

AXEL LAURO NORIEGA MARROQUÍN

**Guía del Curso AE1 Ecología 1
de la Facultad de Humanidades
Universidad de San Carlos de Guatemala**

Asesor: Lic. José Bidel Méndez Pérez



**Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Humanidades
Departamento de Pedagogía**

Guatemala, 19 de abril de 2016

Este trabajo fue presentado por el autor como informe de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) previo a optar al título de Licenciado en Pedagogía y Administración Educativa.

Guatemala, 19 de abril de 2016.

Índice

Introducción	1
Capítulo I	
1. Diagnóstico	
1.1 Datos generales de la institución	
1.1.1 Nombre de la institución	2
1.1.2 Tipo de institución	2
1.1.3 Ubicación geográfica	2
1.1.4 Visión de la institución	3
1.1.5 Misión de la institución	3
1.1.6 Políticas institución	4
1.1.7 Objetivos	4
1.1.8 Metas	5
1.1.9 Estructura organizacional	5
1.1.10 Recursos (humanos, físicos y financieros)	6
1.2 Técnica utilizada para el diagnóstico	7
1.3 Lista de carencias, ausencias o deficiencias	7
1.4 Análisis de los problemas	8
1.5 Herramienta de análisis de viabilidad y factibilidad	9
1.6 Problema seleccionado	11
Capítulo II	
2. Perfil del proyecto	
2.1 Aspectos generales	
2.1.1 Nombre del proyecto	12
2.1.2 Problema Seleccionado	12
2.1.3 Localización	12
2.1.4 Unidad ejecutora	12
2.1.5 Tipo de proyecto	12
2.2 Descripción del proyecto	13

2.3	Justificación	13
2.4	Objetivos del proyecto	
2.4.1	General	13
2.4.2	Específicos	14
2.5	Metas	14
2.6	Beneficiarios (directos e indirectos)	14
2.7	Fuentes de financiamiento y presupuesto	14
2.8	Cronograma actividades de ejecución del proyecto	15
2.9	Recursos (humanos, materiales, físicos, financieros)	16
Capítulo III		
3.	Ejecución del proyecto	
3.1.	Proceso de ejecución	18
3.2.	Actividades y resultados	18
3.3.	Productos y logros	23
3.4.	Desarrollo de la guía del Curso AE1 Ecología 1	24
Capítulo IV		
4.	Proceso de evaluación	115
4.1.	Evaluación del diagnóstico	115
4.2.	Evaluación del perfil	115
4.3.	Evaluación de la ejecución	115
4.4.	Evaluación final	116
Conclusiones generales		117
Recomendaciones		118
Bibliografía		119
Apéndice		120

INTRODUCCIÓN

Este trabajo contiene el informe del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) bajo los estándares para la acreditación del título de Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa, de la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que estableció como exigencia para todo el alumno previo a optar el Título de Licenciatura, esta práctica que le permite al estudiante desarrollarse en proyectos concretos relacionados al área como actores intelectuales. El proyecto se realizó en la Facultad de Humanidades, atendiendo las directrices de las autoridades competentes, para poder detectar con mayor precisión los problemas y necesidades a priorizar.

El proyecto se llevó a cabo en cuatro fases o capítulos. En la primera parte del informe (Capítulo I), contiene información importante de la Facultad de Humanidades, la cual permitió brindar un panorama más amplio y poder detectar los problemas y necesidades de la institución, así mismo, poder desarrollar actividades para el desarrollo del proyecto.

En la segunda parte (Capítulo II), se realizó el análisis de las necesidades y problemas detectados en el diagnóstico; de acuerdo con las directrices de las autoridades de la Facultad de Humanidades, se concluyó que la de mayor viabilidad y factibilidad corresponde a la alternativa de la implementación de la Guía para curso AE1 Ecología I Como apoyo al Profesorado de Enseñanza Media En Pedagogía y Ciencias Naturales y Medio Ambiente, para el área común de las carreras de la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos. Así mismo, se encuentra establecido el cronograma de actividades.

En este proceso se evidencian los logros alcanzados durante cada etapa, basándose en los objetivos (Capítulo III), presentando actividades realizadas y resultados de la misma así como la Guía del Curso como tal, basándose en la enseñanza-aprendizaje por competencias. En la cuarta parte (Capítulo IV), se encuentra la evaluación de cada una de las etapas que constituyen el proceso de diagnóstico, perfil, ejecución y presentación del proyecto, esta parte del informe es fundamental, porque es la validación de que las metas establecidas desde el inicio se han cumplido de acuerdo con los objetivos de la programación. En la parte final del presente informe me permite proponer algunas recomendaciones y conclusiones a la Facultad de Humanidades, con el propósito de que tanto ella como aquellos docentes puedan utilizar esta Guía para el curso que complementa el pensum pedagógico en profesorado de enseñanza media en pedagogía y ciencias naturales y medio ambiente.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO

1.1 Datos generales de la institución

1.1.1 Nombre de la Institución

Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

1.1.2 Tipo de Institución

Educativa a nivel superior y de servicio, en carreras técnicas, licenciatura, así como posgrado. La universidad es estatal con goce de autonomía.

1.1.3 Ubicación Geográfica

La Facultad de Humanidades, actualmente se encuentra ubicada en el Campus de la Ciudad Universitaria de la zona 12 capitalina.



Ubicación exacta: Latitud 14°35'12.74"N Longitud 90°33'3.22"O

Fuente: <http://earth.google.es>

Clima, Precipitación y zona de vida: Se encuentra dentro de la zona de vida denominada “Bosque Húmedo Subtropical Templado” a una altitud de 1460 metros a 1474 metros, con una temperatura que oscila entre 20 a 26°C, y una precipitación pluvial que va de 1,100 a 1,345 mm/año. (Wikipedia 2012)

Dirección de oficinas administrativas

Edificio S-4 del Campus de la Ciudad Universitaria de la zona 12.



Fuente: <http://earth.google.es>

1.1.4 Visión de la Institución

“Ser la entidad rectora en la formación de profesionales humanistas, con base científica y tecnológica de acuerdo con el momento socioeconómico, cultural, geopolítico y educativo, con impacto en las políticas de desarrollo nacional, regional e internacional.” *Aprobado por Junta Directiva en punto trigésimo segundo, Inciso 32.3, Acta 11-2008 del 15 de julio de 2008.*

1.1.5 Misión de la Institución

“La Facultad de Humanidades, es la Unidad Académica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, especializada en la formación de profesionales con excelencia académica en las distintas áreas humanísticas, que incide en la solución de los problemas de la realidad nacional.” *Aprobado por Junta Directiva en punto trigésimo segundo, Inciso 32.2, Acta 11-2008 del 15 de julio de 2008. (Portal Informativo Facultad de Humanidades 2012)*

1.1.6 Políticas Institucionales

“Facilitar la labor estudiantil, con relación a los servicios que presta la Facultad de humanidades, enmarcados dentro de la Legislación Universitaria vigente.

Atender con prontitud las actividades administrativas hacia las unidades académicas, ejecutoras de la Facultad.” (Facultad de Humanidades, Manual de Organización y Funcionamiento)

1.1.7 Objetivos

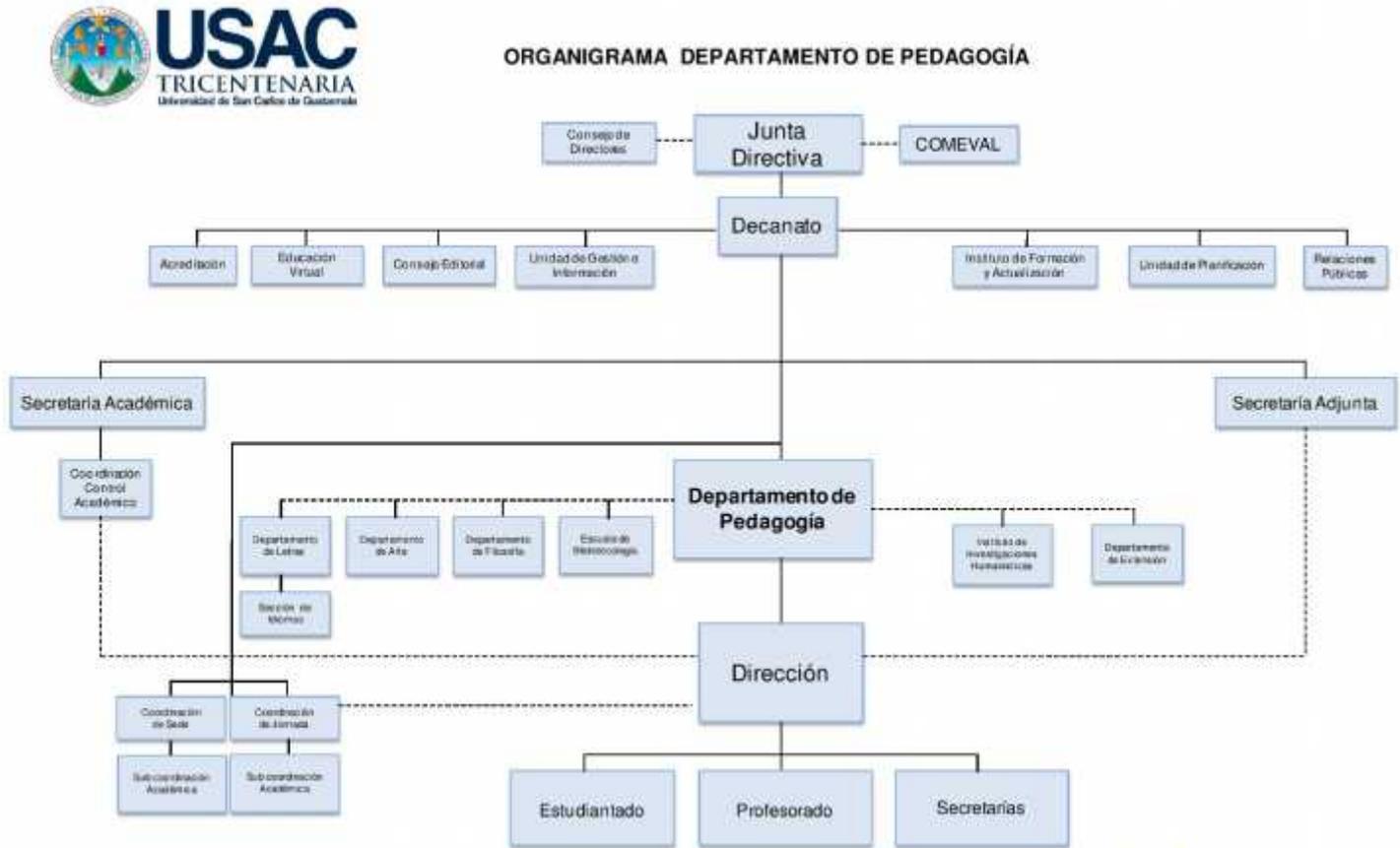
“La Facultad de Humanidades se propone, como objetivos fundamentales:

1. Integrar el pensamiento universitario, mediante una visión conjunta y universal de los problemas del hombre y del mundo;
2. Investigar en los campos de las disciplinas filosóficas, históricas, literarias, pedagógicas, psicológicas, lingüísticas, y en los que con ellas guardan afinidad y analogía;
3. Enseñar las ramas del saber humano enunciadas en el inciso anterior, en los grados y conforme a los planes que adelante se enuncian;
4. Preparar y titular a los Profesores de segunda enseñanza (Enseñanza Secundaria) tanto en las Ciencias Culturales como en las Ciencias Naturales y en las artes. Para este propósito debe colaborar estrechamente con las demás Facultades que integran la Universidad de San Carlos de Guatemala, así como con las Academias, Conservatorios e Institutos que ofrecen enseñanzas especializadas;
5. Dar en forma directa a los universitarios, y en forma indirecta a todos los interesados en las cuestiones intelectuales, una base de cultura general y de conocimientos sistemáticos del medio nacional, que les es indispensable para llenar eficazmente su cometido en la vida de la comunidad;
6. Crear una amplia y generosa conciencia social en el conglomerado universitario, a fin de articular la función de la Universidad y de sus estudiantes y egresados con las altas finalidades de la colectividad;
7. Realizar las labores de extensión cultural que son necesarias para mantener vinculada a la Universidad con los problemas y con las realidades nacionales;
8. Coordinar sus actividades con Bibliotecas, Museos, Academias, Conservatorios y con todas aquellas instituciones que puedan cooperar a la conservación, al estudio, a la difusión y al avance del arte y de las disciplinas humanísticas; Cumplir todos aquellos otros objetivos que por su naturaleza y su orientación le competen.”(Portal Informativo Facultad de Humanidades 2012)

1.1.8 Metas

- “Formar profesionales para que sean de beneficio en una sociedad económicamente activa.
- Preparar un alto nivel académico a los estudiantes dentro del proceso enseñanza-aprendizaje.
- Formar y titular profesionales para la educación media en las especialidades requeridas por dicho nivel educativo, en colaboración de los demás organismos académicos que integran la universidad de San Carlos de Guatemala”. (Facultad de Humanidades, Manual de organización y Funcionamiento)

1.1.9 Estructura organizacional



Aprobado en el Punto SEXTO, del Acta 25-2014 de la sesión extraordinaria de Junta Directiva del 06 de octubre 2014.

1.1.10 Recursos (humanos, físicos y financieros)

Humanos

- Autoridades de la Facultad (Junta directiva 7 personas; El decano, un secretario y 5 vocales)
- Personal Administrativo*
- Personal Docente (725 docentes)
- Personal Operativo*
- Personal Técnico*
- Personal de Servicio*
- Usuarios
- Estudiantes (el número es variable):
 - ✓ Nivel Técnico
 - ✓ Licenciatura
 - ✓ Post- Grado

*85 trabajadores.

Físicos

El edificio S-4 tiene un área de 1,250 metros cuadrados y 300 metros cuadrados de área al descubierto, sus ambientes están distribuidos en dos niveles de la manera siguiente:

1. Aula Magna (1)
2. Oficinas (20)
3. Salones de clases (20)
4. Sala de docentes (1)
5. Servicios sanitarios (4 para estudiantes y 2 para personal administrativo)
6. Biblioteca (1)
7. Conserjería (1)
8. Centro de ayuda audiovisual (1)
9. Asociación de estudiantes (1)
10. Fotocopiadora (1)
11. Cubículos de docentes (32)
12. Sistemas de Internet (1)
13. Cafetería (1)
14. Librería (1)

Financieros

La Universidad de San Carlos de Guatemala cuenta con un presupuesto que esta designado en la Constitución Política de Guatemala “presupuesto Nacional de gastos de la Nación”. El Ministerio de Finanzas y la Universidad distribuye en todas las facultades dicho presupuesto, para la Facultad de Humanidades se ha designado un monto de Q.25,000,000.00 de lo cual el 92% es destinado para recursos humanos, y el 8% restante para gastos de funcionamiento.^(Dirección Facultad de Humanidades 2,014)

1.2 Técnica utilizada para el diagnóstico

En la elaboración del diagnóstico institucional se utilizaron dos técnicas la cuales son las siguientes:

- **Observación Directa.** Con el apoyo de profesionales (Médicos Veterinarios) relacionados con el área de la Ecología, a través de una presentación personalizada sobre el Curso de Ecología que se recibe en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, se determinó que el contenido del curso de Ecología I a impartir en el Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y Ciencias Naturales y Medio Ambiente, llena la temática básica, que puede permitir impartir los conocimientos de lo simple a lo complejo, brindando a los estudiantes conceptos científicos sobre los temas más importantes de la ecología como ciencia biológica.
- **Análisis Documental.** A través de la comparación del programa de Ecología de la Facultad de Humanidades con el programa de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; este análisis permitió detectar los posibles problemas que puedan afectar los resultados de enseñanza/aprendizaje de la Facultad de Humanidades en el área de Ecología, relacionados en la complejidad de los contenidos de las unidades que comprenden el curso.

1.3 Lista de carencias, ausencias o deficiencias

1. Ausencia en la elaboración de una guía pedagógica y temática del cursoAE1.
2. Falta de propuestas para la elaboración temática del Curso.
3. Poca especialización en el tema del personal docente.
4. Escaso presupuesto.
5. Limitado espacio físico.
6. Escasa relaciones con otras facultades
7. Escaso control en el ingreso del personal docente.
8. Limitado recurso humano para esta función.
9. Falta de responsabilidad del personal encargado de la supervisión docente.

10. Escasa preparación personal de los docentes.
11. Desinterés en la capacitación y actualización docente.
12. Indiferencia a la responsabilidad y compromiso con la Facultad.

1.4 Análisis de los problemas

PROBLEMAS	FACTORES QUE LO PRODUCEN	SOLUCIONES
Inconsistencia Didáctica en el Curso de Ecología	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausencia en la elaboración de una guía pedagógica y temática del curso de Ecología 1. 2. Falta de propuestas para la elaboración temática del Curso. 3. Poca especialización en el tema del personal docente. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar una guía temática del Curso de Ecología I. 2. Contratar personal docente especializado en el tema. 3. Programar capacitaciones para el personal docente de la facultad, sobre esta ciencia.
Pobreza de soporte experimental e investigativo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Escaso presupuesto. 2. Limitado espacio físico. 3. Escasa relaciones con otras facultades. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer un Departamento que genere fondos para este fin. 2. Elaborar un plan permanente de intercambio científico, con otras facultades afines.
Supervisión deficiente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Escaso control en el ingreso del personal docente. 2. Limitado recurso humano para esta función. 3. Falta de responsabilidad del personal encargado de la supervisión docente. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mejorar el control del personal docente. 2. Contratar más personal para esta función. 3. Implementar capacitaciones para mejorar la supervisión con el personal que existe.

Desactualización docente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Escasa preparación personal de los docentes. 2. Desinterés en la capacitación y actualización docente. 3. Indiferencia a la responsabilidad y compromiso con la Facultad. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actualizar al personal docente constantemente. 2. Incrementar el interés en las capacitaciones. 3. Mejorar supervisión y evaluación a la enseñanza aprendizaje en las aulas.
---------------------------------	--	---

Problema Seleccionado

Para tomar concepto real del problema que actualmente enfrenta la Facultad de Humanidades en el área de ecología, fue necesaria la aplicación de dos técnicas: 1. Técnica de observación, 2. Técnica de entrevista, se llegó a la conclusión al evidenciar a través de la comparación que los programas de estudio del curso de Ecología I de la Facultad de Humanidades, con el programa de diplomado impartido por la Facultad de Ingeniería, queda de manifiesta la poca organización en actualización y cobertura de los docentes que imparten el curso y de acuerdo a esto se determinó que el problema es: "Inconsistencia didáctica en ecología".

Se propone las siguientes soluciones:

Opción 1. Elaboración de una Guía en Ecología I.

Opción 2. Contratar a profesionales especializados en el área de ecología.

Opción 3. Capacitar constantemente a los docentes en el área de ecología.

1.5 Herramienta de análisis de viabilidad y factibilidad

Indicadores	Opción 1		Opción 2	
	Si	No	Si	No
Financiero				
1. Se cuenta con suficientes recursos financieros?	x			x
2. Se cuenta con financiamiento externo?			x	
3. El proyecto se ejecutará con recursos propios?	x			x
4. Se cuenta con fondos extras para imprevistos?	x			x
5. Existe posibilidad de crédito para el proyecto?	x			x
6. Se ha contemplado el pago de impuestos?	x	X		
Administrativo legal				
7. Se tiene la autorización legal para realizar el proyecto?	x		x	
8. Se tiene estudio de impacto ambiental?	x	X		
9. Se tiene representación legal?	x		x	

Indicadores	Opción 1		Opción 2	
	Si	No	Si	No
10. Existen leyes que amparen la ejecución del proyecto?	x			x
11. La publicidad del proyecto cumple con leyes del país?	x		x	
Técnico				
12. Se tienen las instalaciones adecuadas para el proyecto?	x		x	
13. Se diseñaron controles de calidad para la ejecución del proyecto?	x			x
14. Se tiene bien definida la cobertura del proyecto?	x	X		
15. Se tienen los insumos necesarios para el proyecto?	x		x	
16. Se tiene la tecnología apropiada para el proyecto?	x			x
17. Se han cumplido las especificaciones apropiadas en la elaboración del proyecto?	x		x	
18. El tiempo programado es suficiente para ejecutar el proyecto?	x			x
19. Se han definido claramente las metas?	x		x	
20. Se tiene la opinión multidisciplinaria para la ejecución del proyecto?	x			x
Mercado				
21. Se hizo estudio mercadológico en la región?	x			x
22. El proyecto tiene aceptación de la región?	x			
23. El proyecto satisface las necesidades de la población?	x			
24. Puede el proyecto abastecerse de insumos?	x			
25. Se cuenta con los canales de distribución adecuados?	x			
26. El proyecto es accesible a la población en general?	x			
27. Se cuenta con el personal capacitado para la ejecución del proyecto?	x			x
Político				
28. La institución será responsable del proyecto?	x			
29. El proyecto es de vital importancia para la institución?	x			
Cultural				
30. El proyecto está diseñado acorde al aspecto lingüístico de la región?	x			x
31. El proyecto responde a las expectativas culturales de la región?	x			x
32. El proyecto impulsa la equidad de género?	x		x	
Social				
33. El proyecto genera conflictos entre los grupos sociales?		X		
34. El proyecto beneficia a la mayoría de la población?	x		x	
35. El proyecto toma en cuenta a las personas sin importar el nivel académico?	x		x	
TOTAL	31	4	11	11

1.6 Problema seleccionado

De acuerdo al análisis de problemas, se determinó elaborar una guía pedagógica sobre la temática del curso de Ecología I, se determinó muy importante para fortalecer el Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y Ciencias Naturales y Medio Ambiente.

CAPÍTULO II

2. PERFIL DEL PROYECTO

2.1 Aspectos generales

2.1.1 Nombre del Proyecto

Guía sobre el Curso AE1 Ecología I para el Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y Ciencias Naturales y Medio Ambiente

2.1.2 Problema Seleccionado:

Elaborar una guía para el curso de AE1 Ecología 1 para el Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y Ciencias Naturales y Medio Ambiente, que enriquezca los primeros conocimientos elementales de Ecología y sus diferentes ramas que el estudiante debe conocer y aprender, la enseñanza aprendizaje es una secuencia gradual ascendente de conocimientos de lo simple a lo más complejo.

2.1.3 Localización

Edificio S4, Facultad de Humanidades, Universidad de San Carlos de Guatemala, Ciudad Universitaria, zona 12 Ciudad de Guatemala, Guatemala.

2.1.4 Unidad Ejecutora

Departamento de Pedagogía, Facultad de Humanidades.

2.1.5 Tipo de Proyecto

Guía pedagógica para el curso de Ecología I AEI, para el Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y Ciencias Naturales.

2.2 Descripción del proyecto

El proyecto se desarrollará en el Departamento de Pedagogía en la Facultad de Humanidades y se compone de cinco temas, cada tema con sus diferentes subtemas.

Se plantearán las competencias que se adecuen a la naturaleza del curso, posteriormente se recopilará la información de diversas fuentes confiables relacionadas con el tema, considerando profundizar en aspectos científicos que le den la máxima importancia al Curso AE1 Ecología I, dicha información se adecuará en un proceso de lo simple a lo complejo desarrollado en cinco módulos, facilitando la comprensión del contenido, así mismo, se diseñarán estrategias de enseñanza-aprendizaje a desarrollar de acuerdo a la creatividad del docente, que serán aplicables a cada uno de los módulos o unidades que componen el curso. Las estrategias de enseñanza tendrán la finalidad alcanzar los objetivos del curso y las competencias que se planteen según la naturaleza de cada módulo.

2.3 Justificación

La implementación de la Guía del Curso AE1 Ecología I, es necesario como uno de los requisitos primarios de la carrera de Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y Ciencias Naturales y Medio Ambiente de la Facultad de Humanidades, la temática de la Guía Pedagógica del curso hará más responsable al estudiante, con un mayor respeto y profesionalismo ético hacia el recurso ecológico, con especial dominio científico y técnico en su especialidad.

2.4 Objetivos del proyecto

2.4.1 General

- Mejorar los recursos didácticos para el proceso enseñanza-aprendizaje del curso AEI Ecología 1 del Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y Ciencias Naturales y Medio Ambiente de la Facultad de Humanidades.

2.4.2 Específicos

- Elaborar una guía de enseñanza-aprendizaje que le permita al estudiante adquirir conocimientos de lo simple a lo complejo.
- Socializar la guía con docentes y estudiantes de la Facultad de Humanidades, para ser utilizada en la formación de los futuros profesionales en el curso AE1 Ecología 1 del Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y Ciencias Naturales y Medio Ambiente.

2.5 Metas

- 2.5.1. Elaborar una guía para el curso de AE1 Ecología I.
- 2.5.2. Socializar la guía pedagógica.
- 2.5.3. Aportar procedimientos y métodos científicos en el manejo de los recursos naturales, a través de la guía.
- 2.5.4. Entregar una guía pedagógica que facilite la enseñanza-aprendizaje del curso AE1 Ecología I.

2.6 Beneficiarios (Directos e Indirectos)

Directos

- Departamento de Pedagogía, Facultad de Humanidades.

Indirectos

- Docentes y estudiantes de la carrera de Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y Ciencias Naturales y Medio Ambiente

2.7 Fuentes de financiamiento y presupuesto

Fondos gestionados por epesista.

