin y Lincoln, 1994 citado por Vasilachis, 2006, p. 2) Denota una forma de pensar con base en la distinción del concepto y la recuperación de la experiencia constantemente en la construcción de las explicaciones, se da a través de contextos “naturales” en los que incide el investigador- docente, con interacciones espontaneas durante los procesos y la finalidad de la investigación está en descubrir nuevas teorías y fundamentarlas en lo empírico (Vasilachis, 2006).

La investigación cualitativa trata de recoger la realidad y su complejidad lo más fielmente posible (Vasilachis, 2006), producto de la interacción de los estudiantes con el entorno, el conocimiento y la socialización como sistema que favorece la construcción de explicaciones, evita lo simple en la investigación y al interior del aula. Espacio que funciona como punto de fuga de intereses particulares y generales, con acciones, experiencia y juicios en el actuar, por esta razón se trata al máximo “entender la compleja red de variables sociales que contextualizan nuestras acciones e influyen en los resultados” (Barzu & Graff, 1977 citado en Stenhouse, 2004). En este trabajo se pone prueba al docente- investigador y su saber didáctico y pedagógico, exige una construcción del concepto desde su historicidad a partir del cual lleva a cabo sus intencionalidades y las materializa en los instrumentos de análisis.

Para abarcar al máximo en el aula, las ideas que confluyen en torno al NE, se implementan instrumentos como la grabación, el diario de campo, la categorización de un proceso de indagación, fotografías y los registros de los instrumentos de recolección en clase. Esto permite revivir la experiencia en otros momentos, cruzar información, validar lo construido y valorar el lenguaje como reproducción y producción del mundo social, propio del enfoque interpretativo desde Vasilachis (2006).

Ligado a la interpretación se toma la observación participante (Stake, 2007 & Munarriz, 1992) para describir la realidad al interior del aula, el docente se involucra y cuestiona constante elementos que considera relevantes en la construcción del NE, basado en la planeación y la disposición a giros inesperados para organizar nuevamente la investigación y anticiparse, es un ejercicio de retroalimentación para hacer de la observación un instrumento efectivo y que permita la extracción de información para el análisis e interpretación de las situaciones puestas a prueba, las emergentes fuera y dentro del aula, a partir de intervenciones de aula, registradas en los escritos de los estudiantes (guías, escritos, dibujos) y de las observaciones del docente (grabaciones de audio y video, fotografías, diálogos del estudiante, diario del profesor).

El docente investigador es fundamental en el proceso como sujeto constructor de su conocimiento, al cuestionar y resignificar su práctica con base en las indagaciones del concepto de NE y las interpretaciones de las intervenciones de aula.

La investigación se llevó a cabo con 47 estudiantes de grado séptimo entre los 11 y 13 años de edad, en el IED Don Bosco IV, ubicado en el barrio Chuniza, localidad quinta de Usme de la ciudad de Bogotá. La institución se ubica en estrato socioeconómico entre el 1 y 3, las familias son de diversa índole organizacional y desde la perspectiva de la institución son estudiantes de sectores populares, que enfrentan dificultades económicas y afectivas en la mayoría de los casos. Su modelo es constructivista para el aprendizaje significativo con un modelo propio denominado Sistema Preventivo.

Información relevante al proponer estrategias para la construcción de explicaciones, al desarrollar un ambiente pertinente y armónico para los estudiantes y el docente, quien debido a un acompañamiento previo favorece el conocimiento del grupo, la elaboración de estrategias en el aula y la construcción de los instrumentos de trabajo como proceso intencional y constructivo durante las intervenciones en las clases de ciencias.

El abordaje del objeto de estudio se desarrolla en cinco fases, las cuales se superponen o se llevan a cabo paralelamente.

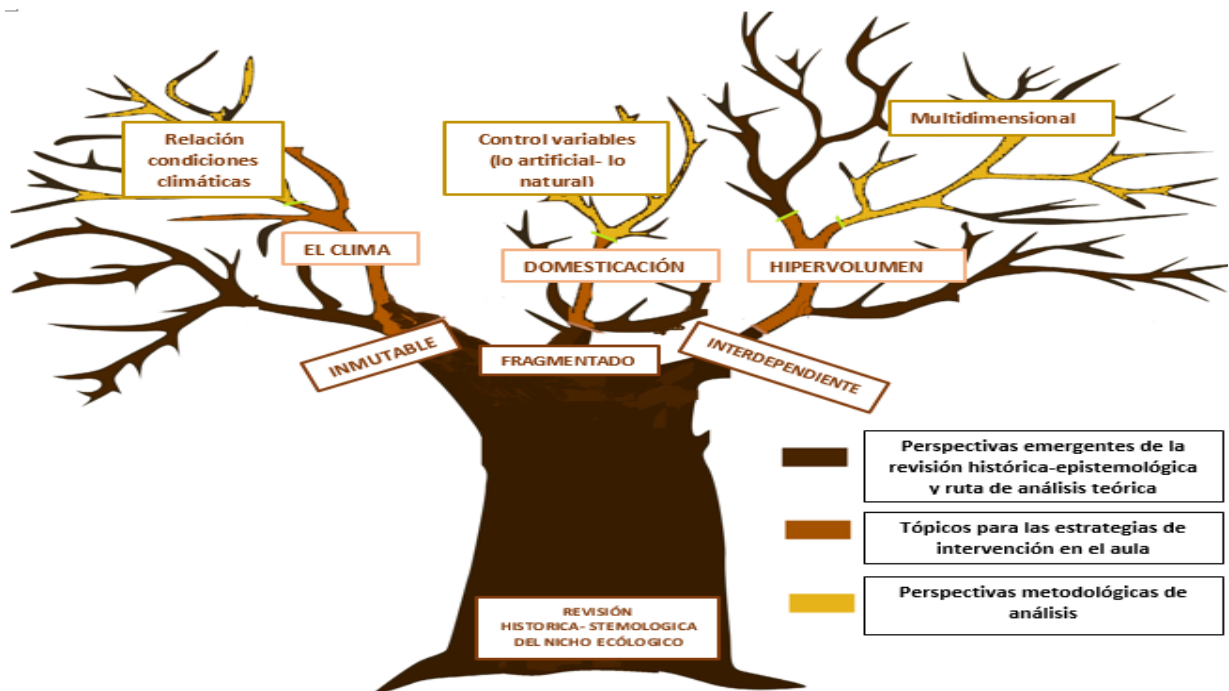
En primera instancia se realiza la revisión de antecedentes, que aportan o permiten distanciarse con base en sus intencionalidades. En segundo momento, se construye el concepto NE a través de la revisión de una perspectiva histórica y epistemológica, referentes teóricos que sustentan el trabajo y posibilitan tomar elementos



Ilustración 7 Recorrido metodológico inspirado en el esquema de Mora

para la creación de las estrategias de intervención en el aula, siendo este el tercer momento. Posteriormente se adelanta la transcripción, organización, sistematización y análisis de la información obtenida con los tres instrumentos implementados (dos guías y un juego) con base en las categorías. Finalmente, se da la estructuración final del documento-y socialización.

### 3.1 Perspectivas de análisis



*Ilustración 8 Perspectivas de análisis para la creación de las intervenciones de aula.*

Con base en la revisión histórica y epistemológica del concepto de nicho ecológico se realizan las perspectivas emergentes que direccionan la planeación de estrategias de intervención en el aula, con el fin de obtener explicaciones que trasciendan de la experiencia inmediata a la abstracción.

A continuación las características de cada perspectiva con el fin de ubicar con precisión el nivel de explicación construida por parte de los estudiantes con base en la interceptación del contenido histórico-epistemológico (horizontal) y metodológico (vertical).

<b>EPISTEMOLÓGICO</b>	<b>NE INMUTABLE</b> Define un NE explicado desde fuerzas sobrenaturales de las que dependen y explican Su origen.	<b>FRAGMENTACIÓN DEL TODO EN EL NE</b> Explicación del NE con base en leyes físicas-químicas de las partes. Unidireccionalidad en la interacción.	<b>NE INTERDEPENDIENTE</b> Explica el nicho desde la multivariabilidad y la influencia en la evolución de las especies.
<b>COMPONENTE HISTÓRICO</b>	<b>Individuo</b>		<b>Población</b>
<b>GEOGRÁFICO</b> <b>Lo abiótico</b> <b>(Relación entre las Condiciones climáticas Con la localización de los organismos)</b>	Los organismos no afectados por su medio. Afectados desde la dinámica externa a los organismos.	Respuesta de las partes al ambiente. Una propiedad interna.	Diferentes organismos (asociaciones) interactúan con el ambiente generando una respuesta en común.
	Organización de la naturaleza con base en una fuerza distinta a las condiciones ambientales.	Relación unidireccional del ambiente a las partes o adaptaciones.	La interdependencia de las condiciones ambientales influyendo en un lugar y eventos de la historia geológica.
	Lo vivo y lo no vivo sin distinción al ser parte de algo que no posee movimiento. No hay diferencia entre lo biótico y lo abiótico.	Las condiciones explican la dinámica de un espacio. (Mecánico. Lo físico es suficiente para explicar lo visible)	Se encuentran diferentes variables explicando la distribución de los organismos.
<b>DOMESTICACIÓN</b> <b>(control de condiciones: Lo artificial-lo natural)</b>	Lo artificial como aquello no cambiante y creado por el hombre quien se concibe fuera de la naturaleza	Partes que surgen por la influencia del control de las condiciones por el humano.	Las variables del medio natural actuando sobre los organismos.
	El instinto como generador de cambios en las especies.	Adquirir adaptaciones y comportamientos previos después de una domesticación al manipular sus partes.	Los cambios de los organismos recopilan su ontogenia, la retoman en condiciones naturales.
	La necesidad como precursora de los procesos. Ligado a la teleología.	Funcionalidad a las partes de acuerdo con una necesidad esporádica. Proyectar una función sobre otras, generalizar una posible función a varios organismos.	Relación de las partes pensando en las consecuencias del control de dichas condiciones. "pros" y "contras" del manejo de condiciones en los organismos. Algunas condiciones son más influyentes que otras.
	Permanencia de condiciones controladas en los organismos.	Relación de todas las partes de lo no vivo con lo vivo influenciando el nicho de las especies, el hombre es parte de la naturaleza.	
	<b>Artificial</b>		<b>Natural</b>
<b>HIPERVOLUMEN</b> <b>Multivariable</b>	Organización de los organismos en espacios según una predestinación.	Correspondencia de las partes con el medio.	Cambios en la distribución de los organismos con base en la multivariabilidad.
	Comprensión de los organismos como aquellos que no cambian en tiempo y espacio.	Determinismos con una de las causas físicas que organizan la naturaleza Disposición de las partes como forma de organizar la estructura	Relación de la organización bajo la influencia de distintas condiciones ambientales
	Exponer una de las causas como principio y fin del nicho ecológico.	Determinar la estructura como causa de la organización del nicho ecológico.	Comprensión de los usos del microhábitat con base en la interacción con otros organismos

*Tabla 1 Perspectivas de análisis. Elaborado por la investigadora.*

Para el análisis se tienen en cuenta las tres tipos de intervenciones con base en el marco epistemológico desde las siguientes perspectivas: 1) el nicho ecológico como un fenómeno inmutable; 2) la fragmentación del nicho ecológico en sus partes o componentes y 3) el nicho ecológico como la interdependencia de factores que convergen en un mismo fenómeno, haciéndolo irreductible a una explicación unidireccional.



*Ilustración 9 Perspectivas de análisis en la construcción de explicaciones respecto al concepto de NE*

### **3.2 Intenciones en las intervenciones de aula**

En las estrategias de intervención en el aula se reconocen tres momentos que abordan aspectos del concepto del NE y que desde una perspectiva pedagógica-didáctica favorecen la construcción del conocimiento. En las dos primeras intervenciones de aula se permite la participación de todos los estudiantes el grupo, para conocer el compromiso, la contundencia de las respuestas en actividades iniciales, la habilidad escrita y oral. Se observó durante las socializaciones que los estudiantes expresan mejor sus ideas de forma oral, en comparación con la expresión escrita. Al realizar la revisión de los documentos es notorio que muchas de las respuestas, son repetitivas y con respuestas que no satisfacen la pregunta.

Se buscó integrar las intervenciones con los contenidos del currículo y cumplir con las expectativas institucionales. Se programaron las guías en diferentes espacios, sin embargo, no todos los estudiantes las entregaron, algunos no las realizaron y otros la socialización de forma oral.

Tras dos intervenciones con guías, los estudiantes aunque muestran interés en la socialización, también reflejan un agotamiento y cansancio en la resolución de las mismas como estrategia de intervención. Lo que lleva al docente a pensar en otra estrategia que

evite la situación y contribuya a la consolidación del concepto en una intervención final que se aparte de lo obvio, simple o nominal y recoja los aportes de las actividades anteriores para explicar un NE desde la multidimensionalidad. Es un cuestionamiento por el contenido, que nace en el recorrido histórico y epistemológico, y por la forma, que plantea el cómo viabilizar esas intenciones pedagógicas y didácticas.

Generar situaciones armónicas en el desarrollo de las dos guías y un juego para las intervenciones en el aula, favorece la obtención de información para la sistematización posterior. A continuación se describen las intenciones investigativas de los instrumentos aplicados en el aula.

Intervención	Instrumento	Perspectiva teórica de análisis	Intención investigativa e integradora
1	Guía	Geográfico (condiciones ambientales que influyen en la localización de los organismos)	Analizar distintos factores que conlleve al análisis de los factores que influyen en los organismos a partir de la influencia del clima en el nacimiento de la agricultura y la organización del hombre. Posiblemente se vea una relación unidireccional en el que el medio afecta al organismo. Pone en cuestión la independencia de los organismos de su medio y razones de su existencia, pregunta por una naturaleza fija a través de situaciones particulares, entre el pasado y el presente.
2	Guía	La Domesticación El nicho artificial y nicho natural	Busca analizar relaciones del nacimiento de la domesticación y del entorno del hombre. Compara la organización del ambiente y de los organismos con el entorno.
3	Juego	Nicho como hipervolumen	Busca retomar las ideas de nicho previas y relacionarlas llegando a la idea resiente de hipervolumen en el que los organismos influyen en el medio y otros organismos, en una interacción bidireccional.

Tabla 2 Intenciones investigativas de las intervenciones de aula. Elaborada por la investigadora.

Las situaciones planteadas en cada instrumento para la intervención en el aula son:

Intervención	Tópicos que trabaja
Guía 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-emergencia de la agricultura ligado a la glaciación</li> <li>-el albedo</li> <li>-comparación de tipos de hábitats e influencia de lluvia vientos y vegetación en dichos lugares</li> <li>-estructuras adaptativas de los organismos</li> <li>-condiciones óptimas para el cultivo de café</li> <li>-extinción de los dinosaurios y aplicación al nicho ecológico</li> <li>-comparación de estructuras e hipótesis en la extinción de dinosaurios de acuerdo con su morfología</li> <li>-extinción de la fauna fría</li> <li>-hipótesis de la extinción de la megafauna, razones de la utilización de organismos en la actualidad</li> </ul>
Guía 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-¿son las condiciones climáticas manipuladas por el hombre?</li> <li>-cerdos silvestres y domésticos</li> <li>-influencia de cerdos silvestres en la naturaleza</li> <li>-criadero de gallinas</li> <li>-control de condiciones en la producción de cerveza</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-cultivo de rosas</li> <li>-la sabana de Bogotá y las flores</li> <li>-manipulando el ambiente: el cultivo invitro</li> <li>-razas de perros</li> <li>-perros ferales</li> <li>-el maíz</li> </ul>
<b>Juego</b>	-Distribución y condiciones ambientales en anfibios en el bosque seco tropical de Colombia

*Tabla 3 Situaciones trabajadas en las intervenciones. Elaborado por la investigadora.*

Las intervenciones emergen de la construcción del marco teórico con base en la revisión histórica-epistemológica del concepto NE y se concretan tres actividades para puntualizar las perspectivas de análisis y como necesidad explicativa por parte del docente y del estudiante. La intervención 1, cuestiona el orden y dinámica de las situaciones y organismos con base en la fijeza e incuestionabilidad aparente, lo inmutable es detectable en las socializaciones al mostrar un determinismo y causa de la creación cercano a lo teleológico, a su vez suma elementos a la mirada de la bioclimática, involucra lo abiótico, la impenetrabilidad del exterior en lo organismos, y con base en el registro fósil se pretende cuestionar el tiempo, entre otros, que suman a la explicación y da paso a la intervención 2.

La segunda intervención, recoge elementos de la primera, sin embargo, con el cuestionamiento de la domesticación pretende hacer énfasis en la segmentación de los factores que han sido manipulados y encontrar elementos de la mirada mecanicista, yendo a las partes y reconociendo la estructura como parte de la explicación de un fenómeno.

En el caso de la intervención 3, se busca integrar los factores segmentados y las situaciones planteadas y socializadas en la guía 1 para aportar a la construcción de una idea multidimensional de NE, viabilizado en un juego basado en la investigación de Blanco que integra diversos factores que evidencian el nicho dependiente y cambiante desde distintas variables, además se suma la preocupación didáctica, lúdica y pedagógica, para hacer agradable y fluida la generación de explicaciones y la integración de la multidimensionalidad del NE.

En la intervención 1 y 2, el instrumento es la guía (Ver anexo 1 y 2), parten del supuesto de dar inicio a la problematización basada en los aportes iniciales de la conformación del concepto. Consisten en la solución de preguntas con base en imágenes o textos que problematizaban la situación, se hacían socializaciones grupales paralelamente, dando surgimiento a nuevos interrogantes.



Instrumento de intervención	Fases de la intervención	Descripción de las fases
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción</li> <li>- Eras geológicas y las glaciaciones</li> <li>- ¿Y si queda la casa vacía? ¡fácil! Llegan otros habitantes.</li> </ul>	<p>Inicia con imágenes invitando la observación y la extracción de conclusiones. Luego ubica eventos del pasado geológico y explicitar causas del cambio de lo aparente, se hacen comparaciones entre distintos ambientes y se pregunta unidireccionalmente por el clima y sobre los organismos, la función de las estructuras y la posibilidad de la incidencia de estos factores en la colonización de nuevos ambientes. Básicamente la diferencia entre lo vivo y no vivo es difusa. También se suma el NE como condición que diferencia lo vivo de lo no vivo.</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recopilación</li> <li>- La domesticación y el NE ¿Son las condiciones climáticas manipuladas por el hombre?</li> <li>- Ejemplos de organismos domesticados (cerdos, las gallinas, levaduras, rosas, perros) y algunas técnicas de domesticación.</li> </ul>	<p>En un primer instante se busca revisar aspectos de la guía anterior e iniciar con el cuestionamiento por la manipulación de los factores abióticos, abordados previamente. Más adelante por medio de ejemplos de domesticación se busca profundizar y segmentar los factores ambientales para analizar la influencia del hombre en el NE propio y de otros organismos. Se privilegia una mirada mecanicista al centrarse en la estructura y su función, con la descripción de las situaciones.</p>

Tabla 4 Descripción Guías 1 y 2 para las intervenciones de aula.

En la intervención 3, se desarrolla el juego como estrategia, con base en el trabajo de Blanco (2009), *Repartición de micro hábitats y recursos tróficos entre especies de Bufonidae y Leiuperidae (amphibia: anura) en áreas con bosque seco tropical de la región caribe-Colombia*<sup>16</sup>, debido a la confluencia de factores en el análisis del NE, además genera una dinámica armónica con un grupo de 12 estudiantes seleccionados por su capacidad de análisis, respuestas complejas que relacionan la experiencia, la comparación, el dialogo con el otro, toman seriedad en la resolución del juego y ven en las tarjetas una oportunidad diferente para su aprendizaje.

La información de cinco especies de anuros (*Rhinella.marina*, *R. granulosa*, *Engystomops pustulosus*, *Pleurodema brachyops* y *Pseudopaludicola pusilla*) en seis localidades de bosque seco. Se encontraron 29 microhabitats y *E. pustulosus* es la especie que mayor

<sup>16</sup> Facultad de ciencias. Departamento de Biología. Universidad Nacional de Colombia.

SP de rana Hábitat	Seco	Ll. Mayores	Tungara	Cuatro ojos	Enana	Granulosa	Marina	Total sp presentes en
INT-PAL	1	1	7					1
RRCPF	0	2	3	11				2
RAIPPS	0	3	2	8	4			3
CAM-POT	4	4	61	71		35	30	4
PISA	0	5	19	22	35	6	6	5
TOTAL especies	5	15	92	112	39	41	36	TOTAL INDIVI
presentes Por época			2	1	4	3	5	Puesto por

Tabla 1 Síntesis información tomada del estudio de anfibios de Blanco (2009)

cantidad de microhábitats ocupó. Los microhábitats tenidos en cuenta presentan estaciones secas y de lluvias mayores, según lo cual varía el número de especies que lo habitan, estos son: Interior Cultivo de Palma (INT\_PAL), Ribera de Río con Pendiente Fuerte (RRCPF), Ribera de arroyo intervenido permanente de Pendiente Suave (PAIPPS), Camino de Potreros (CAM POT) y Potrero Inundable Sin Árboles (PISA). Se trabajó con todas las especies para analizar las razones y la influencia de factores en la presencia o ausencia en un micro hábitat con diferentes estaciones (ver tabla de resumen para la elaboración de las tarjetas).

Una parte del juego fue inspirado en tarjetas de la serie *Súper mundos* de Gustavo Obando León de la empresa *juegos y modelos*, se retomó la denominación *alfa*, *omega*, *beta* y *gamma*, para referirse al tipo de carta. Se busca complejizar las relaciones entre los datos en

Tabla 5. Síntesis información tomada del estudio de anfibios de Blanco (2009)

Crazy Croak, mientras que en *Súper mundos* el ganador requiere sólo de un puntaje mayor. Se utilizó la información del juego para otorgar a determinadas cualidades, poder, fuerza o ataque a características de las especies o el lugar y se obtienen un total de cinco tipos de cartas: 5 verdes- alfa, 5 moradas - omega, 5 rojas – beta, 5 azules – gamma, diferenciación en colores con base en el tipo de variables y de agentes que interactúan. (Ver anexo 3) Adicionalmente, se realizó un grupo de cartas de preguntas (46) sobre los datos de las tarjetas y un grupo de cartas denominadas *Relaciones* (19) compuestas por dos palabras (Ver anexo 4), que pretendían obtener relaciones entre las especies, el micro hábitat, condiciones o emergencias de su interacción; con el juego se entregan las instrucciones, con las modalidades de juego, un glosario con conceptos en los que se apoyan las tarjetas y un dado (Ver anexo 5).

A continuación se describen las fases en cada instrumento de intervención en el aula

Instrumento de intervención	Fases de la intervención	Descripción de las fases
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocimiento-interpretación de las tarjetas del juego</li> <li>- Explicaciones con base en las fichas anexas al juego y relación entre tarjetas.</li> <li>- Comprendiendo y aplicando las reglas del juego.</li> </ul>	Al ser desconocido el juego para los estudiantes se hace necesario reconocer las tarjetas del juego. Se privilegia la observación y participación para el cuestionamiento de lo que no se entiende de las tarjetas. Se pide a los estudiantes que conecten datos de las tarjetas de relaciones y del juego y así se va comprendiendo el fenómeno. Finalmente, se revisan las reglas del juego y en el transcurso del juego emergen las explicaciones, se pretende que se desarrolle de forma distinta a las otras socializaciones y se involucren los factores con mayor complejidad.

Tabla 6 Descripción del juego para la intervención en el aula.

*Crazy Croak* es el título del juego para abordar el nicho desde una mirada multidimensional, tuvo cuatro momentos durante la intervención, el primero sobre la explicación de las tarjetas, se describen las características de los organismos y de los microhabitats. Es un paso esencial, para la comprensión de intervenciones posteriores; en un segundo momento los estudiantes dan las explicaciones escrita y oralmente de uno de los paquetes de la baraja; en tercer lugar, realizan el juego y ponen a prueba la comprensión del juego, la resolución de las preguntas de la baraja de *preguntas* y de *relaciones* y por último se pide a los estudiantes que tomen un organismo de la naturaleza y representen el nicho ecológico de dicho organismos retomando las construcciones del juego.

En el juego se busca relacionar las condiciones de la siguiente manera:



Ilustración 10 Variables trabajadas en el juego *Crazy Croak*, construcción propia.

#### 4. ANÁLISIS DE LAS INTERVENCIONES PEDAGÓGICAS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE NICHOS ECOLÓGICOS.

*“la experiencia de mí mismo como humanidad no puedo alcanzarla por mí mismo, necesito reflejarme en el espejo del otro, en quien me veo como humano”*

*(Giardina, 2009, p. 158)*

Por medio de las evidencias recogidas con los instrumentos de recolección de información (grabaciones, diario de campo, trabajo en las guías) y su sistematización, se busca dar cuenta de las explicaciones construidas por parte del docente y el estudiante por medio de las intervenciones pedagógicas basadas en el recorrido histórico-epistemológico a razón del concepto NE. En primer lugar se tendrán en cuenta los cambios en el planteamiento de las intervenciones pedagógicas y de los instrumentos utilizados, como testimonio de la transformación en las explicaciones del docente y en un segundo momento explicaciones emergentes por parte de los estudiantes.

La selección de las actividades, intenciones, temas y otros en la ruta pedagógica, permite concebir a la didáctica como un saber complejo que no se reduce a uno técnico y operativo, profundiza en el saber pedagógico, transforma la práctica hacia la complejización, lo pertinente y propositivo, llevando a la concreción de procesos cognitivos en los estudiantes.

