

**Propuesta para el Aprender – Haciendo del
Módulo de Recursos Naturales del Colegio
Técnico Profesional de Pital, Costa Rica.**

Juan Carlos Strem Cuéllar

ZAMORANO

Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente

Noviembre, 2003

ZAMORANO
CARRERA DE DESARROLLO SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTE

**Propuesta para el Aprender – Haciendo del Módulo de
Recursos Naturales del Colegio Técnico Profesional de Pital,
Costa Rica.**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar al
título de Ingeniero en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente
en el grado académico de Licenciatura

Presentado por:

Juan Carlos Strem Cuéllar

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2003

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Juan Carlos Strem Cuéllar

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2003

**Propuesta para el Aprender – Haciendo del Módulo de
Recursos Naturales del Colegio Técnico Profesional de Pital,
Costa Rica.**

Presentado por:
Juan Carlos Strem Cuéllar

Aprobado:

Rosa A. Zelaya, M. Sc.
Asesor Principal

Mayra R. Falck, M. Sc.
**Coordinadora Carrera de
Desarrollo Socioeconómico
y Ambiente.**

Edgardo Valenzuela, M. Sc.
Asesor

Antonio Flores, Ph. D
Decano Académico

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

Zamorano
Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente.
Noviembre, 2003

DEDICATORIA

YA DESTRUIMOS MEDIO AMBIENTE...

PROTEJAMOS EL MEDIO AMBIENTE QUE NOS QUEDA... (Anónimo)

AÚN ESTAMOS A TIEMPO...

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Juan y Dalcy, por todo su amor y su apoyo, por darme la vida, por todo lo que me han enseñado y me han dado, los quiero mucho.

A Mónica, Kalman, Rosa y Alberto, mis queridos hermanos, por su compañía, sus juegos, consejos y enojos, en fin, por todo lo que implica ser hermanos y parte de una bella familia.

A mis asesores, Rosa y Edgardo, por su guía, interés, voluntad y apoyo durante la realización del presente trabajo.

A Mayra Falck y Peter Doyle, por su aprecio, por darme una segunda oportunidad y confiar en mi persona.

A mis tíos Juan, Silvia y Nena, por todo su apoyo y sus consejos, parte de este éxito es gracias a ustedes.

A mi tío Milton (†), por los momentos alegres y sus frases que siempre llevo conmigo.

A María Elva, por todas tus palabras y tu apoyo.

A mis tíos: Porfidio, Irma, José, Martha, Piruca, Chofalo, Teresa, Gonzalo, por su cariño.

A Róger, Marcelo, Pablo, Fernando, Mario, Osvaldo, Ronald, Zvonimir, Joaquín, Alberto, Ronny, Alfonso, Alejandro, Mauricio, Alberto, Carla, Sigrid, Gabriela, que pese a la distancia me hicieron sentir como en casa y como a un hermano.

A Willy, Pedro, Juan Pablo, por ser partícipes de mis mejores momentos en Zamorano y su presencia en mis mejores recuerdos, gracias por sus risas, juegos y compañía.

A Wladir, Magaly, Juan Carlos, Lesly, Karla, Linda, Gabriela, Dina, Nolberto, por todo su aprecio, su incondicional apoyo y su amistad, amistad que espero perdure para siempre, a pesar de la distancia.

A Reynaldo, Diego, Juan Carlos, Diego A., Juan, Ronny, Daniel, Jaime, Joar, Alejandra y el resto de la colonia por compartir conmigo tan buenos momentos.

A Patricia, Reynaldo, Jaime, Rodolfo, José, Jorge, Braulio, Juan Pablo, Roberto, Ramiro por enseñarme muchas cosas y sus consejos que siempre guardo.

A Pamela, Adela, Gladys, Francisco, Cesar, Lorena, María Esther, José, Enrique, Tahía, Nancy, Yaqueline, Eliana, Gracia María, Gabriela, Diana, amigos como pocos en esta escuela, los quiero mucho.

A Jimena, por escucharme y aconsejarme, haciéndome ver que hay que verle el lado bueno a todas las cosas.

A Reina, Sara, Felipe, Rodolfo S., Walter, Daniel, Rodolfo D., Alejandro (flaco), Alejandro D., David, Aldo, Nidia, Cecilia, Raúl por hacerme pasar los tres mejores años en Zamorano.

A Jorge, Ricardo, Natalia, César, Claudio, Andrea, por todas sus risas y juegos.

A Ximena y Daniel por sus enseñanzas y por aguantar todas mis tonterías.

A mis colegas, 02 y 03, gracias por todo. A los futuros colegas, 04, 05 y 06, suerte.

Al personal de la Carrera de Desarrollo Socioeconómico y ambiente por la colaboración, compañía y las herramientas que me valdrán de ahora en adelante, especialmente a Marcel, Erick, mama Ruth, María Delfina, Pedro, Rhina, Roberto y Jenny .

A Elías y Wendy, por estar siempre ahí.

A Javier, Tatiana, Luis, Ponciano, Katherine, Armando, Yobana, Angélica, por su aprecio, su compañía, compartir sus conocimientos y ayuda en Muyurina.

A Claudio, por aguantar mi mal humor y Javier por su enseñanza, a ambos por su amistad, amistad como muy pocos docentes la entregan.

A los paisitas del comedor, por mantenerme saludable durante mi estadía en Zamorano

A todas las demás personas que no he mencionado y que de una u otra manera forman parte de mi vida. Gracias.

AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES

A mis padres, por su apoyo incondicional.

A COSUDE por financiar mis tres primeros años de estudios en Zamorano.

A la Fundación W. K. Kellogg por la beca Estudio Trabajo que me permitió finalizar mis estudios.

RESUMEN

Strem Cuéllar, Juan Carlos. 2003. Propuesta para el Aprender – Haciendo del Módulo de Recursos Naturales del Colegio Técnico Profesional de Pital, Costa Rica. Proyecto especial del programa de Ingeniero en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente. Zamorano, Honduras. Pág. 228.

El turismo es uno de los sectores más dinámicos en Costa Rica, y las empresas vinculadas al rubro demandan capital humano para mantenerse en un mercado cada vez más competitivo con una creciente demanda. El sistema educativo costarricense se caracteriza por brindar una formación técnica a través de los colegios técnicos profesionales (CTP), quienes orientan sus esfuerzos en satisfacer necesidades de las zonas donde se ubican. El CTP de Pital, centro educativo asociado al Proyecto SICA – Zamorano – Taiwán, ha solicitado a éste su colaboración para elaborar un macromódulo de agroecoturismo y así satisfacer la demanda por personal técnico con conocimientos en el área. El CTP de Pital trabaja con una metodología de Aprender – Haciendo, similar a la utilizada por Zamorano, la cual no está estructurada adecuadamente. Buscando satisfacer el requerimiento del CTP de Pital se desarrolló una propuesta basada en el módulo de recursos naturales, uno de los tres módulos de agroecoturismo. La propuesta está acompañada de un manual técnico de apoyo al docente y sugerencias para la respectiva evaluación, buscando eliminar la subjetividad. La metodología utilizada se basó en la combinación del Aprender – Haciendo de Zamorano, la técnica de demostración utilizada por el departamento de docencia del Instituto Nacional de Formación Profesional (INFOP), la experiencia del autor de haber trabajado, como alumno y docente, con la misma, además de bibliografía consultada. La propuesta se estructuró en actividades a realizar antes, durante y después de la práctica por parte del docente. El sistema de calificación se fundamentó en el uso de listas de chequeos y evaluación de factores. El manual toca temas de interés turístico y de conservación de recursos naturales como: mariposario, senderismo, agricultura orgánica y reciclaje. Cada tema cuenta con su introducción, objetivos, contenido técnico, relación con el turismo, actividades a realizar por el docente, evaluación, glosario básico y bibliografía.

Palabras clave: Técnica de demostración, fases del Aprender – Haciendo, senderismo, mariposario, reciclaje, agricultura orgánica.

Rosa Amada Zelaya

CONTENIDO

PORTADA	i
PORTADILLA	ii
AUTORÍA	iii
HOJA DE FIRMAS.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES	viii
RESUMEN	ix
CONTENIDO	x
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
1 INTRODUCCIÓN	15
1.1 GENERALIDADES ACERCA DE LA SITUACIÓN DE LA EDUCACIÓN EN COSTA RICA	15
1.2 ESCUELA AGRÍCOLA PANAMERICA EL ZAMORANO.....	16
1.3 PROYECTO SICA – ZAMORANO – TAIWÁN.....	17
1.4 ANTECEDENTES	17
1.5 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	18
1.6 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	19
1.7 LÍMITES Y RIESGOS DENTRO DEL ESTUDIO.....	23
1.8 OBJETIVOS.....	23
1.8.1 OBJETIVO GENERAL	23
1.8.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	23
2 REVISIÓN DE LITERATURA	24
2.1 SITUACIÓN DE LA OFERTA DE LA EDUCACIÓN TURÍSTICA EN COSTA RICA.	24
2.1.1 Debilidades del sistema educativo en general.....	25
2.2 SITUACIÓN DEL MERCADO LABORAL Y LA EDUCACIÓN TÉCNICA EN COSTA RICA.....	27
2.3 FUNDAMENTOS FILOSÓFICOS DEL APRENDER - HACIENDO	29
2.3.1 Elementos del Aprender - Haciendo.....	30

2.3.2	Valores y actitudes en el Aprender - Haciendo	31
2.4	Papel del docente en el aprender - haciendo	32
2.5	PLANIFICACIÓN EN EL APRENDER - HACIENDO	33
2.5.1	Principios básicos de la planificación.....	33
2.5.2	Objetivos del planeamiento didáctico	33
2.6	Fases de una clase.....	34
2.7	SISTEMAS DE EVALUACIÓN	35
2.7.1	Funciones de la Evaluación.....	36
2.7.2	La responsabilidad del docente en la evaluación.....	36
2.7.3	Los componentes considerados al momento de la evaluación.....	37
3	METODOLOGÍA.....	38
4	RESULTADOS	41
4.1	FUNDAMENTOS PARA LA PROPUESTA.....	41
4.2	La demostración como técnica de enseñanza en el Aprender - Haciendo	42
4.3	Propuesta para el Aprender – Haciendo del módulo de recursos naturales	43
4.3.1	Antes de la práctica	43
4.3.1.1	La planificación general:	43
4.3.1.2	Planificación semestral, mensual o semanal	44
4.3.1.3	La fase de preparación.....	45
4.3.1.4	Control de asistencia	46
4.3.1.5	Despejar dudas acerca de temas vistos anteriormente.....	46
4.3.2	Durante la práctica.....	46
4.3.2.1	Introducción.....	46
4.3.2.2	Objetivos de la práctica	47
4.3.2.3	La presentación.....	47
4.3.2.4	Preguntas acerca de la presentación.....	48
4.3.2.5	Entrega de herramientas, materiales y equipos	48
4.3.2.6	Aplicación práctica	48
4.3.3	Posterior a la práctica	49
4.3.3.1	Recojo de herramientas	49
4.3.3.2	Preguntas	49
4.3.3.3	Retroalimentación.....	49
4.3.4	Verificación o evaluación práctica	50
4.3.4.1	¿Qué y cómo evaluar con la lista de chequeo?.....	51
4.3.5	Instrucción en el puesto	55
4.3.5.1	Primera fase	55
4.3.5.2	Segunda fase	56
4.3.5.3	Tercera fase	56
4.3.5.4	Cuarta fase	56
4.3.6	Recomendaciones finales	56
	MANUAL	58
	INTRODUCCIÓN	59
	OBJETIVOS DEL MANUAL.....	60
	CONTENIDO GENERAL DEL MANUAL	60

ÍNDICE DEL MANUAL	61
1 MARIPOSARIO	67
INTRODUCCIÓN.....	67
OBJETIVOS.....	67
EL MARIPOSARIO COMO ATRACTIVO TURÍSTICO.....	93
ACTIVIDADES A REALIZAR POR EL DOCENTE	94
EVALUACIÓN.....	96
GLOSARIO BÁSICO DE MARIPOSARIO	97
BIBLIOGRAFÍA DE TEXTO Y FOTOS DE MARIPOSARIO	102
2 SENDERISMO	104
INTRODUCCIÓN.....	104
OBJETIVOS.....	104
EL SENDERISMO COMO ATRACTIVO TURÍSTICO.....	145
ACTIVIDADES A REALIZAR POR EL DOCENTE	146
EVALUACIÓN.....	146
GLOSARIO BÁSICO DE SENDERISMO	147
BIBLIOGRAFÍA DE TEXTO Y FOTOS SENDERISMO	151
3 AGRICULTURA ORGÁNICA.....	161
INTRODUCCIÓN.....	161
OBJETIVOS	161
LA AGRICULTURA Y EL AGROTURISMO	180
ACTIVIDADES A REALIZAR POR EL DOCENTE	180
EVALUACIÓN.....	181
GLOSARIO BÁSICO DE AGRICULTURA ORGÁNICA	182
BIBLIOGRAFÍA DE TÉXTO Y FOTOS DE AGRICULTURA ORGÁNICA.....	185
4 RECICLAJE.....	187
INTRODUCCIÓN.....	187
OBJETIVO	187
EL RECICLAJE Y EL TURISMO SOSTENIBLE	200
ACTIVIDADES A REALIZAR POR EL DOCENTE	200
EVALUACIÓN.....	201
GLOSARIO BÁSICO DE RECICLAJE.....	202
BIBLIOGRAFÍA DE TEXTO Y FOTOS DE RECICLAJE	205
5 CONCLUSIONES	207
6 RECOMENDACIONES	208
7 BILIOGRAFÍA	210
8 ANEXOS	214

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Costa Rica: inversión social en el sector educación como porcentaje del PIB	15
Tabla 2.- Costa Rica: Producto Interno Bruto a Precios Corrientes 1991-2002	16
Tabla 3.- Contribución de los sectores al PIB (2000) de Costa Rica	19
Tabla 4.- Visitantes a los Parques Nacionales en Costa Rica, tasa de crecimiento anual y composición porcentual. (1982 – 1999)	21
Tabla 5.- Indicadores de educación en Costa Rica. (2000)	26
Tabla 6.- Efecto multiplicador del turismo en diferentes sectores	29
Tabla 7.- Estructuración de la actitud del docente y del estudiante en el Aprender - Haciendo	32
Tabla 8.- Fases de una clase	34
Tabla 9.- Sistema de calificación del CTP de Pital	50
Tabla 10.- Tabla de factores y actividades para obtener la lista de chequeo	53
Tabla 11.- Lista de chequeo	53
Tabla 12.- Tabla de resumen de factores y componentes de evaluación.	55

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.- Esquema general del sistema educativo formal en Costa Rica.	214
Anexo 2.- Módulo 1. Recursos Naturales	216
Anexo 3.- Módulo 2. Procesamiento de productos pecuarios.....	217
Anexo 4.- Módulo 3. Procesamiento de productos agrícolas.....	218
Anexo 5.- Formato de planificación de actividades	219
Anexo 6.- Características turísticas de Costa Rica	220
Anexo 7.- Ingreso de turistas, divisas y tasas de crecimiento anual en Costa Rica	221
Anexo 8.- Total de visitantes a los Parques Nacionales en Costa Rica, tasa de crecimiento anual y composición porcentual (1982 – 1999).....	222
Anexo 9.- Esquema de la metodología del Aprender – Haciendo	223
Anexo 10.- Metodología del Aprender – Haciendo propuesta para la práctica de elaboración de bocashi	224

1 INTRODUCCIÓN

1.1 GENERALIDADES ACERCA DE LA SITUACIÓN DE LA EDUCACIÓN EN COSTA RICA

Costa Rica se ha caracterizado por ser uno de los países con mejor nivel educativo en Centro América. El porcentaje de analfabetismo en el país no supera el 8 %, siendo uno de los más bajos de América Latina, esto, gracias a que el Estado apoya fuertemente a través de leyes la educación, estipulándola como gratuita y obligatoria en su I y II ciclo y manejando procesos educativos acordes a las realidades de cada zona.

El sistema educativo formal en Costa Rica está estructurado de la siguiente forma: preescolar; I y II Ciclos de Educación General Básica (Primaria); III Ciclo de Educación General Básica y IV Ciclo de Educación Diversificada (Secundaria). (Ver anexo 1). Se suma a esta estructura la educación para adultos, educación especial, educación superior, ya sea a nivel de licenciatura, ingeniera, maestría, doctorado y otros.

Según una información publicada por la UNESCO el 2001, las instituciones educativas en Costa Rica se aproximaban a 5.000 centros, correspondiendo 1.048 (20.8%) a la educación preescolar; 3.544 (70.9%) a la educación primaria; 18, (0.4%) a escuelas nocturnas; 285, (5.7%) a colegios diurnos de secundaria y 38 el 0.8% a colegios nocturnos, correspondiendo las restantes cifras del 100% a parauniversitaria y a universidades. Las instituciones públicas de educación han ido en aumento. Desde 1990 a la fecha se han creado por año de 20 a 70 instituciones educativas nuevas.

Anualmente el gobierno destina un porcentaje del PIB para apoyo a la educación; para el año 2002 este porcentaje, según el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica alcanzó un 5.5 % del PIB (ver tabla 1).

Tabla 1.- Costa Rica: inversión social en el sector educación como porcentaje del PIB

1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
3,7	3,6	3,7	3,9	3,7	3,9	4,1	4,3	3,8	4,4	4,4	4,5	4,1	4,7	5,2	5,5

Fuente: MIDEPLAN, 2003. Adaptado por el autor

Este porcentaje deriva en excelentes resultados para el país debido a que se cuenta en las diferentes áreas, con capital humano altamente calificado, por tanto, la mano de obra costarricense es altamente valorada.

Según los datos del Ministerio de Comercio Exterior de Costa Rica el PIB para el año 2002 (a precios corrientes de 1991) fue de 16.886,4 millones de dólares (ver tabla 2). Relacionando estos datos se estima que el gasto en educación para el año 2002 superó los 900 millones de dólares.

Tabla 2.- Costa Rica: Producto Interno Bruto a Precios Corrientes 1991-2002

Año	PIB nominal en millones de US\$	Tasa de crecimiento (%)
1991	7.161,7	n.d.
1992	8.569,0	19,7%
1993	9.632,1	12,4%
1994	10.547,1	9,5%
1995	11.715,8	11,1%
1996	11.844,4	1,1%
1997	12.829,0	8,3%
1998	14.088,3	9,8%
1999	15.783,3	12,0%
2000	15.934,0	1,0%
2001	16.379,7	2,8%
2002	16.886,4	3,1%

Fuente: COMEX. 2003.

La educación técnica está considerada dentro del sistema educativo formal de Costa Rica como un subsistema en donde los estudiantes pueden obtener, paralelo al título de bachiller, el título de técnico medio en el área o especialidad donde se estuvo desarrollando los dos o tres últimos años de educación, dependiendo el caso. Esta educación está a cargo de los Colegios Técnicos Profesionales establecidos en el país.

1.2 ESCUELA AGRÍCOLA PANAMERICA EL ZAMORANO

La Escuela Agrícola Panamericana (E. A. P.) El Zamorano, constituida en 1942, basa su formación en cuatro pilares fundamentales: panamericanismo; aprender – haciendo; excelencia académica, y formación de carácter y liderazgo, formando a estudiantes de América Latina en cuatro carreras: Desarrollo Socioeconómico y Ambiente (DSEA), ciencia y producción agropecuaria, agroindustria y agronegocios

Zamorano es una institución panamericana de educación superior cuya misión es preparar líderes para América en las áreas de agricultura sostenible, agronegocios, agroindustria, manejo de los recursos naturales y desarrollo rural. (Zamorano, s/f)

Adicionalmente a su actividad académica Zamorano se enfoca fuertemente en actividades de proyección, principalmente en comunidades de la región del Yeguaré, buscando mejorar el nivel de vida de los pobladores y el desarrollo de sus comunidades. Como parte de estas actividades de proyección Zamorano se involucra con SICA en un gran emprendimiento en la región centroamericana ejecutando un proyecto educativo con el financiamiento de la República de Taiwán, este es el Proyecto SICA – Zamorano - Taiwán.

1.3 PROYECTO SICA – ZAMORANO – TAIWÁN

“El Proyecto Fortalecimiento e Integración de la Educación Media a los Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza en Centroamérica” (Proyecto SICA-Zamorano-Taiwán) es una iniciativa financiada por el Gobierno de la República de China-Taiwán y ejecutada con base en la alianza Zamorano-Sistema de Integración Centroamericana (SICA), que busca desarrollar un proceso innovador de gestión del conocimiento en centros educativos medios.” (SICA, 2003)

“El objetivo del proyecto es facilitar y dinamizar un proceso de adecuación curricular en hasta 16 centros educativos en los siete países de la región, donde se forman técnicos-jóvenes de las zonas rurales más pobres de América Central, a través de un programa integral con un enfoque educativo técnico-práctico enfatizando en los componentes económico, productivo, ambiental y de calidad de vida.” (SICA, 2003)

Según SICA (2003) la estrategia operativa del proyecto opera a dos niveles: (i) nacional, donde se trabaja con uno o dos centros educativos por país para implementar los procesos de enseñanza aplicada, adecuación curricular y fortalecimiento administrativo; y (ii) regional, donde la divulgación de lecciones aprendidas, análisis comparativo de experiencias y visión de replicabilidad y aportes a la definición de políticas se realiza de una forma analítica. Las actividades implementadas a nivel de los centros educativos responden al diagnóstico institucional realizado en cada uno, y de ellas se extrae lecciones que permitan desarrollar análisis regionales para reforzar la toma de decisiones en políticas para educación técnica en Centroamérica.

Para la selección de los colegios participantes en el proyecto se dejó que los Ministerios de Educación de cada país decidan los centros educativos en que se trabajaría, pensando en el impacto de las actividades, los resultados alcanzados y que sean representativos. De este modo el Ministerio de Costa Rica propuso y optó por el Colegio Técnico Profesional de Pital, cuyo personal administrativo y docente demostró iniciativa, disponibilidad e interés para trabajar con el Proyecto.

1.4 ANTECEDENTES

El Colegio Técnico Profesional (CTP) de Pital es uno de los centros educativos asociados al proyecto SICA – Zamorano – Taiwán. Fue fundado en 1975. Está ubicado al norte de Costa Rica, cerca de la frontera con Nicaragua, en la provincia de Alajuela, en el distrito de Pital, cabecera del cantón San Carlos. Además de contar con sus aulas y edificio administrativo, tiene una finca con una extensión de 16 hectáreas sobre la cual realizan las prácticas de campo para las prácticas agrícolas y pecuarias. Una tercera parte de la finca se mantiene como bosque.

“El Colegio Técnico Profesional de Pital es un colegio técnico dedicado a la capacitación de jóvenes a nivel de educación media en el sector agropecuario y agroecológico, que en esta oportunidad tiene como objetivo fortalecer los procesos educativos agroecológicos

para beneficio de las comunidades de su área de influencia. Su misión es de promover la calidad educativa de los educandos tomando en cuenta aspectos de conocimientos, práctica y la formación de valores para que el egresado pueda integrarse al mercado ocupacional, formar su propia empresa o continuar estudios superiores.” (SICA, 2003)

Desde sus inicios, ha logrado consolidar sus programas de estudios respondiendo a las demandas laborales del entorno, tratando de brindar una mejor educación a los estudiantes que ingresan a sus aulas y prepararlos para el momento de ingresar al mercado laboral.

El Colegio Técnico Profesional de Pital actualmente cuenta con dos programas de estudios: el bachillerato técnico agrícola y el bachillerato agroecológico, además, utiliza dentro de sus metodologías de educación un sistema de aprendizaje similar al de Zamorano, basado en el Aprender – Haciendo. Aquí los estudiantes afianzan lo aprendido en las clases con las prácticas de campo, viviendo en la realidad la aplicación de los conocimientos adquiridos y valorar así su importancia.

La consolidación de los programas de estudios del CTP de Pital han estado de acuerdo a las exigencias del mercado laboral considerando las características de su entorno, y se espera mejorar significativamente el enfoque de la enseñanza con la participación del colegio en el Proyecto SICA-Zamorano-Taiwán.

1.5 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Muchas instituciones educativas enfocan sus esfuerzos en tratar de satisfacer la demanda del mercado laboral de las empresas lanzando al mercado profesionales con conocimientos básicos en áreas y especialidades de interés de las empresas. El sector turístico con sus diferentes áreas no es la excepción. Por esta razón el Colegio Técnico Profesional de Pital en Costa Rica está decidido a introducir, dentro de su malla curricular, una materia de agroecoturismo, con el fin de dar a los egresados de esta área herramientas útiles para integrarse al mercado laboral, formar su propia microempresa o continuar estudios superiores en el área.

Dentro del Proyecto se está trabajando con los centros educativos en cuatro áreas: (i) fortalecimiento administrativo, (ii) formación de capital humano, (iii) adecuación curricular y (iv) monitoreo y evaluación. En el componente de adecuación curricular se realizan actividades como capacitación en: portafolio del docente, preparación de materiales aplicados y finalmente, diseño e implementación de módulos prácticos mediante una metodología que combina acompañamiento técnico, fortalecimiento de la capacidad del docente y evaluación del módulo. Es en este punto que se pretende enfocar el estudio desarrollando una propuesta para el Aprender - Haciendo en agroecoturismo, específicamente en el módulo de recursos naturales, fortaleciendo dicha metodología de enseñanza, con su manual con información técnicas de temas de interés, mejorando la capacidad del docente y su correspondiente evaluación.

El CTP de Pital en Costa Rica aplica una metodología de Aprender – Haciendo, sin embargo la experiencia demuestra que en la práctica, no está debidamente estructurada,

existiendo la necesidad de re-estructurarla para darle sentido de unidad. Este estudio pretende trabajar en una propuesta de un Aprender – Haciendo aplicable a las condiciones, necesidades y exigencias del centro educativo sin perder de vista las necesidades de los estudiantes y el mercado laboral.

1.6 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Costa Rica depende en gran medida de la actividad turística contribuyendo con más de un 12 % del PIB del país para el año 2001 (ver tabla 3). Como consecuencia de esto, existen muchas empresas relacionadas al turismo que están haciendo sentir cada vez más sus exigencias por recurso humano mejor capacitado en el área. Además, en muchas regiones la actividad turística contribuye significativamente en los ingresos de los pobladores, diversificándose del turismo tradicional a un turismo en espacio abierto y con enfoque agrícola.

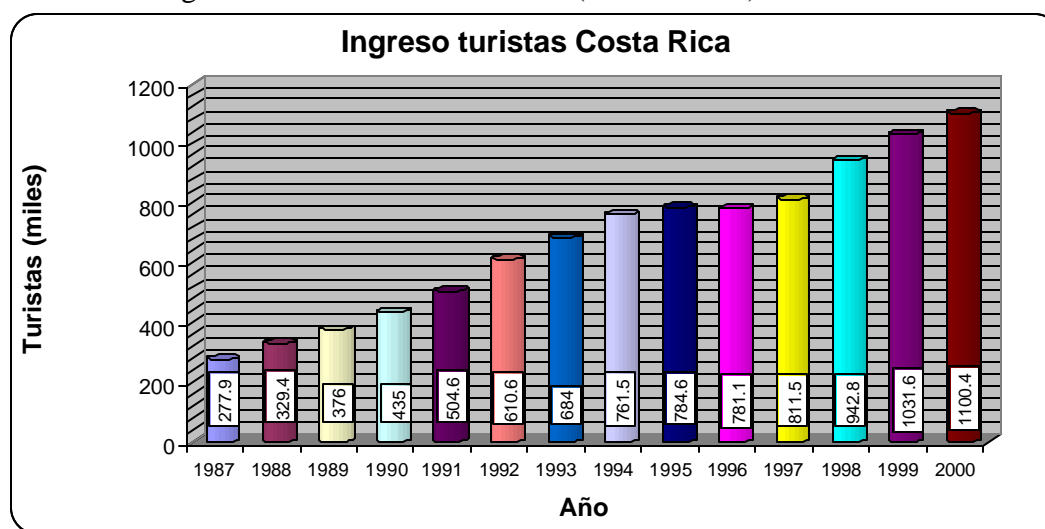
Tabla 3.- Contribución de los sectores al PIB (2000) de Costa Rica

PIB (US\$Millones)	Agricultura (%)	Industria (%)	Comercio (%) 1998	Turismo % (2001)
14,824	11,6	31,6	14,3	12,2

Fuente: Universidad de Costa Rica. S. F. **Adaptado** por el autor

Como puede observarse en la tabla 3, la participación del turismo al PIB es superior al porcentaje que aporta la agricultura y muy cercano al aporte del comercio. Probablemente el aporte del turismo al PIB sea mayor si se considera el efecto multiplicador que tiene esta actividad en los demás rubros de la economía.