PRESUPUESTO				
No.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1	Servicio de Internet	4 meses	Q 150.00	Q 600.00
2	Cartuchos de color No. 40 para Canon iP 1300.	4	Q 200.00	Q 800.00
3	Cartuchos tinta negra No. 40 para Canon iP 1300.	4	Q 150.00	Q 600.00

PRESUPUESTO				
No.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
4	Resma de papel bond carta	5	Q 50.00	Q 250.00
5	CDs en blanco	7	Q 5.00	Q 35.00
6	Encuadernación documento final	7	Q 80.00	Q 560.00
7	Fotocopias	500	Q 00.20	Q 100.00
8	Gastos Varios	--	--	Q 600.00
TOTALES				Q 3,545.00

2.8 Cronograma de actividades de ejecución del proyecto

No.	ACTIVIDADES	CRONOGRAMA															
		SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Selección y desarrollo de las competencias que se ajustan al curso	X	X														
2	Desarrollo del contenido de la Unidad I “Introducción al campo de la ecología”		X														
3	Elaboración de las Estrategias de Aprendizaje Unidad I		X	X													
4	Desarrollo del contenido de la Unidad II “El ecosistema”				X												
5	Elaboración de las Estrategias de Aprendizaje Unidad II					X											
6	Desarrollo del contenido de la Unidad III “La energía de los sistemas ecológicos”						X	X									
7	Elaboración de las Estrategias de							X									

No.	ACTIVIDADES	CRONOGRAMA															
		SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Aprendizaje Unidad III																
8	Desarrollo del contenido de la Unidad IV “Sistemas ecológicos y su fuerza a través de energía”							X	X								
9	Elaboración de las Estrategias de Aprendizaje Unidad IV									X	X						
10	Desarrollo del contenido de la Unidad V “Estructura”											X	X	X			
11	Elaboración de las Estrategias de Aprendizaje Unidad V														X	X	X

2.9 Recursos (humanos, materiales, físicos, financieros)

Humanos

- 1 Epesista
- 1 Asesor
- Director del Departamento de Pedagogía
- 3 Profesionales expertos en el tema

Físicos

- Biblioteca Central USAC
- Edificio S4

Materiales

- 1 Computadora
- 1 Módem de internet
- 1 Impresora
- 3 Memorias de almacenamiento masivo (USB, SD)

- 8 Cartuchos de tinta
- 7 Libros de texto
- 10 Libros virtuales
- 5 Resmas de Hojas de papel bond
- 1 Libreta de apuntes
- 5 Bolígrafos y lápices

Financieros

- Fondos gestionados por epesista (detallados anteriormente en numeral 2.7)

CAPÍTULO III

3. EJECUCIÓN DEL PROYECTO

3.1 Proceso de Ejecución

Por las exigencias y necesidades de la carrera de Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa, en el ejercicio profesional Supervisado, la ejecución consistió en la elaboración de la Guía para apoyo del curso AE1 Ecología 1. El interés del epesista es contribuir con la elaboración de la Guía para que sea utilizada como instrumento que ayude, motive y refuerce al docente en sus actividades al desarrollar sus clases.

Un proyecto es un proceso en el que se conjugan y transforman un conjunto de recursos (input) en un conjunto de resultados (output) que son necesarios para una organización.

Un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema, pendiente de resolver, entre muchas, una necesidad humana de conocimientos, es un conjunto de egresos (inversiones y costos) y de beneficios que ocurren en distintos períodos de tiempo. Esta trayectoria que se materializa en una obra física es lo que se denomina como el Ciclo de vida de los Proyectos. Cada una de las etapas de este proyecto requiere de recursos humanos, materiales, financieros y de información.

Es importante tener en cuenta que mientras más rápido se llegue a la fase de ejecución del proyecto, más rápido lograremos los beneficios esperados. El seguimiento inmediato permitirá no perder de vista la necesidad de implementar este proyecto con propósitos de estar en una constante evolución preparativa del educando.

3.2 Actividades y resultados

Actividades	Resultados
1. Reunión con las autoridades del Departamento de Pedagogía de la Facultad de Humanidades.	Se realizaron cuatro reuniones con las autoridades del Departamento de Pedagogía, dos reuniones en el mes de agosto y dos en el mes de septiembre del año 2014, como se resultado se obtiene la autorización de la elaboración de herramientas para solicitar información en el área administrativa y en el área de docencia, estableciendo acuerdos de

	<p>investigación sobre los contenidos que se imparten en el Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y Ciencias Naturales y Medio Ambiente, llegando a acuerdos para la gestión y planificación de los diversos proyectos para mejorar la enseñanza aprendizaje para los docentes del área central de plan diario de la Facultad de Humanidades.</p>
<p>2. Diagnóstico institucional (Agosto 2014)</p>	<p>Se inició el 14 de agosto del año 2014, se utilizaron dos técnicas, las cuales son: observación directa y análisis documental.</p> <p>a) Observación directa: con el apoyo de los profesionales Médicos Veterinarios relacionados con el área de ecología, a través de una presentación personalizada sobre el curso de ecología que se imparte en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, se determinó que el contenido del curso de ecología que se enseña en el Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y Ciencias Naturales y Medio Ambiente, llena la temática básica.</p> <p>b) Análisis documental: se comparó el programa de ecología que se imparte en la Facultad de Humanidades con el programa de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, éste análisis permitió detectar problemas que afectan la enseñanza aprendizaje de la Facultad de Humanidades en el área de ecología, por la complejidad de los contenidos de las unidades del curso.</p>
<p>3. Reunión con el Licenciado Everardo Godoy, Director del Departamento de Pedagogía para la aplicación de las herramientas de investigación.</p>	<p>Se realiza reunión la segunda semana de agosto del año 2014 con el propósito de informarnos del contenido de las encuestas, tomando en cuenta los problemas detectados.</p>
<p>4. Se visitan los salones donde se están impartiendo</p>	<p>Se intercambian conocimientos con los estudiantes sobre el contenido del curso de</p>

clases en la Facultad de Humanidades, donde se implementará el proyecto.	ecología, con el fin de conocer y saber cuáles son los conocimientos que tienen respecto a la ecología y sus diferentes ciencias de apoyo.
5. Se realizaron las encuestas a autoridades y docentes de la Facultad de Humanidades.	La tercera semana de agosto del año 2014, se realiza la encuesta con preguntas directas (si, no)
6. Interpretación de resultados de la encuesta.	Se realizó el conteo de las encuestas para la interpretación de los datos obtenidos en la investigación.
7. Planificación y ejecución del proyecto.	Con el diagnóstico y el informe, el que muestra el resultado de la investigación a través de las encuestas realizadas en la Facultad de Humanidades, se determina elaborar una guía para impartir el curso AE1 Ecología 1, para el Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y Ciencias Naturales y Medio Ambiente.
8. Se elabora la herramienta de análisis de viabilidad y factibilidad.	Se determinó de acuerdo al análisis de problemas elaborar una Guía para enriquecer y fortalecer los contenidos del curso AE1 Ecología 1, para el Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y Ciencias Naturales y Medio Ambiente de la Facultad de Humanidades, siendo aprobado por el Director del Departamento de Pedagogía, Lic. Everardo Antonio Godoy.
9. Reunión con el Director del Departamento de Pedagogía para definir los contenidos de la guía.	Se definieron los temas para la primera unidad, siendo los siguientes: 1. Introducción al campo de la ecología 1.1 Ecología y su relación con otras ciencias y su relevancia en la civilización 1.2 Niveles de organización jerárquico 1.3 Principios de la propiedad emergente 1.4 Los modelos
10. Reunión con el Director del Departamento de Pedagogía para definir los contenidos de la guía.	Se definieron los temas para la segunda unidad, siendo los siguientes: 2. El ecosistema 2.1 Concepto de ecosistema 2.2 Estructura del Ecosistema 2.3 Estudio de los Ecosistemas 2.3.1 Unidad de estudio de la Ecología 2.4 Control Biológico del ambiente geoquímica: hipótesis de Gaia

	<p>2.4.1 Origen de la hipótesis</p> <p>2.4.2 Fundamentos</p>
<p>11. Reunión con el Director del Departamento de Pedagogía para definir los contenidos de la guía.</p>	<p>Se definieron los temas para la tercer unidad, siendo los siguientes:</p> <p>3. La energía de los sistemas ecológicos</p> <p>3.1 Producción y descomposición globales</p> <p>3.1.2 Funcionamiento del ecosistema</p> <p>3.2 Naturaleza cibernética y estabilidad de los ecosistemas</p> <p>3.2.1 Tres premisas básicas importantes</p> <p>3.3 Ejemplos de ecosistemas</p> <p>3.4 Clasificación de los ecosistemas</p>
<p>12. Reunión con el Director del Departamento de Pedagogía para definir los contenidos de la guía.</p>	<p>Se definieron los temas para la cuarta unidad, siendo los siguientes:</p> <p>4. Sistemas ecológicos y su fuerza a través de energía</p> <p>4.1 Reposo de conceptos fundamentales, relacionados con la energía: la ley de la entropía</p> <p>4.2 Ambiente energético</p> <p>4.2.1 Factores abióticos</p> <p>4.2.2 Factores físicos</p> <p>4.3 Concepto de productividad</p> <p>4.4 Cadenas, redes y niveles trópicos</p> <p>4.5 Calidad de energía</p> <p>4.6 Metabolismo del individuo</p>
<p>13. Reunión con el Director del Departamento de Pedagogía para definir los contenidos de la guía.</p>	<p>Se definieron los temas para la quinta unidad, siendo los siguientes:</p> <p>5. Estructura</p> <p>5.1 Estructura trófica y pirámides ecológicas</p> <p>5.2 Teoría de la complejidad</p> <p>5.2.1 Complejidad biológica</p> <p>5.2.2 Medida de la complejidad</p> <p>5.2.3 Niveles o escalas de complejidad biológica</p> <p>5.2.4 Sociedades complejas por evolución biológica</p> <p>5.3 Ley de disminución de resonancias</p> <p>5.3.1 ¿Qué es en verdad la resonancia?</p> <p>5.3.2 ¿Cuál es la ventaja de que otros se sientan llevados a oscilar con nuestra energía?</p> <p>5.3.3 La Ley de la Resonancia</p> <p>5.4 Conceptos de capacidad de carga</p> <p>5.4.1 Ejemplos de capacidad de carga</p>

	<p>5.4.2 Modelo matemático</p> <p>5.4.3 Factores limitantes</p> <p>5.4.4 Crecimiento exponencial</p> <p>5.4.5 Humanos</p> <p>5.4.6 Huella ecológica</p> <p>5.5 Clasificación de los ecosistemas basada en energía</p> <p>5.5.1 Biota</p> <p>5.5.2 Estructura del ecosistema</p> <p>5.6 Energía, dinero y civilización</p> <p>5.6.1 Depuración y potabilización del agua</p> <p>5.6.2 El despilfarro doméstico del agua</p>
14. Gestión en la Biblioteca Central de la USAC	Se solicitaron libros relacionados con los temas de la primera unidad, realizando la investigación resumiendo los contenidos.
15. Investigación en la Web.	Se investigó en libros, enciclopedias y diversos materiales educativos electrónicos para enriquecer y actualizar los contenidos de la primera unidad de la guía.
16. Traslado del resumen de contenidos a la Guía del Curso AE1 Ecología 1.	Se estructuró la Guía con los temas principales y los diversos subtemas de la primera unidad.
17. Gestión en la Biblioteca Central de la USAC	Se solicitaron libros relacionados con los temas de la segunda unidad, realizando la investigación resumiendo los contenidos.
18. Investigación en la Web.	Se investigó en libros, enciclopedias y diversos materiales educativos electrónicos para enriquecer y actualizar los contenidos de la segunda unidad de la guía.
19. Traslado del resumen de contenidos a la Guía del Curso AE1 Ecología 1.	Se estructuró la Guía con los temas principales y los diversos subtemas de la segunda unidad.
20. Gestión en la Biblioteca Central de la USAC	Se solicitaron libros relacionados con los temas de la tercera unidad, realizando la investigación resumiendo los contenidos.
21. Investigación en la Web.	Se investigó en libros, enciclopedias y diversos materiales educativos electrónicos para enriquecer y actualizar los contenidos de la tercera unidad de la guía.
22. Traslado del resumen de contenidos a la Guía del Curso AE1 Ecología 1.	Se estructuró la Guía con los temas principales y los diversos subtemas de la tercera unidad.
23. Gestión en la Biblioteca Central de la USAC	Se solicitaron libros relacionados con los temas de la cuarta unidad, realizando la investigación resumiendo los contenidos.
24. Investigación en la Web.	Se investigó en libros, enciclopedias y

	diversos materiales educativos electrónicos para enriquecer y actualizar los contenidos de la cuarta unidad de la guía.
25. Traslado del resumen de contenidos a la Guía del Curso AE1 Ecología 1.	Se estructuró la Guía con los temas principales y los diversos subtemas de la cuarta unidad.
26. Gestión en la Biblioteca Central de la USAC	Se solicitaron libros relacionados con los temas de la quinta unidad, realizando la investigación resumiendo los contenidos.
27. Investigación en la Web.	Se investigó en libros, enciclopedias y diversos materiales educativos electrónicos para enriquecer y actualizar los contenidos de la quinta unidad de la guía.
28. Traslado del resumen de contenidos a la Guía del Curso AE1 Ecología 1.	Se estructuró la Guía con los temas principales y los diversos subtemas de la quinta unidad.
29. Socialización de la Guía del Curso AE1 Ecología 1.	Se envió copia de la Guía AE1 Ecología 1, a todos los catedráticos de la Facultad de Humanidades del área central, de plan diario en forma electrónica, adjuntando la herramienta de evaluación respectiva. Posteriormente fueron analizados los resultados, obteniendo resultados positivos.
30. Entrega de copia de la Guía AE1 Ecología 1, a la Directora de Pedagogía de la Facultad de Humanidades.	Se entregó una copia completa del proyecto a la Licenciada María Teresa Gatica, quien agradeció la entrega de la Guía para el curso AE1 Ecología 1, para el Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y Ciencias Naturales y Medio Ambiente.

3.3 Productos y logros

Productos	Logros
Guía del Curso AE1 Ecología 1, a implementarse en el pensum de la carrera de Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y Ciencias Naturales y Medio Ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> Se obtuvo información actualizada de diversas fuentes para elaborar cada unidad que conforma la guía en mención. Se elaboraron herramientas de evaluación de conocimientos adquiridos por unidad, así como glosarios de apoyo para el

	<p>catedrático y los estudiantes.</p> <ul style="list-style-type: none">• Se evaluó la guía por parte de la Dra. María Teresa Gatica Directora del Departamento de Pedagogía y los catedráticos de la Facultad de Humanidades, calificando como satisfactorio el contenido de la misma.• Se logró integrar el informe correspondiente en el tiempo planificado, de acuerdo al programa establecido por el epesista, en la fase de ejecución del proyecto contando con la aprobación del mismo por parte de las autoridades respectivas.
--	--

3.4 Desarrollo de la Guía del curso AE1 Ecología 1

A continuación se presenta.



GUÍA PARA EL CURSO AE1 ECOLOGÍA 1

**Como apoyo para el Profesorado de Enseñanza Media en
Pedagogía, Ciencias Naturales y Medio Ambiente**

8412654

AXEL LAURO NORIEGA MARROQUÍN

Guatemala, abril 2,016

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
JUSTIFICACIÓN	6
OBJETIVOS	7
Objetivo General	7
Objetivos Específicos	7
UNIDAD I	8
Competencias	8
Logros	8
1. Introducción al campo de la ecología	9
1.1 Ecología y su relación con otras ciencias y su relevancia en la civilización	9
1.2 Niveles de organización jerárquico	9
1.3 Principios de la propiedad emergente	10
1.4 Los modelos	11
UNIDAD I: ACTIVIDADES DE REFUERZO Y EVALUACIÓN	12
GLOSARIO	12
EVALUACIÓN	14
UNIDAD II	15
Competencia	15
Logros	15
2 El ecosistema	16
2.1 Concepto de ecosistema	16
2.2 Estructura del Ecosistema	16

2.3	Estudio de los Ecosistemas	17
2.3.1	Unidad de estudio de la Ecología.....	17
2.4	Control Biológico del ambiente geoquímica: hipótesis de Gaia	17
2.4.1	Origen de la hipótesis	18
2.4.2	Fundamentos	18
Unidad II: ACTIVIDADES DE REFUERZO Y EVALUACIÓN		20
CONCEPTOS IMPORTANTES		20
EVALUACIÓN		21
UNIDAD III		23
Competencia		23
Logros		23
3	La energía de los sistemas ecológicos.....	24
3.1	Producción y descomposición globales	24
3.1.2	Funcionamiento del ecosistema	25
3.2	Naturaleza cibernética y estabilidad de los ecosistemas	26
3.2.1	Tres premisas básicas importantes	26
3.3	Ejemplos de ecosistemas.....	28
3.4	Clasificación de los ecosistemas.....	28
Unidad III: ACTIVIDADES DE REFUERZO Y EVALUACIÓN		30
CONCEPTOS IMPORTANTES		30
EVALUACIÓN		33
UNIDAD IV		36
Competencia		36
Logros		36

4	Sistemas ecológicos y su fuerza a través de energía	37
4.1	Reposo de conceptos fundamentales, relacionados con la energía: la ley de la entropía	37
4.2	Ambiente energético	38
4.2.1	Factores abióticos	38
4.2.2	Factores físicos	38
4.3	Concepto de productividad	39
4.4	Cadenas, redes y niveles trópicos	42
4.5	Calidad de energía.....	43
4.6	Metabolismo del individuo.....	44
	UNIDAD IV: ACTIVIDADES DE REFUERZO Y EVALUACIÓN	46
	CONCEPTOS IMPORTANTES	46
	EVALUACIÓN	49
	UNIDAD V	52
	Competencias	52
	Logros	52
5	Estructura.....	53
5.1	Estructura trófica y pirámides ecológicas.....	53
5.2	Teoría de la complejidad	55
5.2.1	Complejidad biológica	55
5.2.2	Medida de la complejidad.....	56
5.2.3	Niveles o escalas de complejidad biológica	58
5.2.4	Sociedades complejas por evolución biológica	66
5.3	Ley de disminución de resonancias	68
5.3.1	¿Qué es en verdad la resonancia?.....	68

5.3.2	¿Cuál es la ventaja de que otros se sientan llevados a oscilar con nuestra energía?....	69
5.3.3	La Ley de la Resonancia	69
5.4	Conceptos de capacidad de carga.....	70
5.4.1	Ejemplos	71
5.4.2	Modelo matemático	72
5.4.3	Factores limitantes	72
5.4.4	Crecimiento exponencial.....	72
5.4.5	Humanos	73
5.4.6	Huella ecológica	74
5.5	Clasificación de los ecosistemas basada en energía	75
5.5.1	Biota.....	75
5.5.2	Estructura del ecosistema	77
5.6	Energía, dinero y civilización	77
5.6.1	Depuración y potabilización del agua	79
5.6.2	El despilfarro doméstico del agua	79
	UNIDAD V: ACTIVIDADES DE REFUERZO Y EVALUACIÓN	81
	CONCEPTOS IMPORTANTES	81
	EVALUACIÓN	85
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	89

INTRODUCCIÓN

La ecología es la ciencia biológica que estudia las relaciones entre los seres vivos y su ambiente. El objetivo que se proponen los ecólogos es investigar cómo se integran los seres vivos en sus ambientes, cómo los modifican y cómo interactúa cada organismo con los demás. La ecología es una ciencia del siglo XX que nació como una respuesta al progresivo y acelerado proceso de deterioro y desequilibrio medioambiental que padece la biosfera de nuestro planeta. En éste sentido, cada día son más las personas comprometidas con estos valores y que consideran la defensa del medio ambiente como un tema clave en los programas de desarrollo económico.

JUSTIFICACIÓN

La poca preparación profesional de los egresados de la carrera de profesorado de la Facultad De Humanidades en el conocimiento de la Ecología como Ciencia, da como resultado la necesidad de crear una guía pedagógica como apoyo que oriente la labor docente y el desarrollo del programa educativo enriquecido con la habilidad, creatividad e iniciativa de cada uno de los educadores al aplicarla en el proceso de enseñanza aprendizaje.

OBJETIVOS

Objetivo General

Brindar los elementos conceptuales y metodológicos para fortalecimiento y formación en el área de Ecología de los profesores de la Facultad de Humanidades, respecto a los contenidos que se desarrollan en el curso de AEI Ecología I, en el Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y Ciencias Naturales y Medio Ambiente.

Objetivos Específicos

1. Analizar los contenidos programáticos del curso AEI Ecología I, en el Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y Ciencias Naturales y Medio Ambiente, con base en fundamentos teóricos y prácticos para su socialización y aplicación en la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
2. Aplicar metodologías propias de la Ecología como Ciencia, para mejorar la calidad de la educación que se imparte en la Facultad de Humanidades.
3. Investigar situaciones prácticas del entorno en que se desarrolla la enseñanza aprendizaje en el curso de AEI Ecología I, en el Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y Ciencias Naturales y Medio Ambiente, para concluir con propuestas metodológicas contextuales.

UNIDAD I

Competencias

- Valora la importancia de la Ecología como Ciencia, por su aplicabilidad, en todos los aspectos de la vida.
- Emplea técnicas de estudio y de investigación en trabajos específicos, promoviendo así la investigación científica con base en la Ecología.
- Utiliza los principios y conocimientos ecológicos en la solución de problemas de impacto ambiental y científico.

Logros

- Establece conocimientos básicos en el estudiante sobre la Ecología como Ciencia.
- Distingue el efecto mediático de lo importante que es el proteger y cuidar los recursos naturales.
- Utiliza el concepto de la explotación irracional de nuestros recursos naturales y sus consecuencias.

1. INTRODUCCIÓN AL CAMPO DE LA ECOLOGÍA

1.1 ECOLOGÍA Y SU RELACIÓN CON OTRAS CIENCIAS Y SU RELEVANCIA EN LA CIVILIZACIÓN

La Ecología ha cambiado desde que se inició, ya no se le considera como una rama de la Biología, ahora se le ve como una Ciencia integradora. Esto nos indica que para el estudio de los problemas Ecológicos se requiere del auxilio de otras Ciencias Naturales, estas Ciencias son participantes directas y no como Ciencias Auxiliares, por ello para el estudio de los problemas Ecológicos se necesita el conocimiento de Zoología, Botánica, Geografía, Química, Meteorología, Edafología, Limnología, etc, la Ecología en sus estudios debe saber integrar estas ciencias en un sistema más complejo, que no sea únicamente la suma de sus partes. No es necesario abarcar todas las ciencias, si no que en cada problema ecológico poder auxiliarse de cada componente de cada una de ellas, tener un criterio de estudio desde diferentes puntos de vista de cada ciencia, que son de distinta naturaleza. (Camacho Anguiano, 2009)

1.2 NIVELES DE ORGANIZACIÓN JERÁRQUICO

Se presentan entre poblaciones de diferentes especies, tanto por contacto físico, también por modificaciones que ocurren en el ambiente, que puede ocasionar una población. Estas interacciones se dan de tres tipos: por **competencia**, por **depredación** y por **mutualismo**. (Camacho Anguiano, 2009)

Competencia: Esta se da cuando dos especies distintas hacen uso de los mismos recursos, surge una competencia por conseguirlos. (Camacho Anguiano, 2009)

Depredación: Una especie se alimenta de la otra, los cambios que se dan en una especie afecta a la otra, en este nivel se pueden mencionar tres especies, herbívoros, carnívoros y desintegradores. (Camacho Anguiano, 2009)

Mutualismo: Una especie depende de la otra, pero sin alimentarse directamente de ella; podemos mencionar tres tipos de especies en este nivel; el parasitismo, (con dos niveles; endoparásitos; organismos que viven dentro de otro y ectoparásitos; organismos que viven sobre otros), comensalismo, este organismo se alimenta a través de otro, pero sin perjudicarlo, en este nivel encontramos tres tipos; epibiosis (cuando una especie usa a la otra como sustrato), otro nivel es la tanatocresis (cuando un individuo aprovecha los restos de otro), y la lestopobiosis (cuando una especie de pequeños insectos coloniales se sitúan en el interior de los nidos de otras especies de mayor tamaño con el fin de alimentarse, y por último la simbiosis (cuando las dos especies relacionadas se benefician mutuamente de su posición de modo que la relación es de vida o muerte, ejemplo el líquen; que es la asociación de un hongo y un alga, o del tiburón y la rémora, donde el tiburón ofrece protección y alimento a la rémora y esta a su vez libra al tiburón de microorganismos y parásitos). (Camacho Anguiano, 2009)

1.3 PRINCIPIOS DE LA PROPIEDAD EMERGENTE

Toda característica de un organismo o sus partes que tenga valor definitivo en lo que respecta a permitirle a dicho organismo a existir en las condiciones de su habidad, puede llamarse adaptación. Tales rasgos pueden asegurar cierto grado de éxito, ya sea permitiéndole en el caso de una planta hacer uso total de todos los nutrientes, agua, calor o luz disponibles, o confiriéndole un alto grado de protección contra algunos factores adversos, como son las temperaturas extremas, la sequía y los parásitos. Al acumular adaptaciones, los organismos utilizan los recursos del planeta cada vez más eficientemente, y al cabo de un prolongadísimo período de desarrollo, la gran mayoría de las características de cada especie son adaptativas, por esto se dice que un organismo es “un paquete de adaptaciones”. (Camacho Anguiano, 2009)

Sin embargo frecuentemente sucede que un solo tipo de circunstancia adversa se contrarresta por tipos totalmente diferente de adaptaciones, las cuales tienen un valor equivalente, un ejemplo excelente de este tipo lo constituye la divergencia en la morfología y fisiología de las plantas del desierto. Aquí, las plantas con adaptaciones morfológicas muy evidentes crecen entre otras que

carecen de manifestaciones visibles de adaptación, no obstante, poseen los requerimientos fisiológicos necesarios para que sea posible su existencia, por lo tanto la adaptación puede ser meramente fisiológica. En realidad existe menos diferencia entre las adaptaciones estrictamente fisiológicas y morfológicas que lo que parece, ya que el rango morfológico es solo una expresión de los procesos fisiológicos, no evidentes de otra forma. (Camacho Anguiano, 2009)

1.4 LOS MODELOS

a. Los productores: Pueden transformar la energía luminosa en energía química potencial, acumulada en compuestos orgánicos utilizando minerales y principalmente el CO₂ que son dados por el medio, a través de la fotosíntesis, además de la producción de sustancia nutritivas, se renueva el oxígeno del medio con el vapor del agua que se desprende, esto favorece al formación de nubes que hacen caer la lluvia, a este modelo pertenecen las plantas verdes y algunas bacterias que obtienen energía a partir de sustancias químicas (quimiosintéticas). (Camacho Anguiano, 2009)

b. Consumidores: Organismos que consumen sustancias que generan otros seres vivos, divididos en dos grandes grupos: 1. Herbívoros: Se alimentan de vegetales; ejemplo: Rizófagos, solo comen raíces, Xilófagos, se alimentan de madera, Frugívoros, comen frutas y por último los Granívoros, se nutren de semillas. 2. Carnívoros: Comen a otros animales, ejemplo: Ictiófagos, comen peces, Necrófagos, se alimentan de cadáveres, y los Hematófagos, que se alimentan de sangre. (Camacho Anguiano, 2009)

c. Desintegradores o Descomponedores: A este modelo también se le llama Saprofitos, comprenden a los hongos y a las bacterias, se localizan sobre animales y vegetales muertos, producen enzimas suficientes que les sirven para efectuar reacciones químicas específicas con las cuales realizan la descomposición de los organismos muertos, con ellos permiten recibir las sustancias químicas que nutren la naturaleza, durante este proceso solo toman lo necesario para su nutrición y dejan en el medio el resto, que más tarde se desintegra gradualmente, hasta constituir el humus del suelo, de esta forma se liberan las sustancias más simples que forman a los seres vivos para que las aprovechen. (Camacho Anguiano, 2009)

UNIDAD I: ACTIVIDADES DE REFUERZO Y EVALUACIÓN

GLOSARIO

Zoología: Ciencia que estudia los animales.