Se valida el docente como profesional, no como auxiliar o guía, sino como el sujeto empoderado de sus alcances, que replantea el recorrido de aprendizaje y generar procesos abarcadores o concretos que ayudan a construir conocimiento de forma activa, al ser el estudiante receptor y agente transformador de su formación. Sin embargo, no es un proceso fácil, porque es posible encontrar en la cotidianidad del aula, procesos de resistencia por parte de los propios estudiantes, incertidumbre por parte del docente frente a los riesgos

asumidos, presiones frente al deber ser en contenidos, tiempos, currículos, planeaciones, costumbres y hábitos en los sujetos del aula.

En primer lugar, se analiza la guía como instrumento de intervención que viabiliza procesos y aprendizajes, ventajas y desventajas respecto a la utilidad en el alcance de logros respecto a la construcción del concepto, participación asertiva y el interés demostrado por parte de los estudiantes. En las actividades cotidianas del aula no se frecuenta el uso de guías desarrolladas por parte del docente investigador que problematice el aspecto epistemológico e histórico de los conceptos, el desarrollo de la guía implícitamente tiene la predicción de una respuesta y con base en esas, se desencadenan acciones para la profundización y construcción de explicaciones.

La guía resulta ser un instrumento que incluye varios aspectos a trabajar, se torna interesante y llamativa, favorece la concreción de ideas, la recopilación de información debido a los espacios asignados para la elaboración de escritos y dibujos, las imágenes fomentan el cuestionamiento y la indagación. Sin embargo, algunas desventajas se presentan en la segunda guía: la extensión y las lecturas largas no ayudan a la concentración de los estudiantes en clase.

En cuanto al tiempo invertido por parte del docente, la realización de la guía requiere de planeación, lectura a profundidad y selección de apartados, con gran cantidad de esfuerzo y creatividad. Para algunos estudiantes, debido a la extensión de la guía se torna molesta.

En cada una de las actividades realizadas los estudiantes expresaron las explicaciones, las realizaron en binas y complementaron las respuestas, debatiéndolas y llegando a consensos en la resolución de las preguntas. El dialogo constante fortaleció las relaciones interpersonales afectando las formas de comprender el mundo, integrando nuevas interpretaciones y puntos de vista que pudieron pasar desapercibidos en la lectura de las actividades, se resolvieron dudas, se aprovechó la curiosidad, emergieron nuevas preguntas, afianzaron cualidades en lo conceptual y personal al reconocerse con el otro y consigo mismo, características del trabajo colectivo.

Se genera un espacio de escucha, donde las respuestas se enfrentan a la crítica y validación grupal, configurándose así en una clase dinámica, basada en la retroalimentación, cada uno

es receptor de ideas propias y ajenas, que llevan a comprender otros espacios de posibilidades de pensamiento.

La participación recurre al plano experiencial, porque recurre a ejemplos que él conoce para dar cuenta de un fenómeno, en algunas oportunidades el estudiante alza la voz y con insistencia exige su participación:

*Est: “yo, yo, yo, mmm bueno es que yo creo eso no es así porque le falta ver el otro pedacito de la tabla. Ahí dice que tiene más huevos porque les inyectaron no porque sean así naturalmente”.*

Se puede decir que el estudiante tiene un punto de vista único e irremplazable, sólo lo valida; mientras que en un segundo momento, además de expresarlo, lo modifica para enriquecer su argumentación, favoreciendo una explicación que recurre a lo que ha sido validado con anterioridad:

*Est 1: “si tiene razón, pero ya lo habíamos dicho. Sería que lo que ella dice no está completo porque es sólo una cosa que afecta, pero hay más como la comida”.*

*Est 2: “como usted decía una vez profe, el clima ayudo a generar el camino para pasar de un lado para otro y encontrar otros lugares para vivir”.*

#### **4.1 Intervención 1: lo bioclimático y geográfico: primer acercamiento a la construcción del nicho ecológico**

*“somos concebidos Homo sapiens no humanos, y nos hacemos humanos n el vivir humano aunque nuestra biología de Homo sapiens sapiens sea el resultado de nuestra deriva filogenética cultural humana” (Maturana, 2002, p. 151)*

Esta actividad retoma ideas previas del clima y la evolución de la agricultura. La guía utiliza ejemplos sobre la emergencia de la agricultura y la historia geológica, espacios de lectura e ideas ingenuas de los estudiantes sobre el NE, lo bioclimático y geográfico, como punto de referencia en el recorrido histórico y la construcción del concepto.

Respecto a *Interpretaciones inmutables en el primer acercamiento al concepto nicho ecológico*, algunas de las cualidades se evidencian en los argumentos de los estudiantes, con una tendencia al vitalismo porque recobran fuerzas sobrenaturales. Las respuestas

escritas o habladas, se remiten a adagios comunes, por ejemplo, ante el fenómeno de la radiación, su influencia sobre el ambiente, las adaptaciones de los organismos y otros, la respuesta se resume en tres palabras: *por el clima*.

El clima no se desglosa en sus componentes sino que hace parte de un todo, permite la explicación de cualquier componente del sistema, no requiere de respuestas profundas o complejas, su obviedad parece tener explicaciones inmediatistas, bajo la cual generalizan los demás fenómenos.

*Profe: ¿Por qué algunas plantas surgen donde antes no había nada o no estaban las que se pueden ver ahora?*

*Est: porque el clima cambia y por eso hay unas y no otras en un lugar. Por el clima.*

En una de las socializaciones de la guía 1, se cuestionó la influencia de un tipo de energía especial y superior en los fenómenos naturales, pero la respuesta estuvo ligada a una explicación biológica, al mostrar que el viento es el responsable de la distribución de los organismos, se rescataron la diversidad de explicaciones, como las religiosas, se tomó posición, distancia y tolerancia. Para algunos es contradictorio mezclar explicaciones religiosas con el conocimiento científico y ponerlas al mismo nivel y utilizar aspectos de una y de la otra para obtener una sola respuesta, como que Dios haya utilizado lo que existe para organizarlo como lo conocemos.

*Est: “no puede ser que se diga que Dios cogió lo que había y formo una masa para luego hacer el big Bang, son ideas diferentes”*

Frente a la pregunta anterior, un estudiante contesta

*Est: “sólo puede ser por el movimiento del aire, así paso en todo lado, antes no había nada y luego el viento hizo que llegaran las semillas y crecieran ahí.*

Son cambios en la organización de los organismos que requieren del tiempo y el espacio para comprender su dinámica, con la pretensión de observar si se concebía alguna interacción entre los organismos y el medio. Comprensión con dificultad para el docente y el estudiante.

El humano como hacedor de nichos propios y de otros organismos:

“Through niche construction or ecosystem engineering many organisms reshape both their own environments and those of other organisms. By forming complex “engineering webs”

of interaction, they modify the natural selection pressures acting on a range of other components of the biotic community.” (Jones, Lawton & Shachak, 1997)

Por lo que la “construcción de nicho es un proceso exhibida por todos los organismos” (Smith, 2007). Se cuestiona a través de imágenes que muestran labores de siembra, se preguntaba el porqué de escoger una época del año y algunos estudiantes mostraron la una independencia entre el ambiente y la época escogida, la variable que influía en la siembra partía del hombre, al que se le suman cualidades como *ser cuidadoso* para influir en los otros. En pocas ocasiones explican la selección de una época del año porque “*se deben tener en cuenta todos los factores ya que si no se tienen en cuenta todos los factores el cultivo seria incompleto*” es decir, explicaciones que no dependan exclusivamente del humano.

Bermúdez (2008) en su artículo denominado *claves de la evolución humana en el Pleistoceno*, valora el paso por el Plioceno como un proceso definitivo en la hominización. Mientras que Nava (2013), destaca la caza y la pesca como actividades que existen desde que el humano está sobre a tierra hace unos 120.000 a 100.000 años en la búsqueda de alimento, vestido, la reducción de presas o la experimentación con las plantas (Harris, 1986), la variación climática de ese momento permite configurar explicaciones sobre la organización de la naturaleza dependiente de una fuerza ajena a las condiciones naturales y otras explicaciones que ayudan a comprender la naturaleza: Lo vivo y lo no vivo influidas por fuerzas, por ejemplo el viento y la temperatura, en la pregunta por el *cambio de la temperatura* desde hace millones de años, se obtienen respuestas que evidencian un cambio en los organismos dependientes de la temperatura:

*Est: “la temperatura fue disminuyendo hasta los tiempos de hoy en día, subiendo gracias a las placas tectónicas y en los polos se desplazan casquetes polares a ciertos lugares del mundo, lo cual convirtió la era cuaternaria en la era de hielo”*

*Est: “el calor se almacenaría en la tierra y causaría una catástrofe de calor que haría que algunos animales, plantas y seres vivos murieran y sufrieran alto riesgo de muerte”*

*Est: “se mantienen en movimiento para mantener su calor corporal”*

*Est: “el clima les ayuda a desarrollarse para más rápidamente y para tener enjambres mucho más grandes y para conseguir mayor cantidad de alimento”*

Hay un intento por relacionar la era con el periodo de glaciación y la variación climática, se referencia varias ideas para dar explicación, posiblemente el movimiento de casquetes que



pueden generar el movimiento de los organismos y las óptimas condiciones para ser colonizadas posteriormente.

Los organismos responden al ambiente y esto se ve a través de las partes que lo componen, cada una de las partes es creada o modelada por el medio y cada una ha sido creada por el mismo dando una exclusividad al organismo y sus componentes. El propósito de algunas preguntas de la guía era el poder obtener relación entre los componentes del clima y la influencia sobre los organismos, sin embargo, algunas partes que son externas a los organismos o ajenas a su naturaleza deben su existencia a necesidades no moldeadas por el clima, anexándole otras variables a estructuras existentes, en el caso de los humanos, las pieles para un estudiante *“no le ayudan a nada, no genera alimento, ni otras necesidades”*, aunque influyen en su supervivencia. Para otros el clima está relacionado con la historicidad del hombre, *“pues ni el clima existe separado de la historia ni viceversa. La inseparabilidad del tiempo y el espacio es la base de la inseparabilidad de la historia y el clima”* (Giardina, 2009, p.111), *“el frio fue parte fundamental para que el hombre decidiera vestirse”*.

Los sentimientos y las interpretaciones antropocéntricas, explican la vida y la dinámica de los organismos, el sufrimiento, las costumbres, la protección y el riesgo de morir, los cuales se deben evitar y son generados por el medio. Son tipos de explicaciones que se comprenden en dos sentidos: primero, sensaciones que se proyectan desde el estudiante, al ser un fenómeno natural que favorece el guardar una experiencia previa y ser retomada en el momento de la explicación y en segundo lugar, dar explicaciones centrado en el humano lleva a hacer generalizaciones en las que se puede errar y generar sentimientos proyectivos sobre los demás organismos, en ocasiones impiden la continuación en la elaboración de explicaciones, se da una conformidad entre la pregunta y la respuesta, algunas afirmaciones que satisfacen las preguntas son:

*Est: “si hace un clima diferente al que ya está acostumbrado puede cambiar de humor”*

*Est: “si, porque los organismos no están acostumbrados a esa temperatura”*

*Est: “tener pelos les ayuda a sobrevivir y estar alegres o felices en un lugar”*

*Est: “si no tuvieran pelos sufrirían y poco a poco llegarían a la muerte”*

La teleología es recurrente en la explicación sobre las estructuras al tener un fin específico para el que han sido creados, frente a las cuales se da una diversidad de opciones en la comprensión del mantenimiento de la vida en los organismos. Se refleja este tipo de comprensiones en frases en cuanto a la función de las hojas como: “*son puntiagudas de color verde llegan a tener hasta un metro de longitud, son las que reciben gran parte de los rayos solares*”... “*ayudan a que las plantas realicen la fotosíntesis*”... “*protege de las lluvias*”, “*ayudaría a absorber gran cantidad de frío y probablemente beneficiaria a la planta*”, *sirven para alimentarse mejor porque entre más grandes más fotosíntesis*”; hay una multiplicidad de funciones que en el dialogo se enriquecen.

<i>Estructura</i>	<i>Palabra clave</i>	<i>Función</i>
<i>pelaje oscuro</i>	<i>Para</i>	<i>oso- cubrirse camuflarse protegerse del frío ocultarse por la noche</i>
<i>pelaje claro</i>		<i>mantener el calor para camuflarse en la nieve</i>
<i>gran tamaño</i>		<i>alimentarse-dinosaurios mejorar habilidad de cazar atacar animales inferiores</i>
<i>cuernos enormes</i>		<i>buscar alimento la defensa protegerse de los feroces</i>
<i>capa de piel gruesa</i>		<i>protegerse del frío protegerse como un escudo</i>
<i>orejas pequeñas</i>		<i>mantener su temperatura oír mejor</i>
<i>cuernos en los machos</i>		<i>la competencia diferenciar les sirve para defenderse</i>
<i>erguidos se más altos</i>		<i>alcanzar su alimento verse más grandes</i>

Tabla 7 Utilidades de estructuras puestas a consideración de los estudiantes y su relación con su ambiente.

Una imágenes de insectos camuflados en las hojas de frailejón pretende cuestionar sus estructuras y funciones, el insecto con espinas y cloración similar a las hojas de la planta pueden converger en sus funciones, “*el color en ambos casos les ayuda a protegerse de los enemigos*”, “*el color es el mismo, pero las espinas del insecto lo hacen agresivo y los pelitos de la planta son suaves, haciendo que los pelitos le den calor al insecto y lo defiende con sus espinas, para eso están así, para ayudarse*”. Aunque la pretensión de las imágenes es indagar la funcionalidad de las estructuras, algunas imágenes solo llevan a que el estudiante diga generalizaciones que ha aprendido, “*los insectos van de planta en planta a recoger alimento y polen*” o los insectos “*fertilizan las plantas*”, son construcciones previas retomadas en esta situación.

La muerte o la enfermedad como respuesta al ambiente lleva a recurrir al humano para mantener las estructuras vitales y en ocasiones dar origen a las condiciones, preguntar sobre las acciones que se ejecutarían frente al mantenimiento de la vida, se obtienen respuestas como: *“tenerlos en una casa o tipo de casa para que no les pase nada”* o *“tenerlas en lugares para que no les caiga agua”*, respuestas para proteger las flores de los frailejones y otras partes de la planta, *“cubrirlas con un plástico para que no les pase nada”*, por un lado, la supervivencia depende de alejar los organismos de su medio, no depende del organismo sino de la ayuda externa, las interacciones con otros organismos y el medio no son concebidas en este punto como relaciones importantes, por lo contrario, son perjudiciales en el mantenimiento de la vida.



Ilustración 11 Explicación de consecuencias por el cambio de clima.

En un apartado de la guía con la intención de descomponer los factores del clima, se propone comparar la influencia de los factores climáticos en dos tipos de ecosistemas, el páramo y el bosque lluvioso tropical. Algunos estudiantes tratan de dar explicaciones de manera relacional y establecer causas en los fenómenos, en ocasiones de forma equivocada y generalizada, a continuación se vislumbran algunas de las causas que confluyen acerca de la pregunta:

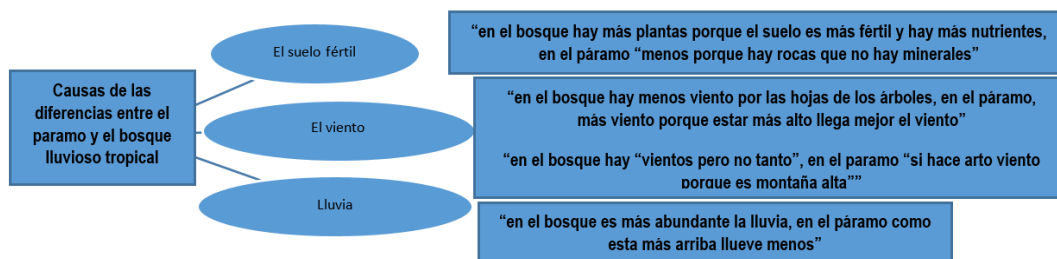


Ilustración 12 Diferencia entre el páramo y el bosque.

La individualidad es apremiante en las explicaciones, al ser un individuo la representación de la influencia del clima, cuestionar algunas estrategias adaptativas de los organismos respecto a las aves, lleva a afirmaciones como “viaja sola y depende de sí misma”, hasta el momento no se han posibilitado situaciones que contemplen la población y se centra en el individuo.

En un nicho en el que los *diferentes organismos (asociaciones) interactúan con el ambiente generando única respuesta en común*, se evidencia a través del abordaje de situaciones como la influencia del ambiente sobre los organismos en el que no solo se hace referencia al individuo sino a la población al concebirse como propiedades que involucra a varios organismos, como se da en el caso de la reproducción, se observa en los análisis de los estudiantes que es un factor complejo en el que se ve a mayor escala la intervención del clima, se adiciona en los escritos de los estudiantes que influye en el comportamiento de los organismos (por ejemplo la migración),ubicación, las adaptaciones de algunos organismos y el paso del tiempo en la evolución de los organismos.

En cuanto a la *reproducción* se observa que hay una dinámica en las poblaciones a partir de la influencia del clima, que sin especificar el qué del clima se intuye una variación en la población dependiente de la reproducción. Cuando se pregunta sobre el cómo afecta el clima a la población, se obtuvo respuestas ejemplificantes como: *“los afecta en su reproducción evolutiva, el cambio brusco de temperatura puede hacer que cualquier especie en reproducción pierda su temperatura de estación y sus crías por alteración climatológicas muy frio o muy caliente”*, *“es un ave migratoria que se adapta a cualquier tipo de clima, siempre van en parvadas de 100 o más aves”* y *“si viven en cardúmenes tendrían más crías*. Se representa la interacción unidireccional entre los componentes, en el caso de los organismos animales que en contraposición con las asociaciones vegetales descritas por los expedicionarios y contribuyentes a la ciencia de la biología, centraron sus intereses con fuerza en la población vegetal.

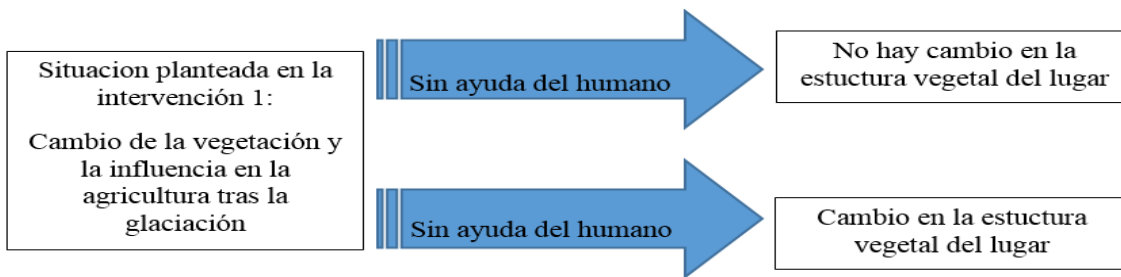
La dependencia de la dinámica poblacional con la variación climática y geográfica se refleja en que el desplazamiento favorece la reproducción y la adaptación de los organismos, el clima *“influiría en sus comportamientos serian distintos en cuanto a su*

*forma de cazar, a su forma de reproducirse, en su forma de socializar, en su forma de emigrar” y “sino están en parvadas están en peligro por sus depredadores”.*

La *ubicación* de los organismos dependientes de la zona y sus condiciones climáticas influyen en que estos habiten o no un lugar, al parecer las zonas altas favorecen las explicaciones en tanto permiten explicar la presencia o no de los organismos en un lugar dependientes de su altitud, aunque no se hace con detalle hay una aproximación a dicha relación fundamental en la conformación del NE como concepto. Este es uno de los factores que dada la fijeza de las plantas como lo hacían los expedicionarios permitían ser caracterizados con base en su morfología y esto ligado a las condiciones ambientales ligadas a la altitud, *“pues en las montañas se pueden sembrar algunas plantas, son más frías y se adaptan al clima frío y algunas al clima caliente, “son zonas montañosas y se pueden deslizar y no nacen allá” y “en las montañas se forma más fácil el hielo por las bajas temperatura del lugar”.*

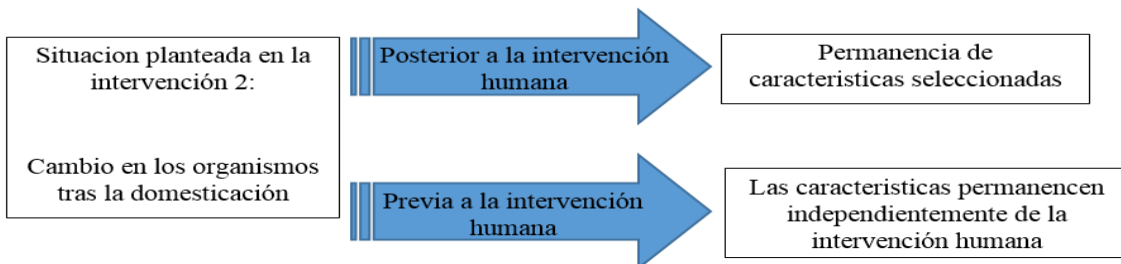
*El cambio y el reconocimiento de otros organismos, cuya dependencia con las condiciones climáticas muestran los organismos como reflejo de un pasado, la diversidad cambiante y el hombre inmerso en la misma. “el hombre siempre tendera a conservar comportamientos de los antepasados”, “los hombres no son los únicos que evolucionan, las plantas también evolucionan”, “en las montañas pueden haber plantas y en el agua, al fondo, también pueden haber plantas”.*

Los fenómenos inmutables se asumen en los organismos y los fenómenos posteriores a un evento como sucede al explicar lo que sucedería con el suelo después del deshielo de una montaña, frente a lo cual algunos mencionan que este espacio permanecería igual, un espacio con poca fertilidad e inevitable para cualquier organismo, mientras que para otros sólo es posible de la influencia del humano para fertilizar el espacio y permitir el crecimiento de plantas, por lo contrario el lugar permanecería igual.



*Ilustración 13 Permanencia o cambio sin intervención del humano. Elaborada por la investigadora.*

En la guía 2, también emergen ideas de nicho inmutable en tanto que el hombre permite que el nicho ecológico de los organismos se transforme y permanezca bajo condiciones controladas, sería por lo tanto un nicho inmutable posterior a la manipulación humana, y en otros casos los organismos seleccionados siempre han existido en la naturaleza pero seleccionados por el humano.



*Ilustración 14 Permanencia de las características de los organismos. Elaborado por la investigadora.*

*El otro en el enriquecimiento de explicaciones*, en un grupo dinámico y participativo como en el que se trabajaron las tres intervenciones el dialogo con los otros, exige que se establezcan relaciones entre diferentes causas, se refuten y compartan las múltiples variables que inciden en el fenómeno, es decir, aporta al obtener visiones diferentes sobre la misma situación, validando las respuestas entre los estudiantes, se favorece el debate poniendo en contraposición la unidireccionalidad de las causas y de los efectos, en el caso del uso de las pieles o estructuras que se han utilizado en relación con el clima, algunas de las respuestas corresponden al uso como alimento, protección frente al clima, estética, caza, entre otros.

Como docente se interviene constantemente en la expresión de las construcciones, en ocasiones, el papel de la organización dentro del curso influye enormemente, dado que en este grupo tan numeroso, pedir la palabra favorece que los demás escuchen y posibiliten la

expresión de los demás, en ocasiones los grupos de socialización son reducidos y en otros momentos involucra todo el grupo, sin embargo, el ruido y las intervenciones constantes de la cotidianidad del aula obstaculizan la fluidez de la participación dentro del aula. Es un factor que influye en la investigación pero también es un merecido reconocimiento a las dinámicas propias dentro del aula.

#### **4.2 Intervención 2: la domesticación como vía para la construcción de explicaciones en torno al nicho artificial y natural.**

*“el hombre no tiene ninguna identidad específica, si no es la de poderse reconocer”*  
(Carlos Lineo citado por Agamben, 2006. *Lo abierto. El hombre y el animal*)

La domesticación entendida como “la selección recurrente de poblaciones de plantas con características deseadas y su manejo agrícola en diferentes ambientes” (Villareal & Colunga, 2008), basada en la utilización de estrategias biotecnológicas que generan la incapacidad en los organismos de vivir en condiciones naturales y silvestres, una forma de independización de su condición animal por medio de la manipulación, escapando de esta las plantas que continúan con características genéticas debido a la endogamia y la recombinación de genes por exogamia. En ocasiones este proceso llamado trans-domesticación<sup>17</sup>, ya se para satisfacer necesidades de alimentación, vestuario, vanidad o recreación, poco a poco conservadas por la SN, suplantando a las silvestres y fijando alelos (Krapovickas, 2010).

Con base en ejemplos de organismos domesticados se cuestiona la tolerancia a distintos organismos al ambiente, se pretende ver un progreso en la explicación con base en las intencionalidades pedagógicas de la guía 1 a la guía 2.

En cuanto a *lo artificial como aquello no cambiante y creado por el hombre, quien se concibe externo a la naturaleza* es un tópico significativo en tanto procura acercarse desde los planteamientos del fijismo a lo artificial, se cuestiona la idea de artificialidad a nacer del

---

<sup>17</sup> La trans-domesticación entendida como el traslado de una especie silvestre desde su área original a otra, en la que sufre la domesticación (Hymowitz, 1972 citado por Krapovickas (2010))

humano no como ente externo sino como organismo de la naturaleza. Los estudiantes realizaron gráficos sobre las condiciones ambientales manipuladas y que favorecen la adaptación del humano, el agua, la temperatura, la luz solar, las lluvias, el viento y el suelo, como condiciones y recursos que afectan la dinámica del medio.