Gráfico 1.- Ingreso de turistas a Costa Rica. (1987 – 2000)

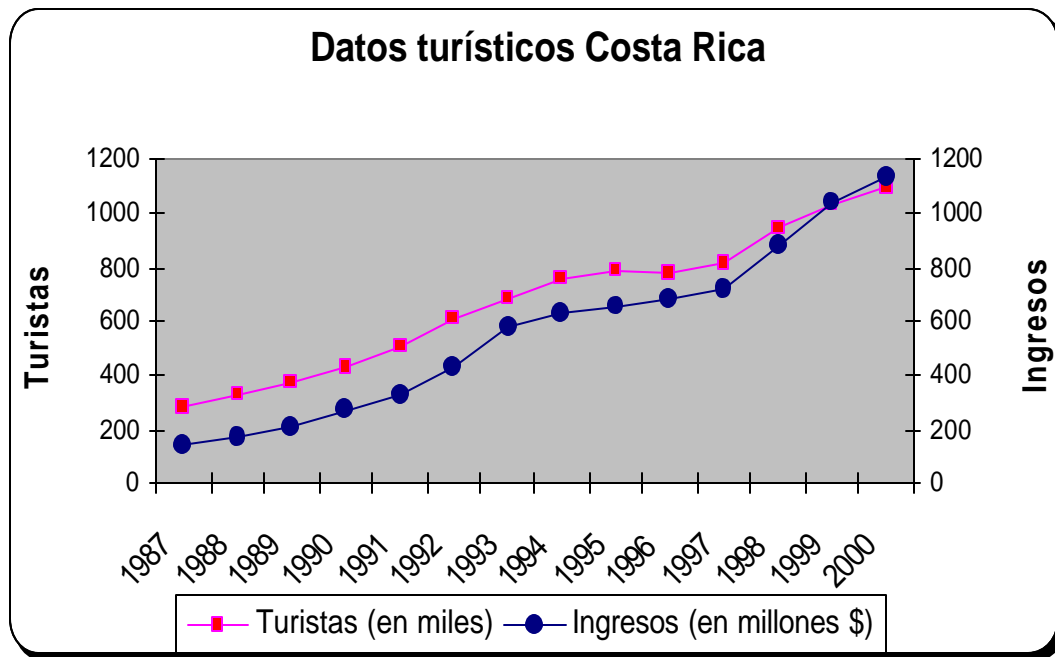


Fuente: MIDEPLAN, 2003. **Elaboración:** Propia

Como se puede observar en el gráfico 1, el flujo de turistas que ingresan a Costa Rica ha estado aumentando constantemente desde 1987 superando el millón de visitas en el año 2000.

El gráfico siguiente muestra la relación entre el número de visitas y los ingresos percibidos por esta actividad desde 1987 al año 2000. Como consecuencia estos visitantes dejaron más de 1.138,4 millones de dólares de ingresos de divisas al país.

Gráfico 2.- Número de turistas e ingresos de divisas por turismo en Costa Rica (1987 – 2000)



Fuente: MIDEPLAN, 2002. Elaboración: Propia

Como se puede evidenciar el sector turístico tiene un gran dinamismo en el país (ver anexo 6), y muchas son las empresas que están viendo un futuro en este sector. Estas empresas, para mantenerse en un mercado cada vez más competitivo se ven en la necesidad de contar con capital humano capacitado con conocimientos, habilidades y actitudes. Las instituciones educativas están buscando llenar este vacío a la brevedad posible, por lo que centros educativos de formación técnica, superior y universidades están ofertando carreras o especialidades de formación en este sector, con alternativas convencionales.

Dentro de todas las áreas que involucra el turismo las actividades relacionadas a los recursos naturales son las que presentan un mayor empuje gracias a la preferencia de los turistas por actividades en espacios abiertos y de contacto con la naturaleza. Últimamente

los turistas están buscando formas de turismo alternativas al de sol y playa, debido a una conciencia más de conservación, apreciación y promoción de la naturaleza.

Como se puede observar en la tabla siguiente el número de visitantes a parques nacionales en Costa Rica durante los periodos comprendidos entre 1982 y 1999 ha ido en aumento, número que superó los 850.000 habitantes durante el año 1999 y que mostró un incremento de casi 7 % en relación a los ingresos de turistas a estas Áreas Silvestres Protegidas en 1998.

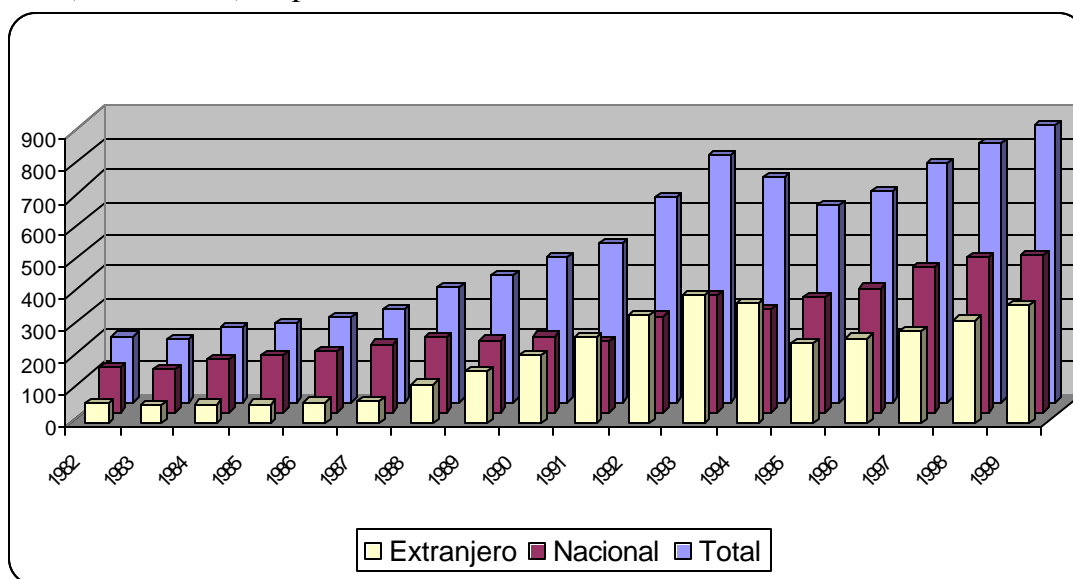
Tabla 4.- Visitantes a los Parques Nacionales en Costa Rica, tasa de crecimiento anual y composición porcentual. (1982 – 1999)

Año	Total visitantes	Crecimiento anual (%)	Visitantes nacionales	%	Visitantes extranjeros	%
1982	205.640	n.d.	140.262	68,2	65.378	31,8
1983	194.402	-5,4	134.136	69,0	60.266	31,0
1984	234.063	20,4	170.101	72,7	63.962	27,3
1985	245.662	4,9	182.161	74,2	63.501	25,8
1986	261.967	6,6	191.911	73,3	70.056	26,7
1987	287.047	9,6	215.324	75,0	71.723	25,0
1988	360.222	25,5	235.512	65,4	124.710	34,6
1989	394.742	9,6	228.206	57,8	166.536	42,2
1990	453.033	14,8	240.036	53,0	212.997	47,0
1991	496.406	9,6	222.975	44,9	273.431	55,1
1992	639.753	28,9	301.644	47,2	338.109	52,8
1993	772.025	20,7	367.683	47,6	404.342	52,4
1994	700.434	-9,3	322.148	46,0	378.286	54,0
1995	614.081	-12,3	362.341	59,0	251.740	41,0
1996	658.657	7,3	389.883	59,2	268.774	40,8
1997	742.761	12,8	452.680	60,9	290.081	39,1
1998	810.098	9,1	485.950	60,0	324.148	40,0
1999	866.083	6,9	495.829	57,2	370.254	42,8

Fuente: MIDEPLAN, 2002.

El gráfico 3 describe de forma más clara la relación entre turistas nacionales y extranjeros que visitaron parques nacionales en Costa Rica en el periodo comprendido entre los años 1992 a 1999. Nótese que existe una relación bastante uniforme en cuanto al número de visitantes nacionales y extranjeros, llegando en algunos años a superar en algunos años los extranjeros a los nacionales. También se puede observar un marcado crecimiento, salvo el periodo de 1994 a 1996

Gráfico 3.- Total de visitantes extranjeros y nacionales a Parques Nacionales en Costa Rica (1982 – 1999), expresado en miles de visitantes.



Fuente: MIDEPLAN, 2002. **Elaboración:** Propia.

Con información como la mostrada y el deseo de explotar los recursos naturales con los que cuenta la región, de una forma sostenible, el CTP de Pital está buscando introducir el componente de turismo con un enfoque ecológico, vinculado a la conservación de los recursos naturales y la explotación agropecuaria dentro de su formación educativa.

El CTP de Pital, aprovechando la alianza con la Escuela Agrícola Panamericana “El Zamorano” y la experiencia de ésta, ha solicitado su apoyo para la elaboración de un Aprender – Haciendo para el área de agroecoturismo haciéndola parte de la oferta educativa y que éste tenga una estrecha relación con los objetivos del colegio en el área de agroturismo.

El Aprender – Haciendo es parte fundamental de la formación y por tal motivo debe tener un sentido de unidad, una secuencia lógica, estar bien estructurado, además de tener una fuerte relación entre la teoría y la práctica.

El Aprender – Haciendo consensuado para agroecoturismo en el CTP de Pital abarca tres módulos: Recursos Naturales, Procesamiento de Productos Pecuarios y Procesamiento de Productos Agrícolas (ver anexos 2 a 4). El estudio se centró en la elaboración de una propuesta basada en el módulo de Recursos Naturales (anexo 2) reforzándose con la elaboración de un manual de ayuda técnica para uso del docente.

1.7 LÍMITES Y RIESGOS DENTRO DEL ESTUDIO

El estudio se limitará a realizar básicamente dos cosas: primero, una propuesta de la metodología del Aprender – Haciendo identificando cada una de las actividades a realizar por el docente antes, durante y después de la práctica, la cual puede ser fácilmente utilizada en otras áreas técnicas diferente a la propuesta, y que incluye el proceso de evaluación, basado en la técnica de priorización y grado de importancia apoyado en lista de chequeo y resumen de factores con el objetivo de eliminar la subjetividad al momento de la evaluación; y segundo, la elaboración de un manual con temas relacionados al módulo de agroecoturismo consensuado entre los docentes del CTP de Pital y el departamento de docencia de INFOP (anexos 2 a 4), específicamente en el módulo de recursos naturales, el cual enfoca 4 temas básicos: mariposario, senderismo, agricultura orgánica y reciclaje.

Algunos riesgos que contempla el estudio incluye que: no se acepte la propuesta presentada por parte de los docentes o el personal administrativo del CTP de Pital, que el personal docente pierda interés en la propuesta o que la propuesta fracase al ponerse en marcha por diversos motivos como ser la falta de coordinación entre teoría y práctica, falta de comunicación entre docente teórico y práctico si se da el caso, y falta de entrenamiento o capacitación del docente en el uso de la metodología a implementar; entre otros.

1.8 OBJETIVOS

1.8.1 OBJETIVO GENERAL

- Proponer una metodología para el Aprender – Haciendo del módulo de recursos naturales en el Colegio Técnico Profesional de Pital.

1.8.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Preparar un manual que facilite al docente la aplicación del Aprender – Haciendo, así como de material de apoyo para los estudiantes relacionado al módulo de recursos naturales dentro del Colegio Técnico Profesional de Pital, Costa Rica.
- Proponer un sistema de evaluación para las prácticas de campo del módulo de recursos naturales tomando como base el sistema de calificación usado por INFOP.

2 REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 SITUACIÓN DE LA OFERTA DE LA EDUCACIÓN TURÍSTICA EN COSTA RICA.

Existen varias instituciones que orientan sus esfuerzos en satisfacer la creciente demanda de formación de capital humano especializado en turismo, con el fin de cumplir con los requisitos que favorecen un mejor desempeño en los diferentes puestos de trabajo relacionados con el mismo y por ende contribuir al crecimiento de esta industria.

Según el Ministerio de Planeación de Costa Rica en su Plan Nacional de Desarrollo (2002), se contemplan varias políticas relacionadas a la profesionalización y capacitación en el área en mención, entre las más importantes figuran: (i) fortalecer los programas de capacitación, adiestramiento, actualización y formación turística en el nivel superior y técnico medio y (ii) desarrollar un programa de formación de formadores. Todo esto con el fin de contribuir a que la industria turística de Costa Rica cuente con las condiciones que le permitan sostener, incrementar y mejorar sus servicios.

Basada en la demanda de capital humano con conocimientos y experiencia en turismo manifestada por las empresas relacionadas con este rubro, la Asociación Costarricense de Profesionales de Turismo (ACROPOT) ofrece programas de capacitaciones relacionadas con el sector. Por otro lado, la asociación preocupada por la carencia de fuentes de trabajo en las zonas rurales del país, ve en el sector turístico un potencial de ofertas de trabajo, sin embargo, la falta de especialización de estos pobladores para ocupar puestos de atención turística resulta en una limitante a superar.

Bajo el mismo enfoque, el Instituto Técnico de Costa Rica ofrece un programa de capacitación para guías en ecoturismo, cuyo objetivo es formar un técnico medio académicamente capacitado en el manejo de grupos de turistas que demandan actividades al aire libre. Así como también ser capaz de interpretar correctamente no sólo la riqueza biológica presente en los ecosistemas naturales de las áreas protegidas, sino también la riqueza biológica y cultural de los agroecosistemas costarricenses. Todos, conocimientos característicos que son de interés de los empleadores al momento de seleccionar a un técnico.

Los centros de educación superior si bien han sido los más apoyados por el Estado para brindar sus servicios en este tema, no han sido los únicos en ofrecerlo; las instituciones de educación media se enfocan también en satisfacer la creciente demanda educativa en áreas de turismo.

“Por mucho tiempo la educación técnica ocupó un sitio secundario en el sistema educativo, el cual privilegió la educación académica a nivel superior, los tiempos modernos han traído substanciales modificaciones. Por otra parte el proceso de globalización a significado el incremento en los niveles de inversión, y con ello el ingreso de gran cantidad de empresas a Costa Rica, lo que sumado a las necesidades de modernización y competitividad de los sectores productivos locales, están produciendo importantes cambios en el mercado laboral donde se está revalorizando el papel de la educación técnica.” (Rivera, 1999).

“La educación técnica específicamente en el medio rural, tiene como misión no solamente generar en el país condiciones atractivas para la atracción de inversiones y el desarrollo y modernización del Sector Productivo Nacional, sino que pretende además aliviar la pobreza en las zonas rurales al abrir las puertas de un mercado laboral creciente a los jóvenes de esta zona y con ello colaborar con el desarrollo de sus respectivas regiones.”¹

En acompañamiento a la formación que brindan los centros de capacitación, el Instituto Costarricense de Turismo tiene como misión Promover el desarrollo turístico integral con el fin de mejorar el nivel de vida de los costarricenses, manteniendo el equilibrio entre lo económico, lo social, la protección del ambiente, la cultura y la infraestructura. Todo esto por medio de acciones promocionales, de coordinación gubernamental e intergubernamental, de protección y puesta en valor del patrimonio turístico, de planificación de la actividad y el apoyo de la empresa privada incluyendo a la microempresa; con el fin de incrementar los ingresos, el desarrollo de zonas de menor bienestar y la grata permanencia en el país de los turistas nacionales y extranjeros. Además, fortalecer la participación estratégica de la actividad en el desarrollo nacional y consolidar el turismo como la principal actividad económica sostenible del país.” (MIDEPLAN, 2003).

Como se puede evidenciar las instituciones educativas, estatales y privadas, están enfocando sus esfuerzos para satisfacer una creciente demanda por recurso humano capacitado, que refuerce el capital humano de las empresas relacionadas con la actividad turística y que a su vez genera apertura de nuevos empleos en otros sectores; debido a esto, estas instituciones de formación están ampliando, o en otros casos creando, una mayor oferta en carreras afines que exigen metodologías prácticas de aprendizaje para la satisfacción rápida de la demanda y poder llenar este vacío, no sólo a nivel superior, sino también a nivel técnico, tanto en el área urbana como rural.

2.1.1 Debilidades del sistema educativo en general

Dentro de la educación, situación casi general en todos los países de Centro y Sur América, existe una gran brecha en cuanto a la calidad de la formación que reciben los

¹ Palabras del Dr. Ariel Rivera, Director de Relaciones Externas del IICA, extraídas de “Memoria: Proceso Nacional de Reflexión y Discusión sobre la Educación en los Colegios Técnicos Rurales para el Siglo XXI” (1999).

estudiantes. Esta brecha se diferencia más entre los colegios públicos y privados y entre los colegios de áreas urbanas y rurales. Algunos problemas son:

- Un alto grado de deserción escolar, especialmente en el área rural, debido principalmente a que la fuerza laboral usada en el sustento familiar son los hijos, los cuales son obligados a retirarse de los centros educativos para apoyar en las labores de campo o, en otros casos, migran a los centros urbanos en busca de mejores ingresos y niveles de vida.
- El bajo nivel de los docentes encargados de dar las materias, acompañado de la dificultad de los mismos para poder capacitarse y mantenerse al día en cuanto a metodologías de enseñanza.
- Falta de materiales y equipos para dar las clases, factor que dificulta la tarea del docente al momento de dar la charla, al igual que infraestructura adecuada.
- Falta de una metodología adecuada al momento de dar las clases y prácticas de campo acordes con las necesidades de los centros y los estudiantes.

Todos estos son factores que inciden directamente en la calidad de la educación y que requieren ser analizados y corregidos en la medida de lo posible. A continuación se presentan algunos indicadores dentro del sector educativo en Costa Rica en el año 2000 que refuerzan lo anteriormente expuesto y que evidencian que se ha hecho un gran esfuerzo, pero aún existen puntos que atender.

Tabla 5.- Indicadores de educación en Costa Rica. (2000)

INDICADORES	2000
Gasto del Ministerio como porcentaje del PIB	27.15 %
Porcentaje de la educación dentro del gasto social	27.15 %
Porcentaje de la educación dentro del gasto social real per capita	28.96 %
Tasa bruta de escolaridad	
Transición	81.3
I Ciclo	113.1
II Ciclo	102.5
III Ciclo	76.4
Educación Diversificada	46.2
Población de 12 años o más	
Sin Instrucción	5.23%
Educación especial	0.20%
Preparatoria	0.34%
Primaria incompleta	20.54%
Primaria completa	32.38%
Secundaria académica	26.93%
Secundaria técnicas	2.3%
Superior	11.51%
Ignorado	0.57%
Cursos impartidos en el Instituto Nacional de Aprendizaje	
Agropecuario	1,019
Industrial	3,046
Comercio y Servicios	3,494

INDICADORES	2000
Diplomados otorgados por las instituciones de Educación Superior	
Universidad de Costa Rica	3,955
Universidad Nacional	2,589
Instituto Tecnológico de Costa Rica	875
Universidad Estatal a Distancia	2,596
Universidades Privadas	16,879
Universidades Estatales según grado académico	
Diplomado	15,566
Profesorado	284
Bachillerato	4,390
Licenciatura	2,515
Especialidad Profesional	214
Maestría	614
Doctorado	7
Universidades Privadas según grado académico	
Bachillerato	8567
Licenciatura	657
Maestría	1,707
Doctorado	17
Otro	11
Universidades Estatales según grado de conocimiento	
Artes, letras y filosofía	428
Ciencias Básicas	534
Ciencias Sociales	2,991
Educación	3,714
Recursos Naturales	404
Ingeniería	675
Ciencias de la Salud	840
Formación General	4
Universidades Privadas según área de conocimiento	
Artes, letras y filosofía	195
Ciencias Básicas	261
Ciencias Sociales	7,960
Educación	5,568
Recursos Naturales	12
Ingeniería	1,181
Ciencias de la Salud	1,702

Fuente: PROEXPORT, 2001.

Estos indicadores dan a la mano de obra de Costa Rica un mayor valor agregado al momento de empezar a trabajar y compararlo con indicadores educativos de otros países de la región.

2.2 SITUACIÓN DEL MERCADO LABORAL Y LA EDUCACIÓN TÉCNICA EN COSTA RICA

Actualmente en Costa Rica existen varios programas apoyados por el Ministerio de Trabajo, y otras instituciones que promueven la formación laboral y capacitación al nivel

de técnico operativo, medio y superior con miras a facilitar el acceso al trabajo productivo y satisfacer la demanda de personal capacitado.

“Evidentemente el impulso a la actividad empresarial está generando una demanda creciente por profesionales con conocimientos técnicos, el gran reto del país es responder a esta demanda, formando contingentes de jóvenes con los conocimientos, capacidades y actitudes para que puedan aprovechar estas oportunidades y colaborar con el desarrollo económico de Costa Rica. La educación técnica específicamente en el medio rural, tiene como misión no solamente generar en el país condiciones atractivas para la atracción de inversiones y el desarrollo y modernización del sector productivo nacional, sino que pretende además aliviar la pobreza en las zonas rurales al abrir las puertas de un mercado laboral creciente a los jóvenes de esta zona y con ello colaborar con el desarrollo de sus respectivas regiones.” Rivera (1999).

Según López (2002), en Costa Rica existen más de 80 colegios técnicos profesionales que componen el sistema educativo formal regulados por el Ministerio de Educación Pública a través del Departamento de Educación Técnica Profesional; departamento que tiene como visión: “lograr la excelencia en todas las acciones que se realicen en el nivel nacional, regional e interinstitucional con flexibilidad para ofrecer alternativas de formación; adaptar las diversas especialidades a los adelantos tecnológicos de manera que se logre una Oferta Educativa de acuerdo con los cambios socioeconómicos y la demanda del sector productivo, incluyendo la formación humanística, los valores y la igualdad de oportunidades entre varones y mujeres, que deseen optar por la formación técnica, propiciar la articulación horizontal y vertical e integración del currículo que facilite la movilidad dentro del sistema de Educación Técnica.”

Estos colegios ofrecen formación técnica bajo tres modalidades: (i) agropecuaria, (ii) industrial y (iii) comercial y de servicios. Es en este último donde se dan talleres sobre recursos naturales y turismo. Todo esto con el fin de satisfacer la creciente demanda de empresas relacionadas al área.

En el país existen más de 400 empresas entre tour operadores y agencias de viaje legalmente establecidas que requieren de personal capacitado, al igual que casas rurales, hoteles, empresarios independientes, fincas, entre otras; representando un mercado potencial donde puede desenvolverse el recurso humano formado en las diferentes áreas de turismo.

Según Sánchez (1996) el turismo es, en la actualidad, una fuente importante de empleo directo e indirecto, se estima que el turismo ha generado más de 128,000 nuevos empleos durante los últimos 10 años y emplea alrededor del 12% de la fuerza laboral en Costa Rica.

En el 2000 ingresaron más de 1.1 millón de visitantes a Costa Rica, de los cuales más de 800.000 realizaron visitas a parques nacionales (ver anexos 7 y 8); lo que evidencia la tendencia de los turistas hacia actividades relacionadas al turismo alternativo y apoya cada vez más la necesidad de capital humano competente para satisfacer y manejar la demanda de turistas.

Algunos estudiosos españoles ha investigado en los últimos años acerca de la situación laboral en el sector turístico y han relacionado que por cada 10 nuevos turistas aparecen aproximadamente 10 empleos directos e indirectos; de la misma forma, por cada 10 habitaciones construidas para fines turísticos se crean aproximadamente 10 fuentes de trabajo que necesitan de conocimientos turísticos para su manejo.

Otros estudios realizados en Cuba por Figueras (2001), muestran el comportamiento del efecto multiplicador del turismo en diferentes sectores (ver tabla 6), donde por cada 100 trabajadores del turismo se crean una cantidad de empleos en beneficio de toda la comunidad correspondiente al porcentaje para el sector agropecuario, el porcentaje para el sector industrial y el porcentaje restante se crean al interior del sector comercio y servicio según los datos que se indican a continuación:

Tabla 6.- Efecto multiplicador del turismo en diferentes sectores

# empleos	Sector	# empleos	Sector
53	Industria manufacturera	29	Transporte
36	Construcción	3	Servicios comunales
14	Agricultura y silvicultura	3	Comunicaciones

Fuente: Figueras (2001). Elaboración: Propia.

Como se puede apreciar el turismo, en especial el turismo alternativo, es una actividad relativamente nueva que está en constante crecimiento y tiene un mercado potencial no explotado en su totalidad. Por ende la demanda de profesionales en turismo es creciente y aún no ha sido satisfecha, sin contar los empleos indirectos que esto puede generar.

En el caso peculiar de Costa Rica y como consecuencia de las actividades turísticas, este país recibió más de un millón de visitantes el año 2000 y los ingresos de divisas percibidos por esta actividad superaron los 1.100 millones de dólares para el mismo año.

Costa Rica cuenta con una gran infraestructura hotelera para el turismo, capaz de albergar a todos sus visitantes gracias a las más de 28.000 habitaciones con que cuenta el país, sin considerar un número elevado de casa rurales que ofrecen el mismo servicio.

Las empresas vinculadas al turismo, legalmente establecidas, solamente entre tour operadores y agencias de viaje superan las 400, sin contar un gran número de empresas de renta de vehículos y otras afines.

En el anexo 6 se pueden ver en forma detallada las características turísticas más importantes de Costa Rica.

2.3 FUNDAMENTOS FILOSÓFICOS DEL APRENDER - HACIENDO

El Aprender – Haciendo es una metodología de enseñanza basada en la exposición de los estudiantes a situaciones reales, como aquellas a las que se enfrentarán cuando se desenvuelvan en el mercado laboral, y en el cual podrán desafiar y salir adelante sin mayores problemas gracias a que esta formación se centra principalmente en el seguimiento de los avances del estudiante a través de su desempeño en tales escenarios.

“Ninguna persona puede desarrollar eficiente y eficazmente su trabajo sino cuenta con los conocimientos, habilidades, capacidades y actitudes para hacerlo, esto sólo es posible a través de una capacitación para que utilice las técnicas más apropiadas a su realidad y en donde la teoría y la práctica se combinen para lograrlo, de esto se trata el Aprender – Haciendo.”²

Contreras (2002) citado por Valderrama (2002): “El Aprender – Haciendo es parte de las ventajas competitivas de Zamorano, se trata de un modelo constructivista del pensamiento, donde el estudiante participa de su propio aprendizaje de manera experiencial, desarrollando habilidades y destrezas en un contexto de racionalidad y de sistemas.”

De acuerdo con Cadavid (1998) en la enseñanza-aprendizaje bajo el lema “Aprender – Haciendo” se debe tomar en cuenta varios aspectos, principalmente sobre el papel del docente, del cual se hablará con mayor detalle más adelante, por lo que “el docente debe proveer condiciones ambientales de aprendizaje similar a las situaciones en las cuales el conocimiento y las habilidades deben ser usadas.”

El Aprender – Haciendo no se trata sólo de transferir a los estudiantes los conocimientos técnicos, sino que aprendan cuándo y de qué forma deben ser usados los conocimientos adquiridos, para esto se pueden hacer mejoras en los elementos de la metodología y se debe realizar una planificación de las actividades.

2.3.1 Elementos del Aprender - Haciendo

A criterio de Cadavid (1998), hay cuatro elementos importantes dentro de la filosofía del Aprender - Haciendo: Aprendizaje Contextual, Aprendizaje entre Compañeros, Práctica basada en la realidad y la Práctica reflexiva. Estos elementos se relacionan con el ambiente de aprendizaje, el aspecto social, la tarea de aprender y el educando.