Botánica: Ciencia que estudia las plantas.

Geografía: Ciencia que trata de la descripción o de la representación gráfica de la tierra.

Química: Estudia tanto la composición, estructura y propiedades de la materia como los cambios que esta experimenta durante las reacciones químicas y su relación con la energía.

Meteorología: Ciencia que estudia el estado del tiempo, el medio atmosférico y las leyes que lo rigen.

Edafología: Ciencia que estudia los suelos y su conservación.

Limnología: Rama de la ecología que estudia los ecosistemas acuáticos continentales y las interacciones entre los organismos acuáticos y su ambiente.

Competencia: Cuando dos especies distintas hacen uso de los mismos recursos.

Depredación: Cuando una especie se alimenta de la otra.

Mutualismo: Una especie depende de la otra.

Endoparásitos: Organismos que viven dentro de otro.

Ectoparásitos: Organismos que viven sobre otro.

Comensalismo: Organismos que se alimentan a través de otro, pero sin perjudicarlo.

Epibrosis: Cuando una especie usa a otra como sustrato.

Tanatocresis: Cuando un individuo aprovecha los restos de otro.

Lestobiosis: Cuando un grupo de pequeños organismos se sitúan en el interior del nido de otro de mayor tamaño, con el fin de alimentarse.

Simbiosis: Cuando dos especies relacionadas se benefician mutuamente de su posición de modo que la relación es de vida o muerte.

Paquete de Adaptaciones: Se le denomina a la capacidad de los organismos a adaptarse a las condiciones del medio para vivir, al acumular las adaptaciones tras un larguísimo periodo de tiempo los organismos utilizan los recursos del planeta cada vez más eficientemente.

Adaptaciones Fisiológicas: Es aquella capacidad que tiene un organismo de adaptarse a su medio aunque este sea muy hostil, por ejemplo una planta en el desierto, aunque todas las adaptaciones son de tipo fisiológico, lo morfológico es un resultado fisiológico.

Adaptaciones Morfológicas: Son aquellos organismos que en su aspecto son idénticos, por ejemplo las plantas en el desierto, (nopales) sin embargo como se menciona anteriormente su adaptación es meramente fisiológica, es decir depende del medio en que se desarrolle.

Productores: Son los que pueden transformar la energía lumínica en energía química potencial.

Desintegradores o Descomponedores: Estos organismos también se les llama “Saprophytes”, comprenden los hongos y las bacterias, y se les localiza sobre las plantas y animales muertos.

EVALUACIÓN

Instrucciones generales:

En los paréntesis indique la literal que corresponde a la definición correcta de los conceptos que se le presentan:

- 1.) Zoología: _____ ()
- 2.) Botánica: _____ ()
- 3.) Geografía: _____ ()
- 4.) Química: _____ ()
- 5.) Meteorología: _____ ()
- 6.) Depredación: _____ ()
- 7.) Ectoparásitos: _____ ()
- 8.) Tanatocrésis: _____ ()
- 9.) Desintegradores: _____ ()
- 10.) Lestobiosis: _____ ()

1. Ciencia que estudia las plantas.
2. Una especie depende de la otra.
3. Ciencia que estudia los animales.
4. Cuando un grupo de pequeños organismos se sitúa en el nido de otro mayor para poderse alimentar.
5. Una especie se alimenta de la otra.
6. Comprenden a los hongos y las bacterias.
7. Ciencia que trata de la descripción o de la representación gráfica de la tierra.
8. Organismos que viven sobre otros.
9. Ciencia que estudia tanto la composición, estructura y propiedades de la materia como los cambios que esta experimenta durante las reacciones químicas y su relación con la energía.
10. Cuando un individuo aprovecha los restos de otro.
11. Ciencia que estudia el estado del tiempo, el medio atmosférico y las leyes que lo rigen.

UNIDAD II

Competencia

- Resalta la importancia del tema, incentivando a los oyentes con aplicaciones de la vida real de la organización de los ecosistemas en la naturaleza y sus procesos complejos.

Logros

- Despeja dudas en el estudiante a través ejercicios de investigación en grupo.
- Identifica los niveles de organización de los ecosistemas.
- Define algunos conceptos que contribuyen a enriquecer los conocimientos en el estudiante.
- Conoce propiedades o terminologías de los elementos físicos y biológicos de una comunidad de organismos.
- Identifica las poblaciones y aprender de la forma en que se estructuran en comunidades.

2 EL ECOSISTEMA

2.1 CONCEPTO DE ECOSISTEMA

Los ecosistemas son sistemas complejos como el bosque, el río o el lago, formados por una trama de elementos físicos (el biotopo) y biológicos (la biocenosis o comunidad de organismos). (Tecnun, 2,014)

El ecosistema es el nivel de organización de la naturaleza que interesa a la ecología. En la naturaleza los átomos están organizados en moléculas y estas en células. Las células forman tejidos y estos órganos que se reúnen en sistemas, como el digestivo o el circulatorio. Un organismo vivo está formado por varios sistemas anatómico-fisiológicos íntimamente unidos entre sí. (Tecnun, 2,014)

2.2 ESTRUCTURA DEL ECOSISTEMA

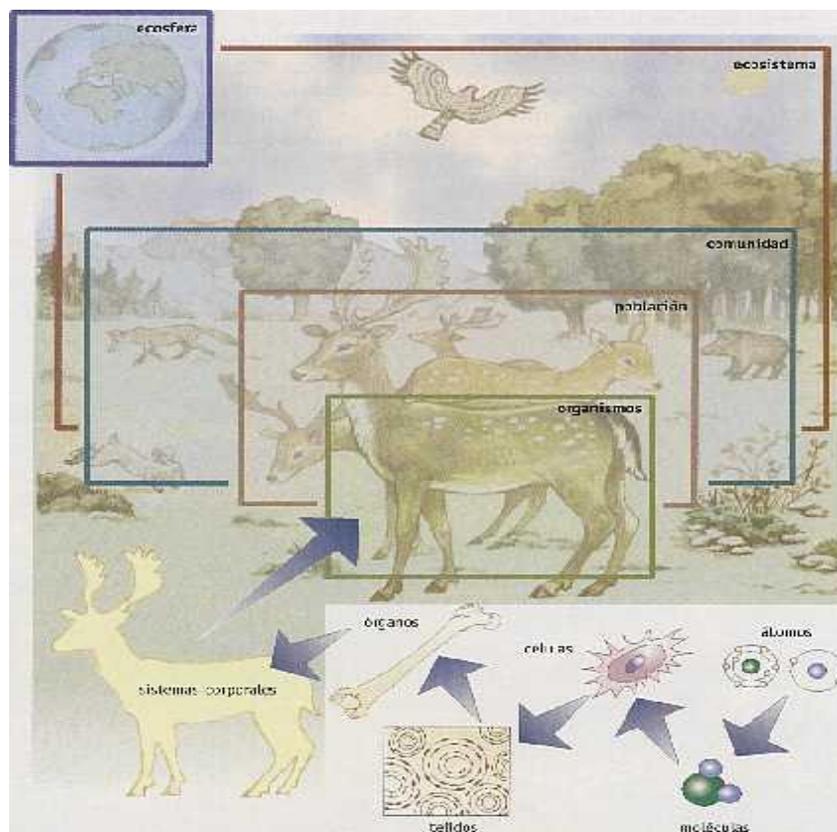


Figura 1. Niveles de organización en la naturaleza

Fuente: Google, 2014

La organización de la naturaleza en niveles superiores al de los organismos es la que interesa a la ecología. Los organismos viven en poblaciones que se estructuran en comunidades. El concepto de ecosistema aún es más amplio que el de comunidad porque un ecosistema incluye, además de la comunidad, el ambiente no vivo, con todas las características de clima, temperatura, sustancias químicas presentes, condiciones geológicas, etc. El ecosistema estudia las relaciones que mantienen entre sí los seres vivos que componen la comunidad, pero también las relaciones con los factores no vivos. (Tecnun, 2,014)

2.3 ESTUDIO DE LOS ECOSISTEMAS

2.3.1 UNIDAD DE ESTUDIO DE LA ECOLOGÍA

El ecosistema es la unidad de trabajo, estudio e investigación de la Ecología. Es un sistema complejo en el que interactúan los seres vivos entre sí y con el conjunto de factores no vivos que forman el ambiente: temperatura, sustancias químicas presentes, clima, características geológicas, etc. (Tecnun, 2,014)

La ecología estudia a la naturaleza como un gran conjunto en el que las condiciones físicas y los seres vivos interactúan entre sí en un complejo entramado de relaciones. En ocasiones el estudio ecológico se centra en un campo de trabajo muy local y específico, pero en otros casos se interesa por cuestiones muy generales. Un ecólogo puede estar estudiando cómo afectan las condiciones de luz y temperatura a las encinas, mientras otro estudia cómo fluye la energía en la selva tropical; pero lo específico de la ecología es que siempre estudia las relaciones entre los organismos y de estos con el medio no vivo, es decir, el ecosistema. (Tecnun, 2,014)

2.4 CONTROL BIOLÓGICO DEL AMBIENTE GEOQUÍMICA: HIPÓTESIS DE GAIA

La Hipótesis de Gaia es un conjunto de modelos científicos de la Biosfera en el cual se postula que la vida fomenta y mantiene unas condiciones adecuadas para sí mismas, afectando el entorno. Según

la hipótesis de Gaia, la atmósfera y la parte superficial del planeta Tierra se comportan como un todo coherente donde la vida, su componente característico, se encarga de auto regular sus condiciones esenciales tales como la temperatura, composición química y salinidad en el caso de los océanos. Gaia se comportaría como un sistema auto regulador (que tiende al equilibrio). La teoría fue ideada por el químico James Lovelock en 1969 (aunque publicada en 1979) siendo apoyada y extendida por la Bióloga Lynn Margulis. Lovelock estaba trabajando en ella cuando se lo comentó al escritor William Holding, fue este el que le sugirió que la denominase “GAIA , diosa griega de la Tierra (Gaia, Gea o Gaya). (Wikipedia, 2014)

2.4.1 ORIGEN DE LA HIPÓTESIS

Lovelock fue llamado por la NASA en 1965 para participar en el primer intento de descubrir la posible existencia de vida en Marte. Participó como asesor de un equipo cuyo objetivo principal era la búsqueda de métodos y sistemas que permitieran la detección de vida en Marte y en otros planetas. Uno de los problemas a resolver sería el encontrar los criterios que deberían seguirse para lograr detectar cualquier tipo de vida. A Lovelock le llamaron la atención las radicales diferencias que existían entre la Tierra y los dos planetas más próximos, fue la singularidad de las condiciones de la Tierra lo que le llevó a formular su 1.ª hipótesis. (Wikipedia, 2014)

2.4.2 FUNDAMENTOS

Esta teoría se basa en la idea de que la biosfera autorregula las condiciones del planeta para hacer su entorno físico (especialmente temperatura y química atmosférica) más hospitalario con las especies que conforman la «vida». La hipótesis Gaia define esta «hospitalidad» como una completa homeostasis. Un modelo sencillo que suele usarse para ilustrar la hipótesis Gaia es la simulación del mundo de margaritas. (Wikipedia, 2014)

Según la segunda ley de la termodinámica, un sistema cerrado tiende a la máxima entropía. En el caso del planeta Tierra su atmósfera debería hallarse en equilibrio químico, todas las posibles reacciones químicas ya se habrían producido y su atmósfera se compondría mayoritariamente de CO₂ (Se estimó que la atmósfera debería componerse de, aproximadamente, un 99 % de CO₂) sin

apenas vestigios de oxígeno y nitrógeno. Según la teoría de Gaia, el que al día de hoy la atmósfera la compongan un 78 % de nitrógeno, 21 % de oxígeno y apenas un 0,03 % de dióxido de carbono se debe a que la vida, con su actividad y su reproducción, mantiene estas condiciones que la hacen habitable para muchas clases de vida. (Wikipedia, 2014)

Con anterioridad a la formulación de la Hipótesis de Gaia se suponía que La Tierra poseía las condiciones apropiadas para que la vida se diese en ella, y que esta vida se había limitado a adaptarse a las condiciones existentes, así como a los cambios que se producían en esas condiciones. La hipótesis de Gaia lo que propone es que dadas unas condiciones iniciales que hicieron posible el inicio de la vida en el planeta, ha sido la propia vida la que las ha ido modificando, y que por lo tanto las condiciones resultantes son consecuencia y responsabilidad de la vida que lo habita. (Wikipedia, 2014)

Para explicar cómo la vida puede mantener las condiciones químicas de Gaia, Margulis ha destacado la gran capacidad de los microorganismos para transformar gases que contienen nitrógeno, azufre y carbono. (Wikipedia, 2014)

UNIDAD II: ACTIVIDADES DE REFUERZO Y EVALUACIÓN

CONCEPTOS IMPORTANTES

1. Ecosistema: Son sistemas complejos formados por una trama de elementos físicos y biológicos.
2. Lo más importante para la Ecología como Ciencia es: El estudio del Ecosistema y su nivel de organización.
3. La organización de la Naturaleza está formada por: Los átomos que están organizados en moléculas y éstas en células, las células forman tejidos y estos órganos se reúnen en sistemas como el digestivo y el circulatorio.
4. Los elementos físicos que forman un Ecosistema se llaman: Biotopos.
5. La hipótesis de Gaia fue ideada por: El químico James Lovelock en 1969, (aunque publicada en 1979) y Gaia significa diosa griega de la tierra.
6. Un organismo vivo está formado por: Sistemas variados anatómicos-fisiológicos íntimamente unidos entre sí.
7. Un Ecosistema está compuesto por: Una comunidad, una población, compuesta de organismos, que están compuestos estos organismos por átomos, moléculas, células, tejidos y órganos que componen los sistemas corporales.
8. Los elementos biológicos que forman un Ecosistema se llaman: Biocenosis.
9. En ocasiones el estudio ecológico se centra en: En un campo de trabajo muy local y específico, pero en otros casos se interesa por cuestiones muy generales.
10. Hipótesis de Gaia: Esta hipótesis estableció una teoría que la atmósfera y la parte superficial del planeta Tierra se comporta como un todo coherente, donde la vida, su componente característico, se encarga de auto regular sus condiciones esenciales, tales como la temperatura, composición química y salinidad en el caso de los océanos.
11. En un Ecosistema se estudian: Las relaciones que mantienen entre si los seres vivos que componen la comunidad, pero también las relaciones con los factores no vivos, que son el clima, la temperatura, sustancias químicas, condiciones geológicas etc.

EVALUACIÓN

Instrucciones generales:

Lea detenidamente las siguientes preguntas y plantee la respuesta:

1. Como se llama el químico que ideó la hipótesis de Gaia:

2. Defina con sus propias palabras el concepto de Ecosistema:

- 3.Cuál es la organización de la naturaleza de acuerdo a lo estudiado:

4. Los elementos físicos que forman un Ecosistema se llama:

5. Escriba con sus propias palabras que plantea la hipótesis de Gaia:

6. Lo más importante para la Ecología como ciencia es el estudio de:

7. Un Ecosistema está compuesto por:

8. Los elementos biológicos que forman un Ecosistema se llaman:

9. Un organismo vivo está formado por:

10. En ocasiones el estudio Ecológico se centra en:

11. En un Ecosistema se estudian:

UNIDAD III

Competencia

Resalta la importancia del tema, motivando al estudiante a experimentar los diferentes procesos químicos, conociendo que estos procesos pueden ser naturales o iniciados por la mano del hombre, y esto da como resultado que toda causa tiene un efecto, porque todo sistema tiene naturaleza orgánica, el efecto total de una alteración en el proceso se presentará como ajuste a todo el sistema, sabiendo que todos los Ecosistemas que existen son la Biosfera de la Tierra por esto es que funcionan como un todo.

Logros

- Despeja dudas en el estudiante a través ejercicios de investigación en grupo.
- Conoce los niveles de organización de los ecosistemas.
- Emplea conceptos que contribuyen a enriquecer los conocimientos en el estudiante.
- Conoce propiedades o procesos químicos naturales que contribuyen a crear los sistemas y sub sistemas.
- Identifica los diferentes Ecosistemas y sus procesos de evolución.

3 LA ENERGÍA DE LOS SISTEMAS ECOLÓGICOS

3.1 PRODUCCIÓN Y DESCOMPOSICIÓN GLOBALES

El agua debido a sus características fisicoquímicas, tiene la capacidad de disolver gran cantidad de sustancias, debido a lo cual el medio de reacción de la mayoría de los procesos metabólicos de este modo se convierte en factor indispensable para la vida. (Camacho Anguiano, 2009)

El Sustrato es la superficie sobre la cual se establecen los seres vivos, el sustrato tiene efectos mecánicos sobre los organismos que viven sobre o dentro de él, son muy importantes sus efectos, son de mayor relevancia sus efectos químicos, sobre todo como fuente de minerales y nutrientes para los organismos fotosintéticos, en los ecosistemas terrestres lo forman, el sustrato del suelo, mientras que en los acuáticos lo forman las rocas, grava, barro o arena, además de su composición los suelos tienen factores como la profundidad, la inclinación, y la Granulometría, realizan un papel muy importante sobre el tipo de organismos que puedan vivir sobre o dentro del suelo. (Camacho Anguiano, 2009)

El oxígeno y el dióxido de carbono son dos sustancias importantes, debido a su relación con procesos respiratorios y fotosintéticos. La demanda química de oxígeno (DQO) requerida para desintegrar materiales no biodegradables presentes en el agua, y por otra parte la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) se refiere a la cantidad de oxígeno necesaria para desintegrar materiales biodegradables, entendamos entonces que entre más alto el contenido de (DQO) O (DBO) más contaminada está el agua. (Camacho Anguiano, 2009)

3.1.1.1 EJEMPLOS DE ECOSISTEMAS

La Ecósfera en su conjunto es el ecosistema mayor. Abarca todo el planeta y reúne a todos los seres vivos en sus relaciones con el ambiente no vivo de toda la Tierra. Pero dentro de este gran sistema hay subsistemas que son ecosistemas más delimitados. Así, por ejemplo, el océano, un lago, un bosque, o incluso, un árbol, o una manzana que se esté pudriendo son ecosistemas que poseen

patrones de funcionamiento en los que podemos encontrar paralelismos fundamentales que nos permiten agruparlos en el concepto de ecosistema. (Camacho Anguiano, 2009)

3.1.2 FUNCIONAMIENTO DEL ECOSISTEMA

El funcionamiento de todos los ecosistemas es parecido. Todos necesitan una fuente de energía que, fluyendo a través de los distintos componentes del ecosistema, mantiene la vida y moviliza el agua, los minerales y otros componentes físicos del ecosistema. La fuente primera y principal de energía es el sol. (Camacho Anguiano, 2009)

En todos los ecosistemas existe, además, un movimiento continuo de los materiales. Los diferentes elementos químicos pasan del suelo, el agua o el aire a los organismos y de unos seres vivos a otros, hasta que vuelven, cerrándose el ciclo, al suelo o al agua o al aire. En el ecosistema la materia se recicla -en un ciclo cerrado- y la energía pasa - fluye- generando organización en el sistema. (Camacho Anguiano, 2009)

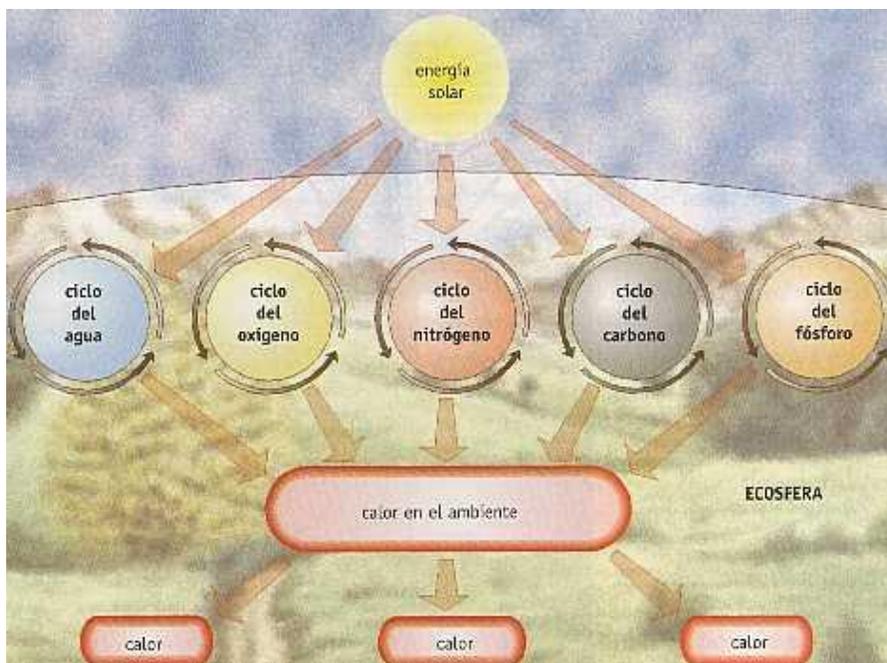


Figura 2. Ciclo cerrado de reciclaje de energía

Fuente: Google, 2014

3.2 NATURALEZA CIBERNÉTICA Y ESTABILIDAD DE LOS ECOSISTEMAS

El Biólogo Alemán Lubwing Von Bertalanffy (1901-1972) criticaba la visión del mundo fraccionada en diferentes áreas del conocimiento: física, química, biología, psicología, sociología, etc. Para él, estas son divisiones arbitrarias, pues la naturaleza no está dividida de esta forma, por eso la Ecología estudia a la naturaleza como un todo, como un gran sistema compuesto de diversos subsistemas. Este gran “todo” recibe el nombre de BIOSFERA. (Camacho Anguiano, 2009)

Las propiedades de los sistemas deben estudiarse globalmente, y no por sus elementos separados, por ejemplo, el agua es diferente del hidrógeno y del oxígeno que la constituyen, si nos atrevemos a estudiar a estos elementos separados no llegaremos a entender lo que es el agua. (Camacho Anguiano, 2009)

3.2.1 TRES PREMISAS BÁSICAS IMPORTANTES

Los Sistemas existen dentro de Sistemas: Las moléculas existen dentro de células, las células dentro de tejidos, los tejidos dentro de órganos, los órganos dentro de un organismo y así sucesivamente. (Camacho Anguiano, 2009)

Los Sistemas abiertos: Como consecuencia de la anterior premisa, tenemos que cada sistema recibe o da algo a los otros sistemas, generalmente a los que se encuentran más cerca. Los sistemas abiertos se caracterizan por un proceso de intercambio constante con su ambiente. (Camacho Anguiano, 2009)

Las funciones de un Sistema dependen de su estructura: Los tejidos musculares, por ejemplo, se contraen porque están constituidos por una estructura celular que permite contracciones para funcionar. (Camacho Anguiano, 2009)

Es importante recalcar que esta teoría de sistemas se enfoca en la idea de que las partes de un conjunto se encuentran interconectadas para formar una unidad más grande, la cual tiene características específicas que no poseen los elementos por separado. Todo Sistema tiene naturaleza orgánica; por esta razón una acción que produzca cambio en una de las unidades del

sistema, muy probablemente producirá cambios en todas las demás unidades de este, debido a la relación existente entre ellas. El efecto total de esos cambios o modificaciones se presentará como ajuste a todo el Sistema. (Wikipedia, 2014)

Entre las diferentes partes del Sistema existe una relación de causa y efecto. En cuanto a su naturaleza, los Sistemas pueden clasificarse en cerrados o abiertos. Los Sistemas cerrados son aquellos que no presentan intercambios con el ambiente que los rodea, no admiten ninguna influencia ambiental y tampoco aportan nada al medio que los rodea, por otro lado, los Sistemas abiertos si presentan interrelaciones con el medio ambiente, donde intercambian materia y energía. Generalmente en ellos se observan, complejos procesos de adaptación, con el fin de sobrevivir ante las condiciones que se presentan. La Tierra (o la BIOSFERA) suele ser concebida como un sistema cerrado, pero no aislado, porque a él llega todo el espectro de radiación solar actualmente se considera que un organismo vivo es un sistema abierto. (Wikipedia, 2014)

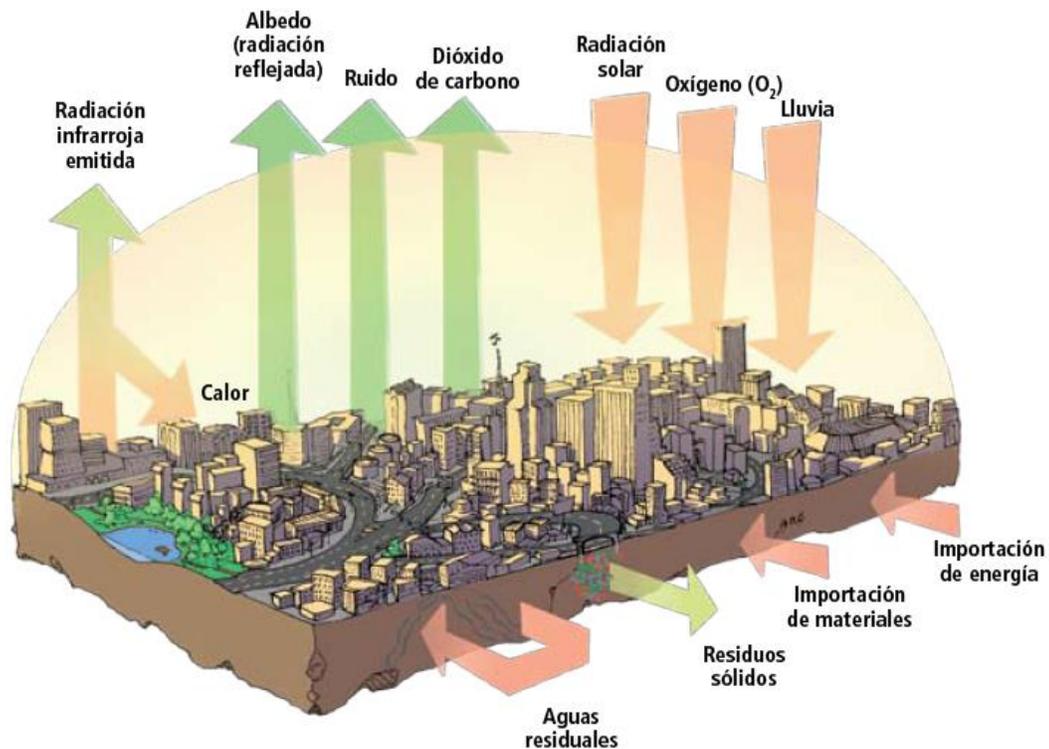


Figura 3. Ejemplo de los Sistemas Abiertos y Cerrados

Fuente: Google, 2014

3.3 EJEMPLOS DE ECOSISTEMAS

Así tenemos, que la unidad básica de estudio ecológico es la población, que se define como el conjunto de individuos de la misma especie que habita un área determinada. La unidad de orden superior es la comunidad o biocenosis, que incluye a todas las poblaciones que habitan un área determinada. La interacción entre dicha comunidad y el ambiente que la rodea recibe el nombre de ecosistema.” (Camacho Anguiano, 2009)

Los ecosistemas se han formado a través de una larga evolución y son consecuencia de un proceso de adaptación permanente entre las especies y el medio ambiente. Al conjunto de todos los ecosistemas que existen en la Tierra se les llama Biosfera, que se define como la parte de la Tierra donde se desarrolla la vida. Se extiende hasta unos 8 a 10 Km., sobre el nivel del mar y pocos metros por debajo del nivel del suelo, hasta donde penetran las raíces y existen microorganismos. (Camacho Anguiano, 2009)

Hablando desde un punto de vista fisiológico, el ecosistema presentará, en su forma más simplificada, los siguientes elementos:

Las sustancias inorgánicas: Tales como carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno (comúnmente abreviado CHON) y otros elementos más que participan en los ciclos ecológicos.