Algunos gráficos realizados por los estudiantes muestran las formas como se han manipulado distintos elementos del ambiente (Ver anexo 6), en el caso del agua, se utilizan utensilios o construcciones en los que ha intervenido el humano y que favorecen su manipulación, reutilización, la circulación el acceso, la retención y movimiento del recurso, el espacio ocupado, el cuidado del recurso, la utilización del mismo, algunas son las represas, canales y recipientes, estrategias que corresponden con la necesidad de su supervivencia.

En cuanto a la temperatura se muestra como una variable que genera cambios sobre otras y los organismos, se utiliza en las construcciones y favorece su aprovechamiento para la reutilización de otros tipos de energía, es un factor que no requiere de la construcción de objetos por parte del humano sino que el mismo organismo lo utiliza de diferentes formas, ya sea distintos tipos de hojas, altura, colores, entre otros.

La luz puede provenir de dos fuentes naturales y artificiales, la segunda con la misma magnitud e influencia sobre el medio, por esta razón se refieren a electrodomésticos como artefactos que son fuentes, se muestra en la mayoría de los casos como un factor que influye de forma positiva sobre el medio, en otros casos se muestra como un factor frente al que hay que guardar restricciones porque puede ser perjudicial. En ocasiones se toma como un factor del que debe alejarse o se canaliza para su aprovechamiento.

El viento es uno de los factores que muestran con fuerza la influencia sobre los organismos, a través de las adaptaciones de los mismos, muestra relaciones con la temperatura cuando un organismo tiene estructuras que con el aprovechamiento del viento regula el calor contenido, se compara con algunos electrodomésticos, muestra que hay estructuras que protegen a los organismos. Las estructuras montañosas pueden influir en los organismos, su composición y la organización de la naturaleza y en especial de la vegetación, puesto que frente a vientos fuertes, plantas con estructuras resistentes o bajas, mientras que con vientos



suaves las plantas pueden presentar alturas altas o bajas, mostrando un posible condicionamiento entre el medio y las estructuras.

En cuanto al suelo solo se menciona en relación con el tipo de uso que se le da en la agricultura, la importancia de su fertilidad en el crecimiento de los vegetales y otros. En ocasiones se asume que bajo una mirada desesperanzadora el hombre no controla la naturaleza al observar consecuencias ecológicas graves y la relación con el medio de forma negativa.

Comprender *lo artificial como aquello no cambiante y creado por el hombre quien se concibe fuera de la naturaleza* se muestra en las explicaciones donde el origen de estructuras permanecieran en razón de la perdurabilidad del humano. En uno de los momentos de la guía se pregunta a los estudiantes sobre la posibilidad de sobrevivir por parte de los organismos sin la ayuda del hombre, pero su físico manifiesta su dependencia y reduce las posibilidades de supervivencia en la hostilidad, pero en ocasiones persistirían características físicas manifiestas en estado salvaje.

En esta imagen se muestra una de las preguntas que ahonda la explicación de la permanencia de las características artificiales o domesticadas por el hombre. Se muestra una prevalencia de las respuestas hacia la domesticación como mejoría y a la vez como sinónimo de supervivencia y el hombre favorecería su nicho ecológico porque ayuda a

Hay perros que convivieron con el humano, pero otros han lo han dejado y ha sobrevivido en un ambiente silvestre, a estos perros se les conoce como perros ferales. ¿tendrían la capacidad de volver a adaptarse a las condiciones naturales del medio?

Ilustración 15 Pregunta guía 2 sobre domesticación animal. Elaborado por la investigadora.



hacer los organismos más longevos. Los perros sin domesticar se consideran peligrosos frente a otros porque generan caos o daños, producto de su naturaleza salvaje.

*El instinto como generador de cambios en las especies*, se evidencia en las respuestas de los estudiantes cuando se cuestiona la perdurabilidad de las características de los individuos al ser domesticados para algunos pueden ser pasajeras para otras pueden ser duraderas en el tiempo y dependiendo del cuidado brindado por parte del humano de lo contrario puede ser un factor que puede devolver la naturaleza salvaje a los organismos, puede retroceder los fenómenos de adaptación generados en la domesticación. Un ejemplo de esto

se muestra al explicar las razas de perros, donde el instinto organiza la naturaleza al designar las funciones de los organismos en la naturaleza, como sucede con la caza o el pastoreo, una función en un hábitat de acuerdo con el instinto.

*Est: "el instinto les dice que hacer y que no al animal"*

*Est: "el humano trata de cambiar los seres vivos pero también el instinto hace que vuelvan a hacer salvajes otra vez"*

*Est: "muchos perros saben que su función en la naturaleza es cazar, perseguir, buscar presas y así, el instinto les dice que tienen que hacer"*

*La necesidad como precursora de los procesos desde la teleología se ve expresada en la finalidad que persigue el humano tras la domesticación, el hombre como creador, dador de destino a las partes, estructuras privilegiadas, selección de características que satisfacen sus necesidades. En una parte de la guía se muestra como las plantas pueden contribuir a controlar factores del ambiente, sin necesidad de haber sido creados sino dándoles nuevos usos o aprovechando los nichos ecológicos de los organismos para bien del hombre. La necesidad como el motor de la transformación y cambio de dichos organismos, aquello que aseguraría la supervivencia.*

*Permanencia de características bajo el control de condiciones en los organismos, se mantienen en tanto se conserve el orden, al perderlo, los organismos vuelven a un estado cercano al original o simplemente la dependencia con el hombre es superior a la capacidad de continuar existiendo por sí mismos. Esta idea se desarrolla al preguntar por el ambiente que favorecería el desenvolvimiento de una raza de perros, la imagen muestra un cachorro en diferentes escenarios y uno ellos usa accesorios (vestuario), uno está un pastizal y para ellos aparenta ser natural y menos domesticado que el que está sobre una superficie lisa, blanca y con vestimenta. El mismo organismo en dos ambientes diferentes pero la influencia de dichos lugares a distinta escala, al parecer el organismo no influye, es el ambiente el que plantea las condiciones de subsistencia.*

*Partes que surgen por la influencia del control de las condiciones por el humano, se refiere al incremento o disminución de las características que tiene un organismo, que satisfacen las necesidades del hombre, un ejemplo de esto son los gallineros que potencializan la cantidad de huevos puestos en diferentes gallinas, llevando al cuestionamiento por los cuidados y hábitats para el aprovechamiento de la energía entrante a los organismos. Se remiten a diversos factores para comprender el mantenimiento de ese*

espacio, como el manejo de la temperatura para regular el comportamiento y la salud de las gallinas, si es manejado inadecuadamente puede alterar los parásitos, la postura, los desechos, la alimentación, dicen los estudiantes en la mayoría de los casos que:

*“los organismos tienen que estar en una temperatura estable para que puedan vivir y durar mucho tiempo, si no es así, puede perjudicarlas de alguna forma y si esto pasa, también perjudica al hombre porque es su forma de sobrevivir”*

*Adquirir adaptaciones y comportamientos previos o después de una domesticación al manipular sus partes*, son características que no se tienen en cuenta en relaciones poblacionales sino individuales, asumir la adaptación como una característica poblacional se toma como un mejoría y que le dará a los organismos una ventaja sobre aquellos que han tenido un proceso de selección natural y no artificial. Esto se ve fuertemente representado en el caso de los perros y su variabilidad en el que en algunos casos, los organismos superan en capacidades de caza y supervivencia en comparación con los ancestros. Se incluye organismos como las plantas (girasol), las levaduras y bacterias en la domesticación y la modificación del nicho ecológico, donde la independencia del humano no es posible al ser manipuladas las condiciones, por ejemplo el grado de azúcar, dióxido de carbono y la temperatura, influyendo en el proceso de fermentación, el sabor de la cerveza y la cantidad de cervezas obtenidas en el proceso (parafraseado de estudiantes de grado séptimo).

*Est: “los perros actuales tienen más posibilidades de vivir porque el hombre ha planeado lo que le sirve al perro mientras que el ancestro lo ha hecho solo y no sabe lo que le podría pasar, por eso es mejor”*

Contrario a estas ventajas, analizar la variabilidad de las rosas, lleva a atribuir la diversidad de estas a su procedencia, el bosque, de donde se tomaron las más llamativas en lo estético y lo que inspiraban, la estética favoreció a las que fueron cultivadas en invernaderos, las variedades se encuentran naturalmente y con la misma morfología que las que se encuentran en los invernaderos, no se evidencia el papel que ha ejercido el hombre sobre la modificación del nicho ecológico en estos organismos.

*Funcionalidad de las partes de acuerdo con una necesidad esporádica, proyectar una función sobre otras, generalizar una posible función a varios organismos*, en el caso del

pelaje en animales, como el perro donde cumple la función de cubrirlos del frío, se proyecta en otros organismos como el frailejón, donde el pelo funciona de la misma forma, en algunos casos hay excepciones en los que el pelaje robusto favorece la apariencia imponente o habilidades en la caza, los dientes, con una función de agarre se extiende a cualquier animal que tenga colmillos, al hacer notar al animal peligroso o que perjudica con seguridad a sus presas.

*Est: “el pelo sirve para cubrir del frío y si el frailejón tiene pelo también sirve para eso, porque en el páramo hay mucho frío y viento”*

*Relación de todas las partes de lo no vivo con lo vivo influenciando el nicho de las especies, el hombre es parte de la naturaleza, se aprecia al analizar la manipulación de algunos factores determinantes en la vida de los organismos, en ocasiones se prioriza la influencia de un factor sobre los demás. Así por ejemplo, la luz es el factor relevante sobre otros como la humedad o la temperatura, puede que influya pero no es determinante como el primero, “las plantas necesitan de la luz, los otros son importantes pero la luz es la que hace que pase su proceso de fotosíntesis”.*

*Est: “Lo que más me gusta sobre el clima es que el clima se adapta al hombre”*

*Las variables del medio natural actuando sobre los organismos, se refleja en la interconexión de factores sobre los organismos, unos influyen sobre otros, en las respuestas de los estudiantes se detectaron algunas de las variables o condiciones que más influyen en los organismos, dentro de estos están: el sol, los animales, la lluvia, la temperatura, el agua, los tsunamis a continuación se muestra la forma como influyen sobre la naturaleza:*

<b>Factor del medio</b>	<b>Forma de influir en la naturaleza</b>
Sol	Fotosíntesis
Animales	Relación entre diferentes organismos
Lluvia	Aportarle nutrientes
Temperatura	Adaptaciones de los organismos a la misma
Agua	El mal uso
Tsunamis	Catástrofes pasadas y daños

*Tabla 8. Factores que influyen en la dinámica del medio. Elaborado por la investigadora.*

Algunos aspectos hacen parte de las explicaciones de Humboldt cuando representa diferentes estratos geográficos con distintas condiciones climáticas como la temperatura y

la precipitación. Pero respecto a la domesticación son otras las consecuencias de la manipulación de los factores que influyen en la variabilidad de los organismos: El clima, la alimentación, el hábitat, capacidad de reproducirse y temperatura. En una comparación entre el cultivo de rosas en la sabana de Bogotá en invernaderos y la sabana como espacio abierto, suman a las características anteriores el suelo y la humedad, además la economía como parte de los elementos influyentes en la selección del espacio para la comercialización. A continuación se listan las formas como los organismos en cautiverio afrontan las condiciones del medio

Condición a afrontar	Tipo de respuestas para el control de la condición
Humedad	Por medio de la temperatura Control de la lluvia No se debe controlar porque en estado natural tienen humedad Estructuras como las plumas Un lugar abierto sería óptimo asimilándose a lo natural
Temperatura	Las plumas como estructuras de protección Relación de la temperatura con la puesta de huevos
Ventilación	Le viento que pasa Las alas como precursoras de la ventilación del cuerpo Al ventilación está controlada por medio de estructuras como las alas Lugar abierto
Interacción con otros organismos	Se lucha por el alimento Comportamiento Interacción con otros de la misma o diferente especie

*Tabla 9 Respuestas de los organismos frente a los cambios de condiciones desde las construcciones de los estudiantes.. Elaborado por la investigadora.*

*Los cambios de los organismos recopilan su filogenia, la retoman en condiciones naturales hay un reconocimiento de que en determinados ejemplos de la guía, los organismos no son producto sacado de la nada sino que se han seleccionado características del organismo original y que este a su vez proviene de otros organismos “Al perro necesita quitarle sus costumbres salvajes, aunque no ha pasado mucho tiempo para que cambie, el humano hace que sea rápido, pero puede recuperar lo que tenían sus ancestros”.*

*Relación de las partes influenciando las consecuencias del control de dichas condiciones, la relación no es bidireccional sino unidireccional pero mostrando una influencia del*

organismo hacia el medio. Esto se hace evidente tras la utilización de un criadero de cerdos para cuestionar la interacción de las partes, se contemplan condiciones que deben conservarse de su ambiente natural, como el lodo, alimentación omnívora, agua, luz y otros, se deben conservar aspectos de su hábitat original para que el cambio de nicho no sea abismal y puedan incluirse aspectos que influyan en el control del espacio y necesidades esenciales. La influencia del organismo hacia el medio se vislumbra al preguntar sobre lo que sucedería un cerdo que queda libre después de haber permanecido gran parte de su vida encerrado y cuidado por humanos, pero dada la similitud entre los dos ambientes, los estudiantes dicen que podrían seguir viviendo, destacan el instinto o el gusto en la permanencia a un lugar y la exploración de nuevos territorios y búsqueda de suplemento de las necesidades básicas.

En “*pros*” y “*contras*” del manejo de condiciones en los organismos, algunas condiciones son más influyentes que otras, en ocasiones el clima se ve de manera generalizada y no como la unión de condiciones ambientales, se ven como componentes alejados y diferentes al clima, en ocasiones se ve como aspectos alejados la naturaleza o el clima controlada por el hombre, se sintetiza en la siguiente tabla el tipo de relación entre el clima y aprovechamiento de la naturaleza

Tipo de manipulación	Naturaleza y clima como uno solo	Naturaleza y clima independientes
Utilización de la madera		Los organismos no manipulan el clima
Provecho	X	
Aparatos para el control de la temperatura		No se puede controlar el clima
Energía solar	X	
Químicos		X
Cortando arboles		X
Cazar animales y domesticarlos para circos	X	
Agregando nutrientes para el crecimiento rápido		No lo puede controlar pero si manipular
Siembra		No se puede controlar el clima porque es un ciclo biológico natural

Tabla 10 Precisiones respecto al alcance del humano en la domesticación a partir de las explicaciones de los estudiantes. Elaborado por la investigadora.

Las respuestas suscitan precisiones en el lenguaje usado, la palabra controlar y manipular, puede tener un mismo significado pero los estudiantes lo comprenden desde la magnitud de la fuerza e impacto sobre la naturaleza, controlar como tener manejo a plenitud y manipulación como un leve efecto sobre la misma, se denota poca capacidad de control y la magnificencia de la naturaleza sobre el hombre. Ante tal diferencia el control en pocas

ocasiones se concibe de manera igualitaria con la manipulación, la tabla anterior representa el tipo de manipulación y su relación con el control o no del clima y factores derivados.

Uno de los “pros” de la domesticación está en ser considerado como una necesidad para el control del hambre, la dependencia que se ha generado de los animales hacia los humanos, en la realización de actividades de supervivencia como la búsqueda de comida, la caza, manejo de animales que dañaban los cultivos, entretenimiento, compañía, entre otros. En algunas respuestas se contemplan las limitaciones de la domesticación y consecuencias de dicho proceso, como el asumir procesos para la prevención de la extinción de especies, hacer daño a las especies, el uso de estas para beneficio propio, control del comportamiento para evitar la expresión natural que puedan perjudicar a los humanos o sus pertenencias.

Los cambios externos no son los únicos que suceden en las especies, los cambios genéticos corresponden a los generados en los cerdos influyen en la cantidad de lechones que se obtienen por camada, la cantidad de veces que se ponen en contacto el macho con la hembra, la época de reproducción, el tipo de alimento... *“porque el jabalí tiene 36 cromosomas y el cerdo tiene 38 lo cual influye que el cerdo tenga de 8 - 12 lechones y le jabalí 5 a 6 jabatos”*, esta frase expresa uno de los factores que influyen en la reproducción de los organismos. En ocasiones el cambio solo es externo como sucede con la rosa, “externos porque la flor cambia por fuera no por dentro” o “algunas tienden a cambiar su color o belleza en el cual cambia externa y esa cambia nada en el interior”, en otros casos los cambios externos son el reflejo de lo interno “estos cambios reflejan cambios internos de la flor y esto hace que la flor produzca su belleza por la parte externa”.

Con la retroalimentación de la guía, se retoman construcciones elaboradas por los estudiantes *“con mis compañeros tuvimos muy buenas ideas y de ellas sacamos conclusiones”*, así mismo, *“Algunas preguntas tuvimos que leer y sacar conclusiones para dar nuestro punto de vista y tener una buena respuesta”*, al pedirle al estudiante un tiempo para realizar la retrospectiva sobre su proceso se pudo validar las ideas de los compañeros y las propias, reconocen que es un proceso valioso para aportar continuamente.

Esta intervención propicia a partir de diferentes situaciones el cuestionamiento por el hombre, el nicho ecológico de otros organismos y de sí mismo, el control de condiciones

permitió que se explicaran las consecuencias y los procesos que se desarrollarían al variar con el tiempo. Permitió llegar a conclusiones enriquecedoras en tanto se cuestiona el lenguaje empleado en la guía, la lectura de imágenes permitió el análisis de las situaciones y corroborar una y otra vez lo que pensaban los estudiantes. Favoreció que se profundizara en algunas condiciones y que ellos debatieran en torno a sus ideas, por lo que el nicho ecológico se ve alterado y cambiante, relacionando estructuras y posibles funciones.

#### **4.3 Intervención 3: El nicho ecológico como composición y descomposición de variables.**

El NE entendido como la intervención de distintos tipos de variables en un espacio y que influyen en los organismos estableciendo relaciones bidireccionales. Abordadas por medio del juego y dejan ver que en los estudiantes persistente la generalización y la función biológica desde el vitalismo y fijismo. El juego pensado para contemplar el NE como fenómeno cambiante y recurre a diversas herramientas para afrontar la Unidireccionalidad como limitante.

En un primer momento los estudiantes dan una explicación inicial del juego, leen las instrucciones de manera individual y resuelven dudas sobre el vocabulario e ítems que están en las tarjetas, luego socializan lo que han comprendido de sobre el juego. Las fotografías que se muestran pertenecen a este proceso de observación y descripción de las fichas. Corresponden la fotografía **a-e-f** a la organización, la **b**, a la descripción detallada, la **d**, a las coincidencias en el cruce de tarjetas, la **c**, lectura de instrucciones y comparación, la **e**, descripción baraja de relaciones y forma de obtención en el juego (ver anexo 7).

Es un momento fundamental para generar una dinámica fluida en las explicaciones de los estudiantes, evitar que se concentren en los detalles del juego y lograr la profundización en contenido, las conexiones, el significado, la interpretación de las imágenes y texto de las fichas. Es necesario realizar ejercicios autónomamente para avanzar y evitar que este momento sea un obstáculo en el desarrollo de las clases. La visión determinista predomina en los cambios de la distribución de los organismos o en la dinámica de las poblaciones, aunque la franja de la parte inferior de las fichas permite comprender la ubicación y



condiciones a las que se enfrentan las especies, favoreciendo un pensamiento multivariado y establecimiento de relaciones, permiten cuestionar los caminos que posiblemente podría tomar una especie, pero el juego tiene la tendencia a la unidireccionalidad de las respuestas correctas y dar continuidad a la dinámica del mismo. Los estudiantes preguntan con frecuencia sobre la asertividad en las respuestas y la corroboración de lo que dicen y lo que debería ser.

Posterior al reconocimiento de las características del juego, se busca profundizar en las instrucciones y así comprender las relaciones para una socialización grupal durante el juego, dando argumentos a los estudiantes para confrontar lo que conocen del tema y lo que ha comprendido otros. Se solicita a los estudiantes la explicación de las cartas y escoger algunas preguntas para ser resueltas de las que se obtienen las siguientes respuestas:

Tipo de organización	Testimonio	Relación con las perspectivas de análisis
Color de la carta	"su relación es que están mostrando hábitos alimenticios, de reproducción y defensa"	En ocasiones los organismos se muestran permanentes en un espacio con una funcionalidad específica, en pocas ocasiones se muestra este tipo de explicación.
El nombre de la carta Alfa, omega, beta, gamma	"beta: es el hábitat en el cual la rana sea la carta alfa habita ahí aparece cuantas ranas se encontraron etc., yo tengo: Potreritos invertidos sin arboles: es un lugar en el cual habitan todas las ranas este seco o en lluvia para mí sería el mejor hábitat para mi rana"	Al explicar la ubicación de las ranas se da por hecho que algunas ocuparan un espacio sin importar las circunstancias de dicho espacio, por lo que se muestra una especie fija en un tiempo y en un espacio, aunque con poca frecuencia. En algunas oportunidades se percibe a los organismos como aquellos que no cambian respecto al tiempo y espacio, dependiendo del tipo de variables que se tengan en cuenta y del periodo de tiempo contemplado, una no comprensión de las fichas puede dar la impresión de que la especie inmóvil no se ve influenciada por el exterior y de ser así tiene las capacidades para afrontar dicho cambio.
Preguntas de relaciones	"¿qué es nicho espacial? Quitarle la ficha al que tenga mayor has ... <b>Rta:</b> es el espacio que ocupa una rana o una especie de ranas en un hábitat" "¿Qué relación hay entre el nicho trófico y el nicho espacial?... <b>Rta:</b> es que el nicho trófico es como la intervención de nosotros en el hábitat de ellos y el nicho espacial es el espacio que ellos ocupan allí y tiene que ver porque nosotros invadimos su espacio"	La información encontrada en las fichas permite comparar el espacio ocupado por varias especies y las características del lugar para que concurren en un mismo espacio, posiblemente con fines alimenticios, reproductivos o como hábitat por lo que la comparación con distintos lugares permite llevar a los diferentes usos del espacio. Comprensión de los usos del microhábitat con base en la interacción con otros organismos.
Respuesta general a la relación entre las fichas	"¿Por qué creo que las 4 cartas se relacionan? "Creo que la carta verde se relaciona con las demás porque la idea es buscar la información que se relacione con la rana enana. En la carta morada que es microhábitat, se relaciona en que la vegetación es el pastizal dominante porque tiene más espacio y tiene mayor seguridad ante un depredador, aunque por lo pequeñas no corren ese riesgo. En la carta roja se relacionan con la morada porque considero que la rana enana vive en potreros donde hay mucho pasto y un pequeño humedal o arrollo donde pueden buscar humedad, creo que es el hábitat más indicado para ellas. Las	Es posible subrayar la influencia de diversos factores sean ambientales abióticos o bióticos que influyen en la permanencia de la especie en un espacio, se tiene en cuenta la fisiología y hábitos con el fin de dar explicación a la ubicación en determinado lugar, existe una multivariabilidad, en ocasiones una inicial desecada otras explicaciones que se contraponen y a la vez se validan dependiendo del peso en la argumentación.  En momentos la explicación determinista que parece suficiente para la comprensión del fenómeno se basa en la fisiología de los anfibios y la necesidad de humedad para su supervivencia, por lo que ante cualquier pregunta la

	dos cartas se relacionan con la azul, porque ella puede compartir un nicho trófico, ya sea seco o lluvioso, solamente con la cuatro ojos, en las otras cartas también puede ilustrar o indicar que otros tipos de ranas puedan habitar allí, pero la rana enana es muy territorial...”	respuesta inmediata y valida, sin cuestionamiento es el tipo de piel que tienen estos organismos.
--	--	---

*Tabla 11. Tipos de explicaciones a partir de la socialización de las instrucciones. Elaborado por la investigadora.*

En el desarrollo del juego se generan sensaciones de diferente índole, disciplinares, motivacionales y el diálogo que generalmente no se realiza en clase posibilita la escucha y refutación de la postura del otro. El juego se realiza con la docente, que guía las instrucciones y da claridad al desarrollo del juego, a su vez observa, corrige en la marcha y se percata de las limitaciones del juego pero también de sus fortalezas.

El juego inicia con la pregunta por lo que se considera un nicho trófico, frente a lo que algunos estudiantes expresan con gestos de incertidumbre lo que se considera por este, observan las fichas extraen un idea y contestan que dependen del tipo de alimento que comparten, mencionan que las ranas “podrían vivir al estar en lugares abiertos y salvajes” que brinda lo necesario para sobrevivir y “cada uno necesita estar en el hábitat de ellos, necesitan estar por el aire, la humedad y la temperatura para poderse reproducir y alimentar”. Se desencadenan cuestionan sobre las relaciones tróficas y observar posibles relaciones:

*Prof: esta rana que esta acá con que comparte el alimento*

*Est: se alimentan de saltamontes*

*Prof: y con quién comparten*

*Est: con la granulosa la marina húngara*

*Prof: y de ser así cree que comparten o compiten*

*Est: compiten, compiten por la comida porque se puede quedar sin alimento.*

*Est: pues es competir porque por ejemplo hay dos leones y quieren comerse un toro pues no lo van a compartir lo compiten y el que se rinda primero o se muera o algo así es el que se queda con el alimento.*

Mostrando que además de contar con el alimento necesario, los organismos establecen relaciones de competencia con otras especies en un hábitat particular, favoreciendo la permanencia o cambio en un lugar o la dinámica de la población al ocasionar muertes debido a los recursos disponibles.