- **Aprendizaje Contextual.-** Un ambiente de aprendizaje presentando problemas auténticos y situaciones reales es fundamental para el desarrollo de las aptitudes intelectuales. La experiencia se crea a través de la relación con el contexto real. Aprender de esta forma ayuda a enfrentar los problemas de transferencia. Una educación que facilita el aprendizaje debe de llevarse a cabo en contextos reales donde se aproveche el conocimiento y las habilidades, donde las oportunidades extensivas de prácticas se presenten. Una vez que los estudiantes desarrollan un conocimiento relativamente firme de las reglas y principios que son la base de los

² Comunicación escrita. Rosa Amada Zelaya, 2003.

conceptos y son enseñados cómo aplicarlos en otras situaciones, será más probable la aplicación espontáneamente de su conocimiento en situaciones nuevas.

- **Aprendizaje entre compañeros.-** “Aprendemos de la compañía que tengamos”. Toda actividad cognoscitiva es socialmente definida, interpretada y apoyada. Al interactuar con otros, enseñar y ser enseñados tenemos la oportunidad de aprender de ellos, compartir nuestro conocimiento y enfrascarnos en la competencia, la cooperación, colaboración, conversación y negociación del significado. Lo que es aprendido cooperativamente puede ser más fácil transferirlo al mundo real. El rol del docente es participar como compañero, monitorear la actividad y facilitarla y moderarla.
- **Práctica basada en actividad.-** Del examen de las prácticas educativas se puede derivar que hay una separación entre el conocimiento y el hacer en la educación. El conocimiento es valorado sobre el hacer, la actividad mental es valorado sobre la actividad física.
- **El aprendizaje a través de la Práctica Reflexiva.-** Experimentar situaciones no es automáticamente aprender de ellas. Aún si la instrucción ocurre en contextos ricos e implica la interacción con colegas mientras se trabaja en diversas actividades, el aprendizaje de calidad no se llevará a cabo al menos que exista una reflexión introspectiva. Sin la cual se falla en aprender sus experiencias. A pesar de que la reflexión es un aspecto crítico del aprendizaje, la auto evaluación y la reflexión, generalmente no pertenecen a los estudiantes. Por lo general no proceden en una forma asociativa y retroalimentativa con el contexto.

Los elementos más destacados y que tienen un aporte significativo en la enseñanza son: (i) el aprendizaje contextual, que como se mencionó es un ambiente donde se presentan problemas auténticos y situaciones reales, en donde la aplicación de los conocimientos desarrollados por los estudiantes facilitarán su aprendizaje, aplicación y desempeño ante situaciones similares y (ii) el aprendizaje entre compañeros, ya que entre los mismos estudiantes puede haber una retroalimentación, por ejemplo si un estudiante desarrolló mal parte de la práctica se debe tomar esto como una forma de enseñanza para los demás estudiantes.

2.3.2 Valores y actitudes en el Aprender - Haciendo

El Aprender Haciendo arrastra consigo valores y actitudes de mucho beneficio para el estudiante en conocimientos, aparte de fortalecer la teoría vista en clases o recibida a través de charlas. Entre ellos pueden destacarse: (i) la elevación de la autoestima, al ver que los estudiantes son capaces de realizar o resolver situaciones reales, (ii) el incremento del rendimiento, al ejecutar de mejor forma actividades inmersas en el proceso de enseñanza – aprendizaje, (iii) el aumento de la retención, al haber realizado y practicado en una situación real las actividades que se deben llevar a cabo y (iv) la actitud y responsabilidad al ver en forma holística lo que implican dichas actividades.

En cuanto a la actitud o la predisposición con la que se debe enfrentar el Aprender – Haciendo, por parte del docente y del estudiante, la tabla 7 contempla una breve descripción, además se puede aumentar como actitud del estudiante el hacer sugerencias durante la realización de la práctica.

Tabla 7.- Estructuración de la actitud del docente y del estudiante en el Aprender - Haciendo

EL DOCENTE	EL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"> • Planea su actividad y la de los estudiantes. • Propone el plan de actividad a los estudiantes. • Ser flexible aceptando sugerencias. • Ser ordenado. • Realizar actividades con el grupo. • Entrar en contacto con cada estudiante para orientarlo. • Evaluar el logro de las actividades y de los objetivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Captar y asimilar los objetivos del curso. • Desarrollar interés. • Aceptar los planes y colaborar. • Realizar las actividades dentro y fuera de la clase. • Escuchar a los compañeros. • Solicitar orientación. • Participar en la evaluación.

Fuente: Cadavid, 1998.

La actitud por parte del docente y el estudiante es la postura con la cual se llevará adelante la práctica y puede influenciar en el desarrollo y cumplimiento de objetivos de la misma. Se necesita de la disposición de ambas partes para alcanzar un buen nivel en la calidad de enseñanza.

2.4 PAPEL DEL DOCENTE EN EL APRENDER - HACIENDO

Dentro de toda la filosofía del Aprender – Haciendo Cadavid (1998), comenta que el papel del docente debe ser el de facilitador y de guiar al estudiante a través de diferentes situaciones en el Aprender – Haciendo y de esta forma alcanzar los objetivos propuestos en el mismo. Además, el docente debe poseer ciertas habilidades para realizar una mejor labor; habilidades como: capacidad para escuchar, buena comunicación, buen observador, adaptabilidad, paciencia, responsabilidad, objetividad, además de empatía.

Por grande que sea el entusiasmo del docente en el sentido de estimular la participación activa de los estudiantes, el éxito que obtenga va a depender, en última instancia, de saber planificar actividades que faciliten dicha participación en el Aprender - Haciendo.

Según Galo (1997) citado por Cadavid (1998), la tarea principal de la docencia consiste en enseñar, y para lograr este propósito debe: prever, motivar, orientar, fijar, evaluar, integrar y rectificar el aprendizaje de los estudiantes. En consecuencia el Aprender – Haciendo exige ser bien planificado y estructurado para darle un valor agregado al estudiante. La planificación es necesaria para asegurar la eficiencia, el orden en el desarrollo de la temática, evitar el duplicar esfuerzos, entre otros. Además la planificación permite a los docentes una retroalimentación, tanto de los estudiantes, como de otros docentes y de la misma metodología de enseñanza.

2.5 PLANIFICACIÓN EN EL APRENDER - HACIENDO

La planificación es el pilar fundamental en el proceso de enseñanza – aprendizaje, ya que da indica dónde se debe orientar el trabajo en concordancia con las metas de la institución y ayuda al docente en alcanzar los objetivos propuestos para el Aprender – Haciendo desarrollando de forma ordenada las actividades a realizar con los estudiantes.

“La actividad de hacer planes de acción para el futuro, es la fijación concreta de metas a la conducta dentro de un plazo determinado y la asignación precisa de medios de fusión de aquellos objetivos. Planificar implica en consecuencia dar forma orgánica a un conjunto de decisiones integradas y compatibles entre sí que guiarán la actividad dentro y fuera del aula” es un concepto de planificación dado por Cadavid en 1998.

2.5.1 Principios básicos de la planificación

Cavadiid en 1998, dio los siguientes principios básicos y objetivos del planeamiento didáctico y que deberían ser considerados al momento de planificar el Aprender - Haciendo:

- **Coherencia:** en donde se refiere a las actividades planificadas, las cuales deben mantener perfecta conexión entre sí, de modo que no se dispersen en distintas direcciones; de su unidad y correlación dependerá el logro de los objetivos.
- **Secuencia:** ya que las distintas actividades planificadas deben seguir una línea ininterrumpida que tenga en cuenta la ordenación de tareas y la graduación pedagógica de los esfuerzos del participante.
- **Elasticidad:** debido a que el plan de actividades debe ser dinámico y tener flexibilidad que permita adaptarlo sobre la marcha de acuerdo a las circunstancias que se presenten.

2.5.2 Objetivos del planeamiento didáctico

Los principios anteriormente mencionados buscan como fin en la planificación del Aprender - Haciendo aumentar la eficiencia de la enseñanza; proporcionar secuencias y progresividad a los trabajos escolares, posibilitar la coordinación de las áreas entre sí a fin de alcanzar una enseñanza integrada y lograr un aprendizaje efectivo; posibilitar la concentración de recursos didácticos en los horarios oportunos y utilizarlos adecuadamente; asegurar el buen control del tiempo y de la enseñanza; demostrar que el docente reflexionó acerca del trabajo conveniente para el aprendizaje de los estudiantes; proponer tareas adecuadas a las posibilidades de los estudiantes y al tiempo disponible; dispensar mejor atención a los aspectos esenciales de la materia y evitar improvisaciones que confundan al estudiante.

2.6 FASES DE UNA CLASE

Inmediatamente después de definir los objetivos a alcanzar, se debe pensar en la mejor manera de hacerlo durante las clases.

La planificación de las clases debe estar profundamente relacionada con el Aprender – Haciendo; ya que este presenta la ejemplificación práctica del tema y por consiguiente tiene un fuerte vínculo como complemento de las clases teóricas, por lo que puede usarse una estructuración similar.

En 1998, Cadavid escribió acerca de las distintas fases que debería tener una clase, además habló del propósito de cada fase y qué hacer durante cada fase para cumplir el propósito de las mismas. La tabla 8 explica la propuesta de Cadavid con algunos complementos agregados para completar la propuesta del Aprender - Haciendo. Esto debe relacionarse con la actitud del docente y del estudiante. También deben estar inmersos los valores que se pretenden transmitir al estudiante

Tabla 8.- Fases de una clase

FASE	PROPÓSITO	QUÉ HACER
Introducción:		
<ul style="list-style-type: none"> • Es el tiempo que se dedica para preparar el ambiente adecuado para el aprendizaje. • Se rompe el hielo y se entra en contacto directo con el estudiante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Crear el ambiente pedagógico adecuado al proceso de enseñanza – aprendizaje. • Mostrar al estudiante a dónde va o ser guiado en la clase. • Mostrar al estudiante que va a aprender. 	<ul style="list-style-type: none"> • Saludo. • Control de asistencia. • Información de los objetivos de la clase para ese día. • Destacar la importancia de lo que se va a aprender. • Investigar las experiencias del grupo en el tema.
Desarrollo:		
<ul style="list-style-type: none"> • Es el periodo en que se le presenta al estudiante el contenido (cuerpo) del tema para ese día. • Se demuestra el cómo hacer el trabajo para desarrollar habilidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover el desarrollo del aprendizaje en sus tres dominios. <ul style="list-style-type: none"> • Cognoscitivo • Afectivo • Psicomotriz 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar la técnica de enseñanza correcta. • Remarcar puntos clave. • Mantener retroalimentación constante. • Promover la participación para el aprendizaje.
Aplicación práctica:		
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante practica y muestra cómo poner en práctica el tema desarrollado en clase ese día. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurarse el cambio de conducta del estudiante. • Desarrollar la habilidad y destreza del estudiante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Guiar diversas formas a las cuales el tema es puesto en práctica por el estudiante. • Retroalimentar el desarrollo de la habilidad.
Evaluación:		
<ul style="list-style-type: none"> • Fase final de la clase en el cual el docente con el estudiante medirán el alcance de los objetivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar el logro de los objetivos. • Determinar nuevos cambios de conducta a lograr. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formular preguntas • Fomentar la auto evaluación. • Registrar los resultados individuales y del trabajo en equipo. • Retroalimentar el aprendizaje.

Fuente: Cadavid, 1998. Adaptado por el autor.

La tabla anteriormente expuesta es una guía que facilita al docente en el desarrollo de todo el proceso educativo, indicándole paso a paso las actividades a seguir y cómo hacerlas.

Como regla general el docente debe dominar lo que quiere enseñar, fuera de esto debe estar motivado ya que esta motivación se transmite hacia los estudiantes. Si es posible el docente debe realizar las prácticas con los estudiantes en un 100 %. Esto da bastante confianza a los estudiantes y el saber que existe una planificación de las actividades a realizar forma un ambiente más propicio para la educación, tanto por parte del docente como del estudiante. En caso de existir alguna limitante para que el docente realice la práctica junto con el estudiante, se debe tener un plan alternativo que refuerce el conocimiento dado en clases.

2.7 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Como complemento obligatorio al proceso educativo se presenta la necesaria evaluación del mismo, don el fin de ver el cumplimiento de los planeado Es importante aclarar que la evaluación es una herramienta para conocer la forma en que el estudiante se va adaptando al ritmo de la enseñanza; una herramienta que trata de ver la manera en que se van asimilando los conocimientos dados y en qué medida el estudiante los está adquiriendo. Además, da una pauta del nivel de dificultad en el proceso de aprendizaje, ayuda a ver si los objetivos del curso están cumpliéndose o no; indirectamente es una forma de medir el desempeño del docente y la eficiencia de la metodología usada; con todo esto se pueden hacer cambios o ajustes en el proceso de enseñanza – aprendizaje de acuerdo a las deficiencias que se pudiesen encontrar.

Existen diferentes sistemas evaluación y cada uno con distintas funciones. La elección del sistema de evaluación debe estar de acorde a la metodología aplicada en el proceso de enseñanza – aprendizaje y los objetivos de aprendizaje.

El reglamento de evaluación de los aprendizajes del Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (2001) en su artículo cuatro habla acerca de las funciones de la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa. Para el presente caso es de interés la evaluación sumativa que se fundamenta en la clasificación y la certificación de los aprendizajes alcanzados por los estudiantes y la formativa para reforzar el aprendizaje.

Según la Dirección Nacional de Currículo y Tecnología Educativa del Ministerio de Educación de la República de Panamá la evaluación se define como un “proceso de recolección de información para emitir juicios de valor sobre los aprendizajes y retroalimentar el proceso, apoyando al alumnado y al personal docente, en el logro de los objetivos educativos”. La información que entregue la evaluación debe ser relevante, debe estar muy bien integrada al currículo general y debe guardar relación directa con las orientaciones que dan las áreas de estudio, debe haber un aprendizaje activo que ofrezca el sujeto oportunidades de pensar en forma crítica y aplicar conocimientos en la solución de problemas.

Para el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica en el artículo 3 del Reglamento de Evaluación de los Aprendizajes aprobado el año 2001 “la evaluación de los aprendizajes es un proceso de emisión de juicios de valor que realiza el docente, con base en mediciones y descripciones cualitativas, para calificar los aprendizajes alcanzados por los estudiantes.”

2.7.1 Funciones de la Evaluación

La evaluación debe considerarse como un método más de enseñanza para reforzar lo aprendido en el aula y en la práctica. Para tal fin un sistema de evaluación continua es muy apropiado, dada la metodología, filosofía y objetivo del Aprender – Haciendo, además de los beneficios adicionales que acarrea consigo. Haciendo uso de una evaluación continua se obtienen beneficios como una mejor interacción docente – estudiante, un mejor seguimiento de los estudiantes permitiendo un monitoreo más preciso y este monitoreo nos da una idea general para medir el desempeño del estudiante, del docente y el cumplimiento de los objetivos propuestos por la metodología de enseñanza y del curso.

De acuerdo con lo expuesto por Cadavid en 1998 la evaluación debe cumplir ciertas funciones como el mejoramiento de la enseñanza y del aprendizaje, ya que la evaluación está vinculada a determinar el grado en el cual se alcanzan los objetivos y este proceso obliga a tomar una decisión con relación a lo detectado; la comprobación del dominio de los conocimientos, esto mediante pruebas de diagnóstico, en donde el docente puede observar continuamente si los estudiantes han asimilado lo más importante.

2.7.2 La responsabilidad del docente en la evaluación

Al ser el sistema de evaluación una herramienta de enseñanza el docente debe estar consciente de la importancia de la misma. Por lo que tiene, como mínimo, las siguientes responsabilidades con respecto a la evaluación (adaptado del artículo 15 del Reglamento de Evaluación de los Aprendizajes aprobado en 2001 por el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica):

- a) Comunicar a los estudiantes, en las primeras sesiones de trabajo, los procedimientos, criterios y técnicas que se seguirán en materia de evaluación de los aprendizajes.
- b) Dar a conocer a los estudiantes los objetivos y contenidos que serán medidos en las pruebas.
- c) Definir las calificaciones de los estudiantes, con criterio profesional y ético.
- d) Discutir con los estudiantes las respuestas a las preguntas de las pruebas, en el acto de entrega de resultados de éstas. Esto deberá hacerse lo más pronto posible.
- e) Informar a los estudiantes acerca de los objetivos de los trabajos y los criterios de calificación de estos.
- f) Discutir con los estudiantes los resultados de los trabajos.
- g) Registrar la puntualidad, la asistencia diaria y acumulativa de los estudiantes.

2.7.3 Los componentes considerados al momento de la evaluación

Mientras el docente tenga más componentes para evaluar el desempeño del estudiante en pro del cumplimiento de los objetivos del Aprender – Haciendo es mejor para dar una buena educación, ya que se puede brindar al estudiante diversas formas de absorber los conocimientos que se consideran importantes para su formación.

Los artículos 23 a 28 del Reglamento de Evaluación de los Aprendizajes del Ministerio de Educación Pública de Costa Rica hablan acerca de los componentes de la calificación y la definición de cada uno de sus conceptos:

La nota de los estudiantes en cada asignatura y para cada período, excepto el caso de la conducta, se obtendrá sumando la calificación de los siguientes componentes:

1. Trabajo cotidiano: entendiéndose como todas las actividades educativas que realiza el estudiante con la guía del docente.
2. Trabajo extra clase: entendiéndose como aquellos trabajos planeados por el docente, o por éste en conjunto con los estudiantes, cuyo propósito es que el estudiante repase o amplíe los temas desarrollados en la institución.
3. Pruebas: que pueden ser escritas, orales o de ejecución y son un instrumento de medición cuyo propósito es que el estudiante demuestre la adquisición de un aprendizaje cognoscitivo o motor, el dominio de una destreza o el desarrollo progresivo de una habilidad.
4. Concepto: Comprendiéndose que el concepto constituye el juicio profesional valorativo y global que emite el docente con respecto al desempeño y actitud que demuestra el estudiante durante el proceso de aprendizaje en cada una de las asignaturas.
5. Asistencia: Siendo definida como la presencia del estudiante en las lecciones y en todas aquellas otras actividades escolares a las que fuere convocado.

Más adelante se presenta una propuesta basada en la prioridad y el grado de importancia que tienen las prácticas dentro de estos componentes.

3 METODOLOGÍA

El tema a desarrollar busca afianzar más rápidamente los conocimientos que se brindan a los estudiantes en el Colegio Técnico Profesional de Pital, lo que resulta de alto beneficio para la institución. Por tal razón, se buscó una metodología que permitiera obtener información de primera mano. La metodología aplicada para la realización del presente documento fue:

- **Recolección de la información.-** Se revisó y recolectó información acerca de la educación y características generales del turismo en Costa Rica; las leyes, reglamentos y sistemas de evaluación adoptados, utilizados y en vigencia en Costa Rica. Paralelamente a esto se consultó información técnica relevante para la elaboración del manual y sus cuatro temas que acompañará a la propuesta del Aprender – Haciendo para el CTP de Pital.
- **Planeación de una metodología de apoyo para las sesiones del Aprender – Haciendo.-** Basado en la metodología y propuesta de Instituto Nacional de Formación Profesional (INFOP), la bibliografía consultada, la metodología de Zamorano y las experiencias vividas como estudiante y docente en el Aprender - Haciendo, se decidió trabajar en formular una propuesta con su respectivo documento técnico fundamentados en la propuesta de INFOP (ver anexos 2 al 4) especialmente en su primer módulo, enfocado principalmente al manejo de los Recursos Naturales. A petición del docente del CTP de Pital se enfatizó la búsqueda de información en prácticas de manejo de un mariposario, ya que es algo que se desea implementar en el Colegio.
- **Elaboración y evaluación del sistema de calificación a implementar en el Aprender – Haciendo de módulo de recursos naturales.-** Basado en la bibliografía consultada, la experiencia como estudiante y docente, entrevistas a personal encargado de los módulos de campo de la Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano, se formuló una propuesta de cómo debería ser el sistema de calificación o evaluación, basado principalmente en el sistema de evaluación continua, recordando que esté acorde a las necesidades, exigencias y filosofía de trabajo del CTP de Pital y las leyes vigentes por el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica.

Recolectada la información, se trabajó en la planeación de la propuesta y se elaboró un sistema de evaluación.

La propuesta presentada en el capítulo siguiente se fundamentó en el Aprender – Haciendo, metodología utilizada por Zamorano como uno de los pilares fundamentales en su enseñanza, en la cual se realizan diversas actividades técnicas agropecuarias, además de la formación de carácter y liderazgo inmersas en éste a través del desarrollo de habilidades y destrezas complementarias.

El trabajo se apoyó en la revisión de literatura de las leyes y reglamentos vigentes en Costa Rica en materia de evaluación, información de las características turísticas y de recursos naturales en el país y la situación de la educación turística.

Se reforzó la propuesta con las facetas adquiridas por el autor a raíz de su formación en Zamorano por cuatro años con la metodología del Aprender – Haciendo y su experiencia de trabajo de un año en el Proyecto Fortalecimiento de la Educación Media en Institutos Salesianos en Bolivia. Alianza Kellogg – Salesianos – Zamorano donde se tuvo la oportunidad de trabajar con esta metodología con estudiantes entre los 14 y 17 años de edad.

Se usó y amplió la metodología propuesta por Cadavid (1998) sobre las fases de una clase aplicados a la parte práctica en el Aprender – Haciendo, se basó en las mismas fases pero de una forma más desarrollada que la descrita en el capítulo dos.

Paralelamente a esto, se realizó un manual técnico de apoyo para el docente encargado de dar el Aprender – Haciendo en el CTP de Pital, basado en el ofrecimiento de INFOP para implementar el módulo de agroecoturismo, específicamente en el módulo de Recursos Naturales.

La propuesta del Instituto Nacional de Formación Profesional (INFOP) está dividida en tres módulos:

- Recursos Naturales, (Anexo 2)
- Procesamiento de productos pecuarios y (Anexo 3)
- Procesamiento de productos agrícolas. (Anexo 4)

El trabajo principal del presente documento y la realización del manual se centró en el módulo de Recursos Naturales, cuyo objetivo general es que los estudiantes analicen la importancia de conservar los Recursos Naturales y su potencial agroecológico.

Los objetivos específicos del módulo son:

- Definir el concepto de Recursos Naturales y diferenciar los tipos de recursos naturales que existen.
- Analizar la importancia de la sostenibilidad de los recursos naturales
- Diseñar con el uso de un mapa senderos y rotulaciones que permitan un recorrido recreativo – didáctico por el bosque.

Estos objetivos se pretenden alcanzar a través de estudios en temas como:

- Interpretación del concepto de Recursos Naturales y la clasificación de los Recursos Naturales.
- Biodiversidad de Recursos Naturales.
- Identificación de especies predominantes de flora y fauna.

El Aprender – Haciendo apoyará en el cumplimiento de estos objetivos a través de prácticas en el campo realizados en módulos relacionados con los temas mencionados anteriormente, principalmente en la biodiversidad y el manejo de los recursos naturales.

El manual se dividió en 4 temas, con estrecha relación entre la propuesta de INFOP y los módulos, objetivos y temas mencionados anteriormente.

Los temas son:

- Mariposario
- Senderismo
- Agricultura Orgánica
- Reciclaje

Estos temas tienen relación y puede ser complementarios con los otros módulos propuestos por INFOP (procesamiento de productos pecuarios y procesamiento de productos agrícolas) ya que, el tema de agricultura orgánica puede relacionarse con la producción de hortalizas orgánicas y de esta forma ser un crecimiento para esta área en la enseñanza de los estudiantes en donde podrán aprender acerca de producción orgánica, sus principales ventajas y su comercialización. También se relaciona con la producción de aves aprovechando un desecho como lo es la gallinaza proveniente de la explotación. Con esto se refuerza el Aprender – Haciendo de otras áreas, se mejora el aprendizaje en los estudiantes, hay mejoras en los ingresos del Colegio al reutilizar desechos y diversificar la producción. Así mismo, se puede obtener ingresos por la venta de material reciclado en el colegio y la venta de servicios turísticos como senderismo y artículos del mariposario, que son de un gran atractivo turístico.

Cada tema está estructurado con una introducción, su objetivo general, conocimientos técnicos generales del tema, prácticas o ejercicios de realización y mantenimiento, dependiendo el caso, un glosario básico y la bibliografía consultada, tanto de fotos como de la información técnica y una propuesta de posibles preguntas que puede usar el docente al momento de la evaluación para verificar el cumplimiento de los objetivos.

4 RESULTADOS

Como resultado principal del presente documento se presenta una propuesta metodológica para el Aprender – Haciendo para el módulo de recursos naturales, mismo que será puesto en consideración ante la dirección del Colegio Técnico Profesional de Pital en Costa Rica, el docente encargado de dar la materia y el personal técnico encargado del Proyecto de SICA – Zamorano – Taiwán relacionados con el área para su revisión, evaluación, aprobación, y de ser posible, su posterior edición y publicación para que sirva de base a los demás colegios que trabajan en el proyecto y que estén interesados en el tema como parte de la formación que dan en sus instalaciones.

Se propone que se estructure el Aprender – Haciendo con una relación teórica – práctica de 1:1, o sea, una relación de una hora de clases teórica por una hora de prácticas. Pital destina seis horas a la semana para cada una de las materias prácticas, por lo que serían tres horas a la semana de clases y tres horas de prácticas.

Debido a que los temas con los que se estará trabajando, el Aprender – Haciendo debe estar estructurado de forma tal que se realice, por lo menos, una hora al día y día por medio, ya que hay actividades que necesitan realizarse en forma continua, casi a diario; tal es el caso de la elaboración de bocashi, donde hay que hacer un volteo diario durante los primeros 15 días, para este caso lo que se propone es tener una rotación de estudiantes basada en la cantidad de estudiantes con los que se cuenta en el módulo. Dividir el grupo de estudiantes en la misma cantidad de temas con los que se vaya a trabajar en lo mejor. Se puede hacer una rotación mensual de forma que todos los estudiantes pasen por todos los procesos en cada una de las áreas o temas y realice todas y cada una de las actividades que se deben llevar a cabo en el módulo.

Es importante buscar un equilibrio entre todas las actividades de los módulos propuestos o enfocar la atención en aquellos que brindan un aprendizaje más efectivo para los estudiantes, mejorando de esta forma la educación y disminuyendo los costos de la misma; se puede trabajar más en las áreas que de alguna manera generan un ingreso para la institución, sin dejar de lado el objetivo principal que es la educación.

4.1 FUNDAMENTOS PARA LA PROPUESTA

Al usarse una metodología como el Aprender – Haciendo dentro del proceso de enseñanza se busca no sólo un aumento en la retención de los conocimientos a través de la realización de los mismos en la práctica, sino darle otros valores a esto. El Aprender – Haciendo debe dar a los estudiantes, paralelamente a los conocimientos, las destrezas y

habilidades de saber aplicarlos en momentos oportunos, apoyar en la toma de decisiones (cómo aplicarlos, cuándo aplicarlos, de qué forma aplicarlos, porqué aplicarlos); y valores como responsabilidad, honestidad, trabajo en equipo, identidad, puntualidad, honradez, compromiso, entre otros.

El Aprender – Haciendo en el presente caso busca introducir en los estudiantes el valor de conservación de la naturaleza y respeto hacia la vida a través de prácticas sostenibles, además, darles herramientas para que puedan, una vez en su vida profesional, valerse de ellas para poder salir adelante y sacar ventaja de obstáculos, como en el caso de reciclaje o de agricultura orgánica, desarrollando la innovación del estudiante vinculando con actividades turísticas y de preservación de la naturaleza de una forma sostenible la explotación de productos de reciclaje y agricultura orgánica.

Si el estudiante, una vez graduado y/o desenvolviéndose en el mercado laboral, (dándose lo siguiente como ejemplo) observa que se tiene bajos ingresos por una agricultura de subsistencia, o de venta de excedentes, se espera que con los conocimientos adquiridos en el Aprender – Haciendo, el estudiante esté en la capacidad de usar dichos conocimientos, habilidades y destrezas, como para poder ver en la agricultura orgánica una ventaja que le genere mejores beneficios que la agricultura tradicional; adicionalmente puede también, sacar provecho por la comercialización de productos reciclados, además de ser un buen negocio dentro del turismo.

El Aprender – Haciendo debe estar muy bien estructurado elaborándose como una unidad; interrelacionando cada uno de sus componentes, estimulando la interacción entre sus participantes (docente, estudiantes, personal administrativo), uniformizándose los criterios de evaluación, eliminando la subjetividad, e introduciendo valores, habilidades y destrezas que se desean desarrollar.