Los compuestos orgánicos: (aminoácidos, proteínas, etc.) que sirven de puente entre los elementos bióticos y abióticos.

Aire, agua y sustrato del ambiente: que comprende el régimen climático y otros factores físicos. (Camacho Anguiano, 2009)

3.4 CLASIFICACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS

Los Ecosistemas pueden subdividirse en tres grandes grupos, productores, consumidores y desintegradores.

1. **Los productores:** Pueden convertir la energía lumínica en energía química potencial, acumulada en compuestos orgánicos, utilizando minerales (cu, ca, k, n etc..) y co2 que son proporcionados por el medio, a través de la fotosíntesis. (Wikipedia, 2014)

Con este proceso, además de la producción de sustancias nutritivas, se renueva el oxígeno del medio, y el vapor de agua que se desprende contribuye a la formación de las nubes que provocará la lluvia, a este grupo pertenecen las plantas verdes o plantas fotosintéticas, y algunas bacterias que aprovechan la energía a partir de sustancias químicas, llamado este proceso quimiosintéticas. (Camacho Anguiano, 2009)

2. **Los consumidores:** Son organismos que consumen sustancias que otros producen, divididos en dos grandes grupos:

a. **Herbívoros:** son los que se alimentan de vegetales, por ejemplo:

- **Rizófagos:** que solo comen raíces.
- **Xilófagos:** que solo se alimentan de madera.
- **Frugívoros:** que solo comen frutas.
- **Granívoros:** comen solo semillas.

b. **Carnívoros:** comen a otros animales, por ejemplo:

- **Ictiófagos:** comen solo peces.
- **Necrófagos:** comen solo cadáveres.
- **Hematófagos:** solo se alimentan de sangre.

3. **Desintegradores o Descomponedores:** También se les llama saprofitos, estos grupos son los hongos y las bacterias, se localizan sobre animales y vegetales muertos, producen enzimas suficientes que les sirven para efectuar reacciones químicas específicas, con las cuales realizan la descomposición de los organismos muertos, con ellos permiten reciclar las sustancias químicas nutritivas en la Naturaleza. Durante el proceso toman solo lo necesario para su alimentación y dejan lo restante que más tarde se convierte después de desintegrarse en el HUMUS del suelo. (Camacho Anguiano, 2009)

UNIDAD III: ACTIVIDADES DE REFUERZO Y EVALUACIÓN

CONCEPTOS IMPORTANTES

1. El sustrato: es la superficie en la cual se establecen los seres vivos, este tiene efectos mecánicos para quienes viven sobre él o dentro de él, son de mayor relevancia sus efectos químicos, principalmente para los organismos fotosintéticos.
2. El sustrato en la tierra se forma del suelo y en el agua lo forman las rocas, la grava, el barro o la arena.
3. El oxígeno y el dióxido de carbono son dos sustancias importantes, debido a su relación con procesos respiratorios y fotosintéticos, en los ecosistemas.
4. La Ecosfera en su conjunto es el ecosistema mayor, abarca todo el planeta y reúne a todos los seres vivos en sus relaciones con el ambiente no vivo de toda la tierra.
5. El funcionamiento de todos los ecosistemas es parecido, todos necesitan una fuente de energía, que, fluyendo a través de los distintos componentes del ecosistema, mantienen la vida y moviliza el agua, los minerales y otros componentes físicos del ecosistema, el sol es la mayor fuente de energía de todo ecosistema.
6. El biólogo alemán Lubwing Von Bertalanffy (1901-1972) criticaba la visión del mundo fraccionado en diferentes áreas del conocimiento, para él estas son divisiones arbitrarias, pues la naturaleza no está dividida, por esto la Ecología estudia la naturaleza como un todo, como un sistema compuesto por diversos sub-sistemas.
7. La Ecología estudia este gran todo, llamada Biosfera.

8. Todo sistema tiene naturaleza orgánica, por esta razón toda acción que produzca cambio en una de las unidades del sistema, muy probablemente producirá cambios en todas las demás unidades de éste, debido a la relación existente entre ellas.
9. Los sistemas en cuanto a su naturaleza pueden clasificarse en cerrados y abiertos.
10. Los sistemas cerrados, son aquellos que no tienen ninguna relación con el ambiente que los rodea, no admiten ninguna influencia exterior ambiental y tampoco aportan nada a ningún otro sistema.
11. Los sistemas abiertos son aquellos que presentan interrelaciones con el ambiente que los rodea, donde intercambian materia y energía, son muy adaptables a fin de sobrevivir ante las condiciones que se les presentan.
12. La unidad básica de estudio de la Ecología es la población, que se define como el conjunto de individuos de la misma especie que habita en un área determinada.
13. La unidad de orden superior es la comunidad o biocenosis, que incluye todas las poblaciones que habitan en un área determinada, la interacción entre dicha comunidad y el ambiente que los rodea recibe el nombre de ecosistema.
14. Interpretando desde un punto de vista fisiológico, el ecosistema presentará, en forma más simple, los siguientes elementos: Las sustancias inorgánicas y los compuestos orgánicos.
15. Las sustancias inorgánicas son: Carbono, hidrogeno, oxígeno y nitrógeno (CHON).
16. Los compuestos orgánicos son: Aminoácidos, proteínas etc.... que sirven de puente entre los elementos bióticos y abióticos, aire, agua y sustrato del ambiente.

17. Los ecosistemas pueden subdividirse en tres grandes grupos: Productores, consumidores y desintegradores.
18. Productores: Son los que pueden convertir la energía lumínica en energía química potencial, acumulada en compuestos orgánicos, utilizando minerales, que son proporcionados por el medio, a través de la fotosíntesis.
19. Los consumidores son: Organismos que consumen sustancias que otros producen, divididos en dos grandes grupos; herbívoros y carnívoros.
20. Desintegradores o descomponedores, también se les llama saprofitos: Estos grupos son los hongos y las bacterias.
21. Humus del suelo: Es lo que dejan de restos los descomponedores, ya durante el proceso toman solo lo necesario para su alimentación y lo demás lo desechan en el suelo.

EVALUACIÓN

Instrucciones generales:

Lea cuidadosamente los siguientes enunciados y marque con una equis "X" la respuesta correcta:

1. Es importante para todos los seres vivos y principalmente para los organismos fotosintéticos.

Los Productores ()

La Ecósfera ()

El Sustrato ()

2. Son dos sustancias importantes, debido a su relación con procesos respiratorios y fotosintéticos, en los ecosistemas:

El Sustrato y Oxígeno ()

El Oxígeno y Dióxido de carbono ()

Carbono y Nitrógeno ()

3. Abarca todo el planeta y reúne a todos los seres vivos en sus relaciones con el ambiente no vivo de toda la tierra.

La Tierra ()

La Ecósfera ()

El Ecosistema ()

4. Es la mayor fuente de energía de todo ecosistema:

El Agua ()

El Oxígeno ()

El Sol ()

5. Pueden clasificarse en cerrados y abiertos:

Desintegradores ()

Los Ecosistemas ()

La Tierra ()

6. Organismos que consumen sustancias que otros producen:

Desintegradores ()

Consumidores ()

Productores ()

7. Criticaba la visión del mundo fraccionado en diferentes áreas del conocimiento, para él estas son divisiones arbitrarias:

James Lavelock ()

Lynn Margulis ()

Lubwing Von Bertalanffy ()

Bertalanffy ()

8. Son los que pueden convertir la energía lumínica en energía química potencial, acumulada en compuestos orgánicos:

Desintegradores ()

Productores ()

Consumidores ()

9. También se les llama saprofitos: Estos grupos son los hongos y las bacterias:

Los Ecosistemas ()

Productores ()

Consumidores ()

10. Incluye todas las poblaciones que habitan en un área determinada:

Población ()

Comunidad ()

Sistema ()

UNIDAD IV

Competencia

Concientiza que la explotación sistematizada e irracional que realiza el hombre de toda la naturaleza, anula su capacidad de auto regeneración, como consecuencia, nuestro planeta padece un grave deterioro ambiental, eliminación de la diversidad biológica y los recursos naturales.

Logros

- Despeja dudas en el estudiante a través ejercicios de investigación en grupo.
- Ejemplifica algunos casos de explotación desmedida de los recursos naturales y sus consecuencias.
- Conoce procedimientos científicos para proteger la diversidad biológica, los recursos naturales y medio ambiente.
- Aprende a crear productos ecológicos, esto puede constituir una de las estrategias de racionalización de los costos medioambientales más plausibles.
- Identifica las diferentes acciones del hombre que están contribuyendo a reducir el deterioro de los recursos naturales, la diversidad biológica y el medio ambiente.

4 SISTEMAS ECOLÓGICOS Y SU FUERZA A TRAVÉS DE ENERGÍA

4.1 REPOSO DE CONCEPTOS FUNDAMENTALES, RELACIONADOS CON LA ENERGÍA: LA LEY DE LA ENTROPÍA

La actividad humana, principalmente desde el surgimiento y desarrollo del sistema de producción y consumo industrial, extrae descontroladamente grandes cantidades de recursos naturales, generando de manera simultánea altas dosis de residuos contaminantes y peligrosos. Esta explotación sistematizada de toda la naturaleza anula su capacidad de auto regeneración. Como consecuencia, nuestro planeta padece un grave deterioro ambiental: eliminación de diversidad biológica y recursos naturales esenciales, destrucción de hábitats, acumulación de residuos nocivos, polución, reducción de la capa de ozono, efecto invernadero, lluvia ácida, cambio climático, deforestación por la agricultura y ganadería intensiva, desertización, crisis energética de los biocarburantes, disminución de los suelos cultivables, oxidación del planeta por el uso de productos químicos en la agricultura industrial, etc. (Microorganismos eficientes, 2013)

Ecosistemas y organismos tienen un funcionamiento interno que mantiene la Entropía en equilibrio. En termodinámica, la Entropía mide la parte de la energía que no puede ser aprovechada por un sistema para generar trabajo (física); es energía no recuperable. El peso de la acción humana sobre el ecosistema PLANETA TIERRA está causando un crecimiento acelerado de la Entropía, lo que se traduce en mayores pérdidas de energía utilizable por la naturaleza, es decir, en un incremento del malgaste energético. Este desequilibrio entrópico en el que estamos inmersos/as en la actualidad está aumentando los niveles de óxidos y contaminantes en la Tierra. La oxidación es un proceso bioquímico de descomposición molecular aeróbica producida por determinados microorganismos orgánicos que emite elevadas cantidades de sustancias inorgánicas, energía calorífica y dióxido de carbono. Según algunos especialistas, la superabundancia de oxidación está desencadenando el deterioro ambiental global, la aparición de plagas y el progresivo desgaste de las superficies cultivables. (Camacho Anguiano, 2009)

«Todo está relacionado con todo lo demás». La biosfera terrestre, como envoltura orgánica del planeta, es un complejo entramado de interrelaciones ecológicas entre seres vivos, comunidades y

ecosistemas, cuyas interdependencias conllevan que lo que ocurre a uno de sus componentes afecta al resto. Nuestro modelo productivo y de consumo afecta negativamente al planeta, arrastrándolo a un caos medioambiental. Conseguir que la especie humana tenga una coexistencia sostenible que garantice su propia supervivencia y la del planeta implica conservar sincrónicamente el equilibrio biótico y el social, restableciendo la interacción ecológica entre cuatro elementos: población, recursos naturales, tecnología inmaterial o cultura y tecnología material o artefactos (Robert E. Park). Para ello, es necesario un cambio tecnológico que desacelere la oxidación del planeta y reserve la entropía. (Microorganismos eficientes, 2013)

4.2 AMBIENTE ENERGÉTICO

4.2.1 FACTORES ABIÓTICOS

Son los aspectos químicos o físicos que afectan a los seres vivos. Los factores abióticos físicos pueden ser: luz solar, temperatura, altitud, latitud, clima; mientras que los principales factores abióticos químicos son el suelo, el oxígeno y el dióxido de carbono. Se les conoce como abióticos ya que aquí no hay intervención de ningún ser vivo. (Elisava, 2013)

4.2.2 FACTORES FÍSICOS

La energía térmica solar, manifestada como calor o temperatura, es probablemente el factor que más influencia tiene sobre los seres vivos, ya que es causa del desarrollo de adaptaciones físicas y de conducta, así como de preferencias por ciertos hábitats donde predomine una temperatura determinada. Las adaptaciones físicas las mencionaremos más adelante, cuando hablemos de cada una de las regiones biogeográficas en particular. En lo que se refiere a las adaptaciones de conducta, podemos mencionar la hibernación, la estivación y la diapausa. (Elisava, 2013)

Hibernación. Es una respuesta a las bajas temperaturas del invierno. El organismo guarda desde días antes una reserva de grasa que le permite permanecer varias semanas sin alimento. Además, se presenta una disminución del ritmo cardiaco, del número de respiraciones y de la temperatura,

esta última desciende tanto que, al tacto, la piel se siente fría. Esto lo podemos ver en animales como osos, ardillas, sapos, tortugas, etc. (Elisava, 2013)

Estivación. Es la adaptación que presentan algunos organismos ante las altas temperaturas y las sequías que pueden presentarse en el verano. Las ranas, los sapos y los caracoles son ejemplos de animales que recurren a este proceso. Generalmente se esconden en madrigueras subterráneas, frescas y húmedas. Los caracoles, además, se encierran en su concha, evitando la evaporación del agua. (Elisava, 2013)

Diapausa. Consiste en una suspensión momentánea del desarrollo de los organismos, como forma de defensa ante condiciones adversas. Esto suele ocurrir en algunas especies de peces o en insectos, los cuales pueden, por ejemplo, retrasar varios días el momento de salir del huevo. Por otro lado, también algunas especies animales, como ballenas, peces, mariposas o aves, efectúan migraciones hacia zonas geográficas que presenten temperaturas más adecuadas a sus necesidades. Generalmente estas migraciones coinciden con los cambios de estación y son cíclicas, es decir, que los animales regresan periódicamente a los sitios donde prefieren anidar, criar, aparearse, etc. (Elisava, 2013)

4.3 CONCEPTO DE PRODUCTIVIDAD

No hay duda de que la conciencia de la crisis medioambiental está impulsando cambios en todos los órdenes de la actividad humana. Mecanismos de regulación y autorregulación se están poniendo en funcionamiento especialmente en los países más ricos (en los países pobres las regulaciones suelen ser impuestas también por los países ricos). Si se quiere, estas regulaciones no tienen excesivo mérito porque son claramente insuficientes para hacer frente al problema planteado. Incluso podríamos afirmar que se trata de un movimiento instintivo de auto conservación de la especie más parecida a la segregación de adrenalina motivada por el miedo que a un auténtico cambio de estrategia de relación con el medio. No obstante, tales cambios no se pueden menospreciar. (Elisava, 2013)

Algunas empresas, sea por presión legislativa, sea por estrategias de mercado o sea, sencillamente, por convencimiento e iniciativa propias, están avanzando en la introducción de conceptos y controles medioambientales en la producción. Al mismo tiempo, entre los consumidores se abre una sensibilidad ecológica que, en los países de mayor bienestar económico, comienza a determinar buena parte de las decisiones de compra. Este fenómeno emergente tiene, de hecho, expresiones muy variables: desde un nuevo tipo de consumidor que autor regula tanto la cantidad como la calidad de sus consumos en función de una responsabilidad medioambiental, hasta consumidores que incorporan consumos más ecológicos en la medida en que la oferta lo facilita y la presión o la censura cultural lo estimula. (Elisava, 2013)

El fenómeno resulta muy significativo porque muestra cómo desde el mismo consumo se han puesto en marcha mecanismos de redimensionamiento del efecto entrópico del consumo. En algunos países —significativamente, Alemania y centro de Europa— el consumo «verde» se ha transformado en un elemento de presión que apremia e incluso constriñe la estructura productiva de la administración. El otro elemento que conviene destacar lo constituye el hecho de que esta contra tendencia (Morace) representa una ruptura del consenso «democrático» en el consumo y la incorporación de nuevas referencias éticas. Al mismo tiempo, sin embargo, no podemos dejar de percibir y señalar las cotas del fenómeno apuntadas: es improbable que ni la racionalidad que explota el discurso medioambientalista —que topa con la lógica irracional y ambigua de los procesos ínter subjetivos del consumo— ni la mística del «consumo verde» —que difícilmente tiene capacidad para universalizarse desde su segmento— consigan, por sí solas, una autorregulación del consumo que afecte a su más profunda estructura. (Elisava, 2013)

La cultura del proyecto se ha visto también afectada por la cultura ecológica emergente. Disciplinas como la ingeniería, la arquitectura, el diseño, la gráfica, la moda y la publicidad ocupan una posición muy comprometida en la configuración del entorno material y semiótico. Aunque existan múltiples decisiones exógenas al proyecto, que lo condicionan, en él confluyen, finalmente, todos los elementos que permiten determinar «lo que será». Por esta razón el concepto de ecología de lo artificial (Manzini) otorga un papel importante al proyecto en una reorientación del entorno técnico hacia objetivos de sostenibilidad. (Elisava, 2013)

La perspectiva ecológica ha aportado al mundo del diseño de productos una ampliación de la actividad proyectual. El diseño, como el modelo industrial al que pertenecía, no había ido más allá de prefigurar la fabricación, el consumo, el uso inmediato del objeto, dejando, en el mejor de los casos, en una suspensión cómplice lo relativo al desuso. Formalizar objetos y mensajes ha sido jugar con las apariencias y desentenderse del destino de la materia. El eco diseño habla ahora de la necesidad y posibilidad de concebir los objetos en un ciclo que no se agota en el uso y en el usufructo; procurando que el destino del objeto no sea directamente el de residuo sino el de componentes que puedan ser absorbidos por la naturaleza o reingresados al ciclo productivo. La analogía entre el ciclo de vida de la naturaleza y el ciclo de vida del artefacto tiende a una mayor globalización en la concepción de los productos y marca nuevos objetivos en la cultura del proyecto. (Elisava, 2013)

La tecnología y el diseño, invirtiendo sus esfuerzos en aumentar el rendimiento ecológico de los objetos, abren otra vía por la que reducir el efecto entrópico del consumo. La sobrecarga física del entorno se aligera con productos pensados ecológicamente. Es probable, además, que la sustitución de productos ecológicamente incultos por productos ecológicamente cultos avance con celeridad si se da una efectiva sinergia entre presión de la demanda (los consumidores) y calificación técnica y cultural del proyecto. Sin embargo, conviene darse cuenta de que todo esto modifica las cualidades ecológicas de los objetos e, incluso, sus cualidades globales, pero no necesariamente la dinámica del consumo. El problema de la obsolescencia cuantitativa, aquello que afecta al ciclo útil del objeto, queda sustancialmente intacto. (Elisava, 2013)

Hay que reconocer también que actualmente se estudian caminos alternativos para hacer frente al problema de la cantidad de consumo. La reorientación de actividades desde la productividad material a la producción de servicios, por ejemplo, puede constituir una de las estrategias de racionalización de los costos medioambientales más plausibles. Y estas estrategias pueden ser potenciadas por un uso inteligente de las posibilidades de la revolución tecnológica e informática. (Elisava, 2013)

4.4 CADENAS, REDES Y NIVELES TRÓPICOS

Los árboles característicos del bosque tropical, alcanzan hasta cuarenta metros de altura, los bosques tropicales cuentan con una fauna rica en especies, los suelos húmedos, pero no encharcados, están habitados por lombrices, insectos, arañas y roedores que construyen galerías subterráneas. La vegetación alimenta y da cobijo a pájaros carpinteros, alondras, loros, cotorras y cacatúas, caimanes, gavilanes y cocodrilos, serpientes que se alimentan de lagartos, ranas, aves, roedores y otros pequeños mamíferos. (Océano. 2,002)

El ocelote que consume aves y roedores, también en los bosques tropicales proliferan los insectos transmisores de enfermedades peligrosas como la malaria y la fiebre amarilla, la degradación de grandes cantidades de detritos orgánicos por la intervención de la mano del hombre, que se acumulan en el suelo de estos bosques a principios de la estación seca, depende de la duración de la estación húmeda. (Océano. 2,002)

Si la estación seca es corta la degradación se reanuda pronto con la llegada de la estación húmeda, pero si la estación seca se prolonga demasiado, los detritos orgánicos se acumulan en el suelo, esta acumulación de materia orgánica seca en una estación seca, determina un potencial considerable para el inicio del fuego, que puede excluir de estos bosques gran cantidad de organismos vivos y de especies de árboles, especialmente los que presentan una corteza delgada y yemas desprotegidas. (Océano. 2,002)

En África Occidental y en la India ha quedado demostrado que muchas áreas de bosque tropical, especialmente los colindantes con la selva lluviosa, son el resultado de la intervención humana. Así los gigantescos árboles del bosque tropical lluvioso no muestran anillos anuales en las secciones de sus troncos, pues para ellos también todos los días del año son iguales, no obstante a medida que aumenta la distancia al ecuador se empieza a notar una cierta estacionalidad, debido que rigen dos estaciones húmedas en el año, muchas más frescas y dos estaciones relativamente secas y más cálidas que en el resto del planeta. (Océano. 2,002)

Estas variaciones no son ni mucho menos importantes que han determinado para la vida vegetal y animal como lo son las de los climas estacionales ya mencionados.