Frente al hábitat y su refugio, se consideran las lluvias y su frecuencia como un factor que influye en el lugar que habita y su refugio “pues es que no tendrían tanto refugio para mí es

una desventaja que tienen ya que no es bueno estar en zona seca o lluviosa, digo yo”. La lluvia determina la distribución y en algunos casos se relaciona con el tipo de hábitat y sus características en distintas épocas del año.

Se analiza la relación de las condiciones ambientales basadas en algunos valores de las fichas y la cantidad de individuos encontrados en el muestreo del estudio:

*Prof: va otra y dice, pregúntale a los demás jugadores quien tiene más poder de las cartas de las ranas y que significa.*

*Est: yo tengo 61*

*Est: Qué relación existe entre el número de individuos y condiciones ambientales*

*Prof: ósea que hay artos o poquitos en un lugar y que dependen de las condiciones ambientales*

*Est: pues que es depende del número que haya para poderse mantener vivo y las condiciones ambientales tienen que ser buenas o aptas para que puedan sobrevivir...*

*Prof: qué tiene que ver la reproducción con las condiciones ambientales de un lugar*

*Est: pues reproducir es lo sexual y una rana necesita ciertas condiciones para poder tener hijos y más hijos y sus parientes y así sucesivamente*

*Prof: pero tiene que ver con el clima*

*Est: si porque para que nazca bien necesita humedad y un clima bueno para ellos, si no es así puede que pongan los huevos pero no van a llegar a ser grandes, no tienen lo necesario porque no se ayudan con el clima*

*Prof: Si está bien*

La ausencia o presencia de una especie en un lugar, lleva a determinar lo que hace que una especie permanezca o se retire a otro espacio, lo que depende de sus necesidades individuales y que sea posible suplirlo con lo existente en un espacio, es fundamental la disponibilidad de agua y el alimento, correspondiendo con los aportes de Elton sobre las relaciones tróficas de los organismos:

*Prof: qué tiene que ver el lugar con el tipo de especie que habite hay o no*

*Est: si tiene que ver por las necesidades, ósea digamos no puede uno estar en un lugar seco porque sería más difícil todo, más que todo el alimento, ósea pienso que sería más cómodo un lugar húmedo como un charco o algo así ya que le es más fácil buscar alimento y favorece la reproducción.*

En una de las intervenciones se tiene la intención de que los estudiantes contesten que es nicho ecológico, muchos retoman la reproducción, las condiciones ambientales y el nicho trófico para dar explicación a lo que se considera el nicho ecológico.

*Prof: ¿Qué es un nicho?*

*Est: Es un lugar donde las ranas comparten todo más que todo el alimento, el espacio y el clima.*

*Est: Es lo que necesita la rana y que este en un lugar, sino el va y lo busca, porque si no, no podría sobrevivir.*

*Est: pero no solo es lo que necesita la rana, el lugar necesita de esa rana, porque quién se come los alimentos, quién vive en los charcos. Podría llegar otro animal pero la rana tiene cosas para vivir en ese espacio.*

Algunas respuestas son deterministas puesto que solo hay un tipo de explicación posible a la distribución de las ranas, ya sea el tipo de piel que tienen las ranas o la disponibilidad de recursos en una zona:

### Situación 1

*Prof: ¿Dónde se encuentra esa rana?*

*Est: En la zona intervenida por el hombre*

*Prof: ¿puede cambiar de lugar para vivir?*

*Est: No porque ahí está bien. Cuando llueve o cuando está seco ella se esconde pero vuelve a estar en ese lugar. Ahí tiene todo.*

### Situación 2

*Prof: ¿Dónde se encuentra esa rana?*

*Est: En el pastizal*

*Prof: ¿puede cambiar de lugar para vivir?*

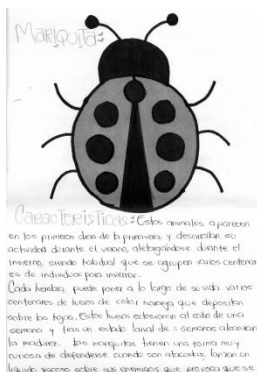
*Est: No, porque si uno ve bien, alrededor ahí árboles que no dejan que le dé el sol, eso hace que no la afecte porque su piel húmeda permite que viva en ese lugar.*

*Prof: ¿entonces que se hace esa rana cuando está en la época seca?*

*Est: se hace donde halla humedad porque no puede vivir en lugares secos porque es importante para su piel, los anfibios son así, pero prefieren lo húmedo.*



El dialogo en el juego fortalece, enaltece y sanciona las explicaciones generadas en intervenciones previas. Las respuestas emergen cuando les corresponde el turno, los demás respetan y escuchan, la persona que está contestando se esfuerza por buscar una respuesta que le permita quedarse con las fichas y escoger entre las de sus compañeros para completar el paquete que sea coherente, el docente y el estudiante escuchan, refutan las respuestas, las validan o no, brindan pistas para continuar en el juego y ganar. El docente

tiene en cuenta la diversidad de personalidades que se suman a las explicaciones construidas para aceptar o no una respuesta, por ejemplo la actitud, la participación, el esfuerzo al buscar ideas que permitan expresar lo que él quiere dar a entender, superar barreras como la timidez y el tono de voz, la comprensión de la dinámica del juego, la recuperación de ejemplos y explicaciones previas, los estereotipos que los otros tienen de ellos respecto a su desarrollo académico y el empoderamiento de su papel en el juego, son características que no se



*Ilustración 16 Tipo de trabajos que recurren a la estéticas más que a la elaboración de explicaciones. ignoran y que hacen parte de la dinámica de aula.*

En un último momento los estudiantes debían buscar un organismo y señalar lo necesario para explicar el nicho ecológico, con base en las actividades previas, aclarando que lo realmente importante son las explicaciones propias y la forma de representarlo, en ocasiones se concentran en la estética del trabajo más que en el contenido (siguiente ilustración), la información que no se utiliza pierde sentido. En otros casos recurren a la información obtenida por internet o libros que ellos les permitieron comprender el nicho ecológico del organismo. Otros describen las características del hábitat, el alimento, espacio ocupado, la reproducción, comportamiento y aspectos de su fisiología. Con el juego Crazy Croak, el habitar un espacio y la cantidad de individuos presentes dependen de las condiciones, la época de apareamiento y de la interacción con otros organismos. Aspectos mencionados por los estudiantes en la explicación de nicho ecológico.

Factor en la explicación de NE	Testimonio	Observaciones
Alimentación	<p>Las ranas son muy besacas su comida favorita son los moscos cuando la comida escasea se deboran entre ellas</p> 	<p>Se considera una de las características fundamentales el nicho trófico, ellos lo explican comparándolo con las ranas del juego y se menciona que dependiendo del alimento disponible así será el tamaño de la población. Esta mirada en el que el alimento es una característica que representa el nicho ecológico de una especie corresponde a una mirada eltoniana, sin embargo, no se generaliza y se contemplan otras condiciones que influyen en la permanencia de una especie en un lugar.</p>
Hábitat	<p>Los Anfibios como las ranas necesitan lugares húmedos y fríos para que puedan vivir</p> 	<p>El hábitat como el proveedor de condiciones ambientales que favorecen la permanencia de la especie en el lugar o el desplazamiento a otras zonas, la vegetación como uno de los factores que incide en proveer alimento y vivienda. Las imágenes son explicadas en tanto hay fichas en el juego de Crazy Croak que explican las características del lugar y se retoma en esta actividad.</p>
Comportamiento	<p>Est: "la mucosa de los anuros tienen la capacidad de emitir sonidos, haciendo circular el aire de los pulmones a través de las cuerdas vocales de la laringe"</p>	<p>En cuanto al nicho ellos definen que es un complemento de todo para que una especie se distribuya y sobreviva en un espacio. Característica que influye en la protección de las especies y cuidados para permitir la supervivencia de la especie. Se comparan las fichas con el comportamiento al saber que algunos hábitats han sido modificados por los humanos contribuyendo a las condiciones favorables para los anfibios. El estudiante retoma esta explicación para mencionar que ellas emiten sonidos con los que atraen a las hembras y esto incrementaría el número de individuos en la población.</p>
Apareamiento	<p>Est: "la época de apareamiento dura de marzo a septiembre, aunque hay diferencias regionales, y las hembras"</p>	<p>Durante las actividades previas se retomó la reproducción como uno de los factores sobre los que la domesticación ha centrado su atención y en un nicho ecológico la especie puede verse afectada en el cambio de las</p>

	<i>pueden aparearse varias veces”</i>	condiciones asegurando la permanencia o movilización de la especie a territorios óptimos y llevar a cabo esta función.
--	---------------------------------------	--

*Tabla 12 Características que tienen en cuenta los estudiantes para la explicación del nicho ecológico.*

## 5. CONSIDERACIONES FINALES

El planteamiento, organización y justificación de cada una de las situaciones propuestas en las intervenciones de aula encaminadas al desarrollo paulatino de explicaciones, retoma la experiencia y la complejiza para alcanzar la abstracción, apoyándose en las variables para la interacción ambiente-organismo de forma bidireccional y permite la emergencia de elementos que transforman la clase de ciencias partiendo del Nicho Ecológico como vía de construcción de explicaciones.

El aula se configura como un espacio de interacción, posibilita la construcción de pensamiento en el docente, su práctica pedagógica y las intenciones que proyecta en las intervenciones de aula, como forma de hacer tangible la construcción del concepto de NE, ligado a los aportes y dinámica de las ciencias, los sujetos que a esta pertenecen, espacios y eventos que influyen en la organización conceptual, teniendo en cuenta las limitaciones y alcances de las definiciones. Supuestos que exigen un docente crítico, creativo, que propicie acciones para el establecimiento de relaciones, el desarraigo con la conformidad, la

duda frente a lo estable, el dialogo, la socialización, la refutación y validación de los conocimientos.

El NE complementa y ayuda a la comprensión de otros conceptos, debido a su interdependencia conceptual, tras las intervenciones que aportan elementos para el análisis de los organismos en su medio a través de la creación de preguntas, la evaluación de las respuestas y la integración de las nuevas ideas (Gómez, 2006).

La intervención 1 aporta elementos con base en el clima a lo inmutable o fijo, la 2, aporta desde la domesticación y la tercera desde la multidimensionalidad, las cuales a través de la retroalimentación del docente permite cambiar y materializarse en las herramientas implementadas para hacerlas llamativas e interesantes, discriminando distractores y destaca las características que aportan al construcción del NE. Viabilizan las respuestas verbales y escritas de los estudiantes, reflejándose en la forma de hablar, escuchar e intervenir en las socializaciones. Se parte del supuesto de que cada explicación da cabida a la siguiente, no se consideran como ideas erróneas, sino como explicaciones en ocasiones asincrónicas, complementarias o excluyentes.

En algunas sesiones de la aplicación, las guías resultan extenuantes para los estudiantes debido a la densidad de contenidos abordados, sin embargo, la retroalimentación, evaluación y sistematización de las intervenciones permitieron cuestionar la práctica y evitar que repitan las situaciones como estas, puesto que podrían conformar obstáculos para el aprendizaje de los estudiantes, en palabras de Fourez (2000) en esa confrontación constante de su práctica valida “reglas socialmente admitidas” con el fin de instaurar cierta objetividad en lo que aborda. Sin embargo, algunos estudiantes asumieron las fuentes de información iniciales analógicamente con el problema planteado, siendo este un error didáctico en la forma de mostrar el saber que se pretende problematizar (Pozo y Gómez, 1920). En ocasiones la clase es tendiente a la exposición más que a la explicación, a manera de listado de variables relevantes para la comprensión del fenómeno, presuponiendo un entendimiento por parte del estudiante.

Las fuentes de información de los estudiantes y el paso de un tipo de comprensión sobre lo vivo no se mostraron como obstáculos epistemológicos puesto que finalmente logro

construir explicaciones nuevas con base en las previas, aunque en algunas oportunidades esto requirió de tiempo para ser ahondado y favorecer la continuación en dicha construcción por parte del grupo y del estudiante de forma individual. La docente supone una cercanía entre el estudiante y lo que pretende poner a colación evitando que se sienta un desconocido en un ambiente que no le pertenece. El antropocentrismo recupera elementos iniciales para la confrontación entre la experiencia y la generalización de las repuestas emitidas, valida el papel de los sentidos en la configuración conceptual.

Las perspectivas de análisis basadas en el recorrido histórico del NE permiten comprender el progreso en la construcción de explicaciones por parte de los estudiantes y se hacen evidentes por medio del lenguaje los elementos explicativos referentes al fenómeno, lleva a colación ejemplos ante una nueva situación para reconstruir lo que aprende. También permite cuestionar por qué en algunas ocasiones las ideas deterministas o iniciales persisten a pesar de haber sido parte de todas las intervenciones.

Los elementos conceptuales sobre lo vivo y el medio permiten enriquecer el concepto NE y ahondar en el mismo para enriquecer la explicación para la clase y el campo disciplinar del docente. Recurre al clima, la biogeografía, distribución, recursos, interacciones, etc, para comprender el concepto y establecer así relaciones, que de no haber sido tomadas de su historia, posiblemente o hubiesen sido abordadas en el aula. Dicho recorrido ayuda a comprender las explicaciones como construcciones graduales.

Respecto a la conformación de explicaciones, las descripciones dan cuenta del porqué de los fenómenos y se nutren tras el orden planteado por la docente. Predominan las de tipo causal, por ejemplo, el clima se da como una suma de condiciones y abordarlas independientemente muestra una perspectiva positivista porque valida unas sobre otras, tanto en los modelos de nicho ecológico como el implementado en el aula.

Como un factor secundario pero no menos importante, el NE en la construcción de explicaciones contribuye a la generación de habilidades personales e interpersonales, como la seguridad en sí mismo, la asertividad en la comunicación, la inconformidad con la respuestas dadas y la motivación para la culminación de procesos, entre otras que permiten la expresión en la clase de ciencias.



El NE como concepto emergente y no consolidado plantea un terreno movedizo para el docente, exigiéndole la delimitación del fenómeno y da prioridad a su historia para tener una claridad sobre lo que enseña. Deja ver su crecimiento, falencias y fortalezas como concepto dinámico en la enseñanza.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aísa, D. (1995). La filosofía mecánica de Descartes, Boyle y Huygens. La filosofía de los científicos. Universidad de Zaragoza. En: <http://institucional.us.es/revistas/themata/14/05%20Aisa.pdf> el 23 de mayo de 2015.
- Agamben, G. (1955). Lo abierto. El hombre y el animal. Adriana Hidalgo Editora. Costa, F y Castro, E. Buenos Aires.
- Andrade, E. (2000). La introducción del sujeto en las Ciencias Naturales o la Rehabilitación del vitalismo. Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia. Vol. 1. N 2 y 3.
- Allee, W. (1949). Principles of animal ecology. Philadelphia, Saunders Co.
- August, P. (1983). The role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. (Camacho, trad.) Department of Zoology, University of Rhode Island, Kingston, Rhode Island 02881. Ecology. Ecological Society of America. Vol 64. No 6. USA.
- Bacarlett, M & Fuentes, R. (2006). Descartes desde Canguilhem: el mecanicismo y el concepto de reflejo. Ciencia Ergo Sum. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

- Bachellard, G. (2000). Traducción de Babini, J. La formación del espíritu científico. Contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo. 23ª edición. Siglo veintiuno editores.
- Bermúdez, J. (2008). Claves de la evolución humana en el Pleistoceno. Investigación y ciencia. No. 376.
- Bilbao, H. (1995). La fitosociología en España. Salvador Rivas- Martínez. Sistema de clasificación Bioclimática Mundial. Centro de Investigaciones Fitosociológicas. Madrid.
- Blanco, A. (2009). Repartición de microhabitats y recursos tróficos entre especies de Bufonidae y Leiuperidae (amphibia: anura) en áreas con bosque seco tropical de la región caribe-Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Colombia.
- Buffetaut, E. (s.f.) Cuvier y la Historia Natural. Centre National De La Recherche Scientifique, Paris. En: <http://www.uv.mx/personal/tcarmona/files/2010/08/Buffetaut-.pdf> el 21 de mayo de 2013.
- Cadena, L. (2011). Sobre una complejidad absoluta y universal, y una teoría unificada de la complejidad. Revista Colombiana de Bioética, vol.6. Universidad El Bosque. Bogotá, Colombia.
- Camargo, C. (2014). La ecología de poblaciones: un problema de conocimiento para la escuela. Trabajo de grado en Maestría de profundización. Maestría en docencia de las ciencias Naturales. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá. Colombia.
- Campos, D. (2002). Determinismo, caos e impredecibilidad. Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Física, Bogotá. Revista Académica Colombiana. Científica. Vol. 26. No. 98.
- Calderón, M. (2009). Encuentros en la biología. Alexander von Humboldt. Alexander von Humboldt, perfil de un sabio (el también merece ser celebrado) Vol 2. No. 126.
- Casado, S. (1996). Los primeros pasos de la ecología en España. Serie Estudios. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Publicaciones de la residencia de estudiantes. N° 128. Madrid. En: [http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/fondo/pdf/15850\\_all.pdf](http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/fondo/pdf/15850_all.pdf) el 07 de marzo de 2014.

- Castro, J. (2002). La investigación del entorno natural una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales. (Tesis de especialización). Universidad Pedagógica Nacional. Departamento de Física. Especialización en docencia de las ciencias. Bogotá. Colombia.
- Castro, L., Hernández, D & Padilla, J. (2010). Una mirada de los obstáculos epistemológicos desde Gastón Bachellard. Universidad Militar Nueva Granada. Departamento de Educación. Especialización en Docencia Universitaria.
- Concari, S. (2001). Las teorías y modelos en la explicación científica: implicancias para la enseñanza de las ciencias. Ciencias y educación. V.7. núm. 1.
- Coronado, G. (1988) .El atomismo de Leucipo y Demócrito como intento de solución de la crisis eleática. Revista Comunicación. I.T.C.R. Vol. 3, #1, Año 8. Pág. 25-33.
- Clark, P & Evans, F. (1954). Distance to nearest neighbor as a measure of spatial relationships in populations. Vol. 35, No.4. Ecology.
- Clark, P & Evans, F. (1979). Generalization of nearest neighbor Measure of dispersion for use in K dimensions. Ecology. Vol. 35. No.4. Ecological society of America.
- Darwin, C. (1859). El origen de las especies. (Zuleta, A, trad.)
- Duvé, C. (1995). Polvo vital. El origen y evolución de la vida en la Tierra. Vitral. Grupo editorial Norma S.A. Literatura.
- Eder, M y Adúriz, A. (2008). La explicación en las ciencias naturales y en su enseñanza: aproximaciones epistemológica y didáctica. Latinoam. estud. educ. Manizalez. Colombia.
- Eliosa, H., Nieto, A y Navarro, M. (2010). Conservadurismo filogenético del nicho ecológico. Un enfoque integral de la evolución. Ciencias 98.
- Elton, C. (1927). Animal Ecology. The animal community. En: <http://www.lancaster.ac.uk/users/philosophy/awaymave/onlineresources/animal%20community.pdf> el 06 de mayo de 2016.
- Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. La formación en Ciencias: ¡el desafío! Lo que necesitamos saber y saber hacer (2004). Ministerio de Educación Nacional. Revolución Educativa. Colombia Aprende. República de Colombia.

- Fernández, F & García, C. (1994). Educación ambiental y geografía. Departamento de Geografía y ordenación del territorio. Algunas reflexiones.
- Feussier, H. (2005). Naturalismo y filosofía: las visiones científicas de la realidad. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades. Departamento de Filosofía. Universidad Centroamericana (UCA). San Salvador.
- Fourez, G. (2000). La construcción del conocimiento científico. Sociología y ética de la ciencia. Narcea, S.A. de ediciones Madrid. España.
- Gause, G. (1934). The Struggle for existence. A classic in Mathematical Biology and Ecology. Laboratory of Ecology. Zoological Institute. Malaia Bronnaia.
- Giordan, A., Raichvarg, D., Droui, J., Gabliardi, R. & Canay, A. (1988) Conceptos de biología. 1. La respiración. Los microbios. El ecosistema. La neurona. Imprenta Juvenil, S.A. Maracaibo. Barcelona. España.
- Gómez, A. (2005). El nicho ecológico como concepto integrador: una estrategia para la comprensión sistémica del mundo viviente. Universidad Pedagógica Nacional. Departamento de Física. Especialización en docencia de las ciencias naturales para nivel básico. Bogotá. Colombia.
- Gómez, A. (2006). Construcción de explicaciones científicas escolares. Revista Educación y Pedagogía. Universidad de Antioquia, Facultad de Educación, vol. XVIII, núm 45. Medellín. Colombia.
- Gómez, A., Sanmartí, N & Pujol, R. (2005). Construcción de explicaciones causales en la escuela primaria: Los seres vivos en interacción con el medio. Enseñanza de las ciencias. Numero extra. VII Congreso. Universidad Autónoma de Barcelona, España.
- Gómez, J & Sanz, C. (2010). De la biogeografía al paisaje en Humboldt: pisos de vegetación y paisajes andino equinocciales. Población y sociedad. En: [https://www.uam.es/departamentos/filoyletras/geografia/descargas/De\\_la\\_Biogeografia\\_al\\_paisaje\\_en\\_Humboldt.pdf](https://www.uam.es/departamentos/filoyletras/geografia/descargas/De_la_Biogeografia_al_paisaje_en_Humboldt.pdf) el 06 de mayo de 2015.
- Gómez, R & Jiménez, J. (2002). Manual de iniciación pedagógica al pensamiento complejo. Morín, pensador de la complejidad. Corporación para el desarrollo complexus. ICFES. UNESCO. Velilla, M. Compilador.

- Giardina, M. (2009) Prolegómenos para una fundamentación filosófica de la ecología. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Facultad de filosofía. Departamento de filosofía y filosofía moral y política.
- González, A. (2007). Carl von Linné. La pasión por la sistemática. *Ars Médica. Revista de Humanidades*.
- Govantes, G & Herres, M. (s.f.). Educación Ambiental: estrategias didácticas para la enseñanza de la biología y el fortalecimiento de actitudes pro ambientales en alumnos de biología II del colegio de Ciencias y Humanidades. XI Congreso Nacional de Investigación Educativa/ 3. Educación Ambiental para la sustentabilidad/ ponencia. En: [http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area\\_03/1759.pdf](http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area_03/1759.pdf) el 17 de diciembre de 2015.
- Guisan, A & Zimmermann, N. (2000). Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling*. En: [http://www.wsl.ch/staff/niklaus.zimmermann/papers/ecomod135\\_147.pdf](http://www.wsl.ch/staff/niklaus.zimmermann/papers/ecomod135_147.pdf) 07 de marzo d 2014.
- Guisan, A & Thuiller, W. (2005). Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. Vol. 8. No. 9.
- Granada, C. (1996). Ecología de peces. Universidad de Sevilla. Secretariado de publicaciones. Núm.45.
- Harris, M. (1986). *Caníbales y reyes. Los orígenes de la cultura*. Salvat Editores, S.A., Barcelona.
- Holdridge, L. (1978). *Ecología Basada en zonas de vida*. Quinta reimpresión 2000. San José, Costa Rica.: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Colección Libros y Materiales Educativos. N° 83.
- Holton, G. (1996). Sobre la naturaleza de los conceptos. En Holton. G. *Introducción a los conceptos y teorías de las ciencias físicas*. España: Editorial Reverté.
- Izawa, Y., Coronado, F., Pérez, L & Quiroga, L. (2008). Los estilos de aprendizaje y las categorías motivacionales. Un estudio de sus relaciones en estudiantes universitarios. Universidad de la Salle. Facultad de educación. Maestría en docencia. Bogotá.

- Jiménez, M. (1998) Concepciones sobre algunas especies de animales: ejemplificaciones del razonamiento por categorías dificultades de aprendizaje asociadas. Investigación didáctica. Enseñanza de las ciencias. Sección departamental de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Castilla-La Mancha. Escuela Universitaria de Magisterio. Toledo.
- Jones, C., Lawton J & Shachak, M. (1997). Positive and negative effects of organisms as physical ecosystem engineers. *Ecology* 78. 1946– 1957. En: [http://www.caryinstitute.org/sites/default/files/public/reprints/Jones\\_et\\_al\\_1997\\_Positive\\_Ecology\\_78\\_1946-1957.pdf](http://www.caryinstitute.org/sites/default/files/public/reprints/Jones_et_al_1997_Positive_Ecology_78_1946-1957.pdf) el 09 de febrero de 2014.
- Krapovickas A. (2010). La domesticación y el origen de la agricultura. *Bonplandia*. En: [http://ibone.unne.edu.ar/objetos/uploads/documentos/bonplandia/public/19\\_2/193\\_199.pdf](http://ibone.unne.edu.ar/objetos/uploads/documentos/bonplandia/public/19_2/193_199.pdf) el 19 de marzo de 2014.
- Left, E. (2004). Vertientes y vetas de la historia ambiental: una nota metodológica y epistemológica. *Anuario IEHS* 19. México. En: <http://www.unicen.edu.ar/iehs/files/Vertientes%20y%20vetas%20de%20la%20historia%20ambiental%20una%20nota%20metodol%C3%B3gica%20y%20epistemol%C3%B3gica.pdf> el 28 de noviembre de 2015.
- Liñan, E. (2010). Un texto poco conocido de Carl Linneo traducido ahora al castellano y a interlingua. Universidad de Zaragoza. Vol.33.nº 71.
- López, G. (2012). Pensamiento crítico en el aula. *Docencia en investigación*. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. En: [http://educacion.to.uclm.es/pdf/revistaDI/3\\_22\\_2012.pdf](http://educacion.to.uclm.es/pdf/revistaDI/3_22_2012.pdf) el 21 de marzo de 2016
- Luffiego, M & Rabadán, J. (2000). La evolución del concepto de sostenibilidad y su introducción en la enseñanza. *Enseñanza de las ciencias. Historia y epistemología de las ciencias*. Santander.
- Malagón, F, Sandoval, S & Ayala, M. (2013). Experimental: construcción de fenomenologías y procesos de formalización. *Praxis Filosófica. Nueva Serie*. No 36. Universidad Pedagógica Nacional.
- Machado, A. (1999). *Antología comentada (II.Prosa) Caudet, f.* Ediciones Las Torre. Móstoles, Madrid.