4.2 LA DEMOSTRACIÓN COMO TÉCNICA DE ENSEÑANZA EN EL APRENDER - HACIENDO

Todos los docentes trabajando en procesos educativos se valen de diferentes métodos y técnicas para transmitir conocimientos a sus estudiantes.

La demostración es la técnica en la que se basa el Aprender – Haciendo; ya que es a través de ella que el estudiante puede observar la forma correcta en que se realizan las actividades, los pasos a seguir y los cuidados que se deben tener al momento de realizar una práctica. Además, después de la observación el estudiante puede realizar la práctica con más confianza.

Una característica de la demostración o técnica demostrativa es que no puede aplicarse cuando se tienen grupos demasiado numerosos, siendo su principal desventaja. En el caso del Aprender – Haciendo, dadas las características de los cursos y el tamaño de los grupos con los que se estaría trabajando, es bastante adecuada. Además permite una mayor discusión entre los estudiantes y el docente, logrando una mejor interacción entre los mismos y una confianza.

Las fases de la técnica de demostración son cuatro: preparación, presentación, aplicación práctica y verificación; previamente es necesario realizar una planificación general de qué es lo que se trata de lograr con las actividades del Aprender – Haciendo y cómo se va a lograr. A continuación se mencionan las fases de la técnica de demostración y los pasos dentro de cada una de las fases, pasos que serán explicados de una forma más detallada a través de la propuesta:

- a. **Fase de preparación.-** Contempla, como pasos, (i) la preparación del ambiente didáctico, (ii) la preparación física y (iii) la preparación mental adecuados para el proceso de aprendizaje, ya que esto es lo más importante y todos los esfuerzos deben estar enfocados a lograrlo.
- b. **Fase de presentación.-** La presentación es la segunda fase del proceso. Aquí se realiza la demostración del trabajo en sí y cómo debe realizarse correctamente la práctica. Para esto existen tres formas de presentarla:
 - Sincrética
 - Analítica
 - Sintética
- c. **Aplicación práctica.-** En esta fase es donde los estudiantes realizan la práctica directamente después de haber observado la demostración. Son ellos quienes ejecutan cada uno de los pasos buscando alcanzar los objetivos. Paralelamente, el docente va realizando ciertas actividades junto al estudiante.
- d. **Verificación o evaluación práctica.-** Es la fase final de la técnica de la demostración. Aquí, el docente usa diversas herramientas para evaluar y calificar el desempeño del estudiante observando el cumplimiento de los objetivos propuestos para la práctica.

4.3 PROPUESTA PARA EL APRENDER – HACIENDO DEL MÓDULO DE RECURSOS NATURALES

Dentro del Aprender – Haciendo hay que realizar una serie de pasos que el docente debe ejecutar a cabalidad. Para la presente propuesta se proponen las siguientes fases y pasos basados en la experiencia del autor y la bibliografía consultada, siendo el esqueleto de la misma, la combinación de la técnica de demostración de INFOP, y la propuesta de Cadavid en 1998, las cuales se detallan durante el transcurso de la propuesta:

4.3.1 Antes de la práctica

El docente, antes de la práctica, debe preocuparse por:

4.3.1.1 La Planificación general.- Dentro del Aprender – Haciendo, es muy importante una planificación para la realización del mismo con el objetivo de no mostrar a los estudiantes improvisación; evitar duplicar esfuerzos; un mejor manejo de los materiales y equipos con los que se cuenta; administración del tiempo y personal y por ende mejor

Los docentes pueden hacer mejoras y acondicionamientos, como por ejemplo: controlar tiempos, cumplimiento de objetivos, presupuesto de la actividad y otros.

Las reuniones para la planificación semanal no necesitan más de media hora. Cada docente lleva su planificación semanal basada en los objetivos que pretende cumplir y en las actividades que contempla realizar. Se hace una exposición de la planificación y los materiales a necesitar. De esta forma cada docente hace una breve presentación de su planificación y se evita duplicar esfuerzos, problemas al momento del uso de los materiales o del personal y se demuestra una mejor organización.

4.3.1.3 La fase de preparación.- Consiste en la preparación del ambiente didáctico, física y mental adecuados para el proceso de aprendizaje, ya que esto es lo más importante y todos los esfuerzos deben estar enfocados a lograrlo.

- **Preparación del Ambiente didáctico.-** Se refiere a la preparación del lugar adecuado en donde se va a realizar la demostración de la práctica por parte del docente y pueda ser observada por el estudiante. Se deben tener listos los materiales, equipos y herramientas que se utilizarán para la ejecución de la práctica. Este paso también involucra, como se mencionó anteriormente, la práctica de los pasos o procesos que necesitan llevarse a cabo en la práctica por parte del docente, esto con el objetivo de evitar problemas inesperados durante la demostración de la práctica a los estudiantes.
- **Preparación física.-** Incluye la preparación, tanto del docente para ubicarse en un lugar adecuado para demostrar la práctica antes de la llegada de los estudiantes, como la preparación del lugar para estos últimos. El fin de esto es tener clara la ubicación del grupo o los participantes de la práctica de forma tal que, una vez ubicado el docente y el grupo, no existan problemas con que los estudiantes no pudieran observar bien el desarrollo de los procesos o pasos que se necesitan llevar a cabo para realizar la práctica. El docente y los estudiantes deben estar ubicados de forma tal que el docente pueda ver a cada uno de los estudiantes y que estos puedan observar y apreciar la realización de la práctica y todos los pasos que ésta involucra.
- **Preparación mental.-** Este es el punto clave de la fase de preparación, debido a que es en esta instancia en donde se mencionan los objetivos de la práctica, la importancia de la realización de la misma, los riesgos que se tienen al momento de realizar la práctica y cuáles son las consecuencias de hacerla bien y hacerla mal. También debe aprovecharse ese momento para vincular la práctica a realizar con lo visto en clases o la realización e interacción de otras prácticas ejecutadas anteriormente, asimismo, explicar que la práctica a ejecutar es base fundamental para otra actividad o práctica a futuro.

Con respecto a las actividades del docente durante esta etapa en la fase de preparación implica que debe haber una preparación de la relación de la práctica con el contenido dado en clases y lo demostrable de la misma. Esto tiene que estar en concordancia con lo que es

la planificación general del Aprender – Haciendo en sí, al igual que la preparación del ambiente didáctico.

Un tiempo apropiado para la realización de esta fase es entre 5 a 15 minutos y debe estar inmersa en las actividades que se deben llevar a cabo antes de la práctica.

4.3.1.4. Control de asistencia.- Antes de iniciar la práctica es necesario realizar el control de asistencia a los estudiantes. Parte de los valores intrínsecos del Aprender – Haciendo es la puntualidad, y debe ser el docente quien dé el ejemplo a los estudiantes empezando las actividades en el horario indicado. Esto demuestra, tanto el compromiso que asume el docente como su papel de educador y la responsabilidad de los estudiantes y su deseo de aprendizaje.

La puntualidad demuestra la actitud del estudiante y el docente hacia el cumplimiento de los compromisos, además de ser un valor que debe inducirse en el estudiante como un hábito. Otra ventaja del control de asistencia es que se puede distribuir el número de estudiantes que se tienen para la realización de las diversas prácticas planificadas.

4.3.1.5 Despejar dudas acerca de temas vistos anteriormente.- Como una forma de enlace entre las actividades antes de la práctica y las actividades durante la práctica se puede dar un pequeño momento para despejar cualquier duda que tengan los estudiantes acerca de temas vistos en anteriores sesiones de actividades relacionadas al Aprender – Haciendo.

El propósito de esto es crear entre el estudiante y el docente un mejor vínculo, ya que hay un mayor contacto e interacción entre ambos; puede existir una retroalimentación del estudiante hacia el docente y viceversa, esto permite darse una idea preliminar del docente de cómo están siendo captados y cumplidos los objetivos por parte de los estudiantes y poder así enlazar un tema con el otro que se va a desarrollar.

Se puede hacer a través de preguntas bastante sencillas por parte del docente hacia los estudiantes, como por ejemplo: qué importancia ven los estudiantes a los conocimientos adquiridos la práctica anterior en su vida personal y profesional, cómo creen que se puede mejorar esa actividad y si fue de su agrado. Se debe vincular siempre todo con un enfoque turístico y desarrollar un enlace entre el tema visto anteriormente con el tema actual o con el tema que se va a presentar a continuación.

4.3.2 Durante la práctica

Durante la práctica el docente y el estudiante deben realizar los siguientes pasos:

4.3.2.1 Introducción.- El propósito de la introducción es crear un ambiente pedagógico adecuado para fortalecer un proceso de enseñanza-aprendizaje en el Aprender – Haciendo.

Con una breve introducción se pretende dar al estudiante una idea general acerca de lo que aprenderá en el día. Puede hacerse a través de un saludo o una historia relacionada a las actividades a realizar, destacar la importancia de lo que se aprenderá para el trabajo profesional. Además de sondear si los estudiantes tienen conocimientos previos sobre el tema.

4.3.2.2 Objetivos de la práctica.- El propósito de dar los objetivos es mostrar a los estudiantes lo que se pretende alcanzar con la realización de las prácticas planificadas, además de mostrar al estudiante la interdependencia y relación de la teoría con la práctica. Este punto debe recalcar constantemente, no sólo en la preparación mental.

Se puede lograr a través de comentarios hacia los estudiantes en donde se relaten los posibles usos o aplicaciones de los conocimientos adquiridos, informar al estudiante a dónde se quiere llegar, qué es lo que se pretende lograr con las actividades a realizar y que deberían saber los estudiantes al finalizar la actividad.

Conociendo los objetivos a lograr durante la práctica, el estudiante mostrará mayor interés por alcanzarlos, ya que sabrá cuáles son los conocimientos que debe alcanzar y que serán evaluado.

4.3.2.3 La presentación.- La presentación es una de los pasos más importantes dentro del proceso. Aquí se realiza la demostración del trabajo en sí, cómo se debe realizar la práctica. Para esto existen tres formas de presentarla:

- a. **Sincrética.-** La presentación sincrética consiste en la demostración práctica de cómo se debe realizar normalmente el trabajo, o sea, se debe demostrar los pasos comunes y la velocidad normal a la que se realiza o se ejecuta la práctica. El propósito es de formar en el estudiante una idea general del trabajo que se va a aprender, además de la forma correcta de realizarlo
- b. **Analítica.-** Esta es un punto clave en la fase de presentación. Aquí se vuelve a realizar el trabajo o los pasos que involucra la práctica de forma más lenta, explicando paso a paso la ejecución de cada una de las actividades o procesos que involucra la práctica. Además, implica ir describiendo los materiales que se utilizan en la práctica, el uso correcto y seguro de los mismos, los pasos que se realizan en la práctica haciendo énfasis en los más importantes y de mayor riesgo, también ir dando la secuencia lógica de la práctica y nuevamente el valor de la misma y la importancia de ejecutarla adecuadamente.
- c. **Sintética.-** Es esta etapa se pueden dar al estudiante otras formas en que se puede realizar la práctica, otros materiales que se pueden usar o también otros usos alternativos, además de beneficios indirectos. En esta etapa se debe resumir el proceso y se refuerzan los puntos clave del proceso, la seguridad y los cuidados que se deben tener mientras se lleva a cabo la práctica; la prudencia en el manejo de los instrumentos o herramientas, el uso adecuado de los materiales y equipos. En ningún momento el docente debe dar por supuesto que los estudiantes entendieron el normal desarrollo de la actividad. Si es necesario realizar

nuevamente la demostración debe hacerse, ya que lo más importante es el aprendizaje.

La fase de presentación, dependiendo de la práctica, no debe pasar de 40 minutos. En caso de que sea una práctica muy larga el docente debe decidir cuál de los tres tipos de demostración (sincrética, analítica o sintética) va a utilizar para enseñar a los estudiantes los pasos adecuados en la forma correcta de llevar a cabo la práctica. De darse el caso anteriormente mencionado, se recomienda hacer uso de la demostración analítica e ir introduciendo durante la realización de la misma las características de las otras dos, es decir, desarrollar la práctica lentamente, paso a paso, e ir indicando los cuidados y riesgos y otra características mencionadas anteriormente en la presentación sincrética y sintética.

Generalmente se está acostumbrado a que el docente realice la presentación mientras va dando los conocimientos técnicos a los estudiantes, es una técnica no muy eficiente para los objetivos de enseñanza – aprendizaje. Debería ser a través de una charla o conversación, en donde el docente el docente debe tener la pericia de poder extraer los conocimientos y experiencias de los estudiantes y relacionarlos con la práctica, así pueden relacionar de mejor forma lo que se está viendo.

4.3.2.4 Preguntas acerca de la presentación. - Una vez terminada la charla debe haber un espacio de preguntas por parte de los estudiantes. El propósito es que los estudiantes no se queden con ninguna duda. Debe estimularse la participación de los estudiantes y en diálogo abierto con ellos poder verificar los avances en el aprendizaje para el logro de los objetivos.

Dependiendo del docente, éste puede permitir que durante la charla hayan preguntas que vayan despejando dudas de los estudiantes, sirvan de puente para relacionar conceptos vistos anteriormente o en otras charlas o ir guiando, a través, de las preguntas la charla.

4.3.2.5 Entrega de herramientas, materiales y equipos.- Una vez concluida la presentación se procede a la entrega de equipos, herramientas y/o materiales que se utilizarán para la realización de la práctica o aplicación práctica.

Debe inculcarse en los estudiantes el cuidado por las herramientas, su mantenimiento y su uso adecuado. Además se debe insistir en la seguridad en el manejo de las herramientas y durante el desarrollo del trabajo y el cuidado de la salud durante las prácticas.

4.3.2.6 Aplicación práctica.- Es en esta fase donde los estudiantes realizan la práctica directamente. El docente debe asignar los trabajos, entregar los equipos y materiales correspondiente a los estudiantes, distribuir los puestos de trabajo, además de supervisar la correcta ejecución de la práctica por parte de los estudiantes, esto último con el fin de facilitar el proceso de aprendizaje, corregir fallas que se estén dando durante la ejecución de la práctica e ir despejando dudas de los estudiantes, todo con el marco central de

desarrollar en el estudiante las habilidades que involucra la ejecución de la práctica para su aprendizaje.

Debe abarcar la mayor cantidad de tiempo disponible, de forma que el estudiante pueda llevar a cabo satisfactoriamente la práctica y alcanzar los objetivos propuestos por la misma. El docente debe acompañar durante todo el proceso al estudiante de forma tal de ir despejando dudas y darle confianza.

Como se mencionó anteriormente, las primeras prácticas deben ser realizadas por el docente de una forma demostrativa indicando la manera correcta de hacerlas ya que algunos estudiantes aprender mejor observando y después realizando la práctica. No se debe dejar solo al estudiante en las primeras prácticas, se necesita la supervisión del docente en casi todo momento.

Después de un par de veces que el estudiante realiza la práctica, él debe ser capaz de realizarla sin mayores impedimentos, a la vez, debe poder relacionar el fin de la realización de la práctica con el cumplimiento de los objetivos planteados al inicio de la jornada.

Debe estar constantemente tratando de vincular la práctica con su aplicabilidad en la vida personal, profesional y laboral, según se dé el caso, de manera tal que los estudiantes entiendan y aprendan de mejor manera lo visto y realizado, además de vincularlo con el turismo.

4.3.3 Posterior a la práctica

Al finalizar la aplicación de la práctica se deben realizar otros pasos, tanto por parte del docente como del estudiante.

4.3.3.1 Recolección de herramientas.- Una vez finalizada la práctica se debe recoger las herramientas y equipos dadas a los estudiantes. Es necesario revisar que estén en el mismo estado que fueron entregadas, limpias y funcionando bien. Esto es parte de la actitud del estudiante y también se tiene que tomar en consideración al momento de calificarlo.

4.3.3.2 Preguntas.- Es de mucho valor para el proceso de aprendizaje hacer una retroalimentación de todas las actividades hechas durante la jornada, con el propósito de ver qué tanto ha sido asimilado por los estudiantes. Se debe dar un breve tiempo para responder preguntas e inquietudes.

4.3.3.3 Retroalimentación.- Es importante que el grupo y a través de un diálogo abierto pueda discutir los resultados de la práctica para intercambiar los aprendizajes logrados y las experiencias diversas que individualmente o en grupo hayan tenido, lo cual enriquecerá el aprendizaje. La retroalimentación puede hacerse a través de preguntas

sencillas realizadas a los estudiantes, tratando de que sea como una conversación y de ser posible lograr un debate entre los estudiantes y expongan sus experiencias e impresiones con respecto a la práctica.

4.3.4 Verificación o evaluación práctica

Dentro de la evaluación de la materia o la planificación de la misma, muchas veces no se da el peso que merece al Aprender – Haciendo a pesar de que en la mayoría de los casos es lo más importante debido a que con él se fortalece la enseñanza y apoya más fuertemente el proceso de aprendizaje del estudiante al ponerlo en contacto con la realidad.

La evaluación es la última fase de la técnica de demostración. En esta fase el docente tiene muchas herramientas para valerse y ver si es que se han desarrollado o no las habilidades y destrezas propuestas inicialmente y si se han alcanzado los objetivos de la práctica.

Para tal fin puede aplicar pruebas, ya sean teóricas y/o prácticas, hacer preguntas a los estudiantes, asignar trabajos prácticos, entre otros. También en esta fase se puede identificar los logros obtenidos y las fallas que se tuvieron, de forma tal de poder corregir los errores, gracias a una retroalimentación entre los estudiantes y el docente por medio de charlas o la simple observación de la realización de la práctica por parte del estudiante.

El Colegio Técnico Profesional de Pital cuenta con su propio sistema de calificación, que es similar al dado por el Ministerio de Educación de Costa Rica. Se evalúa sobre 100 puntos: 40% cotidiano (actividades realizadas diariamente), laboratorios (comprenden las giras evaluadas, y son parte de la nota total), 15% trabajos extra clase, 35% de exámenes, pruebas a evaluar, ya sean practicas o teóricas, 5% concepto, asistencia 5% (ver tabla 9). Componentes que fueron mencionados y aclarados en el punto [2.7.3](#) del presente documento.

Tabla 9.- Sistema de calificación del CTP de Pital

Actividad	Porcentaje de nota
Trabajo cotidiano y laboratorios	40
Trabajos extra clases	15
Exámenes (teóricos y/o prácticos)	35
Concepto	5
Asistencia	5
Total	100

Fuente: Enlace técnico del proyecto del CTP de Pital y docente. **Elaboración:** Propia.

Zamorano tiene un sistema de evaluación del Aprender – Haciendo donde se examina la cantidad, calidad y actitud del estudiante en su desempeño durante el trabajo. Se mide qué tanto realizado de la práctica, la calidad con que fue hecho y la predisposición con la que

se trabajó durante la jornada; la nota es sobre cuatro puntos (cuatro) siendo uno (1) no satisfactorio, dos (2) satisfactorio, tres (3) muy satisfactorio y cuatro (4) excelente, o sea un estudiante que sobrepasó las expectativas del estudiante. El promedio de estas tres notas revela la nota del día.

Otros docentes tienen diferente manera de calificar. Los criterios de cantidad, calidad y actitud representan el 50 % de la calificación total, mientras que el 50 % restante el estudiante lo obtiene a través de exámenes teóricos y/o prácticos o mediante trabajos, generalmente en grupos para estimular el trabajo en equipo. Pero en general, criterios de cantidad, calidad y actitud son tomados en cuenta para la calificación del estudiante.

Esto último es bastante favorable en la educación de los estudiantes, ya que son hombres y mujeres comprendidos entre los 14 y 17 años que no responden de la misma forma ante situaciones, como por ejemplo, que exigen fuerza. Un hombre desarrollará muchas veces de mejor manera una práctica en donde se necesite hacer uso de la fuerza que una mujer.

Se aconseja que la evaluación de la parte práctica del día se realice en presencia de los estudiantes, de esta forma conocerán qué hicieron bien, qué hicieron mal y cómo pueden mejorar su desempeño para otras oportunidades, fuera de esto, el estudiante también puede realizar algún reclamo inmediatamente sobre la calificación obtenida y el docente explicar el porqué de esa nota.

Se recomienda utilizar listas de chequeo o cotejo para ir registrando los aprendizajes alcanzados por los estudiantes en la práctica.

4.3.4.1. ¿Qué y cómo evaluar con la lista de chequeo?.- La evaluación es un tema bastante delicado debido a que forma parte de la metodología de enseñanza, además, es la herramienta con la que se medirá el desempeño del estudiante durante la realización de la práctica, dará una idea general de la eficiencia de la metodología aplicada en el Aprender – Haciendo para alcanzar los objetivos planteados y si estos se alcanzaron, o no se alcanzaron, a través del desarrollo de la práctica y poder analizar y ver en qué aspectos o puntos se tuvieron fallas y corregirlas.

Muchas veces el docente es subjetivo al momento de la evaluación y la mayoría de las veces los estudiantes suponen que son evaluados de este modo. Por esto la evaluación debe ser lo más clara posible, asimismo, debe ser de completo conocimiento por parte del estudiante. Es muy conveniente que él conozca qué factores o criterios le están siendo evaluados, porqué están evaluando esos criterios, la ponderación de cada uno de estos puntos, en qué ayudará a su aprendizaje y cualquier otra cosa que se considere de importancia, tanto por parte del docente como del estudiante.

El sistema de evaluación a utilizar debe ser desarrollado durante el proceso de planificación, paralelamente al momento de la estructuración y formulación de los objetivos del Aprender – Haciendo, ya que es en este punto en donde se define qué es lo más importante para el estudiante, cómo se alcanzará y cómo se evaluará y calificará.

La evaluación en el Aprender – Haciendo debe estar estructurada bajo una modalidad de **prioridad y grado de importancia**, en donde se consideran y priorizan los aportes que tienen cada una de las actividades durante su realización en el desarrollo de habilidades en el estudiante y su formación y de que manera apoyan cada una de estas en alcanzar los objetivos propuestos en la práctica ordenándolos luego por su grado de importancia.

Para priorizar qué actividades o prácticas son las que aportan más en el desarrollo de las habilidades y en la comprensión de los conceptos y alcance de los objetivos de los estudiantes se hace uso de una lista de chequeo.

A continuación se presenta un ejemplo de qué y cómo evaluar y cómo se obtiene la lista de chequeo para la práctica de elaboración de bocashi.

La lista de chequeo se obtiene de una tabla que consta de cinco columnas, número, factor, grado de importancia, nota aproximada y nota evaluada. En la primera columna se coloca el orden de las actividades que conlleva la práctica. En la segunda columna se coloca el factor a evaluar, es decir, cada una de las actividades que se consideran aportan de forma significativa en el aprendizaje del estudiante y el desarrollo efectivo de la práctica en la elaboración del bocashi.

En la tercera columna se coloca el grado de importancia que tiene cada una de las actividades de la práctica. El grado de importancia debe ser ordenado de menor a mayor importancia. Es decir que si el punto crítico en la elaboración de bocashi es la mezcla de los ingredientes, éste irá de último y con un grado de importancia mayor, o sea cinco (5). Por consiguiente, si la actividad de medición de humedad no es tan importante dentro del proceso tendrá un grado de importancia menor o sea uno (1). Las demás actividades del proceso de bocashi se acomodarán según su grado de importancia.

En Costa Rica se califica al estudiante sobre 100 puntos, como se mencionó anteriormente. De los 100 puntos, el estudiante obtiene 40 a través de laboratorios y trabajo diario, donde entra el Aprender - Haciendo

Para sacar la nota aproximada, valor que va en la cuarta columna se tiene que sumar todos los puntos obtenidos en la columna tercera (grado de importancia). Para el presente ejemplo se obtuvo una sumatoria de 15. Lo que se hace es dividir la nota sobre la cual se evalúa la práctica (40 puntos) y se la divide entre la sumatoria del grado de importancia de las actividades de la práctica (15). Es decir, se tiene que dividir:

$$\text{Nota aproximada: } 40 / 15 = 2.66$$

Este valor se multiplica en cada actividad por el grado de importancia dado por el maestro. O sea, para la actividad 01, mezcla de ingredientes (A), con un grado de importancia de cinco (5) dado por el docente se obtiene una nota aproximada de 13.30. El mismo procedimiento se realiza para las demás actividades.

Por cuestión de decimales y aproximación, la suma de la cuarta columna (39.9) no da la nota exacta que debería ser (40).

Debido a que es difícil manejar decimales se hace un redondeo a la nota de la cuarta columna y se traslada a la quinta columna ya redondeada. La sumatoria de cada una de las actividades debe reflejar la nota máxima que el estudiante puede alcanzar, lo que sería 40 puntos.

En la tabla a continuación se presenta lo anteriormente expuesto, tomando como ejemplo las actividades que se realizan en la elaboración de bocashi.

Tabla 10.- Tabla de factores y actividades para obtener la lista de chequeo.

#	Factor	Grado de importancia	Nota aproximada	Nota redondeada
01	Mezcla de ingredientes (A)	5	$5 \times 2.66 = 13.30$	13
02	Preparación de camas (B)	4	$4 \times 2.66 = 10.64$	11
03	Volteo de camas (C)	3	$3 \times 2.66 = 7.98$	8
04	Medición de temperatura (D)	1	$1 \times 2.66 = 2.66$	3
05	Medición de humedad (E)	2	$2 \times 2.66 = 5.32$	5
Sumatoria		15	39.9	40

Fuente: Departamento de docencia del INFOP. **Elaboración:** Propia.

Una vez calculada la nota de las actividades en la tabla se traslada la nota redondeada junto con su correspondiente factor a una lista de chequeo, lista que el docente utilizará para calificar el desempeño del estudiante.

Tabla 11.- Lista de chequeo

Factor	Nota o valor previsto	Nota obtenida
A	13	9
B	11	10
C	8	8
E	5	5
D	3	3
Total	40	35

Fuente: elaboración propia.

En la tercera columna el docente calificará al estudiante sobre la nota o valor previsto para cada una de las actividades. En la tabla 11 se presenta como si un estudiante hubiera obtenido una nota de 9 puntos sobre 13 puntos posibles en la realización de la actividad o factor A, 10 puntos sobre 11 en el factor B y así sucesivamente.

Para obtener la nota del estudiante durante la realización de la práctica se suma la nota obtenida en cada uno de los factores evaluados, lo que para el caso anterior significaría una nota de la práctica para el estudiante de 35 puntos sobre un máximo posible de 40.

Por comodidad el docente puede evaluar sobre 100 puntos cada una de las prácticas y después, por regla de tres simple, llevar la calificación a 40 puntos.

Se puede dar el caso en que algunas actividades, a criterio del docente, tengan el mismo valor en la enseñanza del estudiante. En estos casos se asigna el mismo valor a ambos factores y se calcula de la misma forma.

#	Factor	Grado de importancia	Nota aproximada	Nota redondeada
01	Mezcla de ingredientes (A)	4	$4 \times 4.0 = 16.0$	16
02	Preparación de camas (B)	2	$2 \times 4.0 = 8.0$	8
03	Volteo de camas (C)	2	$2 \times 4.0 = 8.0$	8
04	Medición de temperatura (D)	1	$1 \times 4.0 = 4.0$	4
05	Medición de humedad (E)	1	$1 \times 4.0 = 4.0$	4
Sumatoria		10	40	40

Queda a criterio del docente dar el grado de importancia a cada una de las actividades. Esto lo hace basándose en el aporte que brinda cada una de las actividades de la práctica en la formación del estudiante.

Parte de la nota también puede ser un examen escrito acerca de los conocimientos o conceptos dados durante la realización de la práctica como medidas de seguridad, métodos alternativos para la práctica, otros usos, etc.

Con este método se elimina grandemente la subjetividad por parte del docente. Se da a conocer al estudiante los criterios que le son evaluados al momento de la calificación y se mide su desempeño y rendimiento durante la realización de la práctica.

Dentro del manual que acompaña a la presente propuesta se exhiben algunas preguntas que pueden utilizarse para la evaluación escrita y así medir si se alcanzaron los objetivos propuestos al inicio del tema. Estas preguntas son puestas a consideración y el docente puede cambiarlas a conveniencia y beneficio del aprendizaje del estudiante.