Las selvas tropicales son el pulmón de la Tierra: El desarrollo de la selva requiere temperatura elevada todo el año y lluvias abundantes por encima de los 3,000 Kms² anuales, la mayor de estas selvas es la Amazónica con cerca de siete millones de kilómetros cuadrados, más del 60% de esta superficie es de Brasil. (Océano. 2,002)

4.5 CALIDAD DE ENERGÍA

La luz solar, directa o indirectamente, es la principal fuente de energía de todos los seres vivos. A través de la fotosíntesis, los organismos **autótrofos** (plantas, algas, algunas bacterias) son capaces de transformar la energía luminosa en energía química, que se almacena como carbohidratos y lípidos, los cuales son consumidos por los organismos heterótrofos (animales, hongos) para, a su vez, obtener energía. Debido a esto, la luz solar es indispensable para la existencia de la vida; pero además, la luz es un factor que influye en los ciclos vitales de los organismos. (Océano. 2,002)

Así, lo que se conoce como **fotoperiodo** o cantidad de luz que recibe una Zona geográfica en particular, y que depende de la cercanía al ecuador, determina en gran medida el tipo de plantas y animales que predominan en dicha región. La luz determina también un hecho cotidiano: la existencia del día y la noche. Este fenómeno trae consigo diferencias entre los hábitos de los animales diurnos y nocturnos. Entre los animales capaces de distinguir los colores, éstos desempeñan un papel importante en su comportamiento social, alimenticio y reproductivo. (Océano. 2,002)

Los efectos del viento son básicamente indirectos. La acción mecánica del viento impide, por ejemplo, que las vegetaciones arbóreas se instalen en las cimas, costas e islas bajas. Otra acción es la de producir desecación del sustrato por enfriamiento y evaporación; así, los vientos que ascienden en el Ecuador pierden humedad en forma de lluvia, mientras que los que descienden a los 30° de latitud Norte y Sur, son los responsables de la existencia de los desiertos de esas zonas. La

altitud y la latitud actúan indirectamente al ser factores determinantes del clima de las regiones. Por cada grado de latitud y por cada 100 metros de altitud, la temperatura media anual disminuye 0.5°C. Estos cambios climáticos determinan la distribución de los seres vivos en las distintas regiones del planeta. El agua, debido a sus características fisicoquímicas, tiene la capacidad de disolver gran cantidad de sustancias, debido a lo cual es el medio de reacción de la mayoría de los procesos metabólicos, de este modo se convierte en un factor indispensable para la vida. Sin embargo, los seres vivos tienen distintas necesidades de agua: lo que para unos es óptimo, para otros puede ser excesivo o escaso. El clima determina la forma en que plantas y animales obtienen y conservan este fluido. Así, las plantas de climas secos evitan la pérdida de agua mediante: transformación de las hojas en espinas, pelos en el envés de las hojas, hojas y tallos suculentos es decir, jugosos, estomas hundidos en la epidermis, etc. Por su parte, muchos animales tienen la facultad de absorber líquidos o vapor a través de la piel, como los insectos, ácaros o batracios. (Océano. 2,002)

4.6 METABOLISMO DEL INDIVIDUO

Toda característica de un organismo o sus partes que tenga valor definitivo en lo que respecta a permitirle a dicho organismo a existir en las condiciones de su habitad, puede llamarse adaptación. Tales rasgos pueden asegurar cierto grado de éxito, ya sea permitiéndole en el caso de una planta hacer uso total de todos los nutrientes, agua, calor o luz disponibles, o confiriéndole un alto grado de protección contra algunos factores adversos, como son las temperaturas extremas, la sequía y los parásitos. Al acumular adaptaciones, los organismos utilizan los recursos del planeta cada vez más eficientemente, y al cabo de un prolongadísimo período de desarrollo, la gran mayoría de las características de cada especie son adaptativas, por esto se dice que un organismo es “un paquete de adaptaciones”. (Océano. 2,002)

Sin embargo frecuentemente sucede que un solo tipo de circunstancia adversa se contrarresta por tipos totalmente diferente de adaptaciones, las cuales tienen un valor equivalente, un ejemplo excelente de este tipo lo constituye la divergencia en la morfología y fisiología de las plantas del

desierto. Aquí, las plantas con adaptaciones morfológicas muy evidentes crecen entre otras que carecen de manifestaciones visibles de adaptación, no obstante, poseen los requerimientos fisiológicos necesarios para que sea posible su existencia, por lo tanto la adaptación puede ser meramente fisiológica. En realidad existe menos diferencia entre las adaptaciones estrictamente fisiológicas y morfológicas que lo que parece, ya que el rango morfológico es solo una expresión de los procesos fisiológicos, no evidentes de otra forma. (Océano. 2,002)

En algunos casos se hace referencia a la **autoecología** para referirse a organismos individuales o bien a poblaciones de una sola especie y su relación con el medio, caso contrario el de la **sinecología**, la cual estudia las interacciones de grupos de organismos asociados a las comunidades. Ahora bien, cuando se hace referencia a la sinecología, se debe necesariamente hablar de los tres niveles de organización de los organismos, siendo éstos **las poblaciones, la comunidad y los ecosistemas**. (Océano. 2,002)

La población se conceptualiza como un grupo de organismos de una misma especie. En el caso de la comunidad biótica, ésta representa a diversos grupos de organismos no importando la especie y que ocupan un área física definida. Por último a las relaciones e interacciones entre comunidad biótica y ambiente abiótico definirán el ecosistema. Hay otro concepto importante en la Ecología **nicho ecológico**. Es así como se ha dado en llamar al lugar físico (habitat) que ocupa un organismo en función de la actividad que el mismo desempeña en la comunidad biótica. (Océano. 2,002)

UNIDAD IV: ACTIVIDADES DE REFUERZO Y EVALUACIÓN

CONCEPTOS IMPORTANTES

1. La actividad humana desde el surgimiento y desarrollo del sistema de producción y consumo industrial: Extrae descontroladamente grandes cantidades de recursos naturales (recursos naturales renovables y no renovables), generando altas dosis de residuos contaminantes y peligrosos.
2. La explotación sistematizada de toda la naturaleza causa deterioro ambiental, elimina la diversidad biológica y recursos naturales esenciales, destrucción de hábitats, acumulación de residuos nocivos, polución, reducción de la capa de ozono, efecto invernadero, lluvia ácida, cambio climático, deforestación por la agricultura y ganadería, intensiva desertización, crisis energética de los biocarburantes, disminución de los suelos cultivables, oxidación del planeta por el uso de productos químicos en la agricultura industrial, etc.
3. El desequilibrio entrópico en el que estamos inmersos/as en la actualidad, está aumentando los niveles de óxidos y contaminantes en la tierra.
4. Según algunos especialistas, la superabundancia de oxidación esta desencadenando el deterioro ambiental global, la aparición de plagas y el progresivo desgaste de la superficie cultivable de la Tierra.
5. Conseguir que la especie humana tenga una coexistencia sostenible que garantice su propia supervivencia y la del planeta Tierra implica: Conservar sincronizadamente el equilibrio biótico y social, restableciendo la interacción ecológica entre cuatro elementos; población, recursos naturales, tecnología inmaterial o cultura y tecnología material o artefactos.
6. Factores abióticos: Son los aspectos químicos o físicos que afectan a los seres vivos, estos son la luz solar, temperatura, altitud, latitud, clima, etc... y los principales son: el suelo, el oxígeno y el dióxido de carbono, en ellos no hay intervención de ningún ser vivo.
7. Una de las fuentes más importantes para los ecosistemas es el calor proporcionado por el sol, de la temperatura o del calor dependen las diferentes adaptaciones de los seres vivos y su conducta.

8. Hibernación: Es una respuesta a las bajas temperaturas del universo, el organismo guarda desde días antes, una reserva de grasa que le permite permanecer varias semanas sin alimento, además se presenta una disminución del ritmo cardiaco, del número de respiraciones y de la temperatura del cuerpo, descende tanto que, al tacto, la piel se siente fría.
9. Estivación: Es la adaptación que presentan algunos organismos ante las altas temperaturas y las sequías, que pueden presentarse en el verano, generalmente se esconden en madrigueras subterráneas, frescas y húmedas, algunos de éstos animales son los sapos, las ranas y los caracoles, estos últimos se encierran en sus conchas, evitando la evaporación del agua.
10. Diapausa: Consiste en una suspensión momentánea del desarrollo de los organismos, como forma de defensa ante condiciones adversas, esto suele ocurrir en algunas especies de peces o insectos, los cuales pueden, por ejemplo retrasar varios días el momento de salir del huevo, también algunas especies de animales efectúan migraciones geográficas a regiones que presenten temperaturas más adecuadas a sus necesidades.
11. El consumo verde y la tendencia Morace: El fenómeno resulta muy significativo porque muestra como desde el mismo consumo se han puesto en marcha mecanismos de redimensionamiento de efecto entrópico del consumo, este se ha transformado en un elemento de presión que apremia e incluso constriñe la estructura productiva, además Morace representa una ruptura del consenso democrático en el consumo y la incorporación de nuevas referencias éticas de consumo y producción.
12. Fotoperiodo: Es la cantidad de luz solar que recibe una zona geográfica en particular, y que depende de la cercanía al ecuador, determina en gran medida el tipo de plantas y animales que predominan en dicha región, la luz solar también determina la existencia del día y la noche, que afecta a los ecosistemas.
13. Al acumular adaptaciones los organismos utilizan los recursos del planeta cada vez más eficientemente, y al cabo de un prolongadísimo tiempo de desarrollo la gran mayoría de las características de cada especie son adaptativas, por eso se dice que un organismo es un paquete de adaptaciones.
14. La autoecología: Se refiere a organismos individuales o bien a poblaciones de una misma especie y a sus relaciones con el medio.

15. Sinecología: Estudia la interacciones de grupos de organismos asociados a las comunidades.
16. Tres niveles de organización de la Sinecología de los organismos, siendo estos: Las poblaciones, La comunidad y Los ecosistemas.
17. La población se conceptualiza: Como un grupo de organismos de una misma especie.
18. Comunidad biótica: Esta representa a diversos grupos de organismos, no importando la especie, y que ocupan un área física definida.
19. Lo que define un ecosistema es las relaciones e interacciones entre la comunidad biótica y el ambiente abiótico.
20. Nicho ecológico: Es así como se ha dado en llamar al lugar físico (habitat) que ocupa un organismo en función de la actividad que el mismo desempeña en la comunidad biótica

EVALUACIÓN

Instrucciones generales:

Complete las siguientes definiciones según corresponda:

1. La explotación sistematizada de toda la naturaleza causa _____, elimina la diversidad biológica y recursos naturales esenciales, destrucción de hábitats, acumulación de residuos nocivos, polución, reducción de la capa de ozono, efecto invernadero, lluvia ácida, cambio climático, deforestación por la agricultura y ganadería, intensiva desertización, crisis energética de los biocarburantes, disminución de los suelos cultivables, oxidación del planeta por el uso de productos químicos en la agricultura industrial, etc.
2. Lo que define un ecosistema es las relaciones e interacciones entre la comunidad biótica y _____.
3. La actividad humana desde el surgimiento y desarrollo del sistema _____: Extrae descontroladamente grandes cantidades de recursos naturales (recursos naturales renovables y no renovables), generando altas dosis de residuos contaminantes y peligrosos.
4. El _____ en el que estamos inmersos/as en la actualidad, está aumentando los niveles de óxidos y contaminantes en la tierra.
5. Nicho ecológico: Es así como se ha dado en llamar _____ (habitat) que ocupa un organismo en función de la actividad que el mismo desempeña en la comunidad biótica

6. Según algunos especialistas, la superabundancia de oxidación esta desencadenando el _____, la aparición de plagas y el progresivo desgaste de la superficie cultivable de la Tierra.

7. Tres niveles de organización de la Sinecología de los organismos, siendo estos: _____, La comunidad y Los ecosistemas.

8. Sinecología: Estudia la interacciones de grupos de organismos asociados a las _____.

9. Factores abióticos: Son los aspectos químicos o físicos que afectan a los seres vivos, estos son la luz solar, temperatura, altitud, latitud, clima, etc... y los principales son: el _____, el oxígeno y el dióxido de carbono, en ellos no hay intervención de ningún ser vivo.

10. La autoecología: Se refiere a organismos individuales o bien a poblaciones de una _____ y a sus relaciones con el medio.

11. Una de las fuentes más importantes para los ecosistemas es el calor proporcionado _____, de la temperatura o del calor dependen las diferentes adaptaciones de los seres vivos y su conducta.

12. La autoecología: Se refiere a organismos individuales o bien a poblaciones de una misma especie y a sus relaciones _____.

13. Estivación: Es la adaptación que presentan algunos organismos ante las altas _____, que pueden presentarse en el verano, generalmente se esconden en madrigueras subterráneas, frescas y húmedas, algunos de éstos animales son los sapos, las ranas y los caracoles, estos últimos se encierran en sus conchas, evitando la evaporación del agua.
14. Fotoperiodo: Es la cantidad de luz solar que recibe una zona geográfica en particular, y _____, determina en gran medida el tipo de plantas y animales que predominan en dicha región, la luz solar también determina la existencia del día y la noche, que afecta a los ecosistemas.
15. Diapausa: Consiste en n momentánea del desarrollo de los organismos, como forma de defensa ante condiciones adversas, esto suele ocurrir en algunas especies de peces o insectos, los cuales pueden, por ejemplo retrasar varios días el momento de salir del huevo, también algunas especies de animales efectúan migraciones geográficas a regiones que presenten temperaturas más adecuadas a sus necesidades.

UNIDAD V

Competencias

- Conoce como un ecosistema típico viene a ser una unidad autosuficiente.
- Analiza porque que no hay razón a priori, para pensar que un organismo de un nivel inferior esté peor adaptado que uno superior y porque la entropía se da en menor grado en cuanto más grande y rebuscada sea una molécula de acuerdo a la química.
- Establece el criterio del por qué la vida en la Tierra se basa en la química del carbón, además porque se afirma que las cadenas moleculares surgen de las proteínas y las cadenas de ADN.
- Comprende el por qué de la competencia que da lugar a la *micro evolución* o evolución a pequeña escala.
- Determina de los daños que ocasiona el mal uso del agua, la extracción irracional del petróleo, la expansión comercial de los cultivos, la fertilización de los suelos,

Logros

- Despeja dudas en el estudiante a través ejercicios de investigación en grupo.
- Ejemplifica algunos casos de Ecosistemas en recorrido en el Parque de las Ardillas de la USAC.
- Conoce algunos procedimientos científicos de el porque la vida en la Tierra se basa su antigüedad en la química del carbón, que es la entropía, que son las proteínas y el ADN.
- Aprende a crear procedimientos naturales para bajar los niveles de contaminación que tienen las aguas residuales.
- Identifica las diferentes acciones lucrativas del hombre, que causan daños irreversibles a los recursos vitales para la vida humana.

5 ESTRUCTURA

5.1 ESTRUCTURA TRÓFICA Y PIRÁMIDES ECOLÓGICAS

El concepto de ecosistema fue formulado desde la doble perspectiva de sistema y de energía, integrando en un todo funcional a los organismos y sus hábitats, junto con la materia inorgánica, como un conjunto abierto que intercambia, a partir de la energía procedente de la luz solar, información con el medio, a la vez que transforma la sustancia inorgánicas en flujos de energéticos, gracias a la acción de los organismos productores (fotosíntesis), que constituyen la base de la alimentación de los organismos consumidores. Entre los primeros y los últimos se establecen unas relaciones de dependencia en cascada que reciben el nombre de cadenas tróficas. (Océano. 2,002)

Un ecosistema típico viene a ser una unidad autosuficiente en el sentido de que la materia pasa a través de él de manera cíclica, es decir, los materiales nutritivos se reciclan y son reutilizados una y otra vez, de modo esquemático, se puede considera que este ciclo de la materia se inicia con la incorporación de energía y compuestos inorgánicos (energía radiante del sol), agua, sales minerales del suelo, gases atmosféricos. Los organismos fotosintéticos, las plantas, se nutren de estas sustancias inorgánicas y mediante la energía procedente de la luz del sol, las transforman en materia orgánica para formar sus tejidos. Las plantas son consumidas por los animales herbívoros y estos, a su vez, son devorados por los carnívoros. El siguiente eslabón de esta cadena alimentaria (también llamada cadena trófica), está formada por un gran ejercito de organismos microscópicos (bacterias y hongos), que desintegran los restos y cadáveres de todas las plantas y animales, descomponiendo la materia orgánica en compuestos inorgánicos, Por último, algunos grupos de bacterias completan el ciclo transformando estos compuestos minerales en otros que, disueltos en agua, pueden ser reutilizados por las plantas. (Océano. 2,002)

Las plantas verdes son, por consiguiente los productores primarios de los ecosistemas, ya que sintetizan materia orgánica a partir de la materia inorgánica, siendo, por tanto, imprescindible para la subsistencia de los animales, incluidos los seres humanos, que solo pueden nutrirse a partir de los organismos autótrofos, sea directamente como los herbívoros, sea indirectamente como los carnívoros, o de ambas formas a la vez como los omnívoros, en los que se encuentra el hombre. Los

descomponedores o desintegradores tampoco son capaces de alimentarse de materia inorgánica, pero se nutren de materia muerta en descomposición, y por tanto tampoco son consumidores, desempeñando el importante papel de recicladores de residuos del ecosistema. Los microorganismos descomponedores son especialmente abundantes en la capa húmida (mantillo) del suelo de los bosques y en el fondo de algunos ambientes acuáticos. (Océano. 2,002)

Para completar el esquema de funcionamiento de un ecosistema conviene añadir que en él coexisten numerosas cadenas alimentarias interconectadas, que forman lo que se denomina **una cadena alimentaria o trófica**, a través de la cual pasa la energía que activa el conjunto del sistema como un todo, lo que tiende a proporcionar a la comunidad una estabilidad superior, a la que tendría si las cadenas tróficas fueran independientes. (Océano. 2,002)

Todo sistema dinámico necesita un aporte de energía para su funcionamiento y los ecosistemas naturales no escapan a esta ley universal. La fuente energética inicial en todos los ecosistemas, es el Sol, y los organismos que desempeñan el papel de captadores de esta energía lumínica son los productores, o sea las plantas verdes. Los demás organismos se mantienen gracias al ingreso de estos flujos de energía en el sistema. Pero a diferencia de lo que ocurre con la materia, que es reutilizada en forma cíclica dentro del ecosistema, la energía se disipa a lo largo de todas las etapas de flujo de materia a través de la cadena alimentaria. Así pues la transferencia de energía de un nivel trófico a otro no es totalmente eficiente, los productores gastan energía para respirar, y cada consumidor gasta energía obteniendo alimento, metabolizándolo y manteniendo sus actividades vitales. (Océano. 2,002)

Esta disipación de energía se haría patente si se representase idealmente un ecosistema mediante una pirámide cuyos escalones tuviesen un ancho proporcional a la biomasa o cantidad de materia viviente de cada nivel trófico. (En términos ecológicos se entiende por biomasa a la cantidad total de materia orgánica que existe en un momento dado en una determinada área o en uno de sus niveles tróficos; se expresa en gramos de carbono o en calorías por unidad de superficie). En una tal pirámide, al ascender de nivel cada peldaño sería más estrecho, pequeño que el inferior, en la base

estaría los productores, y a continuación se sucederían los diferentes niveles de consumidores primarios, secundarios y terciarios. (Océano. 2,002)

La pérdida de energía también explica por qué las cadenas alimentarias no pueden tener más de cuatro o cinco eslabones, ya que no hay suficiente energía por encima de los predadores de la cúspide de la pirámide como para mantener otro nivel trófico, mientras los consumidores primarios son abundantes, los animales de presa de mayor tamaño son tan escasos que no constituyen una presa útil para otros animales. Por otra parte, la biomasa constituye un dato muy valioso para conocer lo que los ecólogos llaman producción de un ecosistema o de un área, es decir, el aumento de biomasa en un período de tiempo determinado. (Océano. 2,002)

5.2 TEORÍA DE LA COMPLEJIDAD

5.2.1 COMPLEJIDAD BIOLÓGICA

La **complejidad biológica** hace referencia a la vida entendida como un sistema complejo. Se establecen así distintos niveles de complejidad para cada organismo o estructura biológica. (Wikipedia, 2014)

A diferencia del creacionismo, que establece que la complejidad biológica comienza ya en todos los niveles, las teorías evolutivas nos dicen que en la historia de la vida en la Tierra ésta empezó en el nivel más simple (abiogénesis) y fue progresando de forma escalonada y no gradual: cada escalón enmarca un **salto de complejidad** y viene seguido de un largo periodo de estabilidad en el que el nuevo nivel se afianza y alcanza la supremacía. Existe siempre, eso sí, una superioridad a nivel cuantitativo de los niveles inferiores. La superioridad cualitativa es más relativa, ya que depende de los factores externos que inducen a la selección natural. No hay razón, *a priori*, para pensar que un organismo de un nivel inferior esté peor adaptado a un entorno o a un cambio del medio que otro organismo en teoría superior. Lo que sí es seguro es que en caso de desaparecer la vida el proceso se produciría en orden inverso a su surgimiento, es decir, que los últimos niveles en desaparecer serían los más simples, que, a su vez, son los más resistentes en términos generales. (Wikipedia, 2014)

La conclusión es que si bien organismo a organismo no se puede establecer una prevalencia adaptativa, sí se puede afirmar que los niveles más frágiles son los superiores, que sucumben rápidamente tras hecatombes tales como impactos de meteoritos kilométricos. Los niveles inferiores son, por el contrario, los más robustos y son, a su vez, la base de la cadena trófica. Actúan, también, como refugio seguro para la supervivencia de la vida en tiempos difíciles, crisis biológicas tras grandes extinciones. Estudios más recientes acerca de las formas de vida más simples han revelado una resistencia superior a la esperada en entornos duros y extremos. Se especula que pudiesen quedar reductos biológicos en planetas como Marte e incluso que dichas estructuras biológicas o formas de vida fuesen capaces de desplazarse por el espacio diseminando vida en todos aquellos mundos capaces de soportarla (panspermia), bien exista el oxígeno, amonio, arsénico, se adaptaría a las condiciones, fabricándose aún nuevas bioquímicas hipotéticas. (Wikipedia, 2014)

5.2.2 MEDIDA DE LA COMPLEJIDAD

La complejidad se define como la cantidad de información necesaria para describir un sistema. Así, cuanto más complejo es un ser vivo más información hay contenida en él. A su vez, un ser complejo que contenga mucha información será altamente no-entrópico u ordenado. Cuanto más orden, más información para establecer dicho orden. El orden no son más que enlaces, interrelaciones entre las diferentes partes del sistema vivo siguiendo algún tipo de jerarquía y estructura definidas. O, dicho de otra forma, información no es sólo cómo hacer las células de nuestro cuerpo, sino también las relaciones e interacciones que mantendrán entre ellas (o cualquier otra unidad que se considere, por ejemplo, proteínas o genes). Y eso es mucho más de lo que podemos ver a simple vista. Pero hace falta un buen criterio que se pueda usar para comparar y juzgar cuán complejo es un organismo respecto al otro. Para la complejidad de los sistemas no vivos, moléculas, macromoléculas y estructuras macromoleculares, basta con hacer uso de los criterios para medir la entropía en la química. Se considera, pues, que cuanto más rebuscada y grande sea una molécula menor entropía tendrá. (Wikipedia, 2014)

Sin embargo, en los sistemas vivos se necesitan otros criterios para comparar su complejidad:

Criterio cuantitativo: El **tamaño**. A igual nivel de complejidad un organismo más grande supone mayor información por un simple hecho cuantitativo. Así, una célula procariota tiene un tamaño medio de 1 a 10 micrómetros mientras que una eucariota comprende valores entre los 10 y 100 micrómetros. Evidentemente, el tamaño no basta para decidir si un organismo es más complejo que otro. La información podría hallarse "comprimida" a modo de estructuras más intrincadas, pero, por lo general, mayor tamaño en las mismas condiciones implicará más información.

Criterio cualitativo: El segundo aspecto sería su **estructura**. Para comparar el nivel de complejidad de una célula y otra hay que observar los orgánulos en el caso celular. Parece claro que un individuo eucariota contiene estructuras mucho más complicadas que las de uno procariota, tales como centrómeros, el núcleo, una membrana más avanzada, dispositivos motrices como cilios o flagelos etc. Pero no sólo eso: algunos orgánulos imprescindibles para la vida de las células, los que procesan la energía de la célula (mitocondrias para la respiración celular y cloroplastos para la fotosíntesis) provienen de antiguas bacterias endosimbiontes. Éstas han degenerado, ciertamente, pues se han tornado dependientes de una estructura mayor. Por todo esto, para reproducir una célula de ese tipo hace falta mayor información genética. Es aquí donde encontramos un perfecto medidor de la cantidad de información de un organismo. La longitud total de sus cadenas de ADN nos ha de dar la clave, pues hasta el más mínimo detalle de la célula se halla contenido en él. Se podría enunciar que **un organismo es tanto más complejo cuanto más larga sea su secuencia de ADN**, pero este enunciado adolece de un punto débil: se sabe que gran cantidad del código genético es ADN "basura", es decir, genes que no se usan pero que son huellas fósiles de nuestros antepasados evolutivos. Estos genes siguen siendo útiles, pues podrían ser reutilizados por algunos descendientes, algo muy común a lo largo de la historia evolutiva que se conoce. En cualquier caso, un organismo cuanto más evolucionado, más ADN "basura" debería haber acumulado, con lo cual la idea anterior posiblemente no dejaría de tener validez. Aun así esta apreciación es altamente subjetiva. Organismos que "a priori" pueden considerarse menos complejos según estas características pueden contener mucho más ADN que aun no codificando para proteínas directamente. En cuanto a la cantidad de ADN "basura" es algo muy muy relativo ya que muchas

funciones de la información genética aún se desconocen. Siguen creciendo las funciones "reguladoras" de estructuras basadas en el RNA, por poner un ejemplo. (Wikipedia, 2014)

5.2.3 NIVELES O ESCALAS DE COMPLEJIDAD BIOLÓGICA

La vida se agrupa en diversos niveles estructurales bien jerarquizados. Así se sabe que la unión de células puede dar lugar a un tejido y la unión de éstos da lugar a un órgano que cumple una función específica y particular, como el caso del corazón o el estómago. De esta forma los diversos niveles de jerarquización de la vida se agrupan hasta formar un organismo o ser vivo, éstos al agruparse siendo de una misma especie forman una población y el conjunto de poblaciones de diversas especies que habitan en un biotopo dado forman una comunidad. (Wikipedia, 2014)

Tabla 1. Niveles Estructurales de la Vida

Niveles estructurales de la vida	Ejemplos	Ciencia principal
Partícula elemental	Fermiones (leptones y quarks) y los bosones de gauge	Física cuántica
Partícula compuesta	Neutrón, protón electrón, etc	
Átomo	Hidrógeno (H), carbono (C)	Física atómica
Molécula	Agua (H ₂ O), ADN, ARN, hemoglobina	Química
Orgánulo	Mitocondria, núcleo, cloroplasto, vacuola	Citología
Célula	Procariota y eucariota (animal y vegetal). Eritrocito, neurona, miocito	
Tejido	Tejido sanguíneo, nervioso, muscular	Histología
Órgano	Cerebro, músculo, pulmón	Anatomía
Sistema	Sistema circulatorio, nervioso, respiratorio	Fisiología
Organismo	Espécimen	Biología
Especie	<i>Homo sapiens, panthera leo</i>	Biología, Taxonomía

Población	Parvada, Cardumen	Ecología
Comunidad	Flora y fauna	
Ecosistema	Biocenosis más biotopo: lago, bosque, sabana	
Biosfera	Sólo se conoce la de la Tierra	Ecología, Astrobiología
Sistema planetario	Sistema solar	Astrobiología (niveles hipotéticos de civilización)
Galaxia	Vía Láctea	
Cúmulo globular	Grupo Local, Virgo, Pléyades	
Universo	Todo lo que existe.	