- MacArthur, R & MacArthur, J. (1961). On Bird Species Diversity. Department of Zoology, University of Pennsylvania and Marlboro College, Marlboro, Vermont. Ecology. Vol. 42, No.3.
- Maturana, H. (2002). El sentido de lo humano. Océano. Dolmen ediciones. Ensayo. España.
- Maturana, H. (1996). La realidad: ¿objetiva o construida?. Fundamentos biológicos del conocimiento. Universidad iberoamericana. Anthropos Editorial. Iteso. Barcelona. España.
- Marone, L. (1988). Acerca de la conservación de la naturaleza y la teoría ecológico-evolutiva. Revista Chilena de Historia Natural. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Áreas de investigaciones de las zonas Áridas, CRICYT Mendoza. Argentina.
- Martínez, J., Pereda, M., Rosales, F & Herrera, H. (2010). Parásitos gastrointestinales del guajalote silvestre de Gould (*Meleagris gallopavo mexicana*): Abundancia, distribución, prevalencia y diversidad. Agrociencia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Juárez del Estado de Durango. Vol 44. No 5. México.
- Mayr, E. (2008). [Reseña del libro Por qué es única la biología. Consideraciones sobre la autonomía de una disciplina científica]. Artefactos. Vol.1. No 1.
- Meza, L. (2001). Reflexiones a partir del libro El punto crucial de Fritjof Capra. Revista Comunicación. Vol. 11, N° 4, año 22. Julio-Diciembre.
- Milesi, F & López, J. (2005). El concepto de nicho en ecología aplicada: del nicho al hecho hay mucho trecho. Ecología Austral. Asociación Argentina de Ecología. El nicho: conceptos y aplicaciones. Ecodes, Grupo de investigación en Ecología de Comunidades de Desierto. Depto. De Ecología, Genética y Evolución, FCEyN, Univ. De Buenos Aires. Argentina.
- Munarriz, B. (1992). Técnicas y métodos en Investigación Cualitativa. Metodología Educativa. Universidad del País Vasco. En: <http://ruc.udc.es/dspace/bitstream/2183/8533/1/CC-02art8ocr.pdf> el 16 de enero de 2016.

- Muñoz, E. (2004). Filosofía de las ciencias de la tierra: el cierre categorial de la geología. Fundación Gustavo Bueno. En: <https://books.google.com.co> 27 de abril de 2015.
- Nápoles, J. (2001). Ley, orden y caos en el universo. Historia de la ciencia. Revista Argentina de Enseñanza de la Ingeniería- Año 2 N° 4- Diciembre de 2001.
- Nava, C. (2013). Ciencia, Ambiente y derecho. Instituto de Investigaciones Jurídicas. Serie Estudios Jurídicos. Núm., 626. Universidad Nacional de México. México D.F.
- Noguera, A. (2006). Pensamiento ambiental complejo y gestión del riesgo: una propuesta epistémico-ético-estética. Taller internacional sobre gestión del riesgo a nivel local el caso de Manizales, Colombia. La administración pública y el rol de la universidad. Universidad Nacional de Colombia sede Manizales. Instituto de Estudios Ambientales IDEA. Manizales.
- Núñez, I. (2008). De la dignidad del embrión. Reflexiones en torno a la vida humana naciente. Universidad Pontificia Comillas. ICAI. ICADE. Madrid.
- Orozco, J., Valencia, S., Méndez, O., Jiménez, G & Garzón, J. (s.f.). Los problemas de conocimiento una perspectiva compleja para la enseñanza de las ciencias. Universidad Pedagógica Nacional. Departamento de Física. Grupo Física y Cultura. Bogotá. Colombia. En: [http://www.pedagogica.edu.co/storage/tes/articulos/tes14\\_11arti.pdf](http://www.pedagogica.edu.co/storage/tes/articulos/tes14_11arti.pdf) el 15 de mayo de 2016.
- Orozco, J., Jiménez, G., Méndez, O & Valencia, S. (2006). Exploradores de la naturaleza: una experiencia de enseñanza de las ciencias en básica primaria. Folios nacionales. Nodos y nudos. Vol 3. No 21.
- Pianka, E. (1973). The structure of lizard communities. Department of Zoology, University of Texas, Austin. Texas. Annual Review of Ecology and Systematics.
- Pozo, J & Gómez, M. (1920). Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Ediciones Morata, S.L. Madrid. Morata.
- Rebollo, M., Prieto, T & Brero., V. (2005). Aproximación a la historia y epistemología del concepto de suelo: implicaciones didácticas. Enseñanza de las ciencias. Extra VII Congreso. Departamento de Didáctica de la Matemática, de las Ciencias Sociales y de las Ciencias Experimentales. Universidad de Málaga. En:



[http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2005nEXTRA/edlc\\_a2005nEXTRAp75aprhis.pdf](http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp75aprhis.pdf) el 28 de noviembre de 2015.

- Sáenz, F. (2006) La interpretación-facilitación. Un método de enseñanza en Educación Ambiental basado en propiciar experiencias a través del juego ecológico. Caravaca de la Cruz. Revista Aula Verde de la consejería del Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
- Sánchez, F & Pontes, A. (2010). La comprensión de conceptos de ecología y sus implicaciones para la educación ambiental. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación Científica. Investigaciones. En: <http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/45/44> el 08 de diciembre de 2016.
- Scholl, R. (2012). Modeling causal structures: Volterra's struggle and Darwin's success. University of bern. History and philosophy of science. Institute of philosophy. European Journal for philosophy of Science. <http://philsci-archive.pitt.edu/9552/1/scholl-raz-2013.pdf> el 06 de mayo de 2015
- Serres, Y. (2007). Un estudio de la formación profesional de docentes de matemática a través de investigación-acción. Revista de pedagogía. V.28.n-82. Universidad Central de Venezuela.
- Sillero, N., Barbosa, A., Martínez, F & Real, R (2010). Los modelos de nicho ecológico en la herpetología ibérica: pasado, presente y futuro. Bol. Asoc. Herpetol. Esp.
- Smith, B. (2007). Niche construction and the behavioral context of plant and Animal Domestication. Evolutionary Anthropology. 188- 199.
- Soberón, J & Peterson, T. (2011). Ecological niche shifts and environmental space anisotropy: a cautionary note. KU ScholarWorks. Revista Mexicana de Biodiversidad 82; 1348-1355.KU libraries.
- Stenhouse, L. (2004). La investigación como base de la enseñanza. Ediciones Morata, S.L. Madrid.
- Stake, R. (2007). Investigación con estudios de caso. Cuarta edición. Ediciones Morata, S.L.Madrid.

- Torres, S. (2008). Evaluación de cambios cognitivos de conceptos de ecología, en estudiantes de nivel secundaria en México. Revista electrónica de Investigación Educativa. Vol.10, No.2, 2008.
- Vaccaro, D. (2008). La tensión entre estática y dinámica desde la Antigüedad hasta el Renacimiento. Scientle Studia. Sao Pablo.
- Valencia, S., Méndez, O., Jiménez., G & Garzón, P. (2004). De la contemplación a la comprensión de los seres vivos. Departamento de Física. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá. Colombia.
- Valencia, S & Orozco, J. (2014). Modulo Historia y epistemología de las ciencias. Maestría en docencia de las ciencias naturales. Universidad Pedagógica Nacional. Departamento de Física. Bogotá, D.C.
- Vasilachis, I. (2006). Estrategias de investigación cualitativa. Gedisa Editorial. Barcelona, España.
- Vásquez, D. (2005). Reconsiderando el nicho hutchinsoniano. El nicho: conceptos y aplicaciones. Ecol. Austral.v.15 n. 2 Córdoba jul. /dic. Asociación Argentina de Ecología.
- Villamil, L. (2008). De La noción de obstáculo epistemológico en Gastón Bachellard. Espéculo. Revista de estudios literarios. Universidad Complutense Madrid
- Villareal, D & Colunga, P. (2008). El origen de la agricultura, la domesticación de plantas y el establecimiento de corredores biológico-culturales en Mesoamérica. Unidad de Recursos Naturales. Centro de investigación científica de Yucatán. Revista de Geografía Agrícola. Núm. 41. P. 85- 113

**ANEXOS**

**ANEXO 1**

**(GUIA 1)**

## VARIACIONES EN EL CLIMA DE CAZADORES A PRODUCTORES

MOLDEADOR DE SITUACIONES

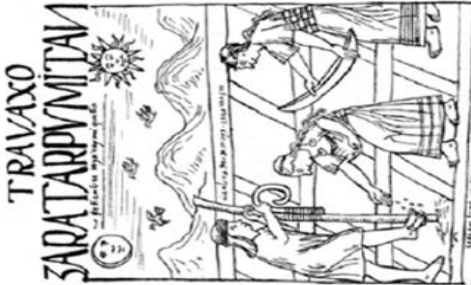
¿Cómo nos alimentábamos antes? ¿Qué relación teníamos con otros organismos hace varios años? ¿Qué hace que unos organismos vivan en un lugar y no en otro? ¿Qué estrategias usan para responder a esos lugares? ¿Ha cambiado el clima a lo largo de los años?

Estas imágenes muestran el papel de la mujer en las prácticas agrícolas, se considera fundamental su participación en la selección y cuidado de las plantas. Así como del seguimiento a través del año y de los momentos óptimos de siembra y cosecha. Con el fin de analizar el nacimiento de la agricultura y la forma como el humano empezó a manipular la naturaleza y ella misma a modificarse en un ambiente cambiante.



Labores de agosto: preparar el suelo

¿A QUIEN VES ENCARGADA DE LAS LABORES DE LA SIEMBRA? ¿POR QUE CREES QUE SE REALIZABA ESTO EN ESA ÉPOCA SEGUN LA IMAGEN?



Labores de septiembre: sembrar maíz

¿POR QUE CREES QUE SE REALIZAN ESTAS LABORES EN ESA ÉPOCA DEL AÑO Y NO EN OTRAS?



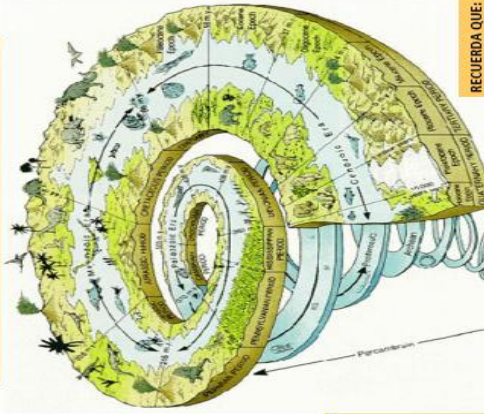
## DE CAZADORES A PRODUCTORES

Moldeando entre suavidad y firmeza

La agricultura en la actualidad se reconoce como algo del campo y que se retoma en las zonas urbanas con múltiples aplicaciones, suplir necesidades alimenticias, aprovechar el espacio para la siembra, utilización de recursos disponibles, entre otros. Tal vez, has tenido la curiosidad de pensar como empezamos a alimentarnos y suplir nuestras necesidades transformando el mundo, este es el momento de detenemos, pensar y analizar cómo trascendió en la historia de los humanos y en otras especies, incluso algunas especies nos acompañan desde hace miles de años.

El pleistoceno es considerado por algunos autores como el evento que generó cambios importantes en la evolución del hombre y de especies de su alrededor, porque en este periodo de tiempo se dio la última glaciación seguida del holoceno y la interglaciación generaron un cambio en el clima y esto permitió que algunas plantas se desarrollaran favorablemente y que el hombre iniciara el reconocimiento de especies para siembra.

### EL CLIMA EN EL PLEISTOCENO Y HOLOCENO



RECUERDA QUE:

El clima es el conjunto de condiciones meteorológicas dominantes en una región, por ejemplo, la temperatura, humedad, velocidad del viento, precipitación pluvial, y humedad. (Zam C y Hazzan A. Biología: unidades y diversidad de la vida. Universidad Thomson.)

Se considera una huella ambiental al  $^{14}C$ , que se examina en aguas profundas. Cuando aumenta la temperatura es al frío y mayor cantidad de hielo, ya que la transformación de este se da a temperaturas, con disminuciones inferiores a  $1^{\circ}C$ .

¿PUEDES PERCIBIR ALGUNA DIFERENCIA ENTRE EL PLEISTOCENO, EL PLEISTOCENO, Y EL HOLOCENO? DESCRIBE LO QUE OBSERVAS

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Imagínate pasar como especie por una glaciación en la que debe responder a requerimientos nutricionales y de supervivencia y buscar estrategias para alcanzar estos objetivos.

De acuerdo con la siguiente imagen, se puede decir que la temperatura fue más fría de años en la misma que la de la actualidad? ¿Por qué la temperatura varió en otras condiciones de mejor? ¿Cuáles?

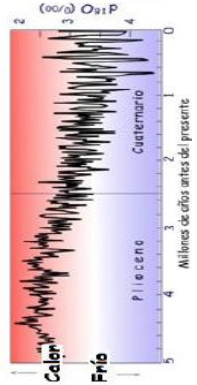
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Clima del pleistoceno - las glaciaciones.

Enfrentándose a un ambiente hostil.

Una extinción trascendental.

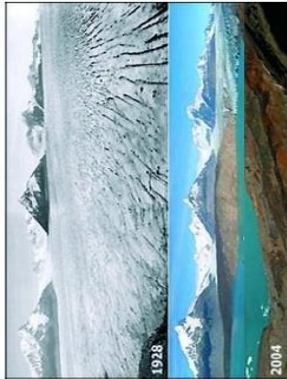
El clima como moldeador.

EL CLIMA: MOLDEADOR DE LA NATURALEZA

EL ALBEDO



Los cambios en el color de los paisajes repercuten en los ciclos glaciales: cuaternarios. Una vez iniciadas las glaciaciones por causas astronómicas, el aumento del albedo las intensifica. El albedo (en latín, blancura) es el porcentaje de luz solar reflejada al espacio y que se pierde sin calentarse la Tierra. En las épocas interglaciales, heladas y húmedas, el albedo es pequeño. La superficie azul o gris de los mares ocupada por bosques boreales a menudo tienen un albedo mucho menor que las superficies marinas y terrestres que, durante los tiempos glaciales, quedan cubiertas por el blanco brillante de los hielos marinos y continentales. (tomado de: Uribe, A. 2010. Historia del clima en la Tierra. [www.herbolgemina.com](http://www.herbolgemina.com) el 13 de marzo de 2015.)



En Islandia más del 11% de su territorio se encuentra cubierto por el hielo y de todos los glaciares que recubren la isla el mayor es Vatnajökull. Es el más grande de Europa. Tomado de: <http://www.danangrafi.com/post/genesis-educcion/3543153/Desvanecimiento-de-glaciares.html> el 15 de marzo de 2015.



Foto: Carlos Ortega (izquierda) y Juan Diego Buitrago (derecha). Los dos imágenes muestran el deshielo del volcán nevado del Ruiz en los últimos años. El Ruiz es una de las 6 montañas que, según el Ideam, perderán sus glaciares en próximos 15 años. Tomado de: <http://www.eltiempo.com/estilo-de-vida/ciencia/nevado-del-ruiz-el-deshielo-de-los-nevados-en-colombia/13352275> el 15 de marzo de 2015.

¿Qué sucedería con la temperatura si la capa blanca se acabara ?

-----

-----

-----

-----

-----

¿Qué sucedería si toda la superficie de la tierra fuera oscura ?

-----

-----

-----

-----

-----

¿Qué consecuencias tiene el deshielo sobre el hombre ?

-----

-----

-----

-----

-----

¿Qué consecuencias tiene el deshielo sobre las plantas y animales ?

-----

-----

-----

-----

-----

¿Qué puedes decir de los organismos?



¿Por qué razón crees que parte de Norteamérica y Suramérica no tenían casacaques de hielo?

Si al inicio del pleistoceno era menor la inclinación de la Tierra, ¿cómo pudo influir en la formación de casacaques?

¿Pudo el blanco del hielo influir en la temperatura de la Tierra?

¿Se ven afectados los organismos que viven en las zonas verdes por el espacio ocupado del hielo?

¿Qué pasaría en los espacios que quedan vacíos si el hielo se derrite y por qué?

Suponiendo que este es un lugar que guarda características con las glaciaciones pasadas ¿Crees que es un lugar óptimo para la siembra? ¿por qué?

Describe la imagen y menciona las causas de sus características

¿Podrían crecer plantas en este lugar?

Mantos de hielo Laurentino y Finescandinavo. En Arzate, A. 2010. Historia del clima en la Tierra. [www.herbolgemina.com](http://www.herbolgemina.com) el 13 de marzo de 2015.

Sabías que...

Las glaciaciones cubrieron grandes zonas del hemisferio norte, pero también avanzó partiendo del Himalaya y de los Alpes, así como desde los Andes y desde las Montañas Rocosas. Por otro lado, durante las fases que hemos denominado interglaciales, se redujo el tamaño de estas capas de hielo y el clima se suavizó.



Formación rocosa por el deshielo en el nevado del Ruiz. En [www.eltiempo.com](http://www.eltiempo.com) el 07 de marzo de 2015.

¿Qué cambiarías de este lugar para un crecimiento ideal de las plantas? Realiza un dibujo.

Observa los puntos que señalan las flechas rojas por un momento y contesta las siguientes preguntas



Formación paramo de Sumapaz. En <http://www.la-llave.com/ver-la-llave/paramo-de-sumapaz> el 11 de marzo de 2015.

¿Por qué no hay arboles en estas zonas?

-----

-----

-----

-----

-----

¿Qué relación ves entre el hielo, la formación montañosa y el cultivo de plantas?

-----

-----

-----

-----

-----

AVERIGUA: ¿Por qué se siembra papa en el páramo?

-----

-----

-----

-----

-----

**EL FRAILEJÓN Y SUS ESTRATEGIAS PARA FRONTAR EL FRIO PARAMUNO**

Los visitantes del páramo llevan chaqueta para no engarrotarse de frío, sin embargo, los frailejones han construido su propia estrategia a través de los años y con un modelo único.

Describe lo que ves y menciona si dichas características podrían ayudar a proteger al frailejón de las noches frías y los días muy irradiados.

Hojas

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

Insectos

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

Hojas en el tronco

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

flores

-----

-----

-----

-----

-----

-----

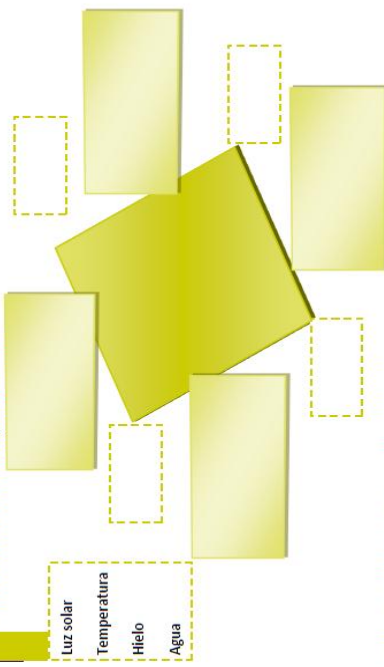
-----

-----

-----

-----

Organiza las siguientes palabras en los cuadros de las puntas de la figura central y escribe si tienen alguna conexión dentro del cuadro que está a los lados

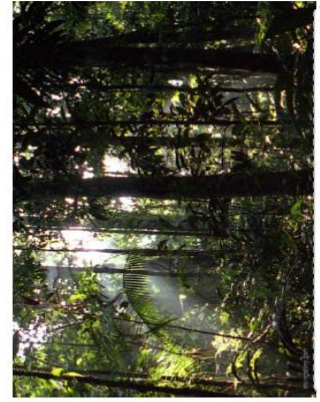


- Luz solar
- Temperatura
- Hielo
- Agua

COMPARA ESTAS DOS IMÁGENES Y EXTRAE TUS PROPIAS CONCLUSIONES



Amazonas colombiano. Tomado de: [aeroviaspecifico.co](http://aeroviaspecifico.co) el 15 de marzo de 2015.



Al interior del bosque Lluvioso Tropical. Tomado de: [es.mongabay.com](http://es.mongabay.com) el 15 de marzo de 2015. Para ver acerca los 33°C. En: <http://www.uniquel-southamerica-travel-experiences.com/clima-de-la-selva.html>.

¿Cómo influye cada uno de los factores en los dos lugares?

- Lugar Bosque Páramo
- Factores:
- Lluvia
- Vientos
- Plantas



Ecosistema de páramo. Se muestra el tipo de vegetación y su planta representativa, el frailejón. Tomado de: [www.parquesnacionales.gov.co](http://www.parquesnacionales.gov.co) el 15 de marzo de 2015. Su temperatura es de 10°C y puede bajar a 0°C.

## VARIETADES DEL CAFÉ Y CONDICIONES PARA SU CULTIVO

### Temperatura

Óptimo: 19°-21.5°C

Clima frío: las variedades de café se desarrollan menos

Clima caliente: la vida del café es más corta, lo atacan insectos y aumentan las plagas.



Mi rosado. En: www.agricola.com el 15 de marzo de 2015.



Mi rosado. En: www.agricola.com el 15 de marzo de 2015.

### Brillo solar y nubosidad

La principal fuente de energía, la radiación del sol depende de la presencia o ausencia de nubes. Se le llama brillo solar al número de horas el brilla en un periodo.

En la zona cafetera hay 4.5 a 5.5 horas de sol al día.

### Lluvia

Óptimo: 1800-2000 mm anuales y en promedio 120 mm al mes.

Mucha lluvia: favorece la presencia de enfermedades como el mal rosado y la gatera.

Sequía: genera caída de hojas y ataque de insectos.



La gatera. En: www.cenicafe.org el 15 de marzo de 2015.



La broca. Escarabajo depositando sus huevos. En: www.cenicafe.org el 15 de marzo de 2015.



Duño al grano de café por la broca. En: pagos-cafe-ingenieros.edu.mx el 15 de marzo de 2015.

La variedad Castillo permite ser cultivada en varias regiones del país. Ha sido seleccionada para ser resistente a la roya, una de las enfermedades que han afectado a la planta de café, incluso se puede sembrar en lugares donde la roya no llega. (tomado de: <http://www.cenicafe.org/es/publications/avr0337.pdf> el 15 de marzo de 2015)

### Vientos

Se recomienda ser cultivado en zonas de vientos con poca fuerza.

Datos obtenidos de: <http://cafeconline.com/bogota.com/2012/01/temperatura-y-velocidad-del-viento-en-el-1-de-marzo-de-2015/>

¿Cuándo los caficultores siembran tienen en cuenta solo uno de los factores mencionados para la siembra? Si, no, por qué.

¿el clima afecta a las plantas y a otros organismos? ¿cómo?

## La extinción de los dinosaurios

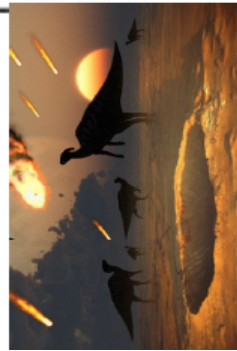
Se conoce como una extinción a la muerte de varios individuos, especies o especies disponibles para la reproducción. Pero una extinción masiva es aquella en la que los miembros de una especie o especies mueren repetidamente o dentro de un período relativamente corto de tiempo.

Se han reconocido cinco extinciones masivas, y se representan en las Eras Geológicas, sin embargo, nos concentramos en la extinción de los dinosaurios con el fin de analizar que paso con los especies que quedaron disponibles para que las próximas especies sobrevivieran por la Tierra tras algunos millones de años, que tuvieron la posibilidad de colonizar nuevos ambientes y de coexistir con otros.

¿Por qué siendo más grandes y fuertes los dinosaurios no sobrevivieron y los mamíferos siendo más débiles sí?

Se cae sus propias conclusiones.

Son reconocidos por sus tamaños, hábitos y formas extrañas que reflejan sus adaptaciones al medio. En la actualidad hay fósiles que nos llevan a admirar la complejidad de estos enormes organismos.



Representación del impacto de meteoritos y la extinción de los dinosaurios. En: dinosaurios.org el 02 de marzo de 2015.