Debido a que tener una lista de chequeo por estudiante es inapropiado desde el punto de vista educativo, se propone tener una tabla resumen de factores, en donde el docente puede colocar, junto con la lista de los estudiantes, la nota obtenida en cada una de las actividades realizadas por tema, además se puede combinar colocando casillas donde aparezcan los demás componentes evaluados en la materia. Una ventaja que presenta esta tabla es que el alumno puede ver la nota obtenida en cada una de las prácticas realizadas; mientras que el docente puede analizar en qué prácticas hubo un alto desempeño general

de los estudiantes y en cual no lo hubo y poder hacer mejoras para una siguiente oportunidad, mejorando de esta forma la calidad de la formación que reciben los estudiantes.

La tabla a continuación ejemplifica lo mencionado anteriormente, cambios para la facilidad del manejo de la misma quedan a criterio del docente:

Tabla 12.- Tabla de resumen de factores y componentes de evaluación.

Nombre	Orgánica			Mariposario				Reciclaje			Senderismo				Total 40%	Ex. 35%	Asist. 5%	Conc. 5%	Tarea 15%
	A	B	C	A	B	C	D	A	B	C	A	B	C	D					

Fuente: Adaptado de la metodología del INFOP

4.3.5 Instrucción en el puesto

Muchas veces se da el caso de que algún estudiante, por factores diversos, no pudo asistir a una práctica, práctica que el docente puede considerar muy útil para la formación del estudiante o también por que servirá de base para la realización de una práctica futura. Para esto el docente puede valerse de esta técnica para cumplir tal objetivo, siendo el caso de que el docente no pueda repetir nuevamente toda la práctica anteriormente realizada y a la cual faltó el o los estudiantes.

Esta técnica permite al docente enseñar al estudiante qué es lo que tiene que hacer, las herramientas que necesita y cómo tiene que hacerlo. A diferencia de la técnica de demostración, esta es una técnica mucho más rápida. Lamentablemente no permite una alta interacción entre el docente y el estudiante y cohibe la iniciativa del estudiante debido a que no hay mucha discusión durante el proceso.

Una característica es que es una técnica que puede usarse sólo con muy pocos estudiantes, es para instruir a no más de tres estudiantes. Se demuestra el trabajo directamente en el lugar donde se debe ejecutar. Consta de cuatro fases.

4.3.5.1 Primera fase.- En esta fase el docente explica y hace mientras que el estudiante escucha y observa. El docente va explicando y ejecutando paso a paso cómo se hace el trabajo, va realizando el trabajo con todas las medidas de seguridad, opciones y factores

que desea que el estudiante conozca para llevar adelante la práctica, mientras que éste observa cómo se hace el trabajo y cuáles son los pasos que se ejecutan.

4.3.5.2 Segunda fase.- Es aquí donde el estudiante explica y el docente hace. Esto permite al docente ver qué tanto puede demostrar del trabajo el estudiante, o sea que, mientras el estudiante va explicando paso a paso el proceso el docente va haciendo lo que el estudiante dice, así se puede ver si el estudiante aprendió los pasos y el orden de estos.

4.3.5.3 Tercera fase.- En esta fase se invierten los papeles de la primera fase, ya que es aquí donde el estudiante explica y hace mientras que el docente escucha y observa. De esta forma el docente se asegura que la información dada fue aprendida y la práctica se ejecutará a conformidad, sin obviar ninguno de sus pasos y con las medidas de seguridad para el estudiante y el cuidado al momento de usar los materiales y equipos utilizados.

4.3.5.4 Cuarta fase.- Aquí el estudiante practica mientras que el docente supervisa y facilita la práctica. El estudiante desarrolla a velocidad normal y de manera efectiva la práctica.

4.3.6 Recomendaciones finales

El acompañamiento del docente en cada una de estas fases es crucial. Por ningún motivo hay que dejar solo al estudiante en el proceso de enseñanza – aprendizaje, pero tampoco se debe llevar de la mano y hacer todo por él. Es importante encontrar un equilibrio que permita al estudiante captar los conocimientos y a la vez desarrollar su creatividad, innovación y curiosidad.

Si se hace necesario extender el tiempo de algunos de los pasos que comprenden cualquiera de las fases y se puede sacrificar el tiempo de otras debe hacerse, teniendo en consideración que el objetivo fundamental es el que los estudiantes aprendan.

Existen prácticas que exigirán un gran esfuerzo por parte del docente y especialmente del estudiante. Equilibrar el trabajo pesado con tareas amenas es un gran reto para el docente. Competencias entre los estudiantes puede ayudar en este punto si es que se plantea adecuadamente y se muestra la práctica de una forma divertida y un desafío de superación para las habilidades del estudiante. La participación del docente en esta clase de competencias estimula muy positivamente al estudiante.

Independientemente del tipo de trabajo a realizar se deben repartir los estudiantes con igual número de jóvenes por grupo e igual número de mujeres en cada uno de los grupos. Hay que desarrollar en el estudiante la destreza de trabajar en equipo, independientemente del sexo u otros motivos. Generalmente, los estudiantes están acostumbrados a trabajar con su grupo de amigos. Hay que evitar esto tratando de alcanzar una interacción entre cada uno de los estudiantes.

Un problema al que se enfrentan muy seguido los docentes es que muchas veces los estudiantes ven el trabajo de campo como un castigo o algo forzado. Algunas veces los estudiantes están en una rama o especialización por que no tenían otra opción, debe verse la forma de incentivar al estudiante.

El Aprender – Haciendo no busca que los estudiantes manejen las herramientas de trabajo como si de ello dependiera su vida profesional. Se les enseña a trabajar con el machete, el azadón, palas y otras herramientas de forma que aprenden el valor hacia el trabajo. Además, los estudiantes no terminarán realizando este tipo de actividades, pero muchos de ellos trabajarán manejando personas que sí lo harán. Con la experiencia y la formación del Aprender – Haciendo no tendrán problemas en el manejo y administración del personal que sí estará ejecutando estas actividades y podrán llevar adelante cualquier tipo de explotación agrícola, pecuaria, forestal, turística o combinación de estas. Debe demostrársele al estudiante este punto de vista e inculcársele el valor del trabajo.

El docente debe estar dispuesto a escuchar sugerencias propuestas por los estudiantes. Cualquier sugerencia debe ser bienvenida, considerada, evaluada y de ser posible implementada.

En el anexo 9 se esquematiza la propuesta de la metodología planteada de una forma resumida, haciendo referencia a cada uno de las fases vistas anteriormente.

En el anexo 10 se presenta un ejemplo de todo el proceso a llevar a cabo por parte del docente en el Aprender – Haciendo.

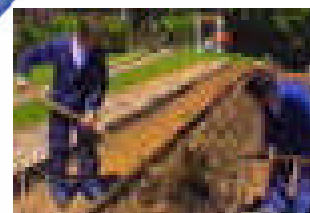
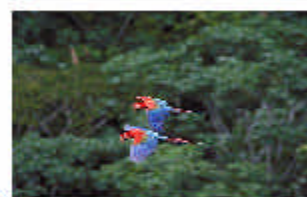
A continuación se presenta el manual técnico que servirá de apoyo para el docente en el Aprender – Haciendo del módulo de recursos naturales.



Manual

Aprender - Haciendo Recursos Naturales

Reciclaje



Proyecto "Fortalecimiento e Integración de la
Educación Media a los Procesos de Desarrollo Rural



INTRODUCCIÓN

Los recursos naturales se clasifican en renovables y no renovables, aunque los renovables como su nombre lo indica, son recursos que en cierta medida se reestablecen o se recuperan con el tiempo, siempre y cuando exista un equilibrio. Pero por diversos factores, actualmente la tasa de extracción es más alta que la tasa de regeneración, lo que está ocasionando una rápida degradación de estos recursos, poniendo en riesgo su permanencia en el planeta a corto, mediano y largo plazo.

Los recursos naturales comprenden toda la biodiversidad que existe en el planeta, es decir aire, agua, tierra, flora y fauna. Actualmente, la humanidad enfrenta uno de los mayores problemas en su historia, la degradación de los recursos naturales y la pérdida de la biodiversidad causada por el hombre, causados por las prácticas de explotación no sostenibles, el uso de los recursos de forma desmesurada, prácticas que atentan contra la flora, fauna, aire, tierra y agua y otros factores. Estos problemas están poniendo en riesgo la vida de la humanidad, dado que necesita de estos recursos para poder sobrevivir y sin ellos su extinción quedaría marcada.

Como se ha mencionado la situación actual en el mundo de los recursos naturales es bastante frágil, América Latina no es la excepción. El problema se acentúa aún más porque la mayoría de la biodiversidad del planeta se encuentra en nuestros países, que coincidentemente son pobres, en donde buena parte de la población depende de los recursos naturales para su subsistencia. Por esto, es de vital importancia buscar adecuadas y eficientes técnicas que conlleven a la explotación sostenible de los recursos.

Con este manual se pretende dar un valor agregado a la metodología del Aprender – Haciendo, a través del uso de actividades de impacto ambiental bajo, que tiendan a conservar los recursos de la naturaleza y que tengan un vínculo con el turismo. Prácticas como mariposario, agricultura orgánica, el senderismo utilizado como un medio de aprovechamiento de los recursos naturales de forma sostenible y reciclaje; son actividades que generan un bajo impacto en el ambiente, si son bien enfocadas hacia la conservación y promoción de la biodiversidad pueden ser una fuente de ingresos si son canalizadas a través del turismo. Además son una excelente opción para demostrar cómo explotar los recursos naturales en forma sostenible y de beneficio general.

El presente manual se realizó de acuerdo a criterios basados en la propuesta de INFOP y su departamento de docencia, los objetivos plasmados en la propuesta, el interés de los docentes, además de tratar que los temas propuestos en el presente manual necesiten la menor cantidad de materiales, de costos bajos y que se encuentren a disponibilidad en el centro educativo, con el fin de reducir problemas que puedan presentarse al momento de implementar los temas, además, tratar de brindar a los estudiantes una enseñanza útil, sólida y una herramienta más con la cual puedan defenderse en su vida laboral. A la vez, pretende ser un documento que sirva de guía o de apoyo para el docente y que brinde un valor agregado a la enseñanza de los estudiantes.

OBJETIVOS DEL MANUAL

El objetivo general se enfoca en “dar un apoyo técnico al docente para la formación integral de los estudiantes y la realización de las prácticas de campo que complementan el Aprender – Haciendo del módulo de recursos naturales en el Colegio Técnico Profesional de Pital, Costa Rica.”

Como objetivos secundarios el presente manual pretende: apoyar en el manejo de desechos dentro de las actividades que se realizan en el CTP de Pital, con el fin de generar ingresos a través de la venta de productos, fruto de las diversas actividades como: venta de tarjetas y papel hecho de material reciclado, souvenirs del mariposario, disminución de costos por ahorro en fertilizantes usando abono orgánico, diversificación de la producción a través de explotación orgánica usando fertilizantes naturales, ingresos por agroecoturismo y la promoción de los recursos naturales y belleza escénica a través del senderismo en el bosque.

CONTENIDO GENERAL DEL MANUAL

El manual está dividido en cuatro temas:

1. Mariposario
2. Senderismo
3. Agricultura Orgánica
4. Reciclaje

Cada tema tiene recomendaciones para el docente que conlleva al adecuado manejo de las prácticas de campo que apoyan al Aprender – Haciendo.

Siendo este manual una recopilación de los temas de interés para la materia de turismo en espacio rural, el autor reconoce todos los derechos de autoría de los conceptos técnicos expuestos en el manual a las personas, instituciones y organizaciones mencionadas en la bibliografía de cada uno de los temas. No se colocó el autor de la información debido principalmente a problemas con el formato, buscando dar una mejor aplicabilidad y uso del mismo para el cumplimiento de los objetivos del curso. La mayoría de la información recolectada es de publicaciones en Internet (cuyos autores y páginas web se encuentran en la bibliografía), por lo que se recomienda su lectura para su publicación en otros documentos y reconocimiento de los derechos de autor de la información. No es el objetivo del autor el desacreditar a los gestores de la información presente en el manual mostrando la información como propia.

ÍNDICE DEL MANUAL

MANUAL	58
INTRODUCCIÓN	59
OBJETIVOS DEL MANUAL.....	60
CONTENIDO GENERAL DEL MANUAL	60
ÍNDICE DEL MANUAL	61
1 MARIPOSARIO.....	67
INTRODUCCIÓN.....	67
OBJETIVOS.....	67
1.1 CLASIFICACIÓN DE MARIPOSAS	68
1.1.1 Hábitat	68
1.2 LA METAMORFOSIS DE LOS INSECTOS	69
1.2.1 Metamorfosis simple	69
1.2.2 Metamorfosis completa	69
1.2.3 Ventaja de la metamorfosis	70
1.3 CICLO VITAL DE UNA MARIPOSA	71
1.3.1 Huevos de la mariposa.....	71
1.3.2 Oruga.....	72
1.3.2.1 Dieta	72
1.3.2.2 Crecimiento y el proceso de muda	72
1.3.2.3 Preparación a Pupa	72
1.3.2.4 Anatomía De la Oruga	73
1.3.2.4.1 Patas.....	73
1.3.2.4.2 Locomoción.....	73
1.3.2.4.3 Respiración.....	74
1.3.2.4.4 Vista.....	74
1.3.2.4.5 Tacto	74
1.4 LAS CRISÁLIDAS	74
1.4.1 Cremáster.....	74
1.5 LA MARIPOSA ADULTA.....	75
1.5.1 Alimentación	75
1.5.2 Reproducción.....	75
1.5.3 Anatomía del adulto	75
1.5.4 Anatomía del ala de la mariposa	77
1.5.4.1 Estructura y escamas del ala	77
1.5.5 El Abdomen.....	77
1.5.6 Vida	77
1.5.7 Migración.....	78
1.5.8 Sentidos de la mariposa	78
1.5.8.1 Vista.....	78
1.5.8.2 Tacto	78

1.5.8.3	Olor y gusto	78
1.5.8.4	Oído	79
1.5.8.5	Balance	79
1.6	MECANISMOS DE LA DEFENSA	79
1.6.1	Orugas	79
1.6.2	Mariposas	80
1.7	REQUISITOS PARA INSCRIBIR UN ZOOCRIADERO	81
1.7.1	¿Cuáles especies de vida silvestre se pueden exportar?	81
1.7.2	¿Cuáles especies están en peligro de extinción?	81
1.7.3	Leyes que rigen sobre vida silvestre y biodiversidad en Costa Rica.....	81
1.8	MERCADO DE MARIPOSAS	82
1.9	VENTAJAS DE LA CRÍA DE MARIPOSAS	83
1.10	CONSTRUCCIÓN DE UN MARIPOSARIO	83
1.11	MANTENIMIENTO DEL JARDÍN DEL MARIPOSARIO	85
1.12	CÓMO INICIAR EL MARIPOSARIO.....	86
1.12.1	Donde encontrar orugas:.....	88
1.12.2	Donde guardar las orugas:.....	88
1.12.3	Cómo alimentar las orugas:.....	89
1.12.4	Cómo cuidar las orugas:.....	89
1.12.4.1	Manipulación de las orugas:.....	89
1.12.5	El cuidado de las crisálidas:	90
1.12.6	Cuando emergen las mariposas:.....	91
1.12.6.1	Alimentación	91
1.12.6.2	Tomar el sol.....	91
1.12.6.3	Charcos	91
1.12.6.4	Patrullar y esperar	92
1.12.6.5	Acoplamiento	92
1.12.6.6	Postura	92
1.12.6.7	Luz del sol.....	93
1.13	EL MARIPOSARIO COMO ATRACTIVO TURÍSTICO.....	93
	ACTIVIDADES A REALIZAR POR EL DOCENTE	94
	EVALUACIÓN.....	96
	GLOSARIO BÁSICO DE MARIPOSARIO	97
	BIBLIOGRAFÍA DE TEXTO Y FOTOS DE MARIPOSARIO	102
	2 SENDERISMO.....	104
	INTRODUCCIÓN.....	104
	OBJETIVOS	104
2.1	¿QUÉ SON LAS ACTIVIDADES ECOTURÍSTICAS?.....	105
2.2	¿QUÉ ES EL SENDERISMO?	105
2.2.1	¿Qué es un sendero?	106
2.2.2	Clasificación de senderos	106
2.2.3	Graduación de la dificultad de los senderos	107
2.3	SENDEROS A PIE O PARA CAMINANTES	107
2.3.1	Senderos de Interpretación de la Naturaleza	108
2.3.1.1	Diseño de senderos interpretativos	109
2.3.1.1.1	Modalidad o tipo de utilización.....	109

2.3.1.1.2	Consideraciones al momento del diseño	109
2.3.1.1.3	Trazado	110
2.3.1.1.4	Construcción.....	110
2.3.1.1.5	Mantenimiento.....	110
2.3.2	Señalización de senderos.....	110
2.3.2.1	Murales	110
2.3.2.2	Postes direccionales	111
2.3.2.3	Recomendaciones para la construcción de postes y murales	111
2.3.3	Elementos que son necesarios conocer para crear un sendero.	111
2.3.4	Criterios de acondicionamiento del sendero.....	112
2.3.5	El Acondicionamiento del sendero.....	112
2.3.6	La relación del senderismo con el entorno natural.	113
2.3.7	Consideraciones al momento de elegir un sendero.	114
2.3.8	Realice un inventario de recursos.....	115
2.4	SENDEROS PARA BICICLETAS	115
2.4.1	Recomendaciones.	115
2.4.2	Criterios en la construcción de senderos para bicicletas.	116
2.4.2.1	Reconozca el área a la perfección	116
2.4.2.2	Establezca la ruta.....	116
2.4.2.3	Determine la fluidez del sendero	116
2.4.3	Construcción de senderos para bicicletas.	117
2.4.3.1	Determinar la pendiente	117
2.4.3.2	Limpieza del futuro sendero	117
2.4.3.3	Construyendo la plataforma o cama del sendero.....	117
2.4.4	Puentes.....	118
2.5	SENDEROS ECUESTRES	119
2.6	SENDEROS DE USO MÚLTIPLE	119
2.7	¿CÓMO DISEÑAR UN SENDERO ECOTURÍSTICO?	119
2.8	¿CUÁLES SON LOS BENEFICIOS DEL SENDERO?	120
2.9	EL SENDERISMO DEBE RESPETAR A LA NATURALEZA	121
2.10	¿CÓMO SELECCIONAR EL LUGAR PARA EL SENDERO?	121
2.11	RECOMENDACIONES PARA EL SENDERISTA	121
2.12	CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA	122
2.12.1	Capacidad de carga ecológica.	122
2.12.1.1	¿Cómo saber si esta capacidad se ha sobrepasado?.....	122
2.12.2	Capacidad de carga psicológica.....	123
2.12.2.1	¿Cómo saber si esta capacidad se ha sobrepasado?.....	123
2.12.3	Capacidad de carga económica.	123
2.12.4	Capacidad de carga estructural.	123
2.13	CÁLCULO CAPACIDAD DE CARGA DE UN SENDERO	124
2.13.1	Consideraciones básicas.	126
2.13.2	Los pasos a seguir.....	127
2.13.3	Capacidad de carga física (CCF).....	129
2.13.4	Capacidad de carga real (CCR).	131
2.13.5	Capacidad de carga efectiva o permisible (CCE).....	137
2.13.6	Definición de área silvestre protegida.	139
2.13.7	Categorías de Manejo.	140

2.13.8	Función de las Áreas Silvestres Protegidas.....	140
2.13.9	Beneficios de las Áreas Silvestres Protegidas.....	141
2.13.10	Bienes y servicios que generan las Áreas Silvestres Protegidas al país.	143
2.13.11	Características y objetivos de manejo de las Áreas Silvestres Protegidas.	144
2.13.12	Situación de tenencia de tierra en las Áreas Silvestres Protegidas.....	145
2.14	EL SENDERISMO COMO ATRACTIVO TURÍSTICO.....	145
	ACTIVIDADES A REALIZAR POR EL DOCENTE.....	146
	EVALUACIÓN.....	146
	GLOSARIO BÁSICO DE SENDERISMO	147
	BIBLIOGRAFÍA DE TEXTO Y FOTOS SENDERISMO	151
2.15	ANEXOS.....	153
2.15.1	Anexo 1 Parques Nacionales en Costa Rica.....	153
2.15.2	Anexo 2 Reservas Nacionales en Costa Rica.....	157
2.15.3	Anexo 3 Áreas Silvestres por Área de Conservación.....	159
2.15.4	Anexo 4. Cuadro resumen nacional de ASP por categoría de manejo.....	160
2.15.5	Cuadro de A. S. P. en Costa Rica por Categoría de Manejo	160
	3 AGRICULTURA ORGÁNICA.....	161
	INTRODUCCIÓN.....	161
	OBJETIVOS.....	161
3.1	PRINCIPIOS GENERALES DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA.....	162
3.2	ABONOS ORGÁNICOS FERMENTADOS.....	162
3.2.1	Principales aportes de los ingredientes utilizados para elaborar los abonos orgánicos fermentados y algunas recomendaciones.....	164
3.2.2	Fórmula para elaboración de bocashi.....	166
3.2.2.1	Materiales.....	167
3.2.2.2	Procedimiento para elaborar el bocashi.....	168
3.2.2.3	Recomendaciones para el manejo del bocashi.....	168
3.2.3	¿Qué es el compost?.....	169
3.2.3.1	¿Cómo producir un compost?.....	169
3.2.3.2	¿Que residuos se emplean para producir un compost?.....	169
3.2.3.3	Producción del compost:.....	169
3.2.3.4	¿Cómo se emplea el compost?.....	170
3.3	ABONOS ORGÁNICOS NO FERMENTADOS.....	170
3.3.1	Lombricultura.....	170
3.3.1.1	La lombriz roja californiana.....	170
3.3.1.2	Clasificación zoológica.....	170
3.3.1.3	Características externas.....	171
3.3.1.4	Características internas.....	171
3.3.1.5	Hábitat.....	172
3.3.1.6	Ciclo de vida.....	172
3.3.1.7	Razones de su elección.....	172
3.3.1.8	Condiciones ambientales para su desarrollo.....	173
3.3.1.9	Alimentación.....	173
3.3.1.9.1	Tipos de alimentos.....	174
3.3.1.9.2	Suministro de alimentos.....	174
3.3.1.10	Cría intensiva.....	174

3.3.1.10.1 Preparación de los lechos.	174
3.3.1.10.2 Mantenimiento de los lechos.	175
3.3.1.10.3 Multiplicación de los lechos.	175
3.3.1.11 Cuidados invernales.	175
3.3.1.12 Lombricompost, vermicompost o humus de lombriz.	176
3.3.1.13 Cosecha del humus de lombriz.	177
3.3.1.14 Dosis de humus de lombriz.	178
3.3.1.15 Enemigos.	178
3.3.1.16 Patologías.	178
3.3.1.17 Ventajas de hacer abono orgánico y aplicarlo al terreno de cultivo.	179
3.4 LA AGRICULTURA Y EL AGROTURISMO	180
ACTIVIDADES A REALIZAR POR EL DOCENTE	180
EVALUACIÓN.....	181
GLOSARIO BÁSICO DE AGRICULTURA ORGÁNICA	182
BIBLIOGRAFÍA DE TÉXTO Y FOTOS DE AGRICULTURA ORGÁNICA.....	185
4 RECICLAJE.....	187
INTRODUCCIÓN.....	187
OBJETIVO	187
4.1 COMPOSICIÓN DE LA BASURA.....	188
4.1.1 Los plásticos.	188
4.1.1.1 Reciclaje de plástico	189
4.1.2 Los "brics".	189
4.1.2.1 Reciclaje de brics.....	189
4.1.3 Las latas.	190
4.1.3.1 Reciclaje de aluminio	190
4.1.4 El vidrio.	190
4.1.4.1 Reciclaje de vidrio	190
4.1.4.2 Beneficios de reciclar el vidrio	191
4.1.5 Las pilas.	192
4.1.5.1 Reciclado de pilas	192
4.1.6 El papel y cartón.	192
4.1.6.1.1 Desechos de papel y cartón	192
4.1.6.2 Reciclaje de papel.....	193
4.1.6.2.1 Materiales	193
4.1.6.2.2 Pasos	193
4.1.7 Residuos peligrosos.	194
4.1.8 Residuos orgánicos.	195
4.1.8.1 Compostera	195
4.1.8.2 Lombricultura	195
4.2 PLAN INTEGRADO DE MANEJO DE DESECHOS	196
4.2.1 Plan de manejo de residuos.	197
4.2.1.1 Reciclaje de papel.....	198
4.2.1.2 Reciclado de vidrio	198
4.2.1.3 Reciclaje de aluminio	198
4.2.1.4 Reciclaje de plástico	198
4.2.1.5 Reciclado de materia orgánica.....	198

4.3	EL RECICLAJE Y EL TURISMO SOSTENIBLE	200
	ACTIVIDADES A REALIZAR POR EL DOCENTE	200
	EVALUACIÓN.....	201
	GLOSARIO BÁSICO DE RECICLAJE.....	202
	BIBLIOGRAFÍA DE TEXTO Y FOTOS DE RECICLAJE	205

1 MARIPOSARIO

Aclaración.- Siendo este manual una recopilación de los temas de interés para el Aprender – Haciendo del módulo de recursos naturales, el autor reconoce todos los derechos de autoría de los conceptos técnicos y términos expuestos en el manual a las personas, instituciones y organizaciones mencionadas en la bibliografía de cada uno de los temas. No se colocó el nombre del autor al lado de su información debido a que ésta era muy corta, buscando con esto dar una mejor aplicabilidad y uso del mismo. Sí se colocó el autor en los lugares que se podía. La mayoría de la información recolectada es de publicaciones en Internet, por lo que se recomienda su lectura para su publicación en otros documentos y reconocimiento de los derechos de autor de la información. No es el objetivo del autor el desacreditar a los gestores de la información presente en el manual mostrando la información como propia.

INTRODUCCIÓN

Las mariposas son insectos que, al igual que otros insectos, tienen el cuerpo dividido en tres segmentos que son: cabeza, tórax (el pecho) y el abdomen (el extremo de la cola), todo esto conforman el exoesqueleto, éste posee pequeñas vellosidades que cumplen funciones sensoriales. En la cabeza se puede encontrar los ojos (compuestos y simples) y un par de antenas. En el tórax se encuentran dos pares de alas escamosas y tres pares de patas, que son accionadas por músculos que posee la cavidad torácica. En el abdomen se hallan los espiráculos (orificios de respiración) y los órganos reproductivos. Existen cerca de 20.000 especies de mariposas por todo el mundo. De éstas, cerca de 1.000 (5%) se pueden encontrar en Costa Rica.

El mariposario se presenta como una excelente alternativa para el turismo, atrayendo la atención de los turistas aumentando el flujo de los mismos hacia las zonas con bastante biodiversidad y atrayendo a los visitantes a ser parte de la conservación de los recursos naturales.

OBJETIVOS

Lo que el tema de mariposario busca es:

- Introducir en el estudiante los conocimientos básicos de manejo de un mariposario, la forma de iniciarlo y su consecuente mantenimiento, además de las ventajas como atractivo turístico.
- Dar a conocer los subproductos que se pueden obtener del manejo de un mariposario con fines turísticos o comerciales.
- Enseñar conceptos generales de la anatomía de la mariposa y su ciclo vital.

El contenido del tema está enfocado principalmente a describir brevemente las características principales de una mariposa, su metamorfosis, ciclo vital, ventajas del mariposario, los tipos de mercado para mariposas y crisálidas, las pautas para la construcción, iniciación y mantenimiento del mismo.

1.1 CLASIFICACIÓN DE MARIPOSAS

La siguiente información es una adaptación extraída de Encheated Learning, 2003.

Las mariposas pertenecen a la orden *Lepidóptera*. Proveniente del griego *lepidos* que significa escamas y *aptera* que significa ala. Estas alas escamadas son diferentes de las alas de cualquier otro insecto. ***Lepidóptera*** es un grupo muy grande; hay más tipos de mariposas que de cualquier otro tipo de insectos excepto escarabajos.