A continuación se detallan los diferentes niveles de complejidad yendo del más simple al más complejo. Los dos primeros niveles pertenecen aún a lo inerte mientras que el resto se refieren ya a formas de vida completas. Existe una gran variedad de definiciones de vida. En este apartado, haciendo uso de la definición termodinámica de la vida (*sistemas en los que se produce un continuo incremento del orden*) consideraremos en términos generales a la entropía como medidor estándar de la complejidad de cada nivel. Así, cuanto más complejo sea un nivel, menos entropía poseerá. (Wikipedia, 2014)

5.2.3.1 NIVEL MOLECULAR

Éste es el nivel más simple. En él se encuentran las piezas e ingredientes fundamentales de la vida. Aminoácidos, Ácidos nucleicos, Ácidos grasos e Hidratos de carbono. La vida en la Tierra se basa en la química del carbono, por lo que a nivel molecular encontramos estructuras simples pertenecientes a la química orgánica. Se desconoce la posibilidad de que exista vida basada en otras químicas diferentes. Muchos biólogos creen que la vida implica a la química orgánica de una u otra forma, aunque no han faltado especulaciones en dirección es más radicales. Por ejemplo, la de vida basada en el silicio. Este elemento químico puede formar cadenas largas al igual que el carbono, ya que pertenece a su mismo grupo. Esta propiedad es vital, ya que la variedad molecular es casi imprescindible para producir la diversidad biológica que llevará inevitablemente a la evolución biológica. Un problema de la química del silicio es que los óxidos de silicio no son gaseosos como los

de carbono, sino sólidos en las condiciones ambientales de la Tierra. Esto dificultaría la absorción del SiO₂ por parte de los organismos constructores de dicha química. Mientras que para los seres fotosintéticos en la Tierra las cosas son más sencillas al poder transportar el gas de CO₂ fácilmente allí donde lo necesiten. (Wikipedia, 2014)

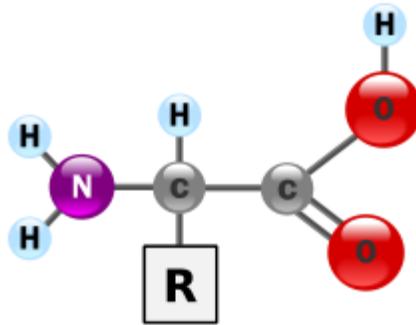


Figura 4. Estructura general de un aminoácido. Grupo amino (NH₂-) y grupo carboxilo (COOH) unido a un carbono terciario. El radical (R) es lo que las diferencia y le da identidad a cada aá, convirtiéndola en una de las 22 letras que forman el texto de las proteínas.

Fuente: Wikipedia, 2014

Otra posibilidad sobre la que se ha especulado sería la de una vida basada en la química inorgánica del silicio. Esto sería la vida cibernética. De la misma forma que ocurre con la vida y el carbono no se conoce otro componente mejor para formar dispositivos electrónicos que el silicio. Pero esto también pudiera cambiar en un futuro no muy lejano. (Wikipedia, 2014)

El nivel molecular es hasta ahora el único que se ha encontrado en el espacio, tanto en cometas como en nubes de gas molecular. Los descubrimientos más recientes han puesto de relieve que la formación espontánea de aminoácidos es un hecho más frecuente del que se creía. (Wikipedia, 2014)

5.2.3.2 NIVEL MACROMOLECULAR

Este nivel sigue considerándose inerte. A pesar de todo, en él ya es posible distinguir algunas estructuras más o menos pertenecientes a los seres vivos. Surge de la asociación de moléculas más

simples que pasan a formar cadenas moleculares las cuales, a su vez, pueden asociarse entre sí para formar estructuras mayores. (Wikipedia, 2014)

Pertencen a esta categoría las proteínas y las cadenas de ADN o ARN. Estas estructuras no sólo se caracterizan por la secuencia, sino también por la conformación de su estructura en el espacio. Esta forma es de especial importancia en las proteínas cuya funcionalidad puede depender de que encajen mejor o peor con un receptor complementario (otra proteína). Se pueden encontrar dentro o fuera de las células. (Wikipedia, 2014)

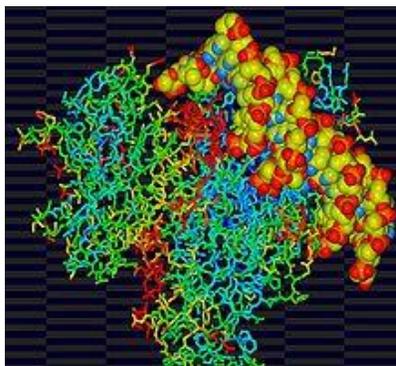


Figura 5. Proteína supresora de tumores p53 encajada a una secuencia de ADN. Fuente: Wikipedia, 2014.

Subiendo un poco en complejidad también son estructuras macromoleculares las membranas, así como los orgánulos más pequeños como ribosomas o centrómeros. Los cromosomas y los cilios o flagelos también lo son. Estas estructuras mayores se caracterizan por tener una funcionalidad propia para las células siendo así objetos endocelulares. De todos ellos sólo aquellos que están implicados en la reproducción celular (centrómeros y cromosomas) poseen la capacidad de replicarse a sí mismos. (Wikipedia, 2014)

Es así como se cree que la vida debió empezar a partir de un sistema macromolecular autoreplicante. Posiblemente, hebras de algún tipo de ácido ribonucleico o parecido. Más tarde, ese material, de alguna forma que se desconoce, se fabricaría una cobertura membranosa constituyéndose así estructuras acelulares denominadas protobiontes; para dar paso posteriormente al primer ser vivo. (Wikipedia, 2014)

Igualmente cabe mencionar que existen también estructuras macromoleculares exocelulares capaces de reproducirse. Esta capacidad de replicación les confiere una naturaleza patógena, ya que pueden desbordar al organismo vivo en el que se asienten. Pertenecen a este grupo los priones y los virus, aunque a nivel de complejidad biológica hay excepciones entre los virus, llamados Virus nucleocitoplasmáticos de ADN de gran tamaño; de los cuales se ha postulado que podrían proceder de un nivel de complejidad biológica más alto, al tener posiblemente como ancestros a organismos unicelulares ancestrales. (Wikipedia, 2014)

5.2.3.3 NIVEL CELULAR

En la historia de la vida, este es el nivel más elemental para una forma de vida. Entre los organismos unicelulares, los cuales se postula provendrían todos de un último antepasado común universal de todos los seres vivos, se distinguen tres grandes grupos: Eubacteria, Archaea y Eukarya. Los dos primeros son organismos procariotas, carentes de núcleo, mientras que en el tercero se encuadran los organismos eucariotas. A este nivel pertenecen los extremófilos, organismos capaces de sobrevivir en condiciones extremas. La definición de extremófilo es relativa, ya que a nivel unicelular encontramos una amplia gama de organismos adaptados a todo tipo de entornos. Pero es el medio más abundante el que dicta qué organismos prevalecerán y cuáles quedarán marginados en reductos donde se den las particulares condiciones que requieren. Se puede decir que a nivel celular existe una amplia variedad metabólica, pero no morfológica, ya que todas las células tienen formas y estructuras semejantes. Aun así, se pueden considerar "unidades de la vida" asimismo a los genes. (Wikipedia, 2014)

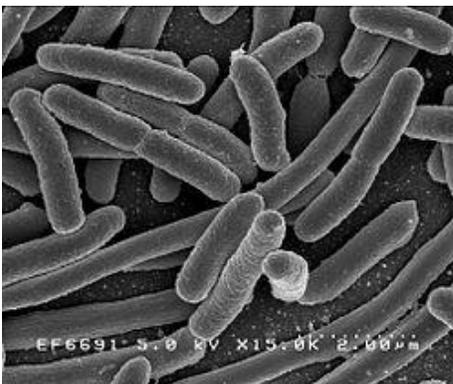


Figura 6. Bacteria Escherichia coli pertenecen al primer nivel de complejidad unicelular, el de los organismos procariotas.

Fuente: Wikipedia, 2014

En el nivel unicelular hay, pues, dos niveles de complejidad claramente diferenciados: el de los procariotas y el de los eucariotas, el primero más simple que el segundo. Si de la asociación de estructuras macromoleculares surge la célula mediante un proceso desconocido al que llamamos abiogénesis, de la asociación de varias de estas células simples surge la célula eucariota en un proceso llamado endosimbiosis o simbiogénesis. (Wikipedia, 2014)

El surgimiento de las células eucariotas daría paso a la evolución de la reproducción sexual, y posteriormente a la multicelularidad. (Wikipedia, 2014)

Los primeros registros de presencia de vida unicelular en la Tierra datan de hace $3,96 \cdot 10^9$ años (4.000 m.a.) y se basan en datos indirectos que sugieren la fijación del carbono procedente de organismos fotosintéticos. De hace 3.500 m.a. son los fósiles más antiguos y entre dichos registros se encuentran ya cianobacterias, un tipo de organismo procariota muy evolucionado, por lo que todo hace pensar que, efectivamente, la vida se remonta a hace casi 4.000 m.a. Dado que la Tierra se formó hace, aproximadamente, 4.600 m.a. y que desde hace 4.400 m.a. existe una corteza sólida y agua es evidente que el surgimiento de la vida se da casi inmediatamente después de que se den las condiciones óptimas. (Wikipedia, 2014)

Teniendo en cuenta los largos periodos de tiempo que transcurren desde los seres unicelulares hasta los pluricelulares (ver gráfico de arriba), sorprende que en menos de 1000 millones de años se den todos los procesos para pasar de las moléculas más simples hasta las primeras formas de vida. En términos geológicos no es un tiempo demasiado largo y, en cambio, se conoce ya una gran diversidad de formas bacterianas poco tiempo después de los primeros rastros de vida en la Tierra. Existen dos teorías al respecto que no son excluyentes. La primera dice que la vida es un sistema emergente que surge en cuanto las condiciones son mínimamente buenas y la segunda que el universo no contiene los ingredientes fundamentales para la vida sino formas vivas completas en estado de latencia procedentes de otros mundos pretéritos. Llegarían a la tierra a través de cometas o polvo interestelar. A esta última teoría se la llama panspermia. Sea cual sea el motivo, lo cierto es que la vida arraigó en la Tierra en cuanto le fue posible. (Wikipedia, 2014)

El organismo más simple que se conoce es la bacteria *pleuromona* con unos 300 a 1.000 genes. En general las bacterias tienen del orden de unos pocos miles de genes mientras que los virus generalmente quedan más atrás con cantidades del orden de centenares de genes. (Wikipedia, 2014)

5.2.3.4 NIVEL MACROCELULAR

El siguiente gran estadio de complejidad es el que surge fruto de la asociación de las células entre sí. Se distinguen dos tipos de asociaciones multicelulares. En primer lugar, las colonias y posteriormente los seres pluricelulares. En el nivel colonial los seres son iguales entre sí, desempeñan las mismas tareas y pueden sobrevivir aislados del grupo. Se agrupan para incrementar sus posibilidades de supervivencia. También puede que la colonia sea resultado de encontrarse el alimento en un espacio reducido en torno al cual se apiñan los individuos. Tal es el caso de las fumarolas abisales. Existen colonias tanto de células procariotas como eucariotas. Igualmente destaca que los microorganismos unicelulares pueden formar otra asociación simple denominada biofilms, conformado por uno o varios microorganismos. (Wikipedia, 2014)



Figura 7. Los trilobites están entre los primeros animales surgidos tras la explosión cámbrica. Como casi todos los animales actuales, poseían simetría bilateral. Fuente: Wikipedia, 2014

Para el caso de los seres multicelulares las interrelaciones han llegado a tal punto que las células que los componen no podrían vivir por sí solas mucho tiempo ya que se han vuelto dependientes

del todo. Su asociación es tan fuerte que se especializan y adquieren características muy diferenciadas. Formando así tejidos, estructuras capilares, piel... Los nuevos seres surgidos de estas asociaciones celulares pueden considerarse organismos completos sujetos, a su vez, a la evolución biológica. Las cadenas de ADN de estos seres contienen decenas de miles de genes. Algo lógico si se tiene en cuenta que cada célula de un ser pluricelular contiene la información para formar cada una de las células del cuerpo así como el orden y estructura en la que serán dispuestas para que interactúen debidamente entre sí. Y esto es lo más revolucionario de este estadio de complejidad, ya que cada parte contiene la información del todo. Por eso, al partirse un embrión en dos el resultado son dos individuos independientes pero idénticos. (Wikipedia, 2014)

La explosión cámbrica desplazó a la biota del periodo Ediacárico y marcó el aumento repentino de diversidad pluricelular en el que se crean todos los phylum actuales. Antes de esto los pocos seres multicelulares que había presentaban una diversidad morfológica mucho mayor que la actual. Presentando formas y simetrías muy variadas. Eran la llamada fauna de Ediacara que desapareció a finales del Proterozoico con la llegada de los episodios de Tierra bola de nieve. Con el inicio del cámbrico las formas de vida supervivientes aprovechan su oportunidad y ocupan los nichos ecológicos libres tras las extinciones masivas. En ese brote evolutivo parece imponerse la simetría bilateral como norma en el reino animal, con algunas excepciones como algunos equinodermos que poseen simetría radial. Del mismo modo que la vida irrumpe de golpe en la Tierra, los seres pluricelulares irrumpen bruscamente en un panorama dominado por las formas de vida unicelulares. Así, dichas estructuras complejas **emergen** de la simplicidad como lo hizo la vida de la materia inerte o lo hace el campo magnético dipolar del núcleo terrestre. (Wikipedia, 2014)

5.2.3.5 NIVEL SOCIAL

El siguiente paso tras las asociaciones de células son las asociaciones de individuos. También dentro de éstas hay distintos niveles de complejidad. En primer lugar están las comunidades o colonias de individuos de una misma especie. Se las puede denominar **sociedades simples**. Como en las colonias de células aquí los individuos pueden sobrevivir por sí solos pero se juntan para incrementar sus posibilidades de supervivencia. Éste es el caso de las colonias de aves y crustáceos,

bancos de peces o gran parte de los mamíferos sociales como leones, elefantes, delfines, hienas o la mayoría de simios. En esta categoría apenas hay diferenciación entre individuos. Todos pueden hacerlo todo y la separación más importante reside, a lo sumo, entre las funciones de macho y hembra. De los ejemplos citados esto ocurre así en leones, elefantes y simios. De hecho, el *homo sapiens* inicialmente no era más que otro animal social hasta que la evolución cultural lo transformó en lo que es hoy día. También se pueden considerar niveles sociales en el reino de las plantas. Tal es el caso de bosques o prados en la que un grupo de arbustos, hierbas o árboles se hace fuerte y desaloja a sus competidores en la lucha por el suelo y la luz. (Wikipedia, 2014)

5.2.4 SOCIEDADES COMPLEJAS POR EVOLUCIÓN BIOLÓGICA



Figura 8. Hormiguero en forma de túmulo de hojarasca y tierra en un bosque de Polonia.

Fuente: Wikipedia 2,014.

Un nivel mayor de complejidad lo tienen las sociedades avanzadas con alto nivel de especialización de los individuos. La naturaleza ha accedido a este nivel desde dos vías completamente distintas. La primera a través de la evolución puramente biológica de los insectos sociales evolucionados. Estos han desarrollado esta complejidad de forma paralela dos veces. Las hormigas, abejas y avispas desde el orden *Hymenoptera* y las termitas desde el orden *Isoptera*. Este tipo de organizaciones se caracteriza por presentar una fuerte interdependencia entre individuos y una especialización en las tareas que cada uno realiza. Como ocurre con las células de los organismos pluricelulares ninguno de ellos puede sobrevivir fuera del colectivo. Sólo algunas especies prehistóricas de hormigas como las hormigas bulldog que viven en comunidades muy reducidas son bastante independientes unas

de otras. Por este motivo a estas asociaciones "fuertes" de individuos se las llama superorganismos. Dentro de los insectos sociales también hay, como se ha dicho, diferentes grados de complejidad. Y de todos los grupos son las termitas y las hormigas los que alcanzan los mayores niveles de organización compleja. (Wikipedia, 2014)

Las termitas llegan a construir edificaciones más altas que un hombre con un intrincado sistema de ventilación para su colonia mientras otro grupo de obreras se dedica a atender a la nueva progenie y otras a defenderse de los intrusos. Algunas hormigas del género *Formica* llegan a entrelazar los hormigueros de varias reinas en una sociedad común tan grande que puede abarcar grandes extensiones de terreno, con lo que sus comunidades se convierten virtualmente en inmortales. En cierto sentido se asemejan a plantas que crecen a partir de una semilla, la reina de la colonia, se desarrollan y mueren con la reina no sin antes haber desperdigado sus semillas, otras reinas y zánganos, para crear nuevas colonias. Algunas secuestran larvas de otras especies para que trabajen como esclavas. El género *Atta*, como muchos otros, presenta una diferencia de tamaños entre sus obreras que van desde varios centímetros hasta menos de un milímetro según la tarea que tengan asignada en la cría del hongo del que se alimentan. Pero algunas colonias de hormigas llegan a un nivel de complejidad sorprendente. Se trata de las hormigas legionarias, vulgarmente conocidas como marabunta, las *Ecitonburcheli* de Centroamérica. Son hormigas nómadas de incursión en enjambre. Este tipo de organización social es el más elaborado dentro del mundo de las hormigas. Aprovechan raíces o rocas para cobijarse mientras reposan y desde ese punto realizan barridos periódicos en busca de alimento hasta que agotan los recursos de la zona. Entonces se mudan de casa. La noción de superorganismo en ellas está más presente que en ninguna otra especie. Para vadear pequeños riachuelos harán uso de hojas, troncos e incluso de su propio cuerpo extendiéndose unas con otras. Para facilitar el acceso de las soldados a la batalla las hormigas constructoras abrirán puentes con sus cuerpos asidas unas a otras. La reina jamás se moverá sola, siempre escoltada por una bola permanente de hormigas a su alrededor sin dejar resquicio alguno. (Wikipedia, 2014)

Las características de dicha organización social van más allá que las de un simple hormiguero convencional ya que las comunidades *eciton* se desplazan. Mientras que los hormigueros

convencionales los podemos comparar a vegetales con sus raíces (senderos de hormigas), su tronco (hormiguero) y sus semillas (reinas y zánganos) a las *eciton* se las puede comparar con animales. Y para ser animal hace falta una inteligencia que en los vegetales es innecesaria ya que funcionan por automatismos. Los animales al moverse han de tomar decisiones sobre si ir a tal o cual lugar. Se desconoce la manera en como las *Eciton* realizan la toma de decisiones conjunta pero puede que sea algo parecido a como el cerebro a partir de sus millones de neuronas entrelazadas toma las suyas. Sería algo así como una supermente o conciencia del superorganismo. (Wikipedia, 2014)

El sacrificio por el bien común es en estos seres una norma y ello se ve reflejado en el hecho de que sólo una hembra fértil, la reina, propaga sus genes a las siguientes generaciones. Pero este *altruismo genético* no es una generosidad total, ya que las obreras son hijas de la reina y hermanas entre sí. Si bien nunca extenderán sus genes ayudando a que la reina lo haga se aseguran la propagación de una parte de ellos. (Wikipedia, 2014)

5.3 LEY DE DISMINUCIÓN DE RESONANCIAS

5.3.1 ¿QUÉ ES EN VERDAD LA RESONANCIA?

A través de la Ley de Resonancia entendemos que todo en el universo se comunica entre sí por medio de vibraciones. Todas las cosas y todos los seres vivos en el mundo conocido tienen una vibración propia. Lo mismo sucede con todos los órganos y células de nuestro cuerpo, y toda la materia. Si investigamos la energía vibratoria de la materia, comprobaremos que distintos objetivos oscilan con diferentes frecuencias, y algunos oscilan con una frecuencia igual o similar entre sí. (Franckh, 2010)

Otras personas, cosas o acontecimientos no pueden evitar el campo de oscilación que creamos en nosotros mismos, cuando resuenan con nuestra frecuencia creada. (Franckh, 2010)

Todo está obligado a reaccionar con ella. De la misma manera que las demás cuerdas del piano, que resuenan con la cuerda pulsada, no pueden evitar vibrar con esa cuerda, también las personas, las

cosas o los acontecimientos no pueden evitar vibrar cuando se hallan en el mismo plano de oscilación que nosotros. (Franckh, 2010)

5.3.2 ¿CUÁL ES LA VENTAJA DE QUE OTROS SE SIENTAN LLEVADOS A OSCILAR CON NUESTRA ENERGÍA?

Aquí entra en juego la segunda afirmación básica de la Ley de la Resonancia:

Características humanas similares se atraen.

Todo lo que resuena con nosotros será atraído a nuestra vida de manera inevitable, pero no siempre será positivo para nosotros. Por ejemplo, la vibración puede ser tan fuerte, que destruya la materia. Un cantante de ópera puede provocar que una copa se rompa sólo con el timbre de su voz. Por medio del espacio, él dirige la energía hacia la copa, cuando se transporta esa energía y posee la misma vibración que la copa, es decir, posee la misma frecuencia natural que la estructura molecular de la copa, la carga puede alcanzar tal magnitud que rompa la copa en pedazos. (Franckh, 2010)

5.3.3 LA LEY DE LA RESONANCIA

- Hay un campo de energía que une todo con todo.
- Este campo de energía comunica con nuestro campo de resonancia.
- Nosotros construimos nuestro campo de resonancia con el lenguaje de los sentimientos y la energía de los pensamientos, en primer lugar, a través de nuestras convicciones.
- Éstas las transmitimos por medio de nuestro campo del corazón, nuestro ADN y la fuerza de nuestro pensamiento.
- Las distancias carecen de importancia para los campos de resonancia, lo mismo que el tiempo.
- Por medio de la Ley de la Resonancia estamos unidos con todos y cada uno.
- Aquello que entra en resonancia con nosotros no puede hacer otra cosa que reaccionar a ello.

- Todo lo que entra en resonancia con nosotros será atraído a nuestra vida irremisiblemente.
- De la misma manera, también nosotros seremos atraídos irremisiblemente por otros campos de resonancia, cuando vibren en resonancia con nuestro campo. (Franckh, 2010)

5.4 CONCEPTOS DE CAPACIDAD DE CARGA

La **capacidad de carga** de una especie biológica en un ambiente es el tamaño máximo de población que el ambiente puede soportar indefinidamente en un periodo determinado, teniendo en cuenta el alimento, agua, hábitat, y otros elementos necesarios disponibles en ese ambiente. En biología de poblaciones la capacidad de carga se define como la carga máxima del ambiente, que es diferente del concepto de equilibrio de la población. (Wikipedia, 2014)

Para la población humana a veces se consideran variables más complejas como la atención médica y saneamiento. A medida que aumenta la densidad de población, la tasa de natalidad a menudo disminuye y generalmente aumenta la tasa de mortalidad. La diferencia entre la tasa de natalidad y la tasa de mortalidad es el *crecimiento natural*. La capacidad de carga podría soportar un crecimiento natural positivo, o podría requerir un aumento natural negativo.