PAIS	PERIODO	TIEMPO millones de años	EVENTOS	
CENOZOICA	CUATERNARIO	Hacia el presente	Las plantas con flores dominan la tierra. Los Andes Colombianos alcanzan su altura actual. Comienzan las glaciaciones. Aparecen, simios, antropoides y el hombre.	
		Pleistoceno		
	TERCIARIO	Plioceno	Mayor complejidad y especialización de las plantas con flores (angiospermas). Se diversifican ampliamente los mamíferos. Surgen los primeros primates.	
		Mioceno		
		Oligoceno		
MESOZOICA	CRETACEO	144	<b>EXTINCION EN MASA. Fin de los dinosaurios.</b> Aumenta en gran proporción la diversidad en grupos como: Anfiboliformes, mamíferos y aves.	
		JURASICO	205	Aumenta la diversidad de dinosaurios. Aparecen los primeros aves. Surgen los primeros dinosauroides. Los gimnospermas dominan la tierra. Aparecen los primeros mamíferos.
	TRIASICO	251	<b>EXTINCION EN MASA</b> Los coníferas se convierten en las más de forma. El clima en todo la tierra es frío y húmedo. Formación de las grandes cordilleras.	
		PERMIANO	260	
		CARBONIFERO	360	Cooperación planta-animal. Formación del carbón y el petróleo. Los animales se diversifican ampliamente. Surgen los primeros reptiles.
PALEOZOICA	DEVONICO	400	<b>EXTINCION EN MASA.</b> Aparecen las primeras formaciones y heléchos. Se originan las angiospermas, los coníferos y las plantas con semillas.	
		SILURICO	430	Primeras plantas terrestres. Hígado y musgos. Aparecen los insectos y los anfibios. Surgen los primeros peces en los mares.
	ORDOVICICO	500	<b>EXTINCION EN MASA.</b> Respiración de invertebrados forma de anfiboliformes.	
		CAMBRIANO	635	Aparecen moluscos, larvas de artrópodos marinos y plantas.

EL CLIMA: MOLDEADOR DE LA NATURALEZA

DOS TIGRES NO OCUPAN LA MISMA MONTAÑA. Proverbio chino

**GRANDES NO VENTAJOSOS**

¿Qué fue determinante en la extinción de estos grandes animales?

Que características le permitieron sobrevivir de las que mencionaste y por qué.

Observe este animal, describa sus características.



Musaraña primitiva se considera uno de los antecesores de los mamíferos actuales y por lo tanto sobrevivientes del evento que extinguió a los dinosaurios. Tomado de: [www.abc.es](http://www.abc.es) el 05 de marzo de 2015.

¿Qué título me pondrías a cada una de las siguientes situaciones? Y escribe lo si esta característica es una ventaja o IDVI si es una desventaja para la supervivencia de los organismos Y POR QUÉ.



En: [rebloggy.com](http://rebloggy.com) el 13 de marzo de 2015.

T: Si los huevos eran \_\_\_\_\_ con seguridad los bebés eran \_\_\_\_\_. En comparación con el \_\_\_\_\_.

T: En los mamíferos se \_\_\_\_\_ las crías. En los dinosaurios los \_\_\_\_\_ dependen del alimento disponible. Haciendo que con otros de diferentes especies.

T: En los mamíferos se \_\_\_\_\_ las crías. En los dinosaurios los \_\_\_\_\_ dependen del alimento disponible. Haciendo que con otros de diferentes especies.

T: Los mamíferos \_\_\_\_\_ cuelas en \_\_\_\_\_.



En: [www.terra.com.co](http://www.terra.com.co) el 13 de marzo de 2015.

T: Los mamíferos \_\_\_\_\_ regulan la temperatura, mientras que los otros dependen del \_\_\_\_\_ para regular la temperatura.

T: Si los dinosaurios hubiese continuado \_\_\_\_\_ encontrado \_\_\_\_\_ para alimentarse. Los mamíferos recurrieron a los insectos y plantas asociadas.

T: Luego del impacto los de tamaño \_\_\_\_\_ se extinguieron y quedaron representados que continuaron el linaje.

T: Los mamíferos ocupan diferentes \_\_\_\_\_ con otros grupos de animales y cada uno lo aprovecha con diferentes estrategias. En los dinosaurios, una especie deba ocupar la mayoría de los espacios y compartiendo cada etapa con mamíferos que están allí.

T: ¿Por qué los dinosaurios herbívoros se extinguirán si eran más grandes en comparación con los carnívoros?

**EL CLIMA: MOLDEADOR DE LA NATURALEZA**

**DE LA EXTINCIÓN Y ROLES VACIOS.**

Epoch	System	Series	Stage	Age Ma
Quaternary	Holocene	Pleistocene	Upper	0.0117
			"Iorian"	0.125
			Cabrian	0.781
			Celanian	1.066
Pliocene	Neogene	Pliocenon	2.588	
		Zanclean	3.000	
		Messinian	5.332	
Miocene	Neogene	Messinian	7.246	
		Tortonian	11.608	
		Serravalian	13.82	
		Langhian	15.97	
			Burdigalian	20.43

**DEL PERIODO A LA EPOCA**

Esta imagen muestra el pleistoceno con las divisiones del mismo. Algunos estudios específicos en el periodo del pleistoceno superior que en las imágenes upper o la transición del pleistoceno superior a los pleistocenos.

¿Crees que cada época tiene una vegetación similar?

¿Qué relación hay entre el movimiento de la tierra y su eje respecto a los periodos interglaciares?

¿Qué posible relación hay entre el movimiento de placas y los periodos interglaciares?

**¿Y SI QUEDA LA CASA VACIA? ¡FÁCIL! LLEGAN OTROS HABITANTES**

Después de producirse una extinción en masa, las especies sobrevivientes se dispersan para llenar los nuevos entornos creados. A su vez, esta extinción produce especies completamente nuevas que pueden desarrollar adaptaciones innovadoras que les permiten tener una ventaja para sobrevivir que otras especies no tienen. Estas adaptaciones pueden producir organismos de aspecto exótico, que prosperan durante los intervalos de la habitual extinción de fondo, pero que, debido a la excesiva especialización, son incapaces de sobrevivir al a extinción en masa (Jablonski, 1996).

La naturaleza está continuamente experimentando con nuevas formas de vida, unas fracasan otras siguen.

Al parecer no vuelve nunca al pasado. Los mamíferos y los dinosaurios coexistieron durante más de 100 millones de años. Después de que se extinguieron los dinosaurios, los mamíferos sufrieron una expansión evolutiva explosiva, lo que introdujo muchas especies extrañas de mamíferos. Las situaciones climáticas y topográficas extremas que se produjeron durante el Cenozoico como resultado de los rápidos movimientos de los continentes proporcionaron la variedad de condiciones de vida. Por ejemplo, los mamíferos, evolucionaron a ritmos más rápidos que las especies que son inferiores a ellos en la escala evolutiva, especialmente, las que viven en el mar. Pese a la gravedad de la extinción que se produjo en los océanos al final del Cretácico y a muchas especies desaparecieron, muy pocas especies radicales evolucionaron como consecuencia de esta extinción. Esto se debe a que los nichos ecológicos que quedaron vacantes fueron ampliamente ocupados por especies que eran muy próximas en términos evolutivos. Sin embargo, la situación fue la contraria en tierra porque cuando los dinosaurios, que constituían el grupo más numeroso de animales terrestres, desaparecieron, el mundo quedó abierto a la invasión (Lewin, 1989). (citado en Bañi, M.H y J.L. Alvar. Los efectos de la extinción de especies. *Diana. International Journal of Good Consience* En: [www.dianajournal.org](http://www.dianajournal.org) el 05 de marzo de 2015)



# FAUNA FRÍA

En el pleistoceno se destaca la fauna enorme que ha sido motivo en la creación de películas y se deja a la imaginación y la ciencia la recreación de escenas del pasado. De la fauna enorme se conoce como megafauna que "en su mayoría mamíferos, de una misma región cuya masa adulta excede la tonelada, pues el preñijo megal es el que corresponde al millón de gramos" (Morales, D. 2007. Megafauna mamífera extinta en Sur América. En: sites.duke.edu el 04 de marzo de 2015.)

**Sabas que...**  
Para saber que comían los animales del pasado se puede abrir sus estómagos y allí todavía hay restos de lo que consumían.

El colmillo más largo que se ha encontrado media 5 m y pertenecía a un mamut lanudo. Los mamut de tierra fría poseían orejas pequeñas que les permitía reducir la pérdida de temperatura gracias a la menor exposición al ambiente. El primer mamut congelado fue descubierto en 1816 en Yakutsk (Siberia), conocido como mamut de adán.

En 1977 en un afluente del río Volga (Siberia) fue hallado el cuerpo de un cachorro de mamut lanudo, de 7 a 8 meses de edad, al que se le dio el nombre de Dima. La datación de radiocarbono determinó que vivió hace 40.000 años.

**Los organismos**  
La fauna pleistoceno debe su extinción a la relación que mantuvo con el hombre, eso lo afirman varios estudiosos del tema. Sin embargo, el cambio que sufrió en esta época los diferentes lugares generó una presión sobre los organismos. Ya no nos acompañan en el camino de la vida. Pero han dejado sus huellas para ser recordados y valorados desde su complejidad y magníficas formas que trascienden y trascienden la imaginación.



Esqueleto de un mamut lanudo.



*Coelodonta antiquitatis.*



Restos fósiles de un ejemplar completo de rinoceronte lanudo.



Cráneo de rinoceronte lanudo.

Su pariente más cercano es el rinoceronte de Sumatra.

Su cuerno podría tener 1m de largo, con el que escarbaban en la nieve para la búsqueda de alimento.

No colonizaron áreas alejadas como Irlanda y América del Norte.



Mammoth skeleton.

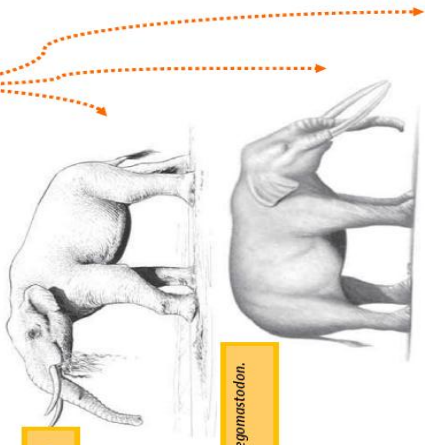
Alcanzaba una altura de 2,2 m y sus astas 3,5 m de punta a punta. La hembra no tenía cuernos y presentaban dimorfismo sexual. Era presa del león de las cavernas, el hombre de Neandertal y el hombre moderno. Eran pastadores.

Alcanzaba una altura de 3 m en posición erguida. Superaban 440 kg de peso. Herbívoro Era presa del león de las cavernas, el hombre de Neandertal y el hombre moderno



Unas especies.

En Colombia uno de los grupos de animales estudiados son los Gomphoteriidae, primos de los mamuts. Se han estudiado fragmentos de cráneo, huesos largos como el humero y fémur encontrados en Mosquera, Guasca, Guatavita, Soacha, Tocancipa, Bogota (bosa, Tunjuelito), Tocaima, Paramo del Cocuy, Tunja, Villa de Leyva, Huila, Medellín, Caldas, Tolima y Santander.



Recreación de Haplomastodon.

Este grupo llegó a Sur América por Colombia en el Gran Inter-cambio Biótico Americano.

Recreación de Stegomastodon.

Se presume que algunas de las especies se extinguieron en un proceso gradual en busca de altitudes templadas y alimentos mixto.

Recreación de Cuvierionius.

Recreación de Gomphoteriidae. A. Tomado de: Fundación Museo del Hombre Americano, Faoi, Brasil. B. Tomado de: Periódico La Nación, Argentina. C. Tomado de: Atlas virtual de Prehistoria, Brasil. En: Rodríguez, C., et al. Revisión de fósiles pleistocenos Gomphoteriidae en Colombia y reporte de un caso para el valle del Cauca. 2009. <http://www.scielo.unal.edu.co/> el 05 de marzo de 2015.

## FORMAR GRUPOS COMO ESTRATEGIA EN LA SUPERVIVENCIA DE LA ESPECIE



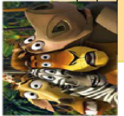

**Recuerda que...** Una adaptación es una característica que es común en una población porque proporciona una mejora de alguna función. Las adaptaciones están muy ajustadas a su función y se originan por selección natural.

Las adaptaciones pueden tomar muchas formas: un comportamiento que permite evadirse mejor de los depredadores; una proteína que funciona mejor a la temperatura corporal o un rasgo anatómico que permite al organismo acceder a un nuevo recurso valioso — todo esto podrían ser adaptaciones. Se cree que muchas de las cosas que más nos impresionan de la naturaleza son adaptaciones. (Recuperado de: <http://evolution.berkeley.edu/> el 01 de marzo de 2015)

### UNE LAS ADAPTACIONES CON LA FUNCIÓN QUE TIENEN LOS ORGANISMOS PARA TOLERAR ESA PRESIÓN

ORGANISMOS	FUNCIÓN
Pelaje oscuro	
Pelaje Claro	
Gran Tamaño	
Cuernos enormes	
Capa de piel gruesa	
Orejas pequeñas	
Cuernos en los machos	
Erguidos se ven más altos	

Se le atribuye al hombre la extinción de especies de la megafauna. Sin embargo, no se cuestiona con severidad este hecho al justificarse la búsqueda de su alimento. En la actualidad se caza con otros fines. Observa las imágenes y escribe si estas razones aportan a su forma de vida y le ayudan a sobrevivir en su medio.

<p>El suplir necesidades de la pobreza. Prevenir ataques al ganado, evitar la destrucción de las cosechas.</p> 	<p>Las recreativas deportivas: los animales son considerados como trofeos</p> 
<p>Obtención de ganancias cuantiosas. Colecciones o compra de especies exóticas.</p> 	<p>Protección en zoológicos, parques o reservas.</p> 
<p>Fines científicos, como experimentos, búsqueda de vacunas o enfermedades</p> 	<p>luren abrigos de pieles pretiosas o presumen especies silvestres en prendas de vestir.</p> 

Razones de la caza. Según Allende, L. La procuración de alimentos. Caza y pesca. Biblioteca Jurídica Virtual del Instituto de Investigaciones Jurídicas e la UNAM. En: [www.juridicas.unam.mx](http://www.juridicas.unam.mx) el 04 de marzo de 2015.

**Vamos algunas estrategias de animales que viven en grupo con fines diferentes a la caza. Escribiremos en los cuadros, las posibles funciones o ventajas de vivir en grupos y escribiremos si esto contribuye a su supervivencia como especie, además si tiene alguna relación con el clima.**



© JRD-CIBAD/J. Janelle en <http://es.rtf.fr/> el 07 de marzo de 2015.

La mosca tse-tse (*Glossina spp*) y el parásito (Tripanosoma) que generan la enfermedad del sueño y puede llegar a causar la muerte. Están restringidos a África, donde sus condiciones de calor y humedad le permiten desarrollarse. Se desplazan en enjambres sobre los animales de los que se alimentan.

En: <http://www3.uah.es/> el 07 de marzo de 2015



En: <http://www.mundogranha.com/> el 07 de marzo de 2015.

Son solitarias o andan en cardúmenes. Sus dientes han generado historias en torno a ellas de manera exagerada. Pueden ser afectados por la temperatura de su medio al ser poiquilotermos, es decir, tienen la temperatura de su hábitat.

Ave migratoria desde América del Norte pasa por Colombia a mediados de octubre. Y a mediados de marzo-abril se presentan concentraciones en el Cañón del río Combeima, Tolima. Algunas se detienen en distintos puntos de la ruta de la migración y no siguen con el resto de la parvada.

En: <http://www.mundogranha.com/> el 07 de marzo de 2015.

¿Consideras que el clima puede contribuir a la formación del comportamiento animal? Justifica tu respuesta.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_


\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



© J. J. Swanson. En: <http://www.waltondo.com/> el 07 de marzo de 2015.

**PARA RECORDAR:** En el caso de los cardúmenes de peces se permite crear confusión frente a los depredadores, en razón de su número. En el caso de las parvadas de aves, se favorece la búsqueda de alimento al contar con muchos ojos que persiguen este objetivo. Audesirk, T. Biología: ciencia y naturaleza. En: <https://books.google.com.co/> el 07 de marzo de 2015.

## EL HOMBRE Y LOS ORGANISMOS DEL PLEISTOCENO

Para profundizar: observa el siguiente link y extrae tus propias conclusiones. <https://www.youtube.com/watch?v=LHmz4p3g10>

### Cómo puede afectar el clima un organismo?.....veamos algunos ejemplos

Se considera como **ECTODERMIO**, puesto que la temperatura corporal varía significativamente con la del ambiente. Una de las razones es por que dependen de las fuentes exteriores de calor, un animal solo puede desplazarse hacia un lugar mas caliente (o mas frío) si existe dicho lugar mas caliente o tomando el sol. Pero buscar esas fuentes de calor tiene un precio, entonces, si buscar una temperatura regulada tiene un costo superior a los beneficios obtenidos, simplemente no se obtendrá la regulación. Modificado de: Begon, et al. 1988. Ecología: individuo, población y comunidad. Edición omega. BARCELONA.

MARIPOSA

Escribe dentro del recuadro el tipo de estrategias para regular su temperatura.

dibujo

ABEJAS

dibujo

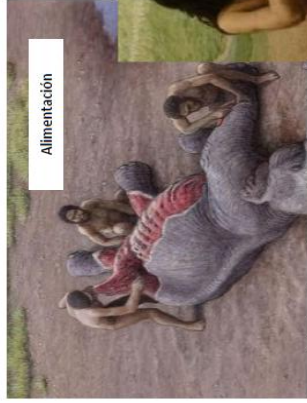
SALTAMONTES

dibujo

POUILLAS

dibujo

Dos de los usos que le dio el hombre a la naturaleza son



Alimentación



Vestuario

Tomado de: <http://www.interestesa.es> el 18 de enero de 2015.

¿QUE NECESIDADES HICIERON QUE EL HOMBRE SE VISTIERA?

¿SI SOMOS DEL GRUPO PRIMATE POR QUE CREES TU QUE NOSOTROS HEMOS REDUCIDO LA CAPA DE PELO?

¿ESTAMOS PONIENDO UN LIMITE ENTRE NOSOTROS Y LA NATURALEZA AL VESTIRNOS?

Tomado de: paguinados.ave.blogspot el 18 de enero de 2015.

¿Cómo afecta el clima a los organismos?

LAS PLANTAS TIENEN TEJIDOS CON DIVERSAS FUNCIONES. UNA DE ELLAS ES LA CUTICULA, CAPA PROTECTORA DE LA DESECACION, SIENDO PROFUNDAMENTE TRASCENDENTAL EN LA FORMA DE ENFRENTARSE AL MEDIO, A CONTINUACION MENCIONAMOS ALGUNAS DE LAS FUNCIONES DE LA CUTICULA.

¿CÓMO SE VISTEN LAS PLANTAS? ES MAS ¿SE VISTEN LAS PLANTAS?

*[Handwritten signature]*

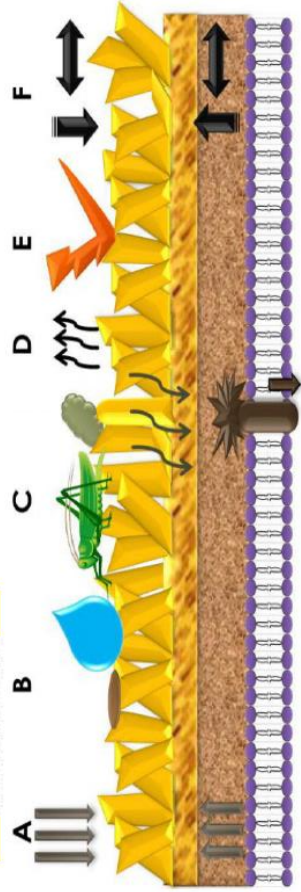
La cutícula desempeña un papel importante al actuar como una barrera que reduce la pérdida de agua y difusión de gases, evita la acumulación de agua y polvo, participa en las interacciones planta-insecto, participa en la traducción de señales para la activación de genes específicos, controla los cambios de temperatura, y provee soporte mecánico.

Y sobre la vestimenta de las plantas podemos mencionar las siguientes funciones...

Realiza un mapa mental con las palabras que encuentras en el texto o de las funciones principales que realiza la cutícula guíate por la figura a continuación.



Observa las funciones que realiza la cutícula y escribe para cada letra la función que posiblemente estaría realizando.



¿Por qué no pueden ingresar estos componentes a la planta?

¿qué sucedería si alguno pasa esta barrera?

¿Por qué se han creado esta estrategia por parte de las plantas? ¿lo que viene de la naturaleza es perjudicial?

¿se pueden comparar cada una de las funciones con las que realiza la ropa en el hombre?

¿Qué estructuras conoces de las plantas que cumplan funciones similares a las mencionadas?

¿cómo hicieron las plantas para formar estas estructuras?

## ANEXO 2 (GUIA 2)

### LA DOMESTICACIÓN

¿manipulando condiciones del clima para la existencia de los organismos?

---

**En el momento 1 el tema era** \_\_\_\_\_

ANIMAS

¿tuviste preguntas, inquietudes, dudas durante la primera guía sobre las condiciones ambientales que influyen sobre los organismos?

BONOS O DINERO

Idea que quedó clara o que te gustó sobre el clima.

VIDAS ENERGÍA

¿Cómo luce el hombre para manipular la naturaleza? ¿puede controlar el clima?

**Si tuvieras que pagar por empezar este nuevo momento y vienes con vidas, ayudas, bonos ganados en el momento anterior ¿cuales serían?**

**Escribe una idea inicial de la conexión que creas sobre el clima y la domesticación (TEMA DEL MOMENTO 2)**

esculpiendo-se

### La domesticación y el nicho ecológico

¿Necesitamos cambiar las condiciones ambientales y climáticas para modificar los organismos?

¿son las condiciones climáticas manipuladas por el hombre?

EL AGUA

¿crees que se pueden controlar el suministro y espacio que recibe el agua? Dibuja una de las formas de controlar esta recurso.

LA TEMPERATURA

¿crees que se puede controlar la temperatura que afecta a los organismos? Dibuja una de las formas de controlar este recurso.

LA LUZ SOLAR

¿crees que se puede controlar la cantidad de luz sobre los organismos? Si, no. ¿Cómo? Realiza un dibujo.

LAS LLUVIAS

¿crees que se puede controlar las lluvias para cambiar la forma como influyen sobre los organismos? Si, no. ¿Cómo? Realiza un dibujo.

EL VIENTO

¿crees que se puede controlar el viento que llega a los organismos? Si, no. ¿Cómo? Realiza un dibujo.

EL SUELO

¿crees que se puede controlar el suelo y sus funciones en los organismos? Si, no. ¿Cómo? Realiza un dibujo.

Describe las condiciones que han sido cambiadas para la domesticación de los organismos

Handwritten notes area for describing conditions of domestication.

¿qué condiciones controlamos cuando domesticamos? ¿por qué?

Handwritten notes area for conditions controlled during domestication.

¿es una necesidad del hombre controlar la forma natural de los organismos y poderlos domesticar?

Handwritten notes area for necessity of controlling natural forms.

¿a qué organismos se les puede controlar las condiciones para domesticarlas?

Handwritten notes area for organisms that can be controlled.

En tus palabras ¿Qué significa domesticar?

Handwritten notes area for the definition of domestication.

¿Es una necesidad del hombre controlar las condiciones del ambiente para domesticarlos?

Handwritten notes area for necessity of environmental control.

¿Crees que esas condiciones sólo se controlan para domesticar animales?

Handwritten notes area for whether conditions are only for animals.

Da un ejemplo de un organismo domesticado y que necesito para ser domesticado.

Handwritten notes area for an example of a domesticated organism.

Puntos de interés especial:

- La domesticación para necesidad?
- El control de la plantas
- Avance al servicio del hombre
- El maíz

# ¿Cómo se define domesticar?

El término domesticación proviene del Latín domus que significa "hogar" o "lugar de habitación" y hace referencia al hecho de traer una población silvestre, o población fuidora, cerca del lugar de habitación del hombre como es el campo de cultivo, el jardín, etc. (Harian, 1992)

Aunque otros reconocen la domesticación como "la selección recurrente de poblaciones de plantas con características deseadas y su manejo agrícola en diferentes ambientes"



Write the organisms you know that have been domesticated.

If an organism is changed from its habitat or its home, is it probable that it will survive in its new environment or that it needs to survive in that place?

## Miremos este ejemplo...

### Cerdos silvestres y domésticos

ANIMAL: Sus scrofa (jabalí)

- 5 o 6 jabalís
- Tienen dos ciclos reproductivos (octubre y febrero-otoño-invierno)
- Han evolucionado favorecidos por su poca especialización en la alimentación, aunque las raíces y plantas pequeñas se consumen mayoritariamente.
- El jabalí europeo tiene 1 o raramente dos partos.
- Tiene 36 cromosomas

ANIMAL: Sus scrofa domestica (cerdo domesticado)

- De 8 -12 lechones
- Tienen dos ciclos de reproductivos en el año que se interrumpen en caso de quedar preñada.
- Su ciclo reproductivo se altera por las condiciones alimenticias y de temperatura.
- Se han adaptado a la alimentación omnívora o concentrada(s)
- Tiene 38 cromosomas

escribiendo-se

¿Qué condiciones debería tener un criadero de cerdos?

Handwriting practice area with 10 horizontal lines.

¿Qué condiciones se habrán cambiado para que el número de cfas sea mayor

Handwriting practice area with 10 horizontal lines.

¿Qué razones hicieron que se domesticarán estos animales, qué se hizo para que esto sea posible?

Handwriting practice area with 10 horizontal lines.