Reino: *Animalia* (animales)

Phylum: *Arthropoda* (animales invertebrados con un exoesqueleto, un cuerpo dividido en segmentos, y patas articuladas)

Clase: **Insecta** (artrópodos con 6 patas, 2 antenas, y un cuerpo de 3 partes)

Orden: *Lepidóptera* (mariposas y palomillas)

- **Suborden:** *Glosata*

- **Superfamilia** *Papilionoidea*

- Familia *Hesperiidae*
 - Familia *Papilionidae*
 - Familia *Pieridae*
 - Familia *Lycaenidae*
 - Familia *Riodinidae*
 - Familia *Heliconiidae*
 - Familia *Libytheidae*
 - Familia *Nymphalidae*
 - Subfamilia *Nymphalinina*
 - Subfamilia *Satyrinina*

1.1.1 Hábitat

Las mariposas se encuentran distribuidas en todo el mundo y en todos los tipos de ambientes: calientes y fríos, secos y húmedos, en el nivel del mar y arriba en las montañas. Sin embargo, la mayoría de las especies de mariposas se encuentran en las áreas tropicales, especialmente en bosques tropicales.

Muchas mariposas emigran para evitar condiciones ambientales adversas (como el tiempo frío). La migración de la mariposa no está bien entendida. La mayoría emigran distancias relativamente cortas, pero algunas emigran miles de kilómetros como la mariposa monarca.

1.2 LA METAMORFOSIS DE LOS INSECTOS

Una excelente estrategia que adoptaron los insectos para adaptarse mejor a diferentes medios es la metamorfosis, que es el cambio de forma a través de diferentes etapas durante la vida de los organismos. Las etapas por las que pasa el individuo durante la metamorfosis son: huevo, larva, pupa y adulto.

Estadio o instar se refiere a los cambios de tamaño en un determinado tiempo que ocurre en los inmaduros (larvas o ninfas). Algunas veces los cambios son muy pequeños y los especímenes jóvenes (estadio juvenil) son muy similares en forma a los adultos (estadio adulto), el cambio se da principalmente en el tamaño. A este fenómeno se le conoce como metamorfosis simple.

En otros casos, los individuos jóvenes y los adultos son muy diferentes, tanto en forma como en tamaño y hábitos. Esto se conoce como metamorfosis completa y puede ser observada en las mariposas.

1.2.1 Metamorfosis simple

Los insectos que pasan por este fenómeno tienen individuos jóvenes, llamados ninfas, muy parecidos a los adultos. Si son organismos que poseen alas, éstas se desarrollan externamente durante los estadios inmaduros; no hay estadio de pupa antes de la última muda, en la cual el individuo alcanza su tamaño final.

Hay varios tipos de metamorfosis simple:

- Ametábola (sin metamorfosis). Los insectos que presentan este tipo de desarrollo no tienen alas en su etapa adulta y la única diferencia entre la ninfa (o insecto inmaduro) y el adulto es el tamaño.
- Hemimetábola (con metamorfosis incompleta). Las ninfas o inmaduros son acuáticos denominados náyades y estos respiran por medio de agallas. Difieren considerablemente de los adultos.
- Paurometábola (con metamorfosis gradual). Los individuos adultos son alados y tanto las ninfas como los adultos viven en el mismo hábitat y el cambio principal es en el tamaño y que las ninfas son incapaces de reproducirse.

1.2.2 Metamorfosis completa

Los insectos con este fenómeno tienen un estadio pupal o pupa antes de la última muda, en el cual el individuo no se mueve y tiene un cambio muy considerable hacia la forma adulta. Si presentan alas, éstas se desarrollan internamente durante los estadios inmaduros.

Poseen una fase larval completamente diferente del estadio adulto y la mayoría de las veces viven en diferentes hábitats, teniendo diferentes hábitos. A estos organismos se les conoce como holometábolos y, como ejemplo, podemos señalar a las mariposas.

Este mecanismo permite sortear condiciones adversas como el invierno o la sequía, entre otras, e implica la interacción de diferentes fenómenos y cambios en los individuos.

La mariposa empieza en una etapa de huevo. En esta fase no puede considerarse en realidad una muda pues la larva se encuentra dentro del huevo y va creciendo hasta que sale y se come el cascarón. En las primeras etapas el animal tiene forma de gusano y va aumentando de tamaño. Las larvas se dedican principalmente a comer. El insecto vive en este estadio juvenil aproximadamente tres semanas. En cada muda forma un nuevo exoesqueleto suave que se va expandiendo por la presión sanguínea y que posteriormente, por acción química, se endurece. En cada muda el exoesqueleto viejo se rompe y sale la larva en el siguiente estadio.

A fin de prepararse para convertirse en pupa, la larva deja de comer y elimina lo que le haya quedado de alimento en su tracto digestivo. La pupa deja el último exoesqueleto viejo de larva y permanece inmóvil.

La pupa está aparentemente inactiva y no se alimenta. Sin embargo, a pesar de que no posee actividad visible, es cuando el animal realiza más actividad fisiológica y en ella se llevan a cabo cambios considerables.

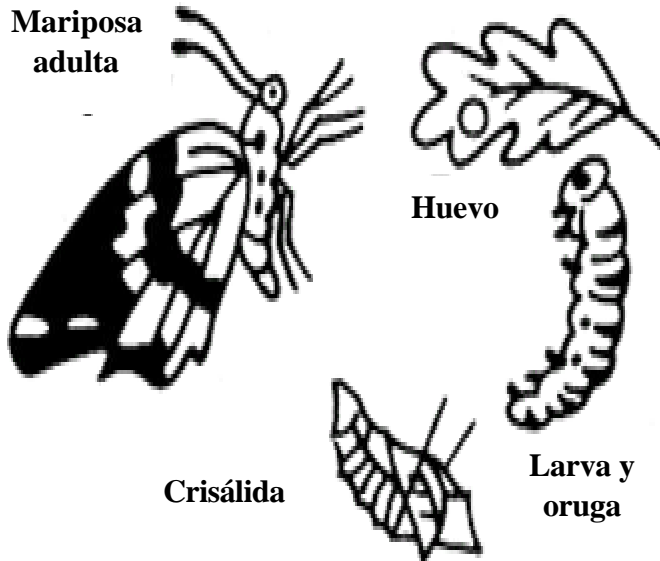
Una pupa por su coloración y estructura recibe el nombre de crisálida y se encuentra generalmente pegada cabeza abajo en los troncos y hojas de las plantas. Se adhiere a la superficie de éstos por medio del cremáster, un hilo grueso a base de la seda que produce y que se encuentra al final del abdomen.

1.2.3 Ventaja de la metamorfosis

Este fenómeno permite al animal vivir en ambientes completamente diferentes y, de alguna manera, colonizar diversos hábitats. Las larvas poseen un movimiento limitado ya que su trabajo es saciar su apetito lo que les permite acumular energía. Por el contrario, los adultos tienen una distribución muy amplia pues las alas les permiten movilizarse y desplazarse por un área mucho mayor.

1.3 CICLO VITAL DE UNA MARIPOSA

Las mariposas experimentan una metamorfosis completa en la cual pasan a través de cuatro diversas etapas en la vida:

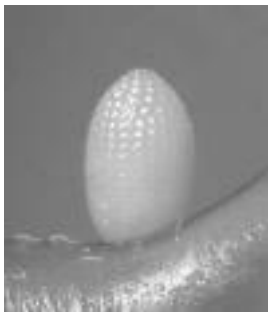


- **Huevo:** Una mariposa comienza su vida como huevo, puesto a menudo en una hoja.
- **Larva:** La larva (oruga) nace de un huevo y crece casi constantemente. La oruga pierde su vieja piel muchas veces mientras que crece. Aumentará hasta varios miles de veces de tamaño antes de empupar.
- **Pupa o crisálidas:** Donde se convertirá en adulto.
- **Adulto:** El adulto continuará el ciclo.

1.3.1 Huevos de la mariposa

Las hembras de las mariposas ponen muchos huevos durante su corta vida para asegurar que sobrevivirá un número pequeño de estos. Los huevos se ponen generalmente en un lugar protegido y se colocan cerca de las plantas que la oruga comerá. La mayoría de los huevos se unen a la planta con un producto químico que la hembra secreta junto con el huevo.

En ciertas especies ponen un huevo a la vez, en otras los huevos son puestos en racimos pequeños, mientras que otras ponen centenares a la vez. Los huevos se ponen generalmente en la superficie inferior de una hoja o en alguna parte cerca de la planta hospedera.

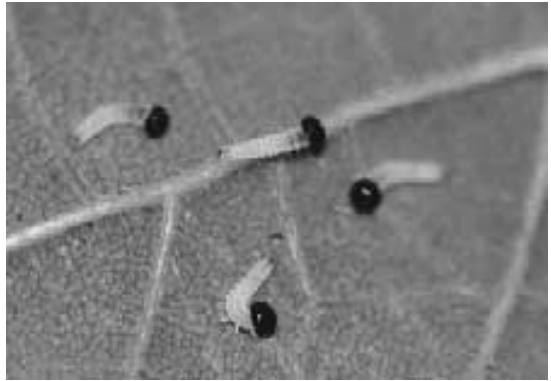


Los huevos de la mariposa vienen en muchas formas y colores. Las formas incluyen esférico, oval, y vaina; los colores incluyen blanco, verde, y amarillo. Los huevos tienen una cáscara fina, resistente con costillas levantadas u hoyos. En la parte superior de cada huevo está un pequeño agujero, que es por donde entró el esperma en el huevo. Mientras que el huevo va creciendo, el aire y el agua entran en el huevo a través de microporos.

Hay una yema dentro de cada huevo que alimenta a la larva. Cuando es hora de eclosionar, la larva come la cáscara del huevo siendo su primer alimento. Después de esto, la planta sobre la cual el huevo fue puesto será el alimento.

1.3.2 Oruga.

Una oruga es la etapa larval de una mariposa. Esta etapa larval dura generalmente alrededor de dos semanas a un mes, y es la etapa más larga de la vida para muchas lepidópteras. Ésta es la etapa principal de alimentación de la mariposa. Las orugas comen casi constantemente y crecen muy rápidamente, a una tasa asombrosa. Durante esta etapa, la oruga puede crecer de tamaño más de 30.000 veces.



1.3.2.1 Dieta

Las orugas solamente comen de la planta que la madre eligió cuidadosamente para poner el huevo fértil y pasarán la mayoría de su tiempo haciéndolo. La oruga sostiene sobre el alimento con sus patas torácicas.

Los maxilares también tienen células del gusto; estos detectores químicos dicen a la oruga cuándo el alimento es apropiado para comer, y cuándo no es apropiado.

1.3.2.2 Crecimiento y el proceso de muda

Mientras que las orugas crecen, su exoesqueleto se forma firmemente en ellas, así que mudan (pierda su viejo exoesqueleto). Después de la muda, mientras que la piel nueva sigue siendo suave, absorben aire, que amplía su cuerpo pasando al siguiente estadio (instar). Entonces, cuando la cutícula endurece, dejan que el aire salga hacia fuera y tienen sitio para el crecimiento. Las orugas mudan cuatro o cinco veces cuando crecen. Cada diversa etapa de la oruga se llama un instar o estadio.

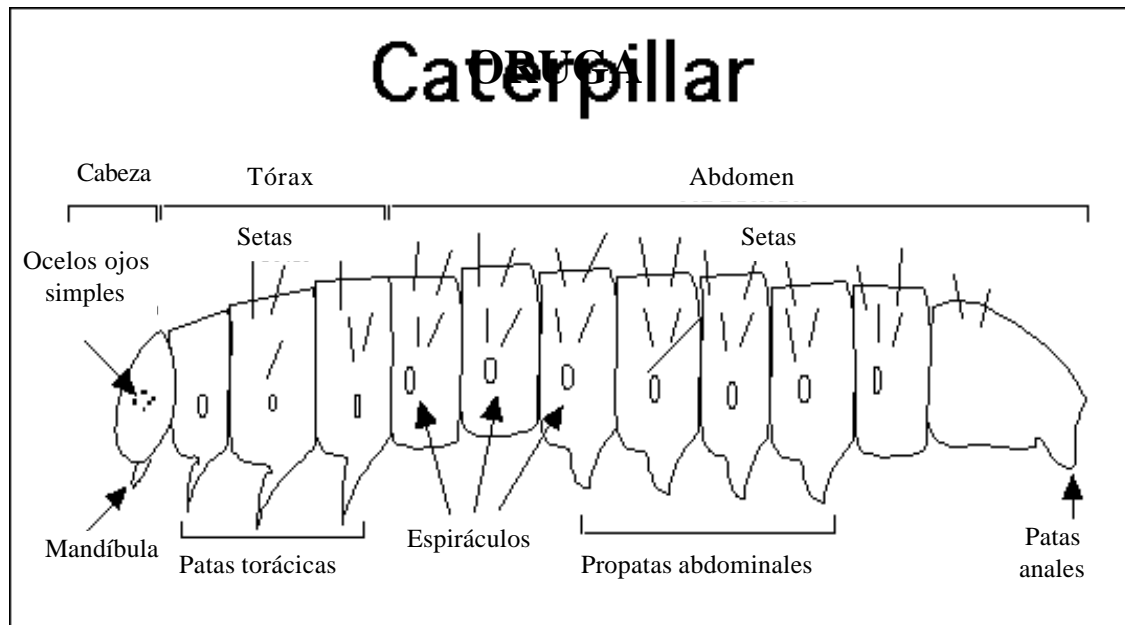
1.3.2.3 Preparación a Pupa

Cuando termina el crecimiento larval, ésta deja de comer y vacía su sistema digestivo. Entonces busca un lugar abrigado y seguro para empupar (transformar en crisálidas, que es la tercera etapa dentro de su metamorfosis). Cuando la oruga ha alcanzado el tamaño adecuado empupa. Busca un lugar conveniente para fijarse a sí mismo (una ramita, una

hoja, en la tierra, u otro lugar). Se une con un hilo de seda alrededor de su centro y la ramita. Después pierde su exoesqueleto y empupa (se transforma en crisálida).

1.3.2.4 Anatomía De la Oruga

Las orugas tienen un cuerpo dividido en segmentos que consiste de una cabeza, un tórax (con tres pares de patas articuladas con ganchos), y de un abdomen. Su función principal es comer y crecer para prepararse para la etapa de pupa.



1.3.2.4.1 Patas

Las orugas tienen dos tipos de patas que realizan diversas funciones.

- **Patas torácicas:** Tienen tres pares de patas articuladas con ganchos; éstos se unen al tórax. Las patas torácicas sostienen el alimento.
- **Propatas:** Las propatas son patas con púas que permiten a la oruga trepar, incluso sobre superficies verticales. Las orugas tienen generalmente cinco pares de propatas con púas en el abdomen. El par de patas posteriores se llaman patas anales. Estas desaparecen en el adulto.

1.3.2.4.2 Locomoción

Una oruga se mueve en una manera de olas. Contrae los músculos en sus segmentos posteriores, empujando la sangre en los segmentos delanteros, que alarga la parte

delantera del cuerpo. Las patas se sostienen sobre la posición delantera y entonces los músculos delanteros contraen, tirando del segmento posterior adelante.

1.3.2.4.3 Respiración

Estos insectos tienen poros para la respiración que están situados generalmente en el tórax y el abdomen.

1.3.2.4.4 Vista

Las orugas tienen seis pares de ojos simples u ocelos. Los ocelos son ojos pequeños que pueden detectar cambios en intensidad de luz, pero no pueden formar una imagen. Los ocelos se componen de fotorreceptores (células sensibles a la luz) y de pigmentos. El ocelo está situado generalmente en dos racimos de seis ojos a los lados de la cabeza de la larva.

1.3.2.4.5 Tacto

El sentido del tacto de las orugas es a través de minúsculos pelos (setas) que están sobre todo el cuerpo de la oruga. Estos pelos táctiles crecen a través de los agujeros en las placas del exoesqueleto. Se unen a las células nerviosas, y mandan la información al cerebro del insecto.

1.4 LAS CRISÁLIDAS



Las crisálidas son la etapa en la vida de una mariposa en que empupan y experimentan una metamorfosis. Las alas se desarrollan durante esta etapa. La palabra *crisálida* deriva de una palabra griega que significa oro. Alrededor de un día antes de que emerja la mariposa del adulto, las crisálidas llegan a ser transparentes.

1.4.1 Cremáster

Es un gancho de ayuda (o un racimo de ganchos pequeños) en el final del abdominal de las crisálidas.

1.5 LA MARIPOSA ADULTA

La mariposa adulta emerge de la crisálida. El propósito primario del adulto es acoplarse y reproducirse. Como todos los insectos, tienen un cuerpo de tres partes (cabeza, tórax y abdomen), 3 pares de patas articuladas, ojos compuestos, y un exoesqueleto.

1.5.1 Alimentación

Los adultos pueden comer solamente el alimento líquido con su proboscis. La mayoría de las mariposas se alimenta del néctar de las flores, otras de líquidos de frutas en descomposición, desechos de animales, y agua rica en minerales que obtiene de los charcos, carne en descomposición entre otros.

1.5.2 Reproducción

Los pasos en la reproducción son:

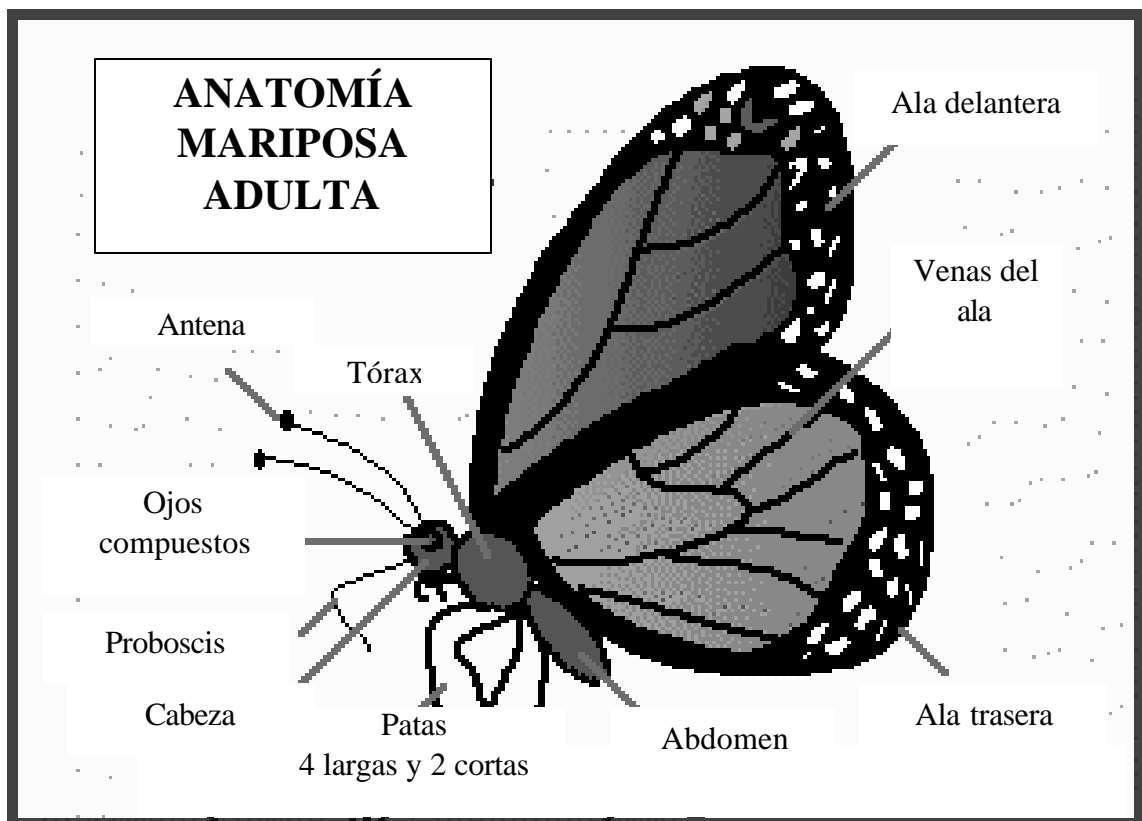
- **Encontrar a un compañero:** Las mariposas utilizan señales visuales (como el color de las alas) para encontrar a su compañero. La mayoría de las mariposas utilizan feromonas (productos químicos complejos hechos por las mariposas) para encontrar a los compañeros y para señalar que están listas para acoplarse.
- **Acoplar:** Las mariposas se acoplan en la tierra o en el aire; la fertilización interna de los huevos toma desde algunos segundos a muchos minutos u horas. Durante el acoplamiento, el macho transfiere un paquete de esperma (llamado espermátóforas) en la hembra; este esperma fertilizará los huevos de la hembra.
- **Encontrar un lugar para poner los huevos:** Después de acoplarse, la hembra buscará la planta adecuada en el cual ella querrá poner los huevos. La hembra determina si una planta es apropiada detectando el gusto de la hoja con los pelos de sus patas.
- **Poner los huevos:** La mayoría de las mariposas ponen sus huevos en la superficie inferior de una hoja. De esta manera, cuando los huevos eclosionan, el alimento está alrededor de ellas y pueden comenzar a comer inmediatamente. Unas especies ponen un huevo a la vez, otras ponen los huevos en racimos pequeños, mientras que otras ponen centenares a la vez. Los adultos no cuidan los huevos.

1.5.3 Anatomía del adulto

- **Proboscis:** Es como un tubo o "lengüeta flexible", las mariposas la usan para absorber el alimento líquido. La proboscis se desenrolla hasta el alimento y se enrolla para arriba otra vez en un espiral cuando termina de comer.
- **Patas:** Las mariposas tienen seis patas divididas en segmentos. Las dos patas delanteras en muchas especies son muy cortas. El par delantero se utiliza con

frecuencia para limpiar las antenas. Cada pata termina en un par de púas. Las patas también se usan como los órganos del sentido y se utilizan para probar el alimento.

- **La Cabeza:** En la cabeza de la mariposa se localizan su boca y estructuras sensoriales. La cabeza, casi esférica, contiene el cerebro, dos ojos compuestos, la proboscis, la faringe (el comienzo del sistema digestivo), el punto del accesorio de sus dos antenas, del órgano de Johnston, etc. Las mariposas no tienen mandíbulas; ellas toman el alimento líquido a través de la proboscis.
- **Los ojos compuestos:** Se componen de muchos lentes hexagonales que enfocan la luz de cada parte del campo visual del insecto. Un nervio óptico lleva esta información al cerebro del insecto. Las mariposas pueden ver los rayos ultravioletas (que son invisibles para nosotros).
- **Las antenas:** Son accesorios sensoriales unidos a la cabeza de las mariposas. Las antenas se utilizan para el sentido del olor y del balance.
- **El órgano de Johnston:** Es un órgano situado en la base de las antenas de la mariposa. Este órgano es responsable de mantener el sentido del balance de la mariposa y de la orientación, especialmente durante el vuelo.
- **El Tórax:** El tórax se divide en tres segmentos; en cada segmento está un par de patas articuladas. Las cuatro alas de la mariposa también se unen al tórax. El tórax contiene los músculos que hacen que las patas y las alas se mueven.
- **Las alas:** Las alas se unen al segundo y tercer segmento torácico.



1.5.4 Anatomía del ala de la mariposa

Una mariposa tiene cuatro alas, dos delanteras y dos traseras. Músculos fuertes en el tórax mueven las alas hacia arriba y hacia abajo en un patrón en forma de ocho durante el vuelo.

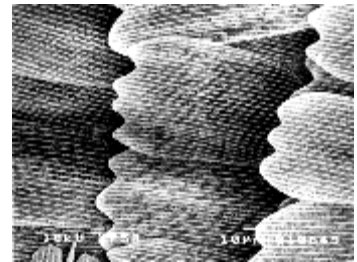
Cuando la mariposa adulto emerge de su crisálida, sus alas son delicadas, están húmedas y arrugadas. La mariposa se cuelga al revés y bombea sangre a las alas para abrirlas. Después debe esperar a que las alas se sequen antes de que pueda volar.

1.5.4.1 Estructura y escamas del ala

Las alas de la mariposa están hechas de dos capas membranosas que son alimentadas y apoyadas por las venas tubulares. Las venas también ayudan en el intercambio del oxígeno (respiración). Cubriendo las alas hay millares de escamas coloridas, junto con muchos pelos. Estas escamas son pedazos minúsculos de quitina traslapados entre sí.

Muchas mariposas tienen colores brillantes. La coloración de estos insectos responde a muchos propósitos, como ser:

- Camuflaje: El color les ayuda a mezclarse en el ambiente ocultándose.
- Alerta: Para alejar a los depredadores.
- Atraer y encontrar a los compañeros: Ya que buscan ciertos colores y patrones.
- Engañar: Haciendo creer a los depredadores que son más grandes o especies venenosas



1.5.5 El Abdomen

El abdomen es relativamente suave y se divide en 10 segmentos (7-8 se ven fácilmente, los otros están unidos). El abdomen de la mariposa es simple, flexible, contiene el corazón, los órganos reproductivos, muchos poros de respiración, y la mayoría del sistema digestivo.

1.5.6 Vida

La vida de las mariposas varía extensamente de especie a especie. Puede también variar dentro de una especie, dependiendo de la estación en que emerge el adulto. Algunas mariposas viven solamente algunos días. Otras viven entre 6 y 12 meses. La vida de la mayoría de las mariposas está entre estos dos extremos.

1.5.7 Migración

Algunas mariposas emigran para evitar el tiempo frío. Algunas emigran largas distancias (hasta 2.000 millas, como la mariposa monarca) y otras distancias muy cortas. Muchas mariposas no emigran, sino que permanecen en la misma región su vida entera.

1.5.8 Sentidos de la mariposa

Las mariposas utilizan sus sentidos de la vista, tacto, oído, olor, y el gusto para sobrevivir en el mundo, encontrar alimento y a los compañeros, poner los huevos en un lugar apropiado, emigrar y evitar depredadores hambrientos.

1.5.8.1 Vista

La visión de la mariposa cambia radicalmente en las diversas etapas de la vida.

- **Las orugas:** Apenas pueden ver. Tienen ojos simples (ocelos) y pueden distinguir solamente en la oscuridad; no pueden formar una imagen. Están compuestos de fotorreceptores (células sensibles a la luz) y de los pigmentos. La mayoría de las orugas tienen un anillo semicircular en cada lado del ocelo.
- **Las mariposas:** Como muchos otros insectos adultos tienen ojos compuestos y ojos simples. Un nervio óptico lleva la información al cerebro del insecto. Pueden ver los rayos ultravioletas. Son sensibles solamente a las tres características más básicas de la visión que son: luz, color y movimiento.

1.5.8.2 Tacto

- **Orugas:** La "pelusa" de una oruga le da su sentido del tacto. El sentido del tacto de las orugas usa estos pelos largos que crecen a través de agujeros sobre su exoesqueleto. Estos pelos se unen a las células nerviosas, y a la información sobre el tacto es mandada al cerebro del insecto.
- **Mariposas y polillas:** Pelos sensoriales en el cuerpo entero del insecto, incluyendo antenas puede sentir la temperatura. También dan al insecto la información sobre el viento mientras que está volando.

1.5.8.3 Olor y gusto

- **Orugas:** Las mandíbulas de una oruga tienen las células del gusto; estos detectores químicos dicen a la oruga cuándo el alimento es, o no, apropiado para comer. Las antenas minúsculas que están cerca de las piezas de la boca, son el sentido del olfato.

- **Mariposas:** Las antenas de una mariposa, las patas y otras partes del cuerpo son los receptores del sentido que se utilizan para oler. El sentido del olfato se utiliza para encontrar el alimento (generalmente néctar de la flor), y para encontrar a compañeros (la hembra que huele las feromonas del macho).
 - Las patas de una mariposa tienen órganos del sentido del gusto que puedan probar el azúcar en el néctar, dejando a la mariposa saber si algo es bueno o no para comer. Algunas hembras también prueban las plantas hospederas (usando los órganos en sus patas) para encontrar lugares apropiados para poner sus huevos.
 - Los quimiorreceptores son las células del nervio en la superficie del cuerpo que reaccionan a ciertos productos químicos.

1.5.8.4 Oído

- **Orugas** escuchan los ruidos fuertes.
- **Las mariposas** oyen sonidos a través de sus alas.

1.5.8.5 Balance

- **Mariposas:** El órgano de Johnston es un órgano en la base de las antenas de las mariposas. Este órgano es responsable de mantener el sentido del balance y de la orientación de la mariposa, especialmente durante vuelo.

1.6 MECANISMOS DE LA DEFENSA

A continuación se presentan los mecanismos de defensa que usan las orugas y mariposas contra sus depredadores.