Por lo tanto, la capacidad de carga es el número de individuos que un entorno puede soportar sin efectos negativos significativos para el organismo dado y su entorno. Por debajo de la capacidad de carga las poblaciones normalmente aumentan, mientras que por encima, por lo general disminuyen. Un factor que mantiene el tamaño de la población en equilibrio se conoce como factor de regulación. El tamaño de la población disminuye por encima de la capacidad de carga debido a una serie de factores en función de la especie en cuestión, pero pueden incluir la falta de espacio, suministro de alimentos, o la luz del sol. (Wikipedia, 2014)

Los orígenes del término capacidad de carga son inciertos; algunos investigadores indica que se utilizó «en el contexto del transporte marítimo internacional» o que fue utilizado por primera vez durante los experimentos de laboratorio con micro-organismos del siglo XIX. Una revisión reciente

encontró el primer uso del término en un informe de 1845 del Secretario de Estado de EE.UU. para el Senado. (Wikipedia, 2014)

5.4.1 EJEMPLOS

Una de las relaciones presa-depredador mejor estudiadas del mundo es la de las poblaciones de alce y lobo del Parque Nacional Isle Royale en el Lago Superior. Sin los lobos, los alces acabarían con la vegetación de la isla. (Wikipedia, 2014)

Sin los alces, los lobos morirían. Los primeros científicos que estudiaron el tema pensaban que llegaría un momento en el cual el aumento de población de los lobos les llevaría a matar a todos los becerros de los alces y luego morirían de hambre. Esto no ha ocurrido ya que la endogamia, enfermedades y factores medioambientales han limitado la población de lobos de forma natural. (Wikipedia, 2014)

La Isla de Pascua ha sido citada como ejemplo de caída estrepitosa de población humana. Cuando algo menos de 100 personas llegaron por primera vez a la isla ésta estaba cubierta de árboles y una gran variedad de alimentos. En 1722, la isla fue visitada por Jacob Roggeveen, quien estimó una población de 2.000 a 3.000 habitantes con muy pocos árboles, un suelo rico, buen clima" y donde "todo el condado era cultivado". Medio siglo más tarde, fue descrito como "una tierra pobre" y "en gran parte sin cultivar". El derrumbe ecológico que siguió ha sido atribuido indistintamente a superpoblación, comerciantes de esclavos, enfermedades europeas (incluyendo una epidemia de viruela que mató a tantos y tan rápido que los muertos se quedaron sin enterrar y una epidemia de tuberculosis que acabó con una cuarta parte de la población), agitación social y especies invasoras (como la ratas de Polinesia que pudieron haber aniquilado los nidos terrestres de aves y las semillas de palmera). Sea cual sea la combinación de factores, sólo 111 habitantes se quedaban en la isla en 1877. Por las razones que sean (si el culto Moai, supervivencia, estatus o por ignorancia), la cuestión de cuantos seres humanos podría la isla realmente soportar parece que nunca ha sido contestada. (Wikipedia, 2014)

Otro ejemplo es la isla de Tarawa, donde la limitación de espacio es evidente, sobre todo porque no se pueden excavar nuevos vertederos para deshacerse de los residuos sólidos, debido a las limitaciones en la roca del subsuelo y la falta de elevaciones topográficas. Con la influencia colonial y una abundancia de alimentos (en relación a la vida antes del año 1850), la población ha crecido de tal modo que se puede hablar de una sobrepoblación. (Wikipedia, 2014)

5.4.2 MODELO MATEMÁTICO

La ecuación de Lotka-Volterra es un modelo matemático simple de dinámica de poblaciones que muestra cómo en un sistema cerrado, como el de los lobos y los alces en la Isla Royale, la reducción de presas hará que la población de depredadores disminuya rápidamente. Un ejemplo ampliado se puede utilizar para casos de múltiples especies que compiten por los mismos recursos o una especie que se alimenta de varias presas. (Wikipedia, 2014)

5.4.3 FACTORES LIMITANTES

De todos los nutrientes indispensables para el crecimiento de una población siempre hay uno que tiende a agotarse y se llama factor limitante. En algunas ocasiones este factor puede no ser un nutriente, sino un factor físico cambiante como la temperatura. Para los ecólogos conocer cual o cuales son los factores limitantes es de suma importancia pues de esta manera se puede predecir, en la medida de lo posible, las consecuencias en los cambios producidos en los ecosistemas. (Wikipedia, 2014)

5.4.4 CRECIMIENTO EXPONENCIAL

Cuando una área está en buenas condiciones para el crecimiento y desarrollo de una población se dice que su crecimiento es de forma exponencial hasta que los recursos que hacen esto posible se agoten. Es entonces cuando la población vivirá los efectos de un alto índice de mortalidad que a su vez es el resultado de la competencia que se presenta entre los animales que forman esta población debido a la escasez de recursos. (Wikipedia, 2014)

Este tipo de crecimiento se presenta en algunas especies de insectos y pequeños organismos así como en plantas. (Wikipedia, 2014)

5.4.5 HUMANOS

La aplicación de la capacidad de carga para la población humana ha sido criticada por no tener en cuenta correctamente los procesos a múltiples niveles entre los seres humanos y el medio ambiente, que tienen una naturaleza fluida y de no-equilibrio, y que a menudo se usan en el contexto de culpabilización de la víctima. (Wikipedia, 2014)

Los partidarios de la idea argumentan que los seres humanos, al igual que todas las especies, tienen una capacidad de carga limitada. El tamaño de la población, los niveles de vida y agotamiento de los recursos varían, pero el concepto de capacidad de carga sigue siendo válida. La capacidad de carga de la tierra ha sido estudiada por modelos de simulación por ordenador como World3. (Wikipedia, 2014)

En la población humana puede indicarse, la tecnología y la denominada huella ecológica, que a continuación se describen:

5.4.5.1 TECNOLOGÍA

La tecnología es un factor importante en la dinámica de la capacidad de carga. Por ejemplo, la revolución neolítica aumentó la capacidad de carga del mundo en relación con los seres humanos a través de la invención de la agricultura. En la actualidad, el uso de combustibles fósiles ha incrementado artificialmente la capacidad de carga del mundo mediante el uso de la luz del sol almacenada, aunque esto ha producido la contaminación de los océanos, la depredación excesiva de zonas de bosque, como la tala indiscriminada y la quema, así como el mal uso de los recursos. Es decir no hay un balance sustentable ya que el mismo ser humano se ha encargado de destruir y contaminar el medio ambiente de manera irresponsable. Durante siglos se creyó que los recursos naturales eran infinitos, y que jamás se agotarían, hoy día sabemos que es todo lo contrario, si no cambiamos nuestra conducta, nuestra manera de pensar, nuestra mala moral ante la naturaleza, ésta nos la va a cobrar con creces irremediables. Otros avances tecnológicos que han aumentado la

capacidad de carga del mundo en relación a los seres humanos son los siguientes: polders, fertilizantes, abono, invernaderos, recuperación de tierras y la cría de peces. (Wikipedia, 2014)

La capacidad de la agricultura en la Tierra se expandió en el último cuarto del siglo XX. Pero hay muchas predicciones sobre una disminución continua de la capacidad agrícola mundial (y por tanto la capacidad de carga) que se inició en la década de 1990. Destacable es la previsión de que la producción de alimentos de China disminuirá en un 37% en la última mitad del siglo XXI, poniendo en tensión toda la capacidad de carga del mundo, ya que la población de China podría aumentar hasta alrededor de 1.500 millones de personas en el año 2050. Esta reducción de la capacidad agrícola de China (al igual que en otras regiones del mundo) es en parte debida a la crisis mundial del agua, sobre todo por la extracción de aguas subterráneas más allá del límite de sostenibilidad, como lleva ocurriendo en China desde mediados del siglo XX. (Wikipedia, 2014)

5.4.6 HUELLA ECOLÓGICA

La huella ecológica es un indicador del impacto ambiental, generado por la demanda humana que se hace de los recursos existentes en los ecosistemas del planeta relacionándola con la capacidad ecológica de la Tierra de regenerar sus recursos. (Océano. 2002)

Representa el área de tierra o agua ecológicamente productivos (cultivos, pastos, bosques o ecosistemas acuáticos) e idealmente también el volumen de aire, necesarios para generar recursos y además para asimilar los residuos producidos por cada población determinada de acuerdo a su modo de vida, de forma indefinida. La medida puede realizarse a diferentes escalas: individuo (la huella ecológica de una persona), poblaciones (la huella ecológica de una ciudad, de una región, de un país,...), comunidades (la huella ecológica de las sociedades agrícolas, de las sociedades industrializadas, etc). (Océano. 2002)

El objetivo fundamental de calcular las huellas ecológicas consiste en evaluar el impacto sobre el planeta de un determinado modo o forma de vida y, compararlo con la biocapacidad del planeta. Consecuentemente es un indicador clave para la sostenibilidad. (Océano. 2002)

5.5 CLASIFICACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS BASADA EN ENERGÍA

El comportamiento de la energía es explicado por dos leyes conocidas como leyes de la termodinámica. La primera ley dice que la energía puede ser transformada de una forma (como la luz) a otra (como alimento o biomasa), mas nunca puede ser creada o destruida. La segunda ley dice que ningún proceso que involucra la transformación de la energía puede ocurrir a menos que exista degradación de esa energía de una forma concentrada (como gasolina) hacia una forma dispersa (como el calor). (Océano. 2002)

La Materia es todo aquello que tiene masa y ocupa un espacio. Es el sustento de la vida. Los animales, plantas y minerales están compuestos de materia. Toda la materia está formada por los elementos, que son sustancias que no pueden ser transformadas en otras más simples por medios químicos. Cada uno tiene un nombre y es representado por un símbolo. Entre los más familiares están el oxígeno (O), el carbono (C), el nitrógeno (N) y el hidrogeno (H). De acuerdo con la ley de la conservación de la materia, durante los cambios físicos y químicos la materia no se crea ni se destruye. No obstante, la forma si puede ser cambiada o desplazada de un sitio a otro. El carbono, el oxígeno, el hidrogeno, el nitrógeno, el fósforo y el azufre constituyen a los macronutrientes, los cuales son los elementos esenciales con los que los organismos vivos construyen proteínas, grasas y carbohidratos o azucares. Estos seis elementos conforman los complejos orgánicos encontrados en todos los seres vivientes. Junto a estos se encuentran los micronutrientes, los cuales son sustancias traza necesarias, como el cobre, el zinc, el selenio y el litio, y son regulados por ciclos junto con los macronutrientes para que estén disponibles en el medio físico. (Océano. 2002)

5.5.1 BIOTA

La biota está compuesta por los organismos vivos de un ecosistema, los cuales se dividen en dos categorías generales: los autótrofos y los heterótrofos. Esta distinción se basa en sus necesidades nutricionales y el tipo de alimentación. (Océano. 2002)

Los autótrofos o productores son organismos capaces de producir su propio alimento. Auto, “a sí mismo”; trophos, “nutrición”. Los fotótrofos los constituyen la mayoría de las plantas verdes y algas que emplean la energía solar para convertir elementos químicos relativamente simples, como el

dióxido de carbono, el agua y nutrientes, en compuestos complejos (carbohidratos, lípidos y proteínas). Los quimiótrofos convierten los compuestos inorgánicos en energía, por ejemplo, las bacterias que viven en el fondo del mar alrededor de ventilas termales, las cuales utilizan la energía del hidróxido de sulfato para su nutrición. Los heterótrofos o consumidores son aquellos que comen partes de células, tejidos o materiales de desecho orgánico de otros organismos para su subsistencia. Los heterótrofos obtienen la energía química necesaria en forma directa o indirecta de los autótrofos, y por tanto, de manera indirecta del sol. (Océano. 2002)

Los macroconsumidores ingieren partes y cuerpos enteros, vivos o muertos, de otros organismos; aquí se incluyen los herbívoros consumidores primarios, los carnívoros o consumidores secundarios, los omnívoros o consumidores terciarios, y los detritívoros o consumidores de detritus (materia orgánica en proceso de descomposición, partes de tejidos y desechos). (Océano. 2002)

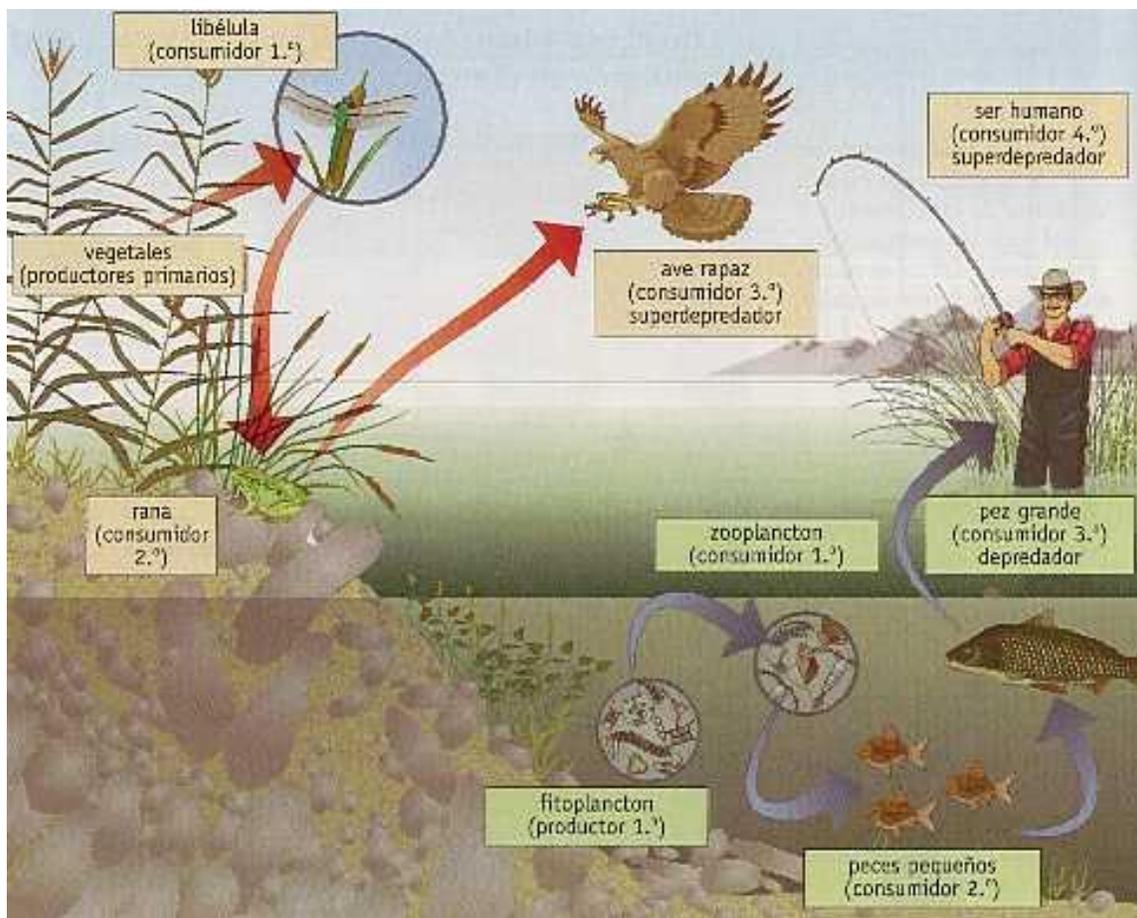


Figura 9. Ecosistema acuático y terrestre. Fuente: Google 2,014.

Los microconsumidores son los descomponedores y se alimentan de materiales de desecho de seres vivos o partes de tejidos ya en descomposición, se distinguen de los detritívoros en que digieren los materiales fuera de sus cuerpos, utilizan enzimas que arrojan sobre las partículas y después absorben los materiales en sus células. Reducen moléculas complejas a moléculas simples y las regresan al medio físico para que los productores puedan disponer de ellos. (Océano. 2002)

5.5.2 ESTRUCTURA DEL ECOSISTEMA

Los componentes abióticos y bióticos son los que determinan la estructura del ecosistema.

5.5.2.1 REGULADORES ABIÓTICOS

Son conocidos como los factores limitantes que determinan la estructura del ecosistema. Estos son la temperatura, la luz existente, la lluvia, la disponibilidad de fósforo, nitrógeno y oxígeno.

Los factores abióticos son un conjunto complejo de interacciones que limitan el control de las actividades de los organismos, poblaciones y comunidades. (Océano. 2002)

5.5.2.2 REGULADORES BIÓTICOS

Las afectaciones que una población puede provocar sobre un ecosistema es algo que los ecólogos han comenzado a comprender. En ciertos ecosistemas algunas especies, llamadas especies clave, cumplen un papel importante en la estructura de la comunidad.

Por ejemplo, los castores que construyen represas en los causes de los ríos ayudan a disminuir el flujo de agua, con lo cual se invaden áreas que son propicias para el desarrollo de una gran diversidad de plantas y animales. (Océano. 2002)

5.6 ENERGÍA, DINERO Y CIVILIZACIÓN

La utilización masiva de agua en las sociedades industrializadas es la causa directa de una amplia gama de efectos negativos que se agrupan, por regla general, bajo el concepto de contaminación de las aguas. Estos efectos se traducen en una grave alteración del equilibrio natural de los

ecosistemas acuáticos. Los efectos que produce la utilización del agua en la generación de energía eléctrica se reducen a incrementos notables de la temperatura de las causas utilizados como refrigerantes y al remanso de los cursos para obtención de energía eléctrica. Si bien tienen influencia sobre el desarrollo de la flora y la fauna, también sus efectos negativos en los cultivos son notables. En la actualidad la fertilización de los suelos agrícolas pasa por el empleo masivo de compuestos nitrogenados, especialmente nitratos, que, dada su elevada solubilidad en el agua, acaban por infiltrarse o percolarse en las aguas subterráneas o mantos acuíferos, estas grandes cantidades de reserva de agua dulce dejan con el tiempo de ser potable, ya que acumulan grandes cantidades de nitratos superiores a 45mg/l, umbral de toxicidad establecido por la OMS (Organización Mundial De La Salud), o bien de sulfatos, cuyo índice de toxicidad sitúa la OMS en una banda de 200 y 400mg/l. (Océano. 2002)

Otro índice de contaminación es el resultado de eliminar los residuos originados por los procesos metabólicos, (sólidos fecales) que debido a la ausencia de depuradoras, llegan directamente a los ríos y al mar, constituyen el caldo de cultivo ideal para las enfermedades cutáneas, las infecciones urinarias, las otitis, etc. Además las sustancias contaminantes de este tipo, se incorporan a la fuente de alimento para los moluscos de los ecosistemas costeros, tales como las almejas, los berberechos, los mejillones o las ostras. (Océano. 2002)

Otra de las agresiones a gran escala que sufren las aguas marinas son los vertidos de hidrocarburos, la puesta en servicio, durante la década de los setenta, de superpetroleros capaces de transportar hasta 500,000 toneladas de crudo (petróleo) contribuyó de manera notable a aumentar los vertidos masivos de hidrocarburos al mar, tanto por las operaciones de limpieza de sus tanques como por los frecuentes accidentes de estos barcos. Por otro lado, la proliferación de perforaciones marinas en busca de nuevos yacimientos petrolíferos, también sujetos a sufrir accidentes de consecuencias comparadas con las mareas negras, su incremento es de suma gravedad. La película de hidrocarburo que cubre la superficie marina dificulta la oxigenación y la evaporación, con lo que frena el proceso de autodepuración de las aguas y retiene y concentra además otras sustancias contaminantes (detergentes, metales pesados, pesticidas, plaguicidas etc. (Océano. 2002)

Antes que el crudo vertido pueda ser degradado por los procesos fiso-químicos (foto oxidación) y biológicos (gracias a la acción de microorganismos), o sedimentada, la capa superficial de hidrocarburo es arrastrada por el viento, ocasionando la contaminación del litoral. Por otro lado, parte de los hidrocarburos dispersados en el agua acaba por sedimentarse en el fondo marino, donde se va degradando muy lentamente, o si se mezcla con la arena, prolonga sus efectos tóxicos, que se mantienen activos durante muchos años. (Océano. 2002)

5.6.1 DEPURACIÓN Y POTABILIZACIÓN DEL AGUA

Para controlar la dispersión de los contaminantes en el agua se emplean emisarios submarinos, plantas depuradoras y plantas potabilizadoras. Los emisarios submarinos se usan para llevar, por bombeo, las aguas residuales de una ciudad costera a cierta distancia mar adentro. No existe normalmente una depuración previa, por lo que se cuenta con la capacidad de una degradación de los residuos por los organismos marinos y la dilución de los contaminantes en la masa del agua del mar para garantizar que la zona costera no se verá afectada por los residuos. (Océano. 2002)

Las plantas depuradoras tienen como misión separar los contaminantes del agua, con el fin de devolver a la naturaleza un agua cuyo nivel de contaminación no supere los umbrales establecidos. Se emplean dos tipos de procedimientos distintos, los físico-químicos y los biológicos. En una depuración se separan los contaminantes mediante decantación, adición de productos floclantes que reaccionan con ciertos compuestos y los hacen filtrables, y filtraje. Las depuradoras biológicas sacan partido de los procesos biológicos de distintos microorganismos para eliminar la contaminación. Este tipo de depuradoras, las más recientes, requieren más espacio para procesar una misma cantidad de agua, pero proporcionan una mejor calidad. (Océano. 2002)

5.6.2 EL DESPILFARRO DOMÉSTICO DEL AGUA

El agua potable que se pierde en las redes de suministro por causa de diversa índole a través de las canalizaciones y en los depósitos puede superar el 40% del caudal utilizado. Además, hay que tener en cuenta que estas fugas corresponden a aguas previamente tratadas, lo que añade el consumo desmesurado el agravante del precio adicional que pagan los usuarios por un bien que acaban

derrochando. En el plano doméstico, las fugas en una instalación mal cuidada o con un consumo no regulado pueden acarrear pérdidas que corresponde 5% o el 10% del consumo total, un grifo mal cerrado puede suponer la pérdida de hasta 90 litros de agua al día, y un sistema de un inodoro en mal estado representa la pérdida de un caudal de unos 0.2 litros/seg. Una instalación defectuosa acarrea algo más que el desperfecto por las posibles humedades. El gasto de caudal de agua que se califica como “pasivo” tiene por lo tanto un peso considerable en relación al consumo total. (Océano. 2002)

UNIDAD V: ACTIVIDADES DE REFUERZO Y EVALUACIÓN

CONCEPTOS IMPORTANTES

1. Entre los productores y los consumidores se establecen unas relaciones de dependencia en cascada que reciben el nombre de cadenas tróficas.
2. Un ecosistema típico viene a ser una unidad autosuficiente en el sentido de que la materia pasa a través de él de manera cíclica, es decir, los materiales nutritivos se reciclan y son reutilizados una y otra vez, de modo esquemático,
3. Las plantas verdes son, por consiguiente los productores primarios de los ecosistemas, ya que sintetizan materia orgánica a partir de la materia inorgánica,
4. Para completar el esquema de funcionamiento de un ecosistema conviene añadir que en él coexisten numerosas cadenas alimentarias interconectadas, que forman lo que se denomina **una cadena alimentaria o trófica**, a través de la cual pasa la energía que activa el conjunto del sistema como un todo, lo que tiende a proporcionar a la comunidad una estabilidad superior, a la que tendría si las cadenas tróficas fueran independientes.
5. La historia de la vida en la Tierra ésta empezó en el nivel más simple (abiogénesis) y fue progresando de forma escalonada y no gradual: cada escalón enmarca un **salto de complejidad** y viene seguido de un largo periodo de estabilidad en el que el nuevo nivel se afianza y alcanza la supremacía.
6. Aun así esta apreciación es altamente subjetiva. Organismos que "a priori" pueden considerarse menos complejos según estas características pueden contener mucho más ADN que aun no codificando para proteínas directamente

7. La vida se agrupa en diversos niveles estructurales bien jerarquizados. Así se sabe que la unión de células pueden dar lugar a un tejido y la unión de éstos dan lugar a un órgano que cumple una función específica y particular, como el caso del Corazón o el Estómago.
8. El nivel molecular es hasta ahora el único que se ha encontrado en el espacio, tanto en cometas como en nubes de gas molecular. Los descubrimientos más recientes han puesto de relieve que la formación espontánea de aminoácidos es un hecho más frecuente del que se creía.
9. De todos ellos sólo aquellos que están implicados en la reproducción celular (centró meros y cromosomas) poseen la capacidad de replicarse a sí mismos.
10. Igualmente cabe mencionar que existen también estructuras macromoleculares exocelulares capaces de reproducirse. Esta capacidad de replicación les confiere una naturaleza patógena, ya que pueden desbordar al organismo vivo en el que se asienten.
11. Pertenecen a este grupo de células que se reproducen; los priones y los virus, aunque a nivel de complejidad biológica hay excepciones entre los virus, llamados Virus nucleocitoplasmáticos de ADN de gran tamaño
12. En la historia de la vida, este es el nivel más elemental para una forma de vida. Entre los organismos unicelulares, los cuales se postula provendrían todos de un último antepasado común universal de todos los seres vivos, se distinguen tres grandes grupos: Eubacteria, Archaea y Eukarya.
13. En el nivel unicelular hay, pues, dos niveles de complejidad claramente diferenciados: el de los procariontes y el de los eucariontes, el primero más simple que el segundo. Si de la asociación de estructuras macromoleculares surge la célula mediante un proceso desconocido al que llamamos abiogénesis, de la asociación de varias de estas células simples surge la célula eucariota en un proceso llamado endosimbiosis o simbiogénesis.

14. La **capacidad de carga** de una especie biológica en un ambiente es el tamaño máximo de población que el ambiente puede soportar indefinidamente en un periodo determinado, teniendo en cuenta el alimento, agua, hábitat, y otros elementos necesarios disponibles en ese ambiente.
15. La diferencia entre la tasa de natalidad y la tasa de mortalidad es el *crecimiento natural*.
16. “Los ecologistas definen ‘capacidad de carga’ como la población de una determinada especie que un hábitat definido puede soportar indefinidamente, sin dañar permanentemente el ecosistema del que son dependientes.
17. Los efectos que produce la utilización del agua en la generación de energía eléctrica se reducen a incrementos notables de la temperatura de las causas utilizados como refrigerantes y al remanso de los cursos para obtención de energía eléctrica.
18. La fertilización de los suelos agrícolas pasa por el empleo masivo de compuestos nitrogenados, especialmente nitratos, que, dada su elevada solubilidad en el agua, acaban por infiltrarse en los mantos acuíferos, dejando de ser agua para consumo humano.
19. Otro índice de contaminación es el resultado de eliminar los residuos de los procesos metabólicos, (sólidos fecales) que debido a la ausencia de depuradoras, llegan directamente a los ríos y al mar, constituyen el punto principal de las enfermedades cutáneas, las infecciones urinarias, las otitis, etc. Además las sustancias contaminantes de este tipo, se incorporan a la fuente de alimento para los moluscos de los ecosistemas costeros, como las almejas, los berberechos, los mejillones o las ostras.
20. Otra de las agresiones a gran escala que sufren las aguas marinas son los vertidos de hidrocarburos, la puesta en servicio, aumentar los vertidos masivos de hidrocarburos al mar, tanto por las operaciones de limpieza de sus tanques como por los frecuentes accidentes de

estos barcos. Por otro lado, la proliferación de perforaciones marinas en busca de nuevos yacimientos petrolíferos.

21. Las plantas depuradoras tienen como misión separar los contaminantes del agua, con el fin de devolver a la naturaleza un agua cuyo nivel de contaminación no supere los umbrales establecidos. Se emplean dos tipos de procedimientos distintos, los físico-químicos y los biológicos.
22. El agua potable que se pierde en las redes de suministro por causa de diversa índole a través de las canalizaciones y en los depósitos puede superar el 40% del caudal utilizado.
23. En el plano doméstico, las fugas en una instalación mal cuidada o con un consumo no regulado pueden acarrear pérdidas que corresponden al 5% o al 10% del consumo total, un grifo mal cerrado puede suponer la pérdida de hasta 90 litros de agua al día, y un sistema de un inodoro en mal estado representa la pérdida de un caudal de unos 0.2 litros/seg.