### Matan a 3.500 cerdos salvajes para salvar al perico australiano

Los animales fueron sacrificados para salvar de la extinción al perico de alas amarillas, una rara especie que solo habita en la península del Cabo York, en Australia.

Se calcula que solo quedan unos 2.000 ejemplares de perico de alas amarillas (Psephotus chrysopterygius), un ave que está en peligro debido a los cambios en su hábitat provocados por los incendios y el pastoreo, así como la presencia de cerdos y gatos salvajes.

Como un esfuerzo para salvar a este exótico animal, los guardabosques iniciaron un operativo aéreo a mediados de octubre para eliminar más de 3.500 cerdos en el Parque Nacional Staaten River, un remoto lugar del estado de Queensland que carece de carreteras.

El portavoz del Servicio de Parques y Vida Salvaje de Queensland, Marty McLaughlin, dijo a la emisora local ABC que con las temporadas de lluvias observaron en los últimos dos años que la población de cerdos salvajes ha aumentado en el Cabo York.

Los cerdos salvajes son una amenaza porque destruyen los montículos de termitas donde los pericos de alas amarillas suelen construir sus nidos y hacen agujeros en el suelo afectando negativamente en las fuentes de alimentos de las aves, explicó.

También han dañado ríos y humedales, han matado a otras especies nativas y han esparcido hierbas y potencialmente transmitido enfermedades", comentó por su lado, la ministra del Ambiente del estado de Queensland, Vicky Darling, según el portal de noticias Queensland Country Life.

Se estima que hay unos 23 millones de cerdos salvajes descendientes de los puercos que se escaparon de las granjas de los primeros colonos europeos en la zona oriental de Australia.

IMAGINA: QUE UN DÍA EL PORCICULTOR DEJA LA GRANJA Y DEJA LA PUERTA DEL CORRAL ABIERTO....¿CREES QUE LOS CERDOS SE QUEDARIAN ALLÍ?

Handwriting practice area with 10 horizontal lines.

¿QUÉ PASARÍA CON LOS CERDOS QUE SALIERAN?

Handwriting practice area with 10 horizontal lines.

¿Cómo afrontarían las condiciones de su nuevo hábitat ?

Handwriting practice area with 10 horizontal lines.

Al ser liberados recuperarían sus rasgos ancestrales.

Handwriting practice area with 10 horizontal lines.

¿qué condiciones no tienen que controlar los organismos domesticados?

Large handwriting practice area with 10 horizontal lines.



# ¡GALLINAS!



Gallus domesticus L. subespecie nutritionalis. Foto: Valencia, U.N.F.



Gallina de postura

• ANIMAL: Gallina crílica  
 El peso de los huevos es de 70 gr.  
 Tiene entre 130 huevos anuales.  
 Se dice que tiene resistencia al estrés térmico.  
 Pueden alimentarse de insecticidas y picotear distintos alimentos nutritivos o no.

¿Cómo enfrentar las siguientes condiciones en un criadero de gallina crílica?  
 Humedad  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Temperatura  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Ventilación  
 \_\_\_\_\_  
 Interacción con otros organismos  
 \_\_\_\_\_

Se busca extender la vida productiva.  
 Se reduce el tiempo de crianza y se espera ganar 10 a 20 días más en las próximas décadas.  
 Deben alcanzar su peso para la producción diaria.  
 360 huevos anuales.  
 Se dan suplementos en el alimento. Por ejemplo, el maíz es considerado un alimento simple y no suministran los nutrientes.

¿Qué dificultades o ventajas tendrán las gallinas de postura respecto a...?  
 La humedad  
 \_\_\_\_\_  
 La temperatura  
 \_\_\_\_\_  
 La ventilación  
 \_\_\_\_\_  
 La interacción con otros organismos  
 \_\_\_\_\_

Si un virus se dispersará en las gallinas crílicas...  
 ¿Qué pasaría? ¿lo controlarían? Si, no, cómo.  
 \_\_\_\_\_  
 ¿Qué condiciones se han cambiado para el criadero de gallinas crílicas?  
 \_\_\_\_\_  
 Salidas que se utilizan con frecuencia antibióticos dentro de los criaderos  
 ¿Qué pasaría si su uso no fuera frecuente?  
 \_\_\_\_\_

# Control de condiciones en la producción de cerveza

El termino levadura proviene del latin levare, que significa levantar y se utiliza para que esponje el pan.

En cervezas oscuras fermenta a una temperatura de 15°-25° C; en otras de 8-10° C.  
 Se cultiva en instalaciones especiales para cultivo puro. A una temperatura de 8-10° C.  
 Mientras la levadura esta en el proceso de fermentación se aumenta la temperatura que es refrigerada.  
 En el proceso de producción de la cerveza se procura eliminar organismos que puedan perjudicar.

La levadura es un nombre que reciben un grupo de hongos, incluyen a especies patógenas para plantas y animales, también hay otras de gran utilidad. Son microorganismos asociados al progreso y bienestar de la humanidad.  
 Algunas especies de levaduras del grupo Saccharomycetes son capaces de llevar a cabo el proceso de fermentación. Este proceso empleado en la producción del pan y de bebidas alcohólicas.  
 En la fermentación se obtiene a partir de azúcar etanol (alcohol) y dióxido de carbono- CO<sub>2</sub>.  
 Hay especies que se utilizan en la producción de vinos.  
 Algunas se extraen de microbiosas digestivas y cutáneas humanas.

¿QUÉ CONDICIONES SON CONTROLADAS PARA LA DOMESTICACION DE LEVADURAS?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

¿CONSIDERAS QUE HAN SIDO DOMESTICADAS LAS LEVADURAS SI, NO, POR QUÉ.

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

DIBUJA LAS CONDICIONES QUE NECESITA LA LEVADURA PARA PRODUCIR LA CERVEZA.

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

SI LA LEVADURA NO SE UTILIZARA EN LA PRODUCCION DE CERVEZA, ¿EN DONDE ESTARIA ESTA LEVADURA? ¿QUE NECESITARIA PARA VIVIR?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



# CULTIVO DE ROSAS

Su utilización ornamental se remontan a Creta (siglo XVII a. de C.), considerada como símbolo de belleza por babilonios, sirios, egipcios, romanos y griegos. Durante la Edad Media, su cultivo se restringió a Monasterios, para luego volver a surgir hacia el siglo XIX. La emperatriz Josefina esposa de Bonaparte legó a poseer una colección de 650 rosales en su palacio de la Malmaison. Las colecciones de rosas se han multiplicado desde entonces.

Aproximadamente 200 especies botánicas de rosas son nativas del hemisferio norte, aunque no se conoce la cantidad real debido a la existencia de poblaciones híbridas en estado silvestre.

Se ha modificado la disposición de sus hojas, sirviendo para el cruce de las posteriores y fue la inspiración para pintores famosos. (Tomado de: [http://data.biblioteca.uned.edu.co/contenidos/3025568/Material\\_didactico\\_definitivo/leccion\\_10\\_cultivo\\_de\\_rosa\\_spp.html](http://data.biblioteca.uned.edu.co/contenidos/3025568/Material_didactico_definitivo/leccion_10_cultivo_de_rosa_spp.html) el 20 de enero de 2014).

### Algunas variedades de rosas



¿estos cambios reflejan cambios internos o externos de la flor? Justifica tu respuesta.

---

---

---

---

---

---

¿este tipo de rosas se encuentran normalmente en un bosque? Si, no, por qué, ¿en donde se encuentran?

---

---

---

---

---

---

¿por que estas rosas tienen coloraciones diferentes? ¿qué ha pasado para que se vean de esta manera?

---

---

---

---

---

---

hasta

Rosa cfractivilla

Rosa eslan

## EL NICHO DE LAS ROSAS

Josefina dedica gran parte de su vida al cultivo de rosas, posiblemente seleccionando las más bellas y procurando que esta se mantenga. ¿crees que la naturaleza escoge o selecciona por la belleza?

---

---

---

---

---

---

¿la belleza de los organismos favorece o permite que estos se encuentren en un lugar y no en otro?

---

---

---

---

---

---

¿Cómo ayuda la forma física de un organismo a permanecer en un espacio?

---

---

---

---

---

---

### Las Rosas

## Un pensamiento espinoso sobre las rosas

### La sabana de Bogotá y las flores

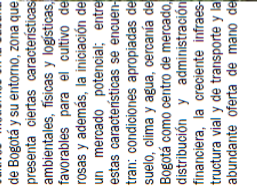
En América, la industria de floricultura hace en Estados Unidos y posteriormente se desplaza a Colombia. En 1964, empresarios

lombia les permitieron generar beneficios económicos importantes para el país como fuente de generación de divisas. Para el año 2003, Colombia se convirtió en el segundo exportador de flores frescas cotizadas en el mundo, con una participación del 13% en el comercio total después de Holanda, que cuenta con una participación del 56%. Adicionalmente, la floricultura es el primer renglón de exportaciones no tradicionales del país y generó más de US\$ 673 millones de divisas en el 2002 (Asociación de Floricultores, 2001)

Tomado de: <http://javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis36.pdf> el 20 de enero de 2015.



norteamericanos establecieron cultivos "modernos" en la Sabana de Bogotá y su entorno, zona que presenta ciertas características ambientales, físicas y logísticas favorables para el cultivo de rosas y además, la iniciación de un mercado potencial: entre estas características se encuentran: condiciones apropiadas de suelo, clima y agua, cercanía de Bogotá como centro de mercado, distribución y administración financiera, la creciente infraestructura vial y de transporte y la abundante oferta de mano de



obra rural (Asociación de Floricultores, 2001). El aumento de la actividad floricultora en Colombia les permitió generar beneficios económicos importantes para el país como fuente de generación de divisas. Para el año 2003, Colombia se convirtió en el segundo exportador de flores frescas cotizadas en el mundo, con una participación del 13% en el comercio total después de Holanda, que cuenta con una participación del 56%. Adicionalmente, la floricultura es el primer renglón de exportaciones no tradicionales del país y generó más de US\$ 673 millones de divisas en el 2002 (Asociación de Floricultores, 2001)

Tomado de: <http://javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis36.pdf> el 20 de enero de 2015.



### LA TEMPERATURA Y LA LUZ

El comportamiento climático en la Sabana de Bogotá parece ser homogéneo y al interior de los invernaderos parece no haber diferencias significativas.

### LA PRODUCCION

Al parecer la producción de flores aumenta cuando la producción no es continua y se obtienen plantas con tallos más largos y lo mismo que varía es el tamaño de la flor.

### LA CALIDAD DE LA FLOR

En lugares donde la cosecha es uniforme y rápida, la flor es de mejor calidad. Por lo que el manejo de la temperatura permite proteger la cosecha dentro del invernadero.

### LOS INVERNADEROS

Se da importancia a estos puesto que en la sabana de Bogotá se generan heladas que pueden dañar los cultivos y los invernaderos protegen las plantas de estos y se busca mejorar en la elaboración de los mismos para mejorar la calidad de los tallos y la circulación del aire para el control de enfermedades, se ha demostrado por parte de Monroy, N y otros que no hay diferencias significativas entre la temperatura externa al invernadero y la interna, sino que las variaciones provienen de las formas de cultivo.

Tomado de: <http://revista.ing.unia.edu.co> el 03 de marzo de 2015.

CONTESTA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS

¿QUE CONDICIONES AMBIENTALES TIENE LA SABANA DE BOGOTÁ QUE FAVORECE EL DESARROLLO DE LAS PLANTAS DE ROSAS. ¿QUELES SON FUNDAMENTALES PARA SU DESARROLLO?

---

---

---

---

---

---

¿LAS IMÁGENES QUE SE MUESTRAN DEJAN VER LA FORMA COMO SE CULTIVAN LAS FLORES ¿POR QUE RAZONES SE CULTIVAN DE ESTA FORMA?

---

---

---

---

---

---

EN CONDICIONES NATURALES LAS ROSAS CRECERAN DE LA MISMA FORMA?

---

---

---

---

---

---

¿CÓMO PUEDE EL INVERNADERO CONTROLAR:

VIENTOS

---

---

---

---

---

---

ORGANISMOS:

---

---

---

---

---

---

HUMEDAD:

---

---

---

---

---

---

# Manipulando el ambiente

Hay una técnica de cultivo en la que se trata al máximo controlar las variables del cultivo. Se le llama cultivo in-vitro porque las plantas se cultivan dentro de frascos con los requerimientos necesarios. A continuación te mencionamos algunas de las características que tratan de controlarse para no afectar el cultivo. Escribe al frente que beneficios o desventajas trae a la planta

**AGREGA: ANTES DE SEMBRAR SE LAVAN MUY BIEN LAS PLANTAS PARA ELIMINAR GERMESES. ¿CÓMO HACEN EN UN AMBIENTE NATURAL PARA CONTROLAR LOS GERMESES?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**MEDIO DE CULTIVO: SE HACE UN MEDIO QUE REEMPLAZA LA TIERRA PARA QUE APORTE LOS NITRÓGENOS. ¿TOMARÍA LOS NUTRIENTES DE LA MISMA FORMA ADETRÁS Y AFUERA?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**SI SACAS UNA PLANTA DEL FRASCO ¿CREES QUE PUEDEN SOBREVIVIR? ¿POR QUÉ?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**ESPACIO: SE UTILIZA EL ESPACIO DENTRO DEL FRASCO PARA EL CULTIVO. ¿DE QUE FORMA CREERIAN ESTÁN PLANTAS EN UN ESPACIO NATURAL?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**ORGANISMOS: NO ESTÁ EN CONTACTO CON NINGÚN ORGANISMO. ¿EN LA NATURALEZA CRECEN DE ESTA MANERA? SI, NO. ¿POR QUÉ?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Tomado de: [fotosgala2011.blogspot.com](http://fotosgala2011.blogspot.com) el 03 de

**¿QUÉ DIFERENCIAS TIENE LA SIEMBRA POR CULTIVO IN VITRO Y LA TRADICIONAL? ¿IRRIEYE ESTO EN EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LAS PLANTAS?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

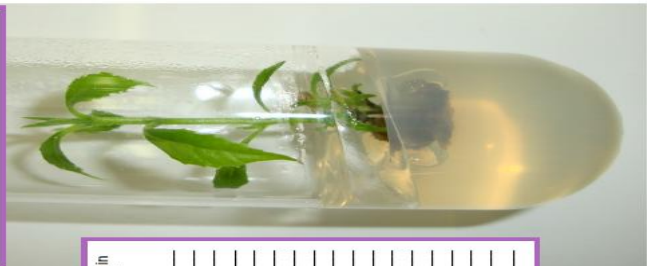
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Tomado de: [nitroislabep.blogspot.com](http://nitroislabep.blogspot.com) el 03 de abril de 2011

Cuando el perro no era el mejor amigo del hombre



## UNO DE LOS ANIMALES AL SERVICIO DEL HOMBRE

Se dice que el perro se domesticó junto con el desarrollo de la agricultura (Avelsson, E. Citado en <http://www.tendencias21.net/> el 03 de marzo de 2015). Cuando los animales eran salvajes, permanecían lejos de los humanos. Se ha llegado a concluir que la domesticación del perro inició su proceso en Europa hace más de 19.000 años. Al parecer los cazadores recolectores amestaron lobos para sus prácticas de caza. Genéticamente se ha podido establecer relaciones estrechas con los lobos europeos.

Al parecer los dos se beneficiaron inicialmente en esa coexistencia, lo que inició con la protección ante depredadores luego se vio reflejado en la caza y en el pastoreo, esta selección implicó el color del pelaje y el tamaño de los animales. No fue solo el acercamiento a asentamientos humanos sino también el proveer de alimento a los mismos.

### ANALIZA LAS SIGUIENTES RAZAS DE PERROS

Aunque las razas de perros han sido seleccionadas artificialmente, muestran el potencial de variación dentro de las especies y las posibles fisionomías de los organismos. Imágenes de razas de <http://www.mascotasptf.com/descargas/perros.pdf> el 03 de marzo de 2015.

Sobre la línea escribe la principal característica escogida por el humano y la cualidad que crees que ha conservado de su ancestro. Has una  si crees que podría sobrevivir sin el hombre y  si crees que no puede sobrevivir sin el hombre y por qué.

1. Pastor, uno de los más antiguos, guardián de rebaños y de ganado. Su caminar se asemeja al balanceo de un oso.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Antiguo Pastor Inglés

2. Fue utilizado para cazar aves silvestres en el agua y en lugares pantanosos, ahora es un animal de compañía. Se la utilizó en cirros y teatros. Esta en alerta constantemente.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



French Poodle

3. Utilizado en la caza de jabalí, venado y zorro. Fue utilizado como perro de combate por su constitución robusta. Se considera un perro leal.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Akita Inu

4. Es la mezcla entre un Bulldog y el extinto White English Terrier. Es corpulento y de andar ligero.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Bull Terrier Inglés

**DE ACUERDO CON LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA:**

¿Qué características debería conservar un perro para que sobreviva si el hombre se extingue?

Cada perro tiene un número, escribe los perros que sobrevivirían probablemente si el hombre se extinguiera y por qué.

¿Hay selección de características dentro de la especie humana que les permite continuar dentro de la especie? Justifica tu respuesta.

¿Qué perro tendría dificultades en un ambiente cálido y cual en un ambiente templado?

Hay perros que convivieron con el humano, pero otros han ido dejando y ha sobrevivido en un ambiente silvestre, a estos perros se les conoce como perros ferales. ¿Tendrían la capacidad de volver a adaptarse a las condiciones naturales del medio?

Cómo influye cada una de las características que a continuación se mencionan con la adaptación de los perros

HUMEDAD: \_\_\_\_\_

TEMPERATURA: \_\_\_\_\_

RADIACIÓN SOLAR: \_\_\_\_\_

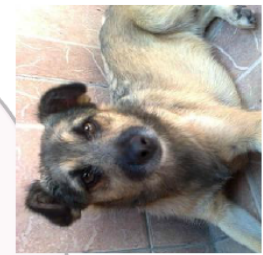
INTERACCIÓN CON OTROS ORGANISMOS: \_\_\_\_\_

**TODAVIA NO HAN PERDIDO SUS RAICES**

El hombre ha sido extenso reproductivamente porque ha poblado el planeta Tierra. ¿Qué cosas les ha permitido sobrevivir a la diversidad de hábitats?

¿Qué perro tiene para ti mayores probabilidades de sobrevivir sin el hombre: un perro de raza seleccionada o un NO seleccionado?

Imagen tomada de: www.perro-peleto.org el 03 de marzo de 2015.



**Pretensiones por parte del hombre**



1

¿Qué condiciones se están modificando en el caso del perro 1?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Qué perro está desevolucionando en su ambiente de una forma natural? Por qué

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



2

¿en qué ambientes podrían desevolucionar favorablemente el perro 1 y el perro 2?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Cómo afectaría la radiación solar en ambos perros? Por qué

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

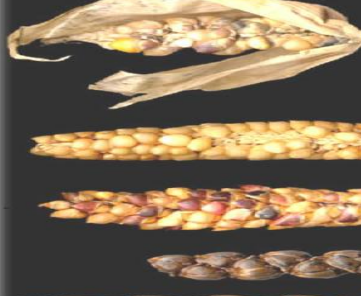
\_\_\_\_\_

**HASTA DONDE HA LLEGADO UNA MAZORCA DE MAÍZ**

**EL MAÍZ**

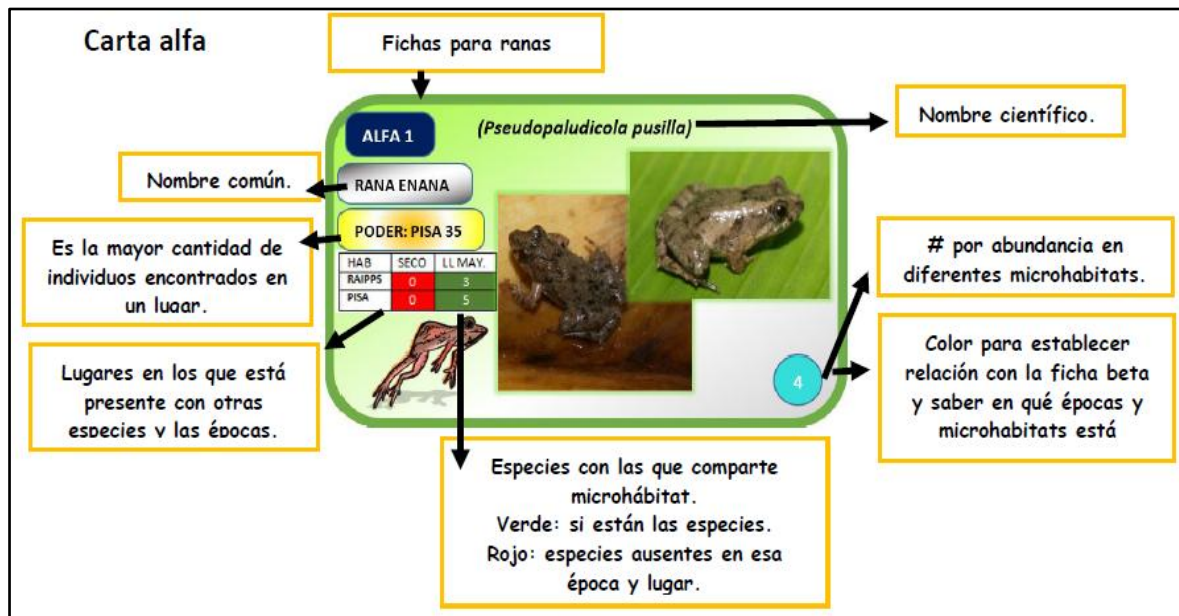
"Quetzalcóatl hizo que lloviera nalgó del cielo y quitó a Tracotescatl y puso por sol a su mujer Chalchitlicue, quien fue sol por 312 años. Durante el tiempo que Chalchitlicue fue sol, la gente comió de una simiente como maíz que le dicen "cincocapil" (cocotite)."  
 Leyenda de los Solos (Inglés) Ma Garibay 1973 y Primo Felli  
 Cano Márquez 1977

Carmen Loyola, Selectosili  
 Tena Juller y más. A y A.  
 Planta de teocinte y su  
 clasificación dicotilo B y  
 "B" y "B" y "B" y "B" y  
 tura polística (mazorca).  
 F. Irina Irina, nueva uliana, (C,  
 y Fenemias (3) fotos, Laur  
 Rojas