1.6.1 Orugas

Las orugas son de cuerpo suave y movimiento lento. Esto las hace presa fácil para depredadores como: pájaros, avispas y algunos mamíferos. Algunas orugas incluso son comidas por otras orugas presentándose canibalismo. Para protegerse contra depredadores, las orugas utilizan diversas estrategias, incluyendo:

- **Veneno:** Algunas orugas consiguen su toxicidad de las plantas que consumen. Generalmente, la larva brillantemente coloreada es venenosa; su color es un recordatorio a los depredadores sobre su toxicidad.
- **Camuflaje:** Algunas orugas se mezclan en los alrededores extraordinariamente bien.
- **Ojos posteriores:** Algunas orugas tienen ojos posteriores que las hacen parecer como un animal más grande y más peligroso y así asustar algunos depredadores.

- **Ocultarse:** Algunas orugas se esconden en el envés de la hoja o en otro lugar.
- **Mal olor:** Algunas orugas puede emitir olores muy desagradables para protegerse de los depredadores. Tienen una glándula anaranjada, en forma de “Y” en su cuello que emita un olor fuerte y desagradable cuando la oruga es amenazada. Esto las protege de avispas y moscas peligrosas que intentan poner sus huevos en la oruga; estos huevos, al eclosionar, matarían eventualmente a la oruga ya que se comerían sus tejidos.

1.6.2 Mariposas

Las mariposas son criaturas frágiles y casi indefensas. Usan en una variedad de estrategias para protegerse contra depredadores. Sus depredadores incluyen pájaros, arañas, reptiles mamíferos pequeños y otros insectos como: avispas, moscas y ácaros.

- **Camuflaje:** Algunas mariposas se mezclan en el ambiente siendo muy difícil identificarlas. Otras parecen muertas o parecen la corteza de un árbol.
- **Veneno:** Algunas mariposas son venenosas. Cuando un depredador come una de estas mariposas se enferma, vomita violentamente, y aprende rápidamente a no comer este tipo de mariposa. El sacrificio de una mariposa ahorrará las vidas de muchas de su clase y otras especies que se parezcan a ella. Muchas especies venenosas tienen marcas o patrones de cuidado. Cuando los depredadores aprenden este patrón (después de enfermarse al haber comido alguna de esa especie), muchas especies con los patrones similares serán evitadas en el futuro.
- **Mimetismo:** El mimetismo es cuando dos especies sin relación tienen marcas similares.
 - **Mimetismo Batesiano:** Es cuando una especie atóxica tiene marcas similares a una especie venenosa y gana la protección gracias a esta semejanza. Puesto que muchos depredadores han llegado a enfermarse por comer la mariposa venenosa, evitarán en el futuro cualquier insecto similar, y protegen al imitador.
 - **Mimetismo Mülleriano:** Es cuando dos especies venenosas tienen marcas similares; pocos insectos necesitan ser sacrificados para enseñar a los depredadores a no comer estos animales desagradables.
- **Vuelo:** El vuelo es una defensa importante de las mariposas. La velocidad varía entre las especies de mariposas (las variedades venenosas son más lentas que variedades no venenosas). Las mariposas más rápidas pueden volar cerca de 50 kilómetros por hora. Las mariposas lentas vuelan cerca de 9 kilómetros por hora. Las mariposas son aviadores muy buenos, pero pueden volar solamente si la temperatura de su cuerpo está sobre los 25 °C. Las mariposas se asolean para calentarse cuando el tiempo es fresco. Mientras que las mariposas envejecen, el color de las alas se descolora y las alas llegan a ser desiguales.

1.7 REQUISITOS PARA INSCRIBIR UN ZOOCRIADERO

Para inscribir zoocriaderos de fauna silvestre y viveros de flora silvestre en Costa Rica con fines comerciales hay que cumplir los ciertos requisitos, siendo los más importantes:

1. Solicitud mediante nota escrita.
2. Aportar un plan de manejo, elaborado y firmado por un biólogo o profesional competente en el campo de los recursos naturales, debidamente inscrito en el Libro de Regencias de la Dirección General de Vida Silvestre.
3. Aportar original o copia certificada del contrato de regencia del profesional competente.
4. Aportar copia certificada de la personería jurídica cuando corresponda.
5. Aportar visto bueno del Instituto de Vivienda y Urbanismo, cuando se deban construir instalaciones.

1.7.1 ¿Cuáles especies de vida silvestre se pueden exportar?

Únicamente se pueden exportar con fines comerciales los animales nacidos en cautiverio, cuando correspondan a individuos de especies del “Apéndice I” de CITES, estos deben corresponder a la segunda generación (F₂)

La Ley de Conservación de la Vida Silvestre establece que sólo se puede exportar animales que hayan nacido en cautiverio.

1.7.2 ¿Cuáles especies están en peligro de extinción?

Son especies que tienen poblaciones muy bajas o están a punto de extinguirse debido factores como: destrucción del hábitat, extracción ilegal por el comercio, cacería indiscriminada o a factores intrínsecos a la especie como bajo potencial de reproducción, largo periodo de aprendizaje de las crías o largos periodos de reproducción.

Hasta 1998 no se encontraban mariposas que habitan en Costa Rica dentro de la lista de especies con poblaciones reducidas o en peligro de extinción.

1.7.3 Leyes que rigen sobre vida silvestre y biodiversidad en Costa Rica

- Ley de Vida Silvestre Gl. # 7317
- Ley de biodiversidad # 77.88
- Ley de parques Nacional # 6084
- Reglamento a la Ley 7317
- Decreto Ejecutivo # 26435
- Cuadro de Vedas
- Decreto Ejecutivo #30102-MINAE

- Procedimientos para el trámite de permisos de Importación y Exportación de especies de Flora y Fauna Silvestres, D. E. 27634-MINAE.
- Convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre.
- Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.
- Convenio sobre Diversidad Biológica.

1.8 MERCADO DE MARIPOSAS

La demanda internacional de ejemplares de especies de mariposas es básicamente generada por cuatro sectores:

(i) Artesanías e industrias de adornos, tanto para turistas, como para decoraciones más elaboradas, frecuentemente utilizan mariposas para construir ornamentos como cuadros, adornos para mesas de café, arreglos florales y otros adornos femeninos. Otras industrias las incluyen en resinas transparentes y construyen llaveros, pisapapeles, ceniceros, aretes, anillos, prendedores, collares y dijes principalmente.

(ii) Museos y (iii) coleccionistas; una revisión del mercado internacional muestra que la demanda de mariposas tropicales está insatisfecha y se encuentra en continuo aumento, ya que cada año se capturan y se venden millones de mariposas cuyos precios varían desde los 20 centavos de dólar hasta más de 100 dólares por ejemplar. Los coleccionistas son otro mercado para las mariposas, aunque de menor volumen que el anterior, pero de más valor, debido la venta de ejemplares poco comunes y/o raros. Sólo para 1990, este mercado se estimó con una producción de 100 millones de dólares anuales y claramente ha crecido en los años recientes

(iv) Granjas de mariposas o mariposarios son otro mercado en auge, y es el de la venta de pupas vivas. Las granjas o mariposarios importan y utilizan mariposas vivas para adornar jardines en invernaderos o viveros que pueden ser visitados pagando una pequeña suma de dinero por la entrada.

Por lo tanto existe una demanda creciente de mariposas vivas (pupas o crisálidos recién formadas) que va dirigida principalmente a la gran variedad de especies tropicales. Los tres primeros sectores requieren mariposas disecadas y preservadas, mientras que el cuarto las requiere vivas.

La demanda de mariposas se ha incrementado en los últimos años debido, entre otras cosas, al mayor conocimiento y apreciación de estos insectos, así como a la diferenciación del producto, de tal manera que se ofrece en el mercado una gran variedad de bienes.

1.9 VENTAJAS DE LA CRÍA DE MARIPOSAS

Algunas ventajas que presenta la cría de mariposas sobre la recolección de especies silvestres son:

- Control de las condiciones ambientales.
- Control de las plantas hospederas para las larvas y plantas productoras de néctar para alimentar a las mariposas adultas
- Control del tamaño poblacional y la cantidad de especies dentro del mariposario.
- Constituye un instrumento educativo que enseña el proceso de metamorfosis, el papel ecológico que desempeñan en la naturaleza y las relaciones biológicas que mantienen con su entorno.
- Reúne las condiciones para realizar experimentos sobre biología, ecología y etología de estos insectos
- Promueve y contribuye a la protección y recuperación de especies amenazadas por las actividades antropogénicas.
- Se pueden reproducir especies en peligro de extinción con el objetivo de liberarlas en aquellos hábitat que han sido recuperados.
- Comercio legal de fauna silvestre.
- Conservación de la biodiversidad.
- Desarrollo social y económico para comunidades vecinas.
- Aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. La vida promedio de las mariposas es un mes aproximadamente.
- En su hábitat natural, menos del 5% llega a su madurez debido al ataque de los depredadores y enemigos naturales: pájaros, arañas, lagartijas, hormigas y sapos, y parásitos (avispas, moscas), hongos, bacterias y virus. Gracias a la zoocría que les proporciona alimento y protección, el 80% alcanza su estado adulto.
- La mano de obra requerida es mucho menor para la cría; la mayoría de las mariposas recolectadas presentan daños en las alas. Este punto es válido para mercados que prefieren la calidad a la cantidad. Por lo tanto, los recolectores gastarán mucho más tiempo capturando mariposas de menor precio, mientras que los criadores gastarán menos tiempo y obtendrán animales en perfecto estado.
- En algunas especies de mariposas, las hembras y los machos tienen valores diferentes. Esto se debe principalmente a la dificultad de cazar uno de los dos. Cuando se crían se obtiene la misma cantidad de hembras y de machos.

1.10 CONSTRUCCIÓN DE UN MARIPOSARIO

- El mariposario generalmente se construye con los elementos que se tengan a la mano en el lugar, las dimensiones dependen de la cantidad de especies a criar y de sus hábitos.
- Para iniciar la construcción se deben considerar las siguientes características: La orientación del mariposario, las dimensiones de terreno, el vivero y las instalaciones de crianza de larvas y almacenamiento temporal de las pupas.



- La orientación del mariposario deberá ser en su parte más ancha de oriente a poniente con el fin de que esté iluminado durante la mayor parte del día, evitando las sombras de los árboles o de construcciones adjuntas durante la mañana y tarde.
- Las dimensiones para mariposarios estarán

basadas en la cantidad de especies e individuos de cada especie que se desean tener dentro del mismo.

- Algunas especies de mariposas tienen hábitos crípticos o de sombra por lo que será necesario habilitar refugios artificiales semejando árboles secos, hojas secas o pequeñas áreas con fondo oscuro.
- Se puede construir un mariposario de 12 m de largo por 8 m de ancho y 3 m de alto.
- Debe estar cubiertos con malla sarán, preferentemente que no absorba más de un 30 % el paso de la luz.
- Debe tener doble puerta de entrada para evitar el escape de las mariposas.
- En su interior se deben cultivar plantas hospederas de mariposas. Los requerimientos alimenticios de las larvas de las especies que se desean tener condicionarán el tipo de planta hospedera que utiliza la especie.
- Paralelamente a la construcción del mariposario se debe construir un vivero en el cual se manejarán las plantas con flores que servirán de alimento para las mariposas adultas y plantas hospederas para las orugas. La producción de plantas en el vivero debe estar de acuerdo a las necesidades de alimento del mariposario.
- Se debe tratar de construir el mariposario para manejar las condiciones naturales de temperatura y humedad relativa.
- Se debe mantener una temperatura promedio de 28 °C y una humedad relativa del 85 %. Para conseguir esto se puede aprovechar los vientos predominantes del lugar construyendo el mariposario de forma que circule la mayor cantidad de aire sin dejar de lado que se tiene que aprovechar la mayor cantidad de sol durante el día; la humedad se puede alcanzar con microaspersores que constantemente estén manteniendo la humedad.
- Se debe planear el jardín de modo que haya muchas flores durante casi todo el año, de modo que haya una fuente constante de néctar para las mariposas.
- Cabe recordar que será necesario registrar el criadero ante las instituciones gubernamentales y reunir los requisitos que establece la ley del país en materia de uso y manejo de especies silvestres y en caso necesario de la legislación internacional.



- Se debe destinar un lugar dentro del mariposario para que las mariposas puedan obtener los minerales del suelo y completar su alimentación. Se debe destinar un espacio para alguna pequeña laguna o charco donde las mariposas puedan obtener los minerales. Un área fangosa y húmeda pequeña es ideal.
- Se debe utilizar plantas nativas siempre que sea posible. Las plantas nativas ya están adaptadas al clima, al hábitat y al suelo del lugar, son menos susceptibles al ataque de parásitos y enfermedades que muchas especies cultivadas.
- Crear heterogeneidad horizontal y vertical, o sea elegir plantas que tienen diversas alturas y hábitos de crecimiento. Esto hará que se el mariposario se vea más natural y proporcionará a las mariposas un mejor ambiente. De igual manera tener plantas que tienen diversas épocas de floración para la alimentación de las mariposas y plantas anfitrión y hospederas para las orugas. Utilice flores con variedad de colores.
- Se debe considerar que las plantas que se usarán en el mariposario tengan las mismas exigencias que éste ofrece a las mariposas, o sea necesidad de luz, temperatura, humedad, suelo y otros.
- Hay especies de mariposas que prefieren los lugares sombreados. El jardín debe incluir secciones soleadas y sombrías, esto atraerá una gama más amplia de mariposas.



- Las mariposas gustan de tomar el sol temprano en la mañana asentadas en rocas o ladrillos para calentarse.
- El abrigo es importante para las mariposas por varias razones: las mariposas prefieren alimentarse y poner los huevos en áreas abrigadas y protegidas, donde no serán molestadas y no tendrán que contra las ráfagas de viento.
- Arbustos o árboles puede hacer una cortina con doble propósito si se seleccionan las plantas que proporcionan el alimento para las orugas y mariposas adultas. No hay que olvidar tener un charco con agua para las mariposas adultas.
- No se debe construir el mariposario cerca de las áreas de cultivo o depósitos de pesticidas.

1.11 MANTENIMIENTO DEL JARDÍN DEL MARIPOSARIO

- Al establecer las plantas que estarán dentro del mariposario se debe tener el mismo cuidado que se le daban en el vivero. Se deben regar habitualmente y evitar que las malezas se establezcan en el mariposario y sean competencia para las plantas que servirán de alimento a adultos y larvas.
- Si se va a fertilizar se debe usar solamente abonos orgánicos, con la precaución que no lleve consigo insectos como ser arañas o escarabajos que puedan competir por alimento y matar a las mariposas.

- Si se tiene problemas con plagas, estas se deben combatir manualmente. Evite los pesticidas ya que la mariposa es sensible en todas las etapas de su ciclo vital. Utilice a enemigos naturales siempre que sea posible.
- Examine las plantas regularmente para saber si hay parásitos que puedan afectar a las mariposas o a las plantas.
- Se debe eliminar las plantas enfermas y remplazarlas por plantas nuevas, ya que las plantas dentro del mariposario cumplen dos funciones importantes para las mariposas: ser plantas de producción de néctar para que se alimenten las mariposas adultas y ser plantas del anfitrión para que las mariposas pongan sus huevos y para que la oruga pueda comer.
- Verificar constantemente que el charco con fango no se seque. Esto se puede hacer teniendo microaspersores que mantendrán la humedad relativa, las plantas sanas y el suelo con suficiente humedad para que las mariposas puedan extraer los minerales.
- Colocar plantas en grupos en vez de plantarlas de forma individual. Elegir el punto más soleado del jardín para colocar las plantas con flores. Plantar grupos de flores con colores similares juntas.
- Se pueden tener platos, envases o bebederos que sustituyan o ayuden en la alimentación de las mariposas. Cambie los bebederos cada dos días con agua azucarada recién preparada. Igualmente cambie las frutas maduras cada 6 días (algo fermentadas es mejor).
- Hacer mantenimiento a las plantas hospederas (fertilización, podas, manejo de plagas, riego etc.)
- No dejar larvas sobre el follaje de las plantas hospederas del mariposario para evitar la defoliación de las plantas. Hay que recordar que las plantas del mariposario son sólo para que las mariposas ovipositen. Se deben criar las larvas aparte. Debe ser en un sitio fresco y protegido del sol y el calor.
- Llevar registros de producción de huevos, larvas y pupas.
- No se deben usar agroquímicos para nada.

1.12 CÓMO INICIAR EL MARIPOSARIO

Colecte los parentales (macho y hembra) e introdúzcalos en el mariposario para iniciar el pie de cría. Las mariposas adultas viven en cautiverio en promedio un mes y seis meses dependiendo de la especie. Se debe tratar de conseguir varias mariposas de ambos sexos de las especies que se desean tener para que se establezcan en el mariposario y se adapten. Esto puede hacerse recolectándolas en el campo, el problema de la recolección es que se daña la mariposa y no se sabe si ya puso los huevos o no. Una opción es la compra de crisálidas de la misma especie para empezar el mariposario.

La selección de las especies de mariposas para un programa de cría debe considerar los hábitos de comportamiento de cada una, teniendo en cuenta lo siguiente:

- **El uso del hábitat (áreas abiertas):** en general son especies que presentan vuelo rápido. Son más activas en horas de mayor intensidad solar. El inconveniente de

algunas mariposas es que necesitan de mayor espacio de vuelo, bajo condiciones de confinamiento, son más esquivas y escurridizas, se estropean con más facilidad y su manipulación es difícil.

- **El uso del hábitat (áreas cerradas):** especies de vuelo lento o pausado, presentan una menor temperatura torácica, o sea que están asociadas con sitios sombreados.
- **Mayor densidad y diversidad:** Es importante determinar en esta categoría cuáles son las especies más abundantes en la zona, si permanecen o no en la región o si por el contrario emigran (la estacionalidad de las especies), si permanecen durante todo el año y si son raras o poco abundantes.
- **Hábitos de alimentación:** ya que algunas especies tienen requerimientos nectarívoros, saprófagos, frugívoros, necrófagos y coprófagos. En cuanto a los hábitos herbívoros de las orugas, son dependientes de plantas hospederas específicas.

Cada especie necesita de una planta específica para su reproducción. Sólo en esta planta la hembra pondrá los huevos y se alimentarán las orugas. Hay que averiguar cual es la planta que se necesita y conseguirla, lo cual no es fácil ya que son plantas silvestres de las selvas tropicales poco conocidas, sin interés comercial y por lo tanto no siempre fáciles de conseguir.

La fluctuación de las poblaciones de mariposas está dada por las estaciones del año, siendo más abundantes en las primeras semanas al inicio de la estación invernal, cuando se estimula el rebrote de las plantas y hay más disponibilidad de alimento tierno para las orugas.

El siguiente paso es su aclimatación y propagación. Paralelamente, en esta fase se van haciendo pruebas de aceptación con las mariposas y si resulta satisfactoria se pasa al cultivo de la planta a escala en invernadero o vivero. El éxito o el fracaso tienen casi las mismas posibilidades ya que aún teniendo la planta correcta, debido a diferentes factores no siempre se consiguen apareamientos o puestas.

El cultivo de las plantas para alimentar tanto a las orugas como a las mariposas no es fácil ya que deben estar libres de productos fitosanitarios (abonos y pesticidas) por lo que el control de sus plagas y enfermedades es un problema que se debe atacar mediante la lucha biológica. También las plantas de flor que proporcionan néctar a las mariposas, si son adquiridas en viveros comerciales, deben pasar cuarentena antes de ser introducidas en el jardín para eliminar las posibles sustancias nocivas para las mariposas.

Una vez conseguido un ritmo regular de puesta, el proceso de cría comienza con la recogida de los huevos de las plantas donde las hembras los depositan, que se realiza una o dos veces al día dependiendo de la actividad de las mariposas. La recogida de huevos, aunque es una labor minuciosa, resulta fundamental para llevar un control riguroso de la cría y permite saber exactamente el volumen de producción y adecuarlo a las necesidades del mariposario. Con ello también se protegen los huevos y las orugas del ataque de parasitoides y pequeños depredadores (arañas) que tanto perjuicio causan, llegando en los peores casos a destruir el 90% de las puestas.



Los huevos se mantienen en envases controlando las condiciones de temperatura y humedad hasta el nacimiento de las orugas. No se deben mezclar los huevos de diferentes especies. Durante todo su desarrollo, las orugas son alimentadas con su planta correspondiente que se corta fresca todos los días por la mañana, lo que implica cambiar a mano una a una todas las orugas de la planta vieja a la nueva. Al mismo tiempo se realiza la limpieza y desinfección diaria de todos los recipientes que las contienen (placas, botes o jaulas) para retirar los excrementos y los restos de planta marchita. Las orugas son tremendamente voraces aumentando su peso 5.000 veces durante su rápido crecimiento, por eso es imprescindible programar el número de orugas de cada especie que se va a criar adecuándolo a la cantidad de la planta correspondiente disponible en cultivo. Las orugas se mantienen separadas en diferentes lotes según especie y tamaño para evitar la propagación de cualquier brote infeccioso. Sólo extremando las medidas de higiene y desinfección es posible la prevención de los numerosos procesos infecciosos que afectan a las orugas y mariposas.

1.12.1 Donde encontrar orugas:

Se pueden encontrar orugas dependiendo de la época del año, la zona, y la hora de recolección. La mejor manera de encontrar orugas es buscar las plantas que son conocidas como plantas del anfitrión. Plantas con hojas comidas pueden ser una buena señal y encontrar orugas.

Al recolectar las orugas se debe identificar la planta donde se recolectó y tratar de reproducirla. Si se tiene duda sobre qué clase de oruga se tiene, lo mejor es dejarla ir. Las orugas morirán de hambre antes de que coman el alimento incorrecto.

1.12.2 Donde guardar las orugas:

Se pueden utilizar envases plásticos pequeños para que las orugas crezcan. Se puede proveer a las orugas algunos palos donde puedan pupar. No utilice la tapa del envase con los agujeros perforados en ella. Esto proporcionará no sólo la ventilación inadecuada, sino que las orugas pueden cortarse con los bordes de las perforaciones. Mantenga el envase con las orugas a la luz del sol pero no de forma directa.



1.12.3 Cómo alimentar las orugas:



La parte más difícil de criar mariposas es proveer a las orugas cortes frescos de la planta del anfitrión apropiada para la especie de la oruga que se está criando. Cada especie comerá solamente plantas muy específicas dependiendo la especie. Por lo tanto, es importante saber qué clase de oruga es, y lo que come esa clase de oruga.

Una vez que se haya encontrado el alimento correcto, hay que recordar que las orugas deben comer siempre alimento fresco. Las orugas no comerán alimento viejo o seco. La manera más fácil de alimentar las orugas es proveerles una planta viva, colocada en la jaula o el envase donde se tenga. Sin embargo, muchas plantas del anfitrión son arbustos o árboles grandes, y esto no es siempre posible. Por lo tanto, lo mejor es proporcionar los nuevos cortes de la planta del anfitrión diariamente a las orugas.

Se debe examinar siempre cuidadosamente los cortes frescos de la planta para saber si hay arañas o insectos.

Las orugas reciben toda el agua que necesitan de las plantas que comen así que no se tiene que proporcionar ninguna agua adicional.

1.12.4 Cómo cuidar las orugas:

Las orugas tienen un trabajo en la vida: el comer. Debido a esto, producen cantidades copiosas de desechos. Este se debe limpiar de la jaula o el envase cada día para prevenir el crecimiento de hongos y así tener un ambiente sano para las orugas.

1.12.4.1 Manipulación de las orugas:

Las orugas son muy susceptibles a una variedad de infecciones bacterianas, incluyendo bacterias que nosotros podemos tener en nuestras manos sin saberlo. Hay que lavarse siempre las manos a fondo antes de manejar las orugas. Las orugas son criaturas relativamente frágiles. Si se está cambiando la planta del anfitrión, lo mejor es poner la planta fresca del anfitrión en la jaula o envase, después espera algunas horas para que las





orugas se arrastren sobre la planta nueva del anfitrión y se alimenten solas. Entonces se puede quitar el alimento viejo.

No agarrar las orugas con espinas dorsales de ramificación. Estas espinas dorsales pueden causar picaduras muy dolorosas.

Si las orugas parecen letárgicas o han cambiado color, no hay que tocarlas. Se están

preparando para mudar o para formar sus crisálidas y son probablemente muy vulnerables en esta etapa. Puede ser también que estén enfermas.

Si las orugas mueren, deben sacarse de la jaula o envase inmediatamente para ayudar a prevenir la infección de las otras orugas en la jaula.

1.12.5 El cuidado de las crisálidas:

Llegará un momento cuando las orugas dejarán de comer, entonces se arrastrarán hasta la tapa del envase o sobre ramillas que se pueden colocar en los envases o jaulas y empupará. Lo mejor es quitarlas cuidadosamente de la etapa y llevarlas a otro envase más conveniente.



Éstas se recogen constantemente y se clasifican por fecha y especie. Cuando está próxima su eclosión las crisálidas se cuelgan en un perchero.

Tras su primer vuelo se aparean y con la puesta de huevos comienza el ciclo de nuevo.

Se pueden colocar palitos u hojas en los envases donde están las orugas, así cuando se convierta en crisálidas será más fácil manipularlas y llevarlas a un mejor lugar para cuando terminen su metamorfosis.

Las mariposas emergerán de sus crisálidas después alrededor dos semanas. La mayoría de las crisálidas de las mariposas cambiarán de color cuando la mariposa esté lista para emerger. Cuando suceda esto, la jaula debe estar húmeda. Toma solamente algunos segundos para que una mariposa salga de sus crisálidas y emerja, generalmente sucede por las mañanas.

Las mariposas nuevas que emergerán deben poder colgarse bastante de modo que las extremidades de sus alas no toquen la tierra cuando se abran completamente. Si una mariposa nueva no tiene bastante espacio vertical y horizontal para que sus alas se abran y se sequen, sus alas no se formarán correctamente y la mariposa no podrá volar. Las

crisálidas no necesitan alimento o agua. Hay que tratar de mantener un ambiente húmedo en el envase, esto es necesario para tener crisálidas sanas.

1.12.6 Cuando emergen las mariposas:

Lo mejor es no tocarlas en un par de horas. Hay que proporcionarles un lugar para que puedan estar colgadas mientras que sus alas terminan de abrirse.



1.12.6.1 Alimentación

Una fuente alternativa de alimento para las mariposas es una solución de cuatro porciones de agua y una porción de azúcar granulado. Se debe hervir la solución por varios minutos hasta que se disuelva el azúcar, y después se debe dejar enfriar. Se coloca la solución en un envase bajo con un material absorbente como toallas de papel saturadas con la solución



del azúcar. Colores amarillos y anaranjados brillantes se pueden colocar en la solución para atraer a las mariposas y para darles un lugar de apoyo mientras que beben. Se debe colocar el alimentador entre las flores de néctar en un soporte que sea 10 a 15 centímetros más alto que las flores más altas. La solución adicional se puede almacenar en un refrigerador por hasta una semana.

1.12.6.2 Tomar el sol

Una roca en el jardín proporciona a la mariposa un punto caliente para tomar el sol cuando las temperaturas están frescas. Cuando las temperaturas están demasiado calientes, las mariposas buscan la sombra. La posición más común al tomar el sol es con las alas abiertas haciendo frente al sol.

1.12.6.3 Charcos

Las mariposas se juntan en el borde de los charcos donde toman los líquidos ricos en sales. Las mariposas requieren estas sales adicionales y otros alimentos para acoplarse con éxito. Típicamente, se encuentran más machos que hembras en los charcos. Alimentos obtenidos en los charcos también ayudan a producir feromonas que es el atrayente químico sexual lanzado por los machos para atraer a las hembras.

1.12.6.4 Patrullar y esperar

Con el fin del acoplamiento, los machos buscan a las hembras de dos formas, patrullando y esperando. Al patrullar los machos vuelan sobre las áreas donde las hembras se alimentan o ponen los huevos. Las mariposas no tienen una visión aguda; cuando el macho percibe otra mariposa la examina más de cerca para ver si es de la misma especie. Si es una hembra de su especie, comenzará el ritual de cortejo.

En vez de patrullar algunas especies esperan en las plantas altas a lo largo ríos y lugares donde es probable que las hembras puedan acudir. Una vez que observan algo que puede ser una hembra, volarán cerca para explorarla. Si han encontrado a una hembra de la misma especie, comenzará el cortejo. Si el intruso resulta ser un macho, el macho original empezará una persecución.