EVALUACIÓN

Instrucciones generales:

Al final de las siguientes definiciones se encuentran una serie de conceptos, empareje la definición que pertenece a dichos conceptos indicando el numeral que corresponde en el paréntesis:

1. Se establecen unas relaciones de dependencia en cascada que reciben el nombre de cadenas tróficas.
2. Viene a ser una unidad autosuficiente en el sentido de que la materia pasa a través de él de manera cíclica, es decir, los materiales nutritivos se reciclan y son reutilizados una y otra vez, de modo esquemático,
3. Son, por consiguiente los productores primarios de los ecosistemas, ya que sintetizan materia orgánica a partir de la materia inorgánica,
4. Para completar el esquema de funcionamiento de un ecosistema conviene añadir que en él coexisten numerosas cadenas alimentarias interconectadas, que a través de la cual pasa la energía que activa el conjunto del sistema como un todo, lo que tiende a proporcionar a la comunidad una estabilidad superior, a la que tendría si las cadenas tróficas fueran independientes.
5. la historia de la vida en la Tierra ésta empezó en el nivel más simple y fue progresando de forma escalonada y no gradual: cada escalón enmarca un **salto de complejidad** y viene seguido de un largo periodo de estabilidad en el que el nuevo nivel se afianza y alcanza la supremacía.
6. La vida se agrupa en diversos niveles estructurales bien jerarquizados. Ésta unión puede dar lugar a un tejido y la unión de éstos dan lugar a un órgano que cumple una función específica y particular, como el caso del Corazón o el estómago.

7. Esta capacidad de replicación les confiere una naturaleza patógena, ya que pueden desbordar al organismo vivo en el que se asienten.
8. Los priones y los virus, aunque a nivel de complejidad biológica hay excepciones entre los virus, llamados Virus nucleocitoplasmáticos de ADN de gran tamaño.
9. En el nivel unicelular hay, pues, dos niveles de complejidad claramente diferenciados: el de los procariotas y el de los eucariotas, el primero más simple que el segundo. Si de la asociación de estructuras macromoleculares surge la célula mediante un proceso desconocido al que llamamos abiogénesis, de la asociación de varias de estas células simples surge la célula eucariota en un proceso llamado:
10. Es el tamaño máximo de población que el ambiente puede soportar indefinidamente en un periodo determinado, teniendo en cuenta el alimento, agua, hábitat, y otros
11. La diferencia entre la tasa de natalidad y la tasa de mortalidad es:
12. Se reducen a incrementos notables de la temperatura de las causas utilizados como refrigerantes y al remanso de los cursos para obtención de energía eléctrica.
13. La fertilización de los suelos agrícolas pasa por el empleo masivo de compuestos nitrogenados, especialmente nitratos, que, dada su elevada solubilidad en el agua.
14. Otro índice de contaminación es el resultado de eliminar los residuos de los procesos metabólicos, (sólidos fecales) que debido a la ausencia de depuradoras, llegan directamente a los ríos y al mar. Además las sustancias contaminantes de este tipo, se incorporan a la fuente de alimento para los moluscos de los ecosistemas costeros, como las almejas, los berberechos, los mejillones o las ostras.

15. Otra de las agresiones a gran escala que sufren las aguas marinas son los vertidos de hidrocarburos, la puesta en servicio, aumentar los vertidos masivos de hidrocarburos al mar, tanto por las operaciones de limpieza de sus tanques como por los frecuentes accidentes de estos barcos. Por otro lado, la proliferación de perforaciones marinas en busca de nuevos yacimientos petrolíferos.
16. Las plantas depuradoras tienen como misión separar los contaminantes del agua, con el fin de devolver a la naturaleza un agua cuyo nivel de contaminación no supere los umbrales establecidos.
17. El agua potable que se pierde en las redes de suministro por causa de diversa índole a través de las canalizaciones y en los depósitos puede superar el 40% del caudal utilizado.
- Se emplean dos tipos de procedimientos distintos, los físico-químicos y los biológicos ()
 - Un ecosistema típico ()
 - Las plantas verdes ()
 - Los efectos que produce la utilización del agua en la generación de energía eléctrica ()
 - La **capacidad de carga** de una especie biológica en un ambiente ()
 - La unión de células ()
 - Igualmente cabe mencionar que existen también estructuras macromoleculares exocelulares capaces de reproducirse ()
 - Pertenecen a este grupo de células que se reproducen ()
 - Endosimbiosis o Simbiogénesis ()
 - El *crecimiento natural* ()
 - Abiogénesis ()

- Acaban por infiltrarse en los mantos acuíferos, dejando de ser agua para consumo humano ()
- Constituyen el punto principal de las enfermedades cutáneas, las infecciones urinarias, las otitis, etc. ()
- Entre los productores y consumidores ()
- Cadena alimentaria o trófica ()

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Camacho, Anguiano, Iván, 2009, *Ecología y medio ambiente*, Ciudad de México, ST Editorial.
2. Franckh, P. (2010). *La ley de la Resonancia*. Alemania: Ediciones Obelisco.
3. Microorganismoseficientes 2013. Primera Ley de la Ecología: todo está relacionado con todo (en línea). Recuperado el 1 de septiembre de 2014 de: <http://microorganismoseficientes.wordpress.com/2013/01/30/segunda-ley-de-la-ecologia-todas-las-cosas-han-de-ir-a-parar-a-alguna-parte/>
4. Océano. 2002. *El Mundo de la Ecología*. Océano Grupo Editorial Barcelona, España. 377 páginas.
5. Tecnun. 2014. *Ciencias de la tierra y del medio ambiente* (en línea). Recuperado el 25 de febrero de 2014 de <http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/00General/Glosario.html#Biotopo>
6. Wikipedia. 2014. Capacidad de carga (en línea). Recuperado el 20 de octubre de 2014 de <http://es.wikipedia.org/w/index.php?oldid=75930388>
7. Wikipedia. 2014. Hipótesis de Gaia (en línea). Recuperado el 17 de agosto de 2014 de http://es.wikipedia.org/wiki/Hip%C3%B3tesis_de_Gaia

CAPÍTULO IV

4. PROCESO DE EVALUACIÓN

4.1 Evaluación del Diagnóstico

El diagnóstico fue una parte fundamental e indispensable para la elaboración de la Guía del Curso AE1 Ecología 1, la técnica de observación fue una de las herramientas para el desarrollo del diagnóstico, así como la lista de cotejo para conocer y detallar aquellas fortalezas y sobre todo las áreas de oportunidad de la facultad. El proceso de seguimiento lleva siempre unido a una constante evaluación/autoevaluación, pero también se trata de medir al final del proceso no solo los resultados obtenidos, los objetivos logrados, el cambio producido, las necesidades cubiertas, la participación de los destinatarios y protagonistas, el correcto uso de los medios e instrumentos, sino la rentabilidad de todos los recursos, incluido el tiempo aplicado a todo tipo de acción o del trabajo.

4.2 Evaluación del Perfil

Esta evaluación se llevó a cabo en forma permanente utilizando la técnica de observación, investigación, entrevistas y una lista de cotejo. Se inició desde la selección de las actividades hasta la elaboración de la Guía del Curso AE1 Ecología 1.

En la evaluación del perfil intervino el asesor de EPS y el epesista encargado de llevar a cabo las actividades, para lo cual se aplicó una lista de cotejo (ver apéndice) la que permitió verificar los logros alcanzados a través de las actividades planteadas que fueron la base para alcanzar los objetivos y metas trazadas, utilizando criterios cualitativos que dieran como resultado la elaboración de la Guía del Curso AE1 Ecología 1, determinándose a su vez el cumplimiento de la viabilidad y la factibilidad considerándose satisfactoria para la institución.

4.3 Evaluación de la Ejecución

La evaluación de la ejecución permite comprobar los avances de las actividades en la realización de un proyecto las cuales están establecidas en el cronograma de actividades. Esta evaluación fue necesaria ya que permitió la adecuada distribución de las actividades y recursos por medio de una lista de cotejo.

4.4 Evaluación Final

Luego de la evaluación aislada de cada etapa realizada durante el Ejercicio Profesional Supervisado, utilizando el instrumento lista de cotejo (ver apéndice) la técnica de observación y revisión para validar que todo estuviera según lo planificado, se concluyó que el producto final es acorde a lo preestablecido en las fases anterior, por lo tanto, se procede a realizar una evaluación general que determina un producto que ayuda a fortalecer la educación superior en la Ecología como ciencia que es apoyo a nivel académico en el Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y Ciencias Naturales y Medio Ambiente, de la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

CONCLUSIONES

- Se elaboró la Guía del Curso AE1 Ecología 1, siendo un logro cuyo propósito es emplearla como una herramienta de trabajo para mejorar el nivel de preparación de los profesionales en el Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y Ciencias Naturales y Medio Ambiente, de la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Se elaboró una guía de enseñanza-aprendizaje que le permite al estudiante adquirir conocimientos de lo simple a lo complejo.
- Se socializó la guía con docentes y estudiantes contribuyendo así al mejoramiento didáctico, proporcionando un recurso bibliográfico que le permite al estudiante adquirir conocimientos de lo simple a lo complejo, empleado en la formación de los futuros profesionales en el área.

RECOMENDACIONES

- Que la Dirección del Departamento de Pedagogía fomente en los estudiantes de la Facultad de Humanidades la participación activa en la elaboración de material bibliográfico como manuales, guías o módulos pedagógicos para ser implementados como herramientas didácticas para la formación de los profesionales en el área de la educación.
- Que la Dirección del Departamento de Pedagogía estructure propuestas para la implementación de Especializaciones a nivel de Postgrados en las diferentes disciplinas de la educación para la contribución en la formación de profesionales expertos en las mismas, fortaleciendo así la educación a nivel superior.
- Que la Dirección del Departamento de Pedagogía evalúe y actualice los contenidos de la presente guía en forma periódica para brindar al estudiante temas actualizados.

BIBLIOGRAFÍA

1. Guzmán Domínguez J; Godoy López D. Guía para Presentar Trabajos de Investigación según APA y otros Sistemas de Citas y Referencias Bibliográficas (Investigación y Selección de Textos). 2012. Guatemala: Escuela De Bibliotecología, Facultad de Humanidades, Universidad de San Carlos de Guatemala, 110 p. ; 28 cm.
2. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Humanidades, Propedéutica para el Ejercicio Profesional Supervisado EPS, (2014) Guatemala.
3. Valdez, A. 2002. Facultad de Humanidades, Universidad de San Carlos de Guatemala Conceptos Útiles en la Elaboración de Proyectos Educativos

APÉNDICE

Encuesta para validación de la Guía del Curso AE1 Ecología 1 Facultad de Humanidades, Universidad de San Carlos de Guatemala

El presente instrumento pretende validar el Módulo en mención. Para cada aspecto escribir una X en la casilla correspondiente.

1.	Contenido del manual	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Medianamente de acuerdo	De acuerdo	Completamente de acuerdo
1.1	Concuerda con los objetivos del curriculum					
1.2	Contiene información actualizada					
1.3	Se ajusta a los postulados científicos de la asignatura					
1.4	Está tratado con amplitud					
1.5	Cubre el programa de la asignatura					
1.6	Presenta secuencia adecuada					
1.7	Es coherente					
1.8	Es atractivo para el estudiante					
1.9	Es innovador					
2.	Lenguaje usado	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Medianamente de acuerdo	De acuerdo	Completamente de acuerdo
2.1	Es claro y preciso					
2.2	Contiene un vocabulario apropiado a la asignatura					
2.3	Es correcto					

	en el uso de la sintaxis española					
2.4	Está adecuado a la capacidad de los estudiantes					
3.	Presentación	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Medianamente de acuerdo	De acuerdo	Completamente de acuerdo
3.1	Tiene un formato apropiado					
3.2	Posee equilibrio entre los bloques de información y los espacios en blanco					
3.3	Tiene un tipo de letra legible					
3.4	Contiene recursos gráficos atractivos					
3.5	Tiene un diseño apropiado al nivel académico					
4.	Diseño Instruccional	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Medianamente de acuerdo	De acuerdo	Completamente de acuerdo
4.1	Orienta al logro de los objetivos					
4.2	Responde a un plan curricular general					
4.3	Estimula el aprendizaje en otras					

	áreas					
4.4	Invita a la consulta de las fuentes de referencia citadas					
4.5	Propicia la ejercitación					
4.6	Propicia el trabajo creativo					

**Resultados obtenidos en la Encuesta para validación de la
Guía del Curso AE1 Ecología 1, Facultad de Humanidades,
Universidad de San Carlos de Guatemala**

1.	Contenido del manual	Total encuestado	Criterio	Criterio porcentual	Resultado final
1.1	Concuerda con los objetivos del currículum	15	Completamente de acuerdo	100%	Aceptable
1.2	Contiene información actualizada	15	Completamente de acuerdo	100%	Aceptable
1.3	Se ajusta a los postulados científicos de la asignatura	15	De acuerdo	95%	Aceptable
1.4	Está tratado con amplitud	15	De acuerdo	90%	Aceptable
1.5	Cubre el programa de la asignatura	15	Completamente de acuerdo	100%	Aceptable
1.6	Presenta secuencia adecuada	15	Completamente de acuerdo	95%	Aceptable
1.7	Es coherente	15	Completamente de acuerdo	90%	Aceptable
1.8	Es atractivo para el estudiante	15	De acuerdo	85%	Aceptable
1.9	Es innovador	15	De acuerdo	97%	Aceptable
2.	Lenguaje usado	Total encuestado	Criterio	Criterio porcentual	Resultado final
2.1	Es claro y preciso	15	Completamente de acuerdo	90%	Aceptable
2.2	Contiene un vocabulario apropiado a la asignatura	15	Completamente de acuerdo	100%	Aceptable
2.3	Es correcto en el uso de la sintaxis española	15	Completamente de acuerdo	95%	Aceptable
2.4	Está adecuado	15	Completamente	93%	Aceptable

	a la capacidad de los estudiantes		de acuerdo		
3.	Presentación	Total encuestado	Criterio	Criterio porcentual	Resultado final
3.1	Tiene un formato apropiado	15	De acuerdo	88%	Aceptable
3.2	Posee equilibrio entre los bloques de información y los espacios en blanco	15	De acuerdo	95%	Aceptable
3.3	Tiene un tipo de letra legible	15	Completamente de acuerdo	100%	Aceptable
3.4	Contiene recursos gráficos atractivos	15	De acuerdo	100%	Aceptable
3.5	Tiene un diseño apropiado al nivel académico	15	De acuerdo	92%	Aceptable
4.	Diseño Instruccional	Total encuestado	Criterio	Criterio porcentual	Resultado final
4.1	Orienta al logro de los objetivos	15	Completamente de acuerdo	87%	Aceptable
4.2	Responde a un plan curricular general	15	Completamente de acuerdo	92%	Aceptable
4.3	Estimula el aprendizaje en otras áreas	15	De acuerdo	90%	Aceptable
4.4	Invita a la consulta de las fuentes de referencia citadas	15	De acuerdo	95%	Aceptable
4.5	Propicia la ejercitación	15	Completamente de acuerdo	96%	Aceptable
4.6	Propicia el trabajo creativo	15	Completamente de acuerdo	85%	Aceptable

En la ciudad de Guatemala, siendo las dieciséis horas en punto del día miércoles veintidós de julio del dos mil quince, reunidos en la oficina del Departamento de Pedagogía de la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la Doctora María Teresa Gatica, Directora del Departamento de Pedagogía y Axel Lauro Noriega Marroquín, estudiante de la carrera de Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa, con carné número 8412654, para dejar constancia de lo siguiente: -----

PRIMERO: el estudiante Axel Lauro Noriega Marroquín hizo entrega como propuesta una Guía para el Curso AE1 Ecología 1 para la carrera de Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y Ciencias Naturales y Medio Ambiente, de la Facultad de Humanidades, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, a la Doctora María Teresa Gatica como producto del proyecto realizado en la etapa del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS). -----

SEGUNDO: la Doctora María Teresa Gatica dio palabras de agradecimiento al estudiante por el aporte al mejoramiento del sistema educativo de la Facultad de Humanidades, comprometiéndose a la vez a darle sostenibilidad al proyecto.-----

TERCERO: después del compromiso asumido por la institución a través de la Doctora María Teresa Gatica, quien es autoridad competente para darle continuidad al proyecto, el estudiante agradeció la oportunidad que se le dio de contribuir al desarrollo y aplicación de esta propuesta pedagógica para utilidad de la labor docente.-----

CUARTO: quedando ambas partes complacidas con el proyecto, se firma el compromiso adquirido, quince minutos posteriores a la fecha y hora arriba indicada.-----

		
Doctora María Teresa Gatica		Axel Lauro Noriega Marroquín
Directora del Departamento de Pedagogía		Epesista de Licenciatura en Pedagogía y
Facultad de Humanidades, USAC		Administración Educativa

Evaluación del Diagnóstico

Lista de Cotejo

No.	Indicadores	Si	No
1.	¿Se seleccionó la institución para elaborar el proyecto?	X	
2.	¿Se presentó carta de solicitud para la realización del proyecto?	X	
3.	¿Se recibió carta de respuesta autorizando la realización del proyecto?	X	
4.	¿Se entrevistó a las autoridades y personal de la institución?	X	
5.	¿Se consultó material bibliográfico relacionado con la institución?	X	
6.	¿Se llevó a cabo observación interna y externa de la institución?	X	
7.	¿Se revisó y clasificó la información obtenida?	X	
8.	¿Se elaboró el diagnóstico de la institución?	X	
9.	¿Se entregó el diagnóstico en la fecha indicada?	X	

Evaluación del Perfil

Lista de Cotejo

No.	Indicadores	Si	No
1.	¿El nombre del proyecto expresa la idea clara de lo que se pretende realizar?	X	
2.	¿El nombre del proyecto se relaciona con el problema seleccionado?	X	
3.	¿Existe relación entre los objetivos, metas y actividades planteadas?	X	
4.	¿Cuenta el proyecto con un cronograma de actividades?	X	
5.	¿Las actividades planteadas llevarán al logro de los objetivos y metas?	X	
6.	¿Se elaboró un presupuesto detallado de los costos del proyecto?	X	
7.	¿Se involucraron en la formulación del proyecto a las autoridades de la Facultad de Humanidades?	X	
8.	¿Cuenta el proyecto con la aprobación de las autoridades de la Facultad de Humanidades?	X	
9.	¿Se cuenta con un instrumento de evaluación de la Ejecución del Proyecto?	X	

Evaluación de la Ejecución

Lista de Cotejo

No.	Indicadores	Si	No
1.	¿Se llevaron a cabo las actividades programadas previas a la elaboración de la Guía del Curso AE1 Ecología 1?	X	
2.	¿Se inició la elaboración de la Guía del Curso AE1 Ecología 1 según el tiempo programado en el cronograma?	X	
3.	¿Se seleccionaron los contenidos y actividades según lo planificado?	X	
4.	¿La bibliografía seleccionada estuvo disponible durante la elaboración de la Guía del Curso AE1 Ecología 1?	X	
5.	¿Se evaluó periódicamente el avance en la elaboración de la Guía del Curso AE1 Ecología 1?	X	
6.	¿Se llevaron a cabo algunos cambios en la estructura de la Guía del Curso AE1 Ecología 1?	X	
7.	¿Se realizaron todas las actividades previstas con responsabilidad?	X	
8.	¿Se terminó la elaboración de la Guía del Curso AE1 Ecología 1 en el tiempo establecido?	X	

Evaluación Final

Lista de Cotejo

No.	Indicadores	Si	No
1.	¿El proyecto representa beneficios para la comunidad educativa?	X	
2.	¿Participó activamente en la ejecución del proyecto?	X	
3.	¿Le pareció positiva la experiencia de ejecución del proyecto?	X	
4.	¿Solucionó en forma satisfactoria los inconvenientes que se le presentaron durante la ejecución del proyecto?	X	
5.	¿Considera que el proyecto ejecutado es de calidad?	X	
6.	¿Los esfuerzos invertidos ayudaron a culminar con éxito el proyecto?	X	
7.	¿Se optimizaron eficientemente los recursos disponibles?	X	
8.	¿El proyecto se ejecutó tomando en cuenta los objetivos establecidos?	X	
9.	¿El proceso de ejecución del proyecto se realizó en el tiempo establecido en el cronograma?	X	
10.	¿El proceso de ejecución del proyecto se realizó en el tiempo establecido en el cronograma?	X	

Lista de cotejo para monitorear las actividades de ejecución del proyecto

Lista de Cotejo

No.	Indicadores	Si	No
1.	¿Se llevó a cabo la revisión de los programas de estudio de la Facultad de Humanidades y de Curso AE1 Ecología 1?	X	
2.	¿Se elaboró el listado de los contenidos de los programas?	X	
3.	¿Se seleccionaron los contenidos a incluir en la guía?	X	
4.	¿Se hizo la selección previa de la bibliografía a utilizar en la elaboración de la guía?	X	
5.	¿Se seleccionó la metodología a emplear para la elaboración de la guía?	X	
6.	¿Se llevó a cabo la selección de las actividades a incluir en el guía?	X	
7.	¿Se determinaron las actividades de evaluación a emplear en la guía?	X	
8.	¿Se consultó con el asesor de EPS y las autoridades de la Facultad sobre los contenidos a incluir en la guía?	X	
9.	¿Se elaboró la guía correspondiente a cada etapa?	X	
10.	¿Se llevó a cabo la validación de la guía?	X	
11.	¿Se llevó a cabo la presentación de la guía terminada?	X	
12.	¿Se redactó el informe final del proyecto?	X	

Diagnóstico Institucional

Institución: Facultad de Humanidades **Periodo de Ejecución:** agosto-diciembre 2014 **Horario:** mixto
Epesista: Axel Lauro Noriega Marroquín **Carné:** 8412654 **Carrera:** Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa
Objetivo General: Determinar la situación actual de la Facultad de Humanidades

Objetivos Específicos	Actividades	Recursos	Metodología
1. Recopilar la información escrita, oral y observada durante la fase del diagnóstico.	1.1. Elaborar los instrumentos 1.2. Validar los instrumentos 1.3. Aplicar los instrumentos al personal de la Facultad de Humanidades.	1.1.1. Humanos: Autoridades de la institución, y Epesista 1.1.2. Materiales: Hojas, lapiceros, cuaderno de notas, lápices marcadores, equipo de cómputo y tinta para impresora. 1.1.3. Financieros: Fotocopias e impresiones.	1.1.1.1. Método: Cualitativo y analítico 1.1.1.2. Técnica: Análisis de documentos, observación, entrevista no estructurada. 1.1.1.3. Instrumentos: Ficha de análisis, Ficha de observación.
2. Analizar la información recopilada para identificar los aspectos favorables y desfavorables de la institución.	2.1. Transcribir la información 2.2. Realizar un listado de las carencias o ausencias observadas 2.3. Agrupar las carencias o ausencias respecto a la información recopilada. 2.4. Definir los problemas	2.1.1. Humanos: Epesista 2.1.2. Materiales: Hojas, lapiceros, cuaderno de notas, marcadores, equipo de cómputo y tinta para impresora. 2.1.3. Financieros: Fotocopias e impresiones.	2.1.1.1. Método: Cualitativo y analítico 2.1.1.2. Técnica: Análisis de documentos. 2.1.1.3. Instrumento: Ficha de análisis.
3. Priorizar problemas con sus respectivas soluciones	3.1. Diseñar un cuadro en el que se describan los problemas con sus referidas soluciones. 3.2. Elegir uno de los problemas en el que se intervendrá para ser resuelto. 3.3. Plantear la justificación del problema a los involucrados en el proyecto.	3.1.1. Humanos: Personal de la Facultad de Humanidades y Epesista 3.1.2. Materiales: Hojas, lapiceros, equipo de cómputo y tinta para impresora. 3.1.3. Financieros: Impresiones	3.1.1.1. Método: Cualitativo 3.1.1.2. Técnica: Entrevista no estructurada 3.1.1.3. Instrumento: Ficha de análisis.
4. Realizar estudio de viabilidad y factibilidad a las soluciones	4.1. Diseñar un cuadro en el que se redactarán los indicadores financieros administrativos, legales y políticos. 4.2. Diseñar un cuadro, con los problemas y soluciones por importancia.	4.1.1. Humanos: Epesista 4.1.2. Materiales: Hojas, lapiceros, equipo de cómputo y tinta para impresora. 4.1.3. Financieros: Impresiones	4.1.1.1. Método: Cualitativo 4.1.1.2. Técnica: Análisis de documentos 4.1.1.3. Instrumento: Lista de coleccion
5. Presentar el informe final de diagnóstico para ser analizado.	5.1. Ordenar la información recopilada 5.2. Concertar reunión con las autoridades de la Facultad de Humanidades para la respectiva presentación del informe	5.1.1. Humanos: Autoridades de la Facultad de Humanidades y Epesista 5.1.2. Materiales: Equipo de Cómputo 5.1.3. Financieros: impresiones.	5.1.1.1. Método: Cualitativo 5.1.1.2. Técnica: Entrevista no estructurada.

Cronograma General de Actividades

No	Actividad	Responsable	Tiempo														
			Año 2014					Año 2015									
			agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	
1	Diagnóstico institucional	Epesista	X														
2	Perfil del Proyecto	Epesista	X														
3	Ejecución del Proyecto	Epesista		X	X	X	X										
4	Entrega del Proyecto	Epesista						X									
5	Revisión del Proyecto	Asesor y Epesista							X	X	X	X	X				
6	Evaluación del Proyecto	Catedráticos FH-USAC													X	X	
7	Entrega final del Proyecto	Asesor y Epesista															X