Espiga femenina de teocinte con "tritos" en arreglo  
 distico (A B) (C) y (D) (E) (F) (G) (H) (I) (J) (K) (L) (M) (N) (O) (P) (Q) (R) (S) (T) (U) (V) (W) (X) (Y) (Z) (AA) (AB) (AC) (AD) (AE) (AF) (AG) (AH) (AI) (AJ) (AK) (AL) (AM) (AN) (AO) (AP) (AQ) (AR) (AS) (AT) (AU) (AV) (AW) (AX) (AY) (AZ) (BA) (BB) (BC) (BD) (BE) (BF) (BG) (BH) (BI) (BJ) (BK) (BL) (BM) (BN) (BO) (BP) (BQ) (BR) (BS) (BT) (BU) (BV) (BW) (BX) (BY) (BZ) (CA) (CB) (CC) (CD) (CE) (CF) (CG) (CH) (CI) (CJ) (CK) (CL) (CM) (CN) (CO) (CP) (CQ) (CR) (CS) (CT) (CU) (CV) (CW) (CX) (CY) (CZ) (DA) (DB) (DC) (DD) (DE) (DF) (DG) (DH) (DI) (DJ) (DK) (DL) (DM) (DN) (DO) (DP) (DQ) (DR) (DS) (DT) (DU) (DV) (DW) (DX) (DY) (DZ) (EA) (EB) (EC) (ED) (EE) (EF) (EG) (EH) (EI) (EJ) (EK) (EL) (EM) (EN) (EO) (EP) (EQ) (ER) (ES) (ET) (EU) (EV) (EW) (EX) (EY) (EZ) (FA) (FB) (FC) (FD) (FE) (FF) (FG) (FH) (FI) (FJ) (FK) (FL) (FM) (FN) (FO) (FP) (FQ) (FR) (FS) (FT) (FU) (FV) (FW) (FX) (FY) (FZ) (GA) (GB) (GC) (GD) (GE) (GF) (GG) (GH) (GI) (GJ) (GK) (GL) (GM) (GN) (GO) (GP) (GQ) (GR) (GS) (GT) (GU) (GV) (GW) (GX) (GY) (GZ) (HA) (HB) (HC) (HD) (HE) (HF) (HG) (HH) (HI) (HJ) (HK) (HL) (HM) (HN) (HO) (HP) (HQ) (HR) (HS) (HT) (HU) (HV) (HW) (HX) (HY) (HZ) (IA) (IB) (IC) (ID) (IE) (IF) (IG) (IH) (II) (IJ) (IK) (IL) (IM) (IN) (IO) (IP) (IQ) (IR) (IS) (IT) (IU) (IV) (IW) (IX) (IY) (IZ) (JA) (JB) (JC) (JD) (JE) (JF) (JG) (JH) (JI) (JJ) (JK) (JL) (JM) (JN) (JO) (JP) (JQ) (JR) (JS) (JT) (JU) (JV) (JW) (JX) (JY) (JZ) (KA) (KB) (KC) (KD) (KE) (KF) (KG) (KH) (KI) (KJ) (KK) (KL) (KM) (KN) (KO) (KP) (KQ) (KR) (KS) (KT) (KU) (KV) (KW) (KX) (KY) (KZ) (LA) (LB) (LC) (LD) (LE) (LF) (LG) (LH) (LI) (LJ) (LK) (LL) (LM) (LN) (LO) (LP) (LQ) (LR) (LS) (LT) (LU) (LV) (LW) (LX) (LY) (LZ) (MA) (MB) (MC) (MD) (ME) (MF) (MG) (MH) (MI) (MJ) (MK) (ML) (MN) (MO) (MP) (MQ) (MR) (MS) (MT) (MU) (MV) (MW) (MX) (MY) (MZ) (NA) (NB) (NC) (ND) (NE) (NF) (NG) (NH) (NI) (NJ) (NK) (NL) (NM) (NO) (NP) (NQ) (NR) (NS) (NT) (NU) (NV) (NW) (NX) (NY) (NZ) (OA) (OB) (OC) (OD) (OE) (OF) (OG) (OH) (OI) (OJ) (OK) (OL) (OM) (ON) (OO) (OP) (OQ) (OR) (OS) (OT) (OU) (OV) (OW) (OX) (OY) (OZ) (PA) (PB) (PC) (PD) (PE) (PF) (PG) (PH) (PI) (PJ) (PK) (PL) (PM) (PN) (PO) (PP) (PQ) (PR) (PS) (PT) (PU) (PV) (PW) (PX) (PY) (PZ) (QA) (QB) (QC) (QD) (QE) (QF) (QG) (QH) (QI) (QJ) (QK) (QL) (QM) (QN) (QO) (QP) (QQ) (QR) (QS) (QT) (QU) (QV) (QW) (QX) (QY) (QZ) (RA) (RB) (RC) (RD) (RE) (RF) (RG) (RH) (RI) (RJ) (RK) (RL) (RM) (RN) (RO) (RP) (RQ) (RR) (RS) (RT) (RU) (RV) (RW) (RX) (RY) (RZ) (SA) (SB) (SC) (SD) (SE) (SF) (SG) (SH) (SI) (SJ) (SK) (SL) (SM) (SN) (SO) (SP) (SQ) (SR) (SS) (ST) (SU) (SV) (SW) (SX) (SY) (SZ) (TA) (TB) (TC) (TD) (TE) (TF) (TG) (TH) (TI) (TJ) (TK) (TL) (TM) (TN) (TO) (TP) (TQ) (TR) (TS) (TT) (TU) (TV) (TW) (TX) (TY) (TZ) (UA) (UB) (UC) (UD) (UE) (UF) (UG) (UH) (UI) (UJ) (UK) (UL) (UM) (UN) (UO) (UP) (UQ) (UR) (US) (UT) (UU) (UV) (UW) (UX) (UY) (UZ) (VA) (VB) (VC) (VD) (VE) (VF) (VG) (VH) (VI) (VJ) (VK) (VL) (VM) (VN) (VO) (VP) (VQ) (VR) (VS) (VT) (VU) (VV) (VW) (VX) (VY) (VZ) (WA) (WB) (WC) (WD) (WE) (WF) (WG) (WH) (WI) (WJ) (WK) (WL) (WM) (WN) (WO) (WP) (WQ) (WR) (WS) (WT) (WU) (WV) (WW) (WX) (WY) (WZ) (XA) (XB) (XC) (XD) (XE) (XF) (XG) (XH) (XI) (XJ) (XK) (XL) (XM) (XN) (XO) (XP) (XQ) (XR) (XS) (XT) (XU) (XV) (XW) (XX) (XY) (XZ) (YA) (YB) (YC) (YD) (YE) (YF) (YG) (YH) (YI) (YJ) (YK) (YL) (YM) (YN) (YO) (YP) (YQ) (YR) (YS) (YT) (YU) (YV) (YW) (YX) (YZ) (ZA) (ZB) (ZC) (ZD) (ZE) (ZF) (ZG) (ZH) (ZI) (ZJ) (ZK) (ZL) (ZM) (ZN) (ZO) (ZP) (ZQ) (ZR) (ZS) (ZT) (ZU) (ZV) (ZW) (ZX) (ZY) (ZZ)

### ANEXO 3 (CARTAS JUEGO CRAZY CROAK)



es silvestres del maíz. Son los antecesores di-  
maíz como cultivo por lo antiguos habitantes de  
manera natural se encuentran en México  
1996, Wilkes (Zea spp.)  
potencial de teocintles  
cir descendencia fértil.

ificados, numerosas "mazorquitas" en diferen-  
nos envueltos en una estructura muy endureci-  
robusto, con una a pocas mazorcas en la par-  
grande con granos expuestos y en numerosas  
principalmente el alto desarrollo de la mazorca  
estricción (Itus 1993, Randolph 1976, Wilkes

los organismos genéticamente modifi-  
zibe una de las principales ideas que  
preñido.

¿Por qué consideran que el maíz es una parte vital de la geneti-  
ca?

¿Se extinguiría si el humano no lo cultivara más? Si este  
los lugares del planeta y la temperatura óptima es de 25-  
30°C.

¿Puede reaccionar frente al medio de una for-  
man obtener plantas de manera óptima.



### Carta omega

Ficha para información de microhábitat.

**OMEGA 1** **MICROHÁBITAT**

*Vegetación* Monocultivo palma

*Organización* Homogénea

*Estrato vegetal* Hierbas constante durante el año

*Aporte de agua* Constante por el regadío de las empresas

*Otras* El follaje se une formando una sombra. El dosel depende de la edad de las plantas.

*Actividad antrópica* Plantaciones palma africana  
Ganadería de bovinos

82 msnm 500 has

Tipo de plantas dominantes y su organización, para analiza si influye en el microhábitat y en las ranas presentes allí.

Descripción del microhábitat

Altura a la que se encuentra el microhábitat.

Espacio total ubicado por el microhábitat.

Lugar en el que se encuentran las 5 ranas del juego.

### Carta gamma

Fichas para información de ranas

**GAMMA 1**

**INFOCROAK**

	Seco	Ll. mayores
¿Comparte nicho trófico?	x Marina x Cuatro ojos	x Túngara ✓ Cuatro ojos
¿Comparte nicho espacial?	✓ Túngara ✓ Granulosa x Marina x Cuatro ojos	✓ Túngara ✓ Granulosa x Marina x Cuatro ojos
Se alimenta	Termitas	
Le da poder	No tiene amenazas, casi es imperceptible	
Reproducción	Es desconocida	
Defensa	Agresiva. No comparte con otras especies.	
Habita	Zonas secas y entornos abiertas	

Especies con las que comparte en época de sequía y lluvias mayores.  
 X no comparte  
 ✓ Comparte  
 ✓ Comparte fuertemente

Se conoce a que rana pertenece la ficha al contar las que se muestran las que están en la ficha. La que no se menciona es a la que pertenece la ficha

### Carta beta

Ficha para microhábitat.

**BETA 1**

**(Interior de Cultivo de Palma)**

Nombre del microhábitat

Imagen para ser descrita con la carta omega.

Siglas del microhábitat: INT-PAL

# de ranas en el lugar: PODER: 7

# de lugares en los que se encontró ese microhábitat: ATAQUE: 1

Épocas del año: SECO LL MAY

Especies presentes en épocas del año: 1

Gris: la especie no está presente.  
 T: Túngara C: Cuatro ojos  
 E: Enana G: Granulosa  
 M: Marina

Puntaje: según el # de especies presentes. En este caso sólo está la Túngara en este lugar.

**Carta joker**




Carta como comodín para pasar o ceder la pregunta a un compañero.


Imagen tomada de Joker <https://encrypted-bn0.gstatic.com> el 15 de abril de 201

#### ANEXO 4 (TARJETAS DE PREGUNTAS Y RELACIONES JUEGO CRAZY CROAK)

**Carta de preguntas**

¿Qué tipo de defensas utilizan?  
(Escoge una de las ranas de la







Carta que al ser contestada se puede dar el turno al siguiente jugador.

**Carta de relaciones**

NICHO- HABITAT





Carta que busca establecer relaciones de diferencia o similitud entre los conceptos.

## ANEXO 5 (INSTRUCCIONES Y GLOSARIO JUEGO CRAZY CROAK)



# Crazy croak



### Contenido

5 cartas verdes- alfa  
5 cartas moradas - omega de 1 a 5  
5 cartas rojas - beta de 1 a 5  
5 cartas azules - gamma de 1 a 5  
Cartas de preguntas-46  
Cartas de relaciones- 19  
1 dado

### Objetivo del juego

Establecer las combinaciones correctas para conocer las cartas y establecer conexiones entre ellas. Completar la baraja correcta al contestar las preguntas de las cartas de preguntas y de relaciones.

### Preparación

1. 5 jugadores organizan las cartas en combinaciones así:

- a. gamma- alfa
- b. omega- beta

Gamma 5- Alfa 5	Omega 3- Beta 4
Gamma 3- Alfa 2	Omega 2- Beta 5
Gamma 1- Alfa 1	Omega 1- Beta 1
Gamma 2- Alfa 4	Omega 4- Beta 3
Gamma 4- Alfa 3	Omega 5- Beta 2

2. Verificar si las combinaciones hechas son las que corresponden con el cuadro
3. Mirar si las cartas combinaciones resultantes de Gamma con Alfa y de Omega con Beta se relacionan o que otras combinaciones se forman.

### ¡A JUGAR!

#### Con dos jugadores

##### Opción 1

1. Cada uno toma 5 fichas diferentes, se dejan las demás sobre la mesa.
2. Lanzar el dado, si sale par se toma una carta de preguntas si es impar se toma una carta de relaciones.
3. Se contesta según corresponda.

4. - En caso de ser positiva la respuesta se toma otra carta y va sumando las cartas.

- si es negativa la respuesta se toman dos cartas más del mazo de preguntas o relaciones.

5. El otro jugador hace el mismo procedimiento hasta terminar las cartas.

6. Gana el que más cartas tenga y se grita croak!

#### CON CINCO JUGADORES

##### Opción 1

0. se apartan los joker

1. cada jugador con 5 cartas al azar.

Se reparte los joker a los de mayor y menor número obtenido en el lanzamiento del dado. En caso de empate se repite el lanzamiento.

2. lanza el dado (par: toma carta de preguntas, impar: carta de relaciones)

3. - Responde y si es positiva la respuesta pide a los demás que lancen una carta y el tomará una de las que le sirva.

- si es negativa la respuesta el lanza la carta y la toma el que responda la pregunta.

4. el siguiente jugador repite la operación.

5. gana el que complete las combinaciones correctas

##### Opción 2

0. se apartan los joker

1. cada jugador recibe 5 cartas de diferente color, previamente seleccionadas por color para ser repartidas al azar después.

2. se reparte los joker a los de mayor y menor número obtenido en el lanzamiento del dado. En caso de empate se repite el lanzamiento.

2. lanza el dado (par: toma carta de preguntas, impar: carta de relaciones)

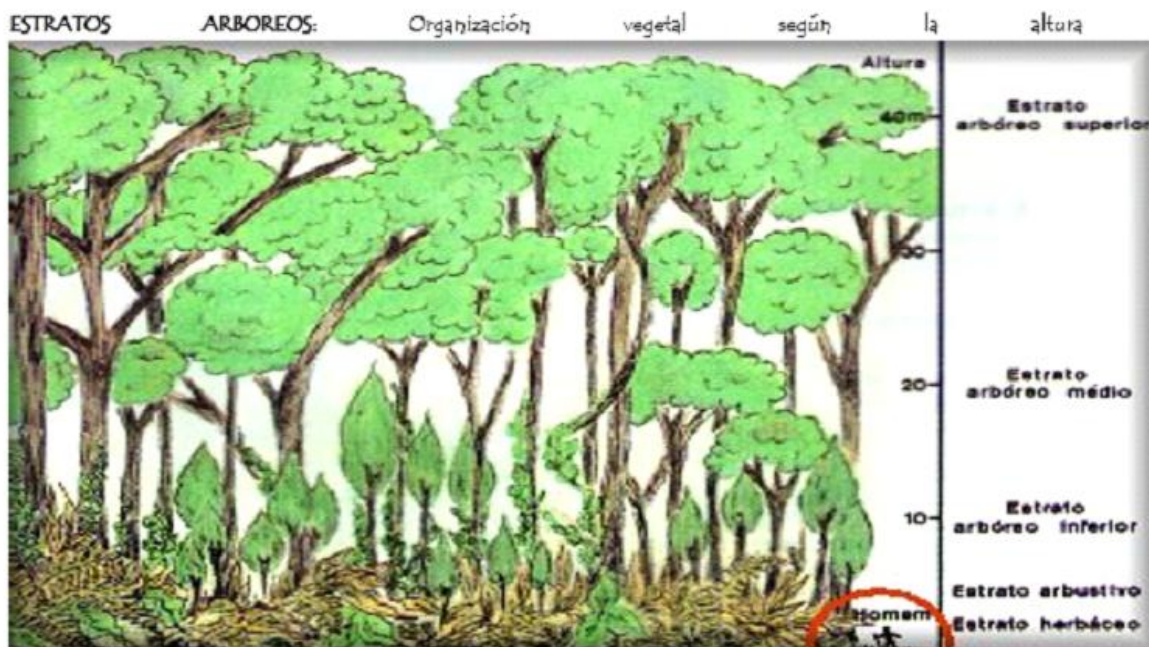
3. - Responde y si es positiva la respuesta pide a los demás que lancen una carta y el tomará una de las que le sirva.



## GLOSARIO

**ARROYO:** corriente pequeña de agua que puede secarse en verano.

**BOSQUE SECO:** lugar en el que se encontraron las 5 especies de ranas, en tierras bajas de 0-500 msnm. Déficit hídrico. La temperatura oscila entre los 26,6 °C y 30,1° C.



**NICHO TRÓFICO:** Repartición del recurso alimenticio entre las especies influenciado por las variaciones climáticas.

**NICHO ESPACIAL:** uso de una unidad espacial del microhábitat, influenciado por las variaciones temporales sobre la dinámica del microhábitat

**ORGANIZACIÓN HETEROGENEA Y HOMOGENEA:** La vegetación encontrada es diferente (heterogénea) o tiende a ser similar o la misma (homogénea).

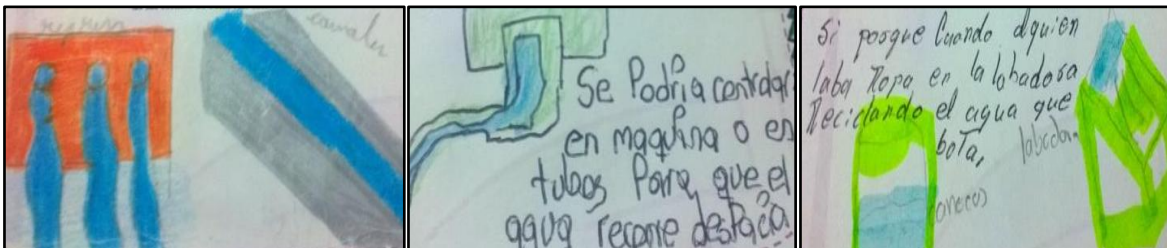
**RIBERA:** Cada una de las orillas que se forman a los lados de un río o del mar.

**ZONA PERTURBADA O INTERVENIDA:** Se trata de un verbo que refiere al hecho de **modificar y alterar el orden o la quietud** de una cosa o ser.

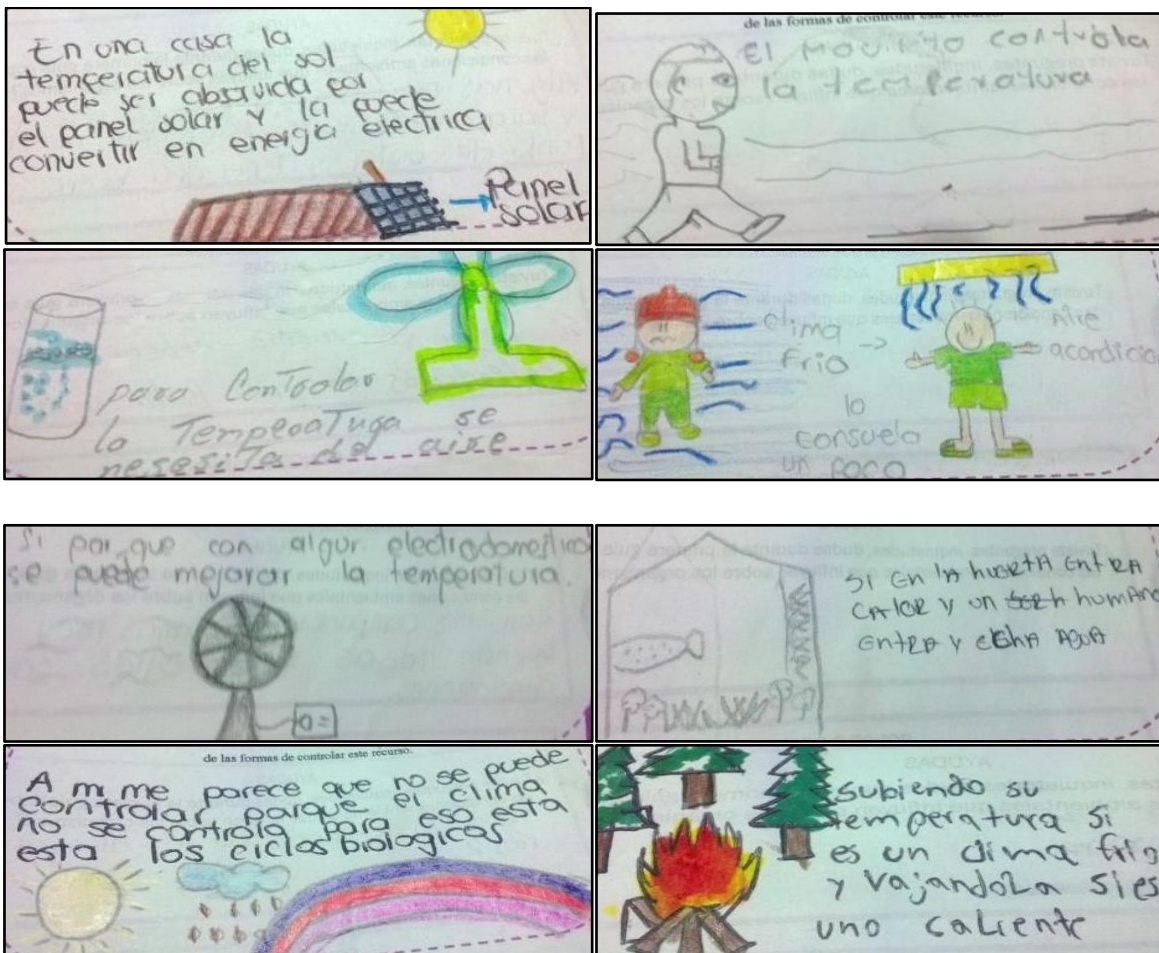
**ZONA ABIERTA:** Son formaciones con una distribución discontinua de árboles, pero con una cobertura de copa de al menos 10 por ciento y menos del 40 por ciento. Generalmente hay una cubierta continua de pasto, que permite el pastoreo y la propagación de incendios. (Entre los ejemplos se cuentan las diversas formas del bosque "cerrado" y del "chaco" en América Latina; las sabanas arbustivas y las tierras boscosas del África).

**ZONA CERRADA:** Son las formaciones donde los árboles de distintas alturas y el sotobosque abarcan una gran parte del terreno (> 40 por ciento) y no tienen una capa continua y densa de pasto (cf. la definición siguiente). Se trata de bosques sea manejados o no, primarios o en estado avanzado de reconstrucción, que pueden haber sido cosechados una o varias veces, pero que han conservado sus características de rodales forestales, posiblemente con una estructura y composición modificadas. Ejemplos típicos de bosque tropical cerrado incluyen el bosque tropical húmedo y bosque de manglares.

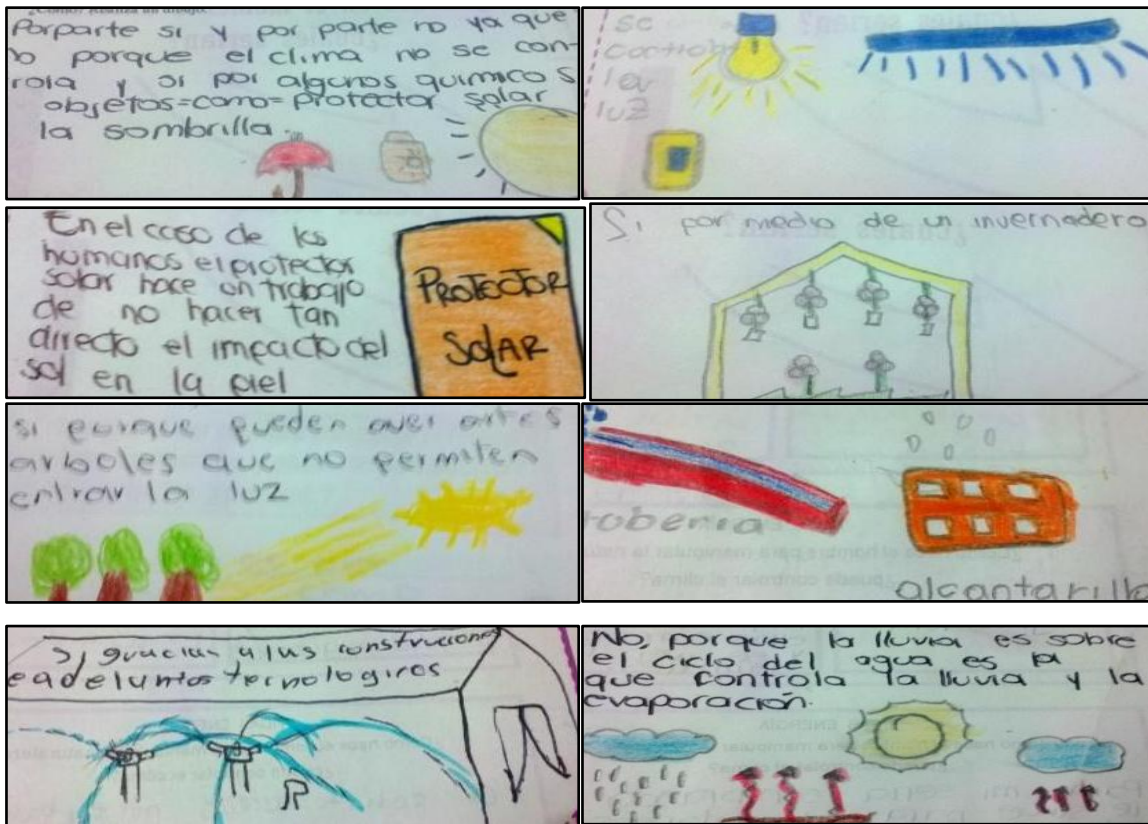
## ANEXO 6 (EXPLICACIONES SOBRE DOMESTICACIÓN EN LO ABIÓTICO)



Explicaciones de los estudiantes sobre fuentes hídricas



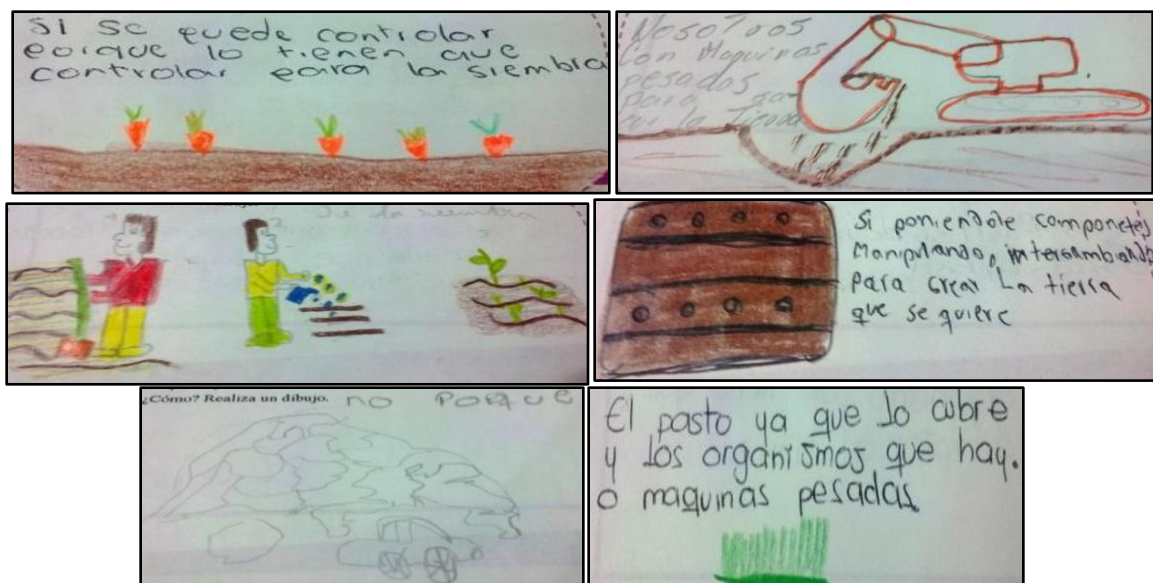
Explicaciones de los estudiantes sobre la temperatura y cambios climáticos



Explicaciones de los estudiantes sobre el aprovechamiento de la luz



Explicaciones de los estudiantes sobre la domesticación del viento



Explicaciones de los estudiantes sobre la forma de domesticación del suelo.

## ANEXO 7

### (SOCIALIZACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES DE JUEGO CRAZY CROAK)



Socialización de las instrucciones de juego Crazy Croak. Elaborado por la investigadora.