1.12.6.5 Acoplamiento

Los patrones del vuelo usados en el cortejo diferencian a algunas especies de mariposas. Típicamente, el macho volará sobre o detrás de la hembra, agitando sus alas más de lo normal. Si la hembra está interesada, ella bajará a las plantas o en la tierra. El cortejo continúa a veces con el macho que toca las antenas de la hembra o las patas con diversos movimientos de las alas. El macho copula acoplando sus extremidades en el abdomen de la hembra. A veces toman vuelo durante la copulación mientras que todavía están acoplados.

La hembra acoplada puede intentar evitar los avances de otros machos que la cortejan. Con otras especies, la hembra evita físicamente el contacto colocando su extremidad en el abdomen o separando las alas de una manera que haga el contacto imposible, o lanzando anti afrodisíacos.

1.12.6.6 Postura

Si se nota un vuelo de la mariposa sobre las plantas, aterrizando brevemente, significa que la hembra está buscando sitios para la postura. Las hembras reconocen las plantas del anfitrión con señales visuales, forma de la hoja y color. Las hembras tocan a menudo la superficie de la hoja con sus patas. El tocar rasguña la superficie de la hoja, lanzando productos químicos permitiendo a la mariposa identificar la planta correcta en la cual poner sus huevos.

Se puede suplir el néctar de las flores con un alimentador casero hecho con un envase pequeño, tal alimentador puede ser atractivo a las mariposas. Se perfora un agujero pequeño en el centro de la tapa y se cubre con algodón. Se llena el tarro con una mezcla de azúcar y agua (no miel). Hay que colgar el alimentador en un lugar accesible.

1.12.6.7 Luz del sol

La luz del sol ayuda a las mariposas a regular la temperatura del cuerpo. Necesitan luz del sol para mantenerse calientes, pero la temperatura exterior puede también llegar a ser demasiado caliente para ellos. Un buen jardín de mariposas debe proporcionar lugares soleados y lugares sombríos en donde las mariposas pueden refrescarse mientras que comen.

Esta es una lista de algunos géneros de mariposas de Costa Rica y las plantas que prefieren:

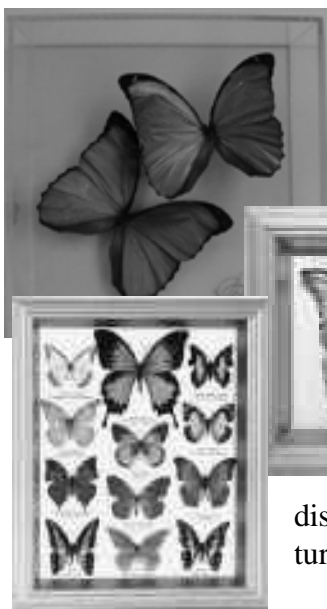
Género	Planta huésped	Género	Planta huésped
Parides sp.	Aristolochia	Papilio cresphontes	Citrus
Battus polydamus		Dione juno	
Anteos chlorinde	Cassia	Agraulis vanillae	Passiflora
Phoebis sp.		Dryas iulia	
Hamadryas sp.	Dalechampia	Heliconius sp.	
Adelpha fessonia	Randia	Caligo sp.	Musa, Heliconia
Papilio thoas	Piperaceae	Danaus plexippus (Monarch)	Asclepias (Milkweed)

1.13 EL MARIPOSARIO COMO ATRACTIVO TURÍSTICO

El mariposario en sí no representa un atractivo turístico principal, sino más bien como un excelente atractivo turístico complementario para actividades más grandes vinculadas al turismo, en donde casas de hospedaje o jardines botánicos pueden usarla para un mejor servicio a los turistas.

Los turistas, tanto nacionales como extranjeros están cada vez más concientes del daño que causa el turismo tradicional y todo lo que esto acarrea para los Recursos Naturales. El deseo de todo turista es poder llevarse un pequeño recuerdo de las facetas vividas, los lugares conocidos y las experiencias adquiridas durante sus viajes, por lo que muchas veces ocasiona que los visitantes extraigan especímenes de flora y fauna de los lugares que visitan, muchas veces reservas forestales en donde existen especies endémicas que deben protegerse.

El mariposario ofrece a los turistas la posibilidad de cumplir su deseo, ya que se pueden llevar recuerdos de la visita a los mismos, principalmente por que en un pequeño lugar pueden gozar de la gran biodiversidad de especies que puede encontrar en una zona y regresar a casa con un souvenir como mariposas disecadas, portales en papel reciclado con mariposas, velas aromáticas con mariposas, adornos de mesas hechos con mariposas y otros más.



La comercialización de souvenirs hechos con mariposas es un excelente recuerdo para los turistas que llegan a visitar los mariposarios.

El mariposario es un atractivo turístico que puede ser introducido dentro de una actividad turística más amplia como un complemento de ésta, pudiendo realizarse como un recorrido de forma guiada para el visitante.

Existen diversas formas de comercializar mariposas, ya sea en crisálidas, vivas o disecadas, esto puede ser un ingreso de la actividad, ya que los turistas desean llevar recuerdos de las visitas.

ACTIVIDADES A REALIZAR POR EL DOCENTE

1. Las actividades que debe supervisar el docente para la construcción de un mariposario son:
 - Deben buscarse los materiales más disponibles en el colegio con el objetivo de disminuir los costos. Se pueden usar otros materiales que cumplan funciones similares.
 - La estructura de soporte puede estar hecha por bambú o tuberías de plástico.
 - Debe estar cubierto por un material que reduzca la intensidad lumínica y que no detenga la circulación de aire. Malla sarán es lo más indicado para esto, cuidando que no absorba más del 30 % de luz. No debe usarse plástico ya que aumentaría la temperatura del mariposario y afectaría la circulación del viento.
 - Las dimensiones dependerán de la cantidad de especies e individuos de cada especie dentro del mariposario. También debe considerarse la biología y ecología de cada una de las especies con las que se trabajará, principalmente para conocer su ciclo de vida, sus hábitos alimenticios, de vuelo, reproducción y otros, factores que determinarán las dimensiones finales. Medidas apropiadas son una relación de 2:1:½, o sea que por cada dos metros de largo, se aumente en un metro el ancho y medio metro el alto, considerando para la altura la ecología de la especie, pues existen especies que vuelan a cerca del suelo y otras vuelan a cierta elevación sobre el suelo. Además, se debe considerar que si las plantas hospederas o de néctar son arbustos o árboles hay que tener más elevado el techo; otras especies prefieren lugares con bastante sombra, mientras que otras especies prefieren la luz. Se puede construir un mariposario de 12 m de largo por 8 m de ancho y 3 m de alto y después aumentar en las

medidas dadas anteriormente. Como medida de seguridad debe construirse el mariposario con una doble entrada para evitar la fuga de especímenes.

- Al momento de la construcción se debe considerar la orientación del mariposario. Deberá construirse en su parte más ancha de este a oeste, buscando con esto que esté iluminado la mayor parte del día. Debe evitarse construir el mariposario cerca de árboles que afecten la circulación del viento y el paso de la luz o de cualquier otra infraestructura que afecte los factores mencionados.
- No debe construirse el mariposario cerca de zonas donde se haga uso de agroquímicos, pues debido a la deriva pueden afectar y llegar incluso a matar a las mariposas.
- Debe planificar un vivero paralelamente con el mariposario para alimentar a las orugas y a los adultos. La producción de plantas en el vivero debe estar de acuerdo a las necesidades de alimento del mariposario. Se debe planear el jardín de modo que haya muchas flores durante casi todo el año, de modo que haya una fuente constante de néctar para las mariposas
- Vigilar constantemente la temperatura y humedad relativa del mariposario llevando controles de estos puntos de forma diaria.
- Ver los requisitos o leyes necesarios para llevar adelante un criadero de mariposas y los requisitos que se deben cumplir para vender mariposas en Costa Rica.
- Ver que las plantas que se usen en el mariposario tengan suficiente luz y agua
- Verificar que en el mariposario hayan lugares donde las mariposas puedan tomar el sol para calentarse, al igual que lugares con sombra y resguardados cuando hayan días con demasiado viento.

2. Las actividades que debe realizar el docente para el mantenimiento del jardín en el mariposario son:

- Verificar que las plantas, tanto del vivero como del mariposario que tengan buena humedad y que estén sanas, o sea, que estén libres de parásitos, malezas e insectos que puedan depredar a las mariposas o sus larvas. Hay que eliminar las plantas enfermas inmediatamente.
- Revisar constantemente y completamente las instalaciones verificando que no hayan hoyos ni telarañas. En caso de hoyos repararlos inmediatamente por que por ahí pueden huir mariposas o entrar otros insectos que depreden a las mariposas, si esto ocurre, combatir manualmente, no usar químicos.
- Verificar que siempre haya un charco con fango, que no se seque y cada determinado tiempo (3 meses) cambiarlo de lugar
- Que las mariposas tengan alimentación constantemente, a través de las plantas que ellas utilizan para alimentarse o sino a través de pedazos de frutas en proceso de descomposición, cortando la fruta en pedacitos dos días antes de pasarla al mariposario o hirviendo azúcar en agua y poniéndola en platos dentro del mariposario para que se alimenten los adultos. Cambiar el agua con azúcar cada dos días y la fruta cada seis días.

- Traspasar las orugas a frascos para evitar que se alimenten de las plantas en el mariposario dañándolas. Realizar la alimentación de la oruga directamente en el frasco hasta que se conviertan en crisálidas.
- Llevar registros de la producción y recolección de huevos, larvas y pupas, describiendo cuántas veces al día se recolectan los huevos, cuántos huevos se recolectaron, de estos huevos cuántos se convirtieron en larvas, y de las larvas cuántas se convirtieron en crisálidas. Manejar registros de adultos, larvas y crisálidas muertas.
- Conocer y manejar bien la biología y ecología de las especies de mariposas con las que se va a trabajar. Conocer su hábitos de alimentación, vuelo, reproducción, etc. Esto para saber la tasa de reproducción de las especies con las que se trabaja y poder planificar la cantidad de plantas para alimentar a las orugas y los adultos.
- Mantener los huevos en envases controlando las condiciones de temperatura y humedad hasta el nacimiento de las orugas. No mezclar los huevos de diferentes especies.
- Realizar la limpieza de los envases donde se encuentran las orugas para evitar enfermedades.
- Realizar la desinfección una vez la oruga o los huevos salen de los envases para la siguiente vez que los utilicen. Mantener una buena desinfección e higiene es la única forma en que se evitarán problemas con infecciones.

EVALUACIÓN

A continuación se presentan algunas preguntas que el docente puede hacer uso para verificar si los estudiantes alcanzaron los objetivos propuestos inicialmente por el manual:

- Describa las clases de metamorfosis y ¿qué ventajas tiene?
- ¿Cuántos tipos de metamorfosis simple existen?
- ¿Cuáles son las etapas en el ciclo de vida de una mariposa?
- ¿Cuáles son los mecanismos de defensa de la oruga contra los depredadores?
- ¿Cuáles son los mecanismos de defensa de la mariposa contra los depredadores?

GLOSARIO BÁSICO DE MARIPOSARIO

Abdomen.- Tercera y última división del cuerpo de los insectos.

Adulto.- Insecto habiendo terminado su desarrollo y apto a la reproducción.

Amnio.- Membrana secretada en el interior del huevo, que al momento de nacer el insecto se despoja de ella.

Anal.- Parte posterior del cuerpo o de un órgano. Sexta nervadura longitudinal del ala de los insectos.

Androconios: Escamas modificadas de las alas (usualmente de los machos), que expelen una feromona aromática.

Antenas: Dos órganos delgados, situados en la cabeza, muy sensitivos y compuestos por varios segmentos, a menudo con forma de hilo o pluma.

Apéndice.- Pieza suplementaria agregada a otra. En el caso de los insectos; las antenas, las piezas bucales, las patas, las alas son apéndices.

Apófisis.- Saliente interno o externo de la pared del cuerpo.

Áptero.- Desprovisto de alas.

Arista.- Cerda generalmente larga, que presentan los dípteros en el último artejo antenal.

Arolio.- Órganos en forma de pequeñas vesículas, situadas sobre los pretarsos de numerosos insectos, y bajo las garras.

Arrenotoca.- Tipo de especie o reproducción partenogenética, donde una descendencia salida de huevos no fecundados; es formada únicamente de macho.

Artejo.- En el caso de los artrópodos, cada uno de los fragmentos de las antenas, palpos y tarsos.

Artesanías: Grupo de manifestaciones de materiales de uso doméstico generalmente, que se caracterizan por su elaboración manual e individual y llevan el reflejo y sello personal de su hacedor o artesano.

Artrópodos: Uno de los Filum en que divide el sub-reino de los Metazoos. Se caracterizan porque tienen el cuerpo segmentado, patas articuladas y un esqueleto externo formado de quitina.

Atractivo Turístico: Son aquellos bienes tangibles o intangibles que posee un país y que constituyen la principal atracción del turista.

Atrium.- Cavidad colocada a la entrada de un orificio.

Barrenador.- Que vive en el interior de los vegetales y se alimenta cavando galerías.

Biotopo.- Unidad territorial ecológicamente homogénea, donde vive una población de una especie animal o vegetal particular.

Bipectinada.- Se dice de los apéndices, en particular de las antenas de los insectos, cuando cada artejo presenta dos procesos laterales.

Capullo: Envoltura protectora de la ninfa, elaborada por la larva. Algunas especies utilizan indistintamente seda, restos de la piel de la larva y de sus setas, hojas y ramillas finas. Sin embargo, algunas larvas no forman capullo.

Caudal.- situada en la parte posterior del cuerpo.

Cerco.- Apéndices pares fijados en el décimo segmento abdominal de los insectos.

CITES: Sigla inglesa correspondiente a la Convención de Comercio Internacional en Especies Amenazadas de Fauna y Flora. Su comercio internacional incluye en muchos casos efectos personales o souvenirs del turista.

Clase: En la jerarquía taxonómica, cada una de las divisiones del Filum. Existen 12 clases de Filum Artrópodos. Las mariposas pertenecen a la clase Insectos o Hexápodos.

Clipeo.- Estructura externa de la boca.

Corión.- Envoltura externa del huevo.

Críptico: "Disfraz" para tratar de confundir o disimular a un animal frente a un enemigo.

Crisálida.- Estado ninfal en el caso de los Lepidópteros.

Cutícula.- Constituyente del tegumento de los insectos, compuesto de varios estratos. Asegura rigidez e impermeabilidad.

Diapausa.- Paro regular y obligatorio del desarrollo de un insecto.

Diformismo: Situación que se presenta cuando dentro de una misma especie se producen dos mariposas diferentes en su forma, tamaño y coloración.

Discoidal.- En el caso de las lepidópteras, célula situada en el centro del ala, y en la cual las nervaduras están la mayoría del tiempo borradas.

Ectoparásito.- Parásito localizado en el exterior del hospedero.

Endémico: Natural y exclusivo de determinado sitio, región o país.

Epífise.- En el caso de lepidópteros, órgano de limpieza de la antena, situado sobre la tibia anterior.

Escama: Estructura laminar, usualmente hueca, que reviste el cuerpo y las alas de la mariposa. Son corrugadas o estriadas, se adelgazan en la base y se insertan en una pequeña fosa o alvéolo de la cutícula, que es el revestimiento externo del esqueleto del insecto. (El polvillo que queda en la mano cuando uno coge una mariposa son las escamas de las alas).

Especie: Es la categoría más importante dentro de la taxonomía animal. En general es una población o conjunto de poblaciones, morfológica y fisiológica semejantes entre sí, que se hallan separadas de conjuntos similares por una barrera reproductiva.

Esperitrompa: Órgano formado por la unión lateral de dos piezas bucales superiores (maxilas), que conforman un tubo, localizado en medio de los palpos, que la mariposa utiliza para libar o alimentarse. Cuando no está en uso queda enrollada, en forma de espiral. Se le denomina también Proboscis, Probóscide o trompa.

Esternitas: Piezas del exoesqueleto que recubren dorsalmente el tórax y corresponden a los segmentos torácicos.

Estigmas: Aberturas externas de las tráqueas u órganos respiratorios.

Familia: Conjunto de géneros estrechamente relacionados entre sí por características morfológicas y que se derivan de un mismo antecesor común. Puede suceder que una familia sólo esté formada por un género.

Fauna: Conjunto de animales vivientes. La palabra fue inventada por Linneaus en 1746 del Latín fauna, diosa de la fecundidad, hermana de Faunus.

Feromona.- Sustancia volátil emitida por u insecto al exterior; y que por sus propiedades químicas constituye una señal para su congénere de la misma especie. Secreción glandular que produce un efecto de atracción, repulsión o prevención sobre el comportamiento de otros individuos de otra o de la misma especie.

Filófago.- Que se alimenta de las hojas de las plantas.

Filum: En la clasificación taxonómica, cada una de las divisiones de los sub-reinos. En el sub-reino Metazoos existen más de 30 filum (Phyla). Las mariposas pertenecen al Filum Artrópodos.

Fitófago: Que se alimenta de vegetales, por ejemplo de mayoría de las larvas de los lepidópteros.

Flora: Conjunto de las plantas de una región o país. En latín, Flora es la diosa de las plantas.

Freno: Estructura del ala inferior situada próxima a la base del borde costal, que ejerce la función mecánica que permite que las alas anterior y posterior se muevan en forma sincronizada.

Frénulo.- Cerda o conjunto de cerdas, insertadas en la base del ala posterior, que asegura el acoplamiento de la misma.

Género: Conjunto de especies relacionadas entre sí morfológica y fisiológicamente y que se derivan de un mismo antecesor común. A veces un género puede consistir en una sola especie.

Genitalia.- Órganos genitales externos de los insectos.

Hábitat: Conjunto de las condiciones naturales del ambiente y lugar donde habita una especie. Conjunto de biotopos ocupados por una especie.

Heterometábolo.- Se aplica a los insectos con metamorfosis incompleta, sin estado ninfal.

Holometábolo.- Se aplica a los insectos que presentan metamorfosis completa, y un estado ninfal.

Hospedero.- Organismo a expensas del cual vive un parásito.

Imaginal.- Insecto habiendo terminado su desarrollo.

Imago: Mariposa en su cuarta y última fase, es decir, cuando ha logrado su pleno desarrollo.

Insectos: Una de las 12 clases en que se divide el Filum Artrópodos. Se caracterizan porque tienen respiración aérea, cuerpo dividido en cabeza, tórax y abdomen; un par de antenas; tres pares de patas; uno o dos pares de alas, o éstas faltan. También se les denominan Hexápodos.

Johnston.- Órgano olfativo situado sobre el segundo artejo antenal.

Labium.- Labio inferior.

Labro.- Labio superior situado bajo el clipeo.

Larva: Insecto en la segunda fase de crecimiento en su ciclo de vida. También se le denomina oruga o gusano. Las larvas de las mariposas varían mucho en forma y aspecto, de acuerdo con las distintas especies. Generalmente son cilíndricas y presentan de 8 a 16 patas cortas (6 de ellas torácicas y las demás abdominales, llamadas propodios). Estado del insecto que sigue después de su salida y precede al estado imaginal (insectos heterometábolos) o el estado ninfal (insectos holometábolos).

Lepidópteros: Uno de los 25 ó 28 órdenes en que se divide la Clase Insectos. Se caracterizan por tener cuatro alas membranosas cubiertas total o parcialmente de escamas sobrepuestas o esparcidas; las piezas bucales adaptadas para chupar, y metamorfosis completa. La palabra Lepidóptero viene del griego lepis, lepidos, que significa escama y pteros, ala; el nombre se debe a que las mariposas tienen el cuerpo revestido de abundantes escamas.

Maxila.- Uno de los elementos de las piezas bucales de los insectos, siendo esencialmente un órgano de masticación.

Melífera.- Que produce miel.

Metamorfosis.- Serie de transformaciones por las cuales pasa un insecto del estado de huevo al de imago, apto para la reproducción. La palabra viene del griego Meta, más allá; morphé, forma; y osis, condición, es decir, condición progresiva de la forma.

Migración: Movimiento de las poblaciones animales, correlacionado con fluctuaciones climáticas (verano, invierno) o cantidad de alimento disponible. En la fauna silvestre los traslados de lugar de ciertas especies, no inducidos por la acción directa del hombre.

Mimetismo.- Imitación de un organismo con otro.

Muda.- En el caso de los artrópodos, cambio periódico del tegumento, acompañado o no de modificaciones del organismo.

Neotropical: Región biogeográfica que comprende la zona tropical que se extiende desde el sur de México a través de América Central, incluyendo las Antillas, hasta la Tierra del Fuego. La región tropical del Antiguo Mundo se denomina Paleotrópico.

Nervadura.- Tubos quitinosos sosteniendo la membrana del ala.

Ninfa: Se refiere al insecto en el tercer estado de su vida. Se le denomina también crisálida o pupa. Estado de desarrollo que precede inmediatamente al estado imago.

Nombre científico: En la nomenclatura zoológica, es aquel que se forma con dos nombres: el genérico (con la letra inicial en mayúscula) y el epíteto específico (su inicial con minúscula); se acostumbra colocar el nombre del autor que describió original y válidamente la especie. Por ejemplo, el nombre científico de la mariposa Monarca es "Danaus plexippus Linnaeus", lo que significa que el género es Danaus, la especie plexippus, y que el autor que la describió fue el naturalista sueco Karl von Linnaeus. Cuando se trata de subespecies se añade un nombre adicional: la Mariposa Monarca residente en Colombia se llama: Danaus plexippus megalippe Hübner.

Ocelo: Ojo simple de los insectos. También se denomina así, por extensión a las manchas redondeadas, por lo general negras u que tienen en el centro una mancha clara, localizadas en las alas de algunas mariposas.

Ojo.- Órgano visual de los insectos, compuesto de numerosas facetas que representan en realidad la pared externa de unidades ópticas llamadas Ommatidias.

Ommatidia.- Unidad cuyo conjunto constituye el ojo compuesto de los insectos. Cada Ommatidia está compuesta de una córnea, de un cristalino y de una zona receptiva: la retulina.

Opérculo.- En el caso de los lepidópteros, lóbulo recubriendo parcialmente las cavidades de los órganos timpanicos.

Orden: En la clasificación taxonómica, cada una de las divisiones de las Clases. La Clase Insectos o Hexápodos tiene de 25 a 28 Ordenes. Las mariposas pertenecen al Orden Lepidópteros.

Palpos: Órganos pares y sensibles que se localizan a cada lado de la espiritrompa y que, como su nombre lo indica, sirven para palpar.

Parásito.- Organismo que vive a expensas de otro organismo.

Partenogénesis.- Modo de reproducción, por el cual una hembra puede producir una descendencia sin haber sido fecundada.

Paurometábola.- Insecto con metamorfosis gradual.

Pedicelo.- Se designa el segundo artejo antenal, y el cual tiene el órgano de Johnston.

Población: Grupo de individuos de cualquier especie de organismo, también se denomina así a un grupo de individuos que habita en un determinado lugar.

Polen: Células reproductoras masculinas de plantas Antófitas o Fanerógamas (que producen flores).

Predador: En Ecología es el organismo vivo que se alimenta de otro. También se le denomina depredador.

Proboscis.- Trompa, órganos de succión.

Pupa.- Estado ninfal.

Pupario.- Envoltura protectora de la pupa.

Quimiorreceptor.- Órgano sensorial, sensible a las propiedades químicas de las moléculas (olor– gusto).

Quitina: Sustancia de consistencia córnea y que sirve para dar resistencia a muchos órganos y huevos de los insectos. Esta sustancia es el exoesqueleto de los Artrópodos y algunos otros animales. Viene del griego Chiton, túnica.

Seda: Secreción de las larvas de algunos insectos que se solidifica en forma de hilos muy finos y que la producen un par de glándulas que desembocan en sendas oberturas situadas muy próximas a los ojos compuestos.

Setas: Pequeñas cerdas o pelillos más o menos tiesos de las larvas. Las setas se insertan en tubérculos de la piel y son bastantes variables en su disposición, forma y colorido. En muchos casos son pungentes y urticantes, como en el caso de los llamados "churruscos" o "corderos". Algunas larvas tienen sus setas poco visibles, dando la impresión de estar desnudas.

Souvenir: Palabra francesa, muy utilizada en el lenguaje turístico que se puede traducir en un sentido amplio, como recuerdo de viaje.

Subespecie: Población o conjunto de poblaciones de una misma especie, pero que poseen un área geográfica propia y difieren de otras por caracteres morfológicos y fisiológicos.

Sub-reino: En la clasificación taxonómica, cada una de las divisiones de un Reino. El reino Animal tiene tres sub-reinos: Protozoos, Metazoos. Las mariposas pertenecen al sub-reino Metazoos.

Taxonomía: Ciencia que estudia la clasificación de animales, plantas y otros seres o conceptos.

Tergitas: Piezas del exoesqueleto que recubren dorsalmente el abdomen y corresponden a los segmentos abdominales.

Tórax.- Segundo segmento de los insectos.

Vertex.- Parte superior de la cabeza, sobre la cual se encuentran los ocelos, situada entre los ojos compuestos.

BIBLIOGRAFÍA DE TEXTO Y FOTOS DE MARIPOSARIO

AGGIE HORTICULTURE. Sin fecha. Butterfly Garden: Disponible en línea en: <http://aggie-horticulture.tamu.edu/county/smith/tips/flowers/bflygdn.html> Visitado el 13 de septiembre de 2003

ASHEN, A. 2001. Monarch butterfly thematic resource unit. USA. Disponible en línea en: <http://www.midgefrazel.net/monarch1.html> Visitado el 21 de octubre de 2003.

ASTAGIO, O. Sin fecha. Glosario entomológico. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. Pág. 32.

BRINCKERHOFF, J. 1995 <http://www.centralamerica.com/cr/butterfly/index.htm> Visitado el 13 de septiembre de 2003.

BUTTERFLY FARM. Sin fecha. The Butterfly Farm, a Word of Butterflies. Disponible en línea en: <http://www.thebutterflyfarm.com> Visitado el 13 de septiembre de 2003

COMBES, S. Sin fecha. The life-cycle or a butterfly. USA. Disponible en línea en: http://www.butterfly-guide.co.uk/life/short_life.htm Visitado el 21 de octubre de 2003.

CONSTANTINO, L. Sin fecha. Zoocría de mariposas diurnas rhopalocera en bosques húmedos tropicales del oriente antioqueño. Disponible en línea en: http://www.araneus.humboldt.org.co/chmcolombia/evento_antioquia/presentaciones/archivos/ZoocriaMariposas.doc Visitado el 14 de septiembre de 2003

COUNTY, J. 1998. Hackberry butterfly. USA. Disponible en línea en: <http://www.oznet.ksu.edu/johnson/hort/Butterfly/HackberryButterfly.htm> Visitado el 21 de octubre de 2003.

ENCHEATED LEARNING. 2003. All About Butterflies. Disponible en línea en: <http://www.enchantedlearning.com/subjects/butterfly/> Visitado el 13 de septiembre de 2003.

GARCÍA, A. LÓPEZ, A. 1988. Guía de Mariposas Diurnas de la Zona Norte del Parque del Sureste. Disponible en línea en: http://www.elsoto.org/folleto_libro_mariposas.pdf. Visitado el 29 de septiembre de 2003.

GRUPO BIOSFERA. 2002. Granja de Mariposas. Disponible en línea en: http://www.geocities.com/editor_mx/granja.html Visitado el 30 de septiembre de 2003

HOGAN, M. Sin fecha. Butterfly of the Pine Barrens. USA. Disponible en línea en: <http://www.hoganphoto.com/butterflies.htm> Visitado el 21 de octubre de 2003.

JIMÉNEZ, G. 1999. La metamorfosis de los insectos. Disponible en línea en: <http://www.correodelmaestro.com/anteriores/1999/abril/2anteaula35.htm> Visitado el 28 de septiembre de 2003

MARIPOSARIO DEL DRAGO. 2002. Mariposario. España. Disponible en línea en: <http://www.mariposario.com/>. Visitado el 22 de septiembre de 2003

MEDIOAMBIENTE.GOB.AR. 1997. Glosario Sobre Términos Sobre Reciclaje. Argentina. Disponible en línea en: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n2/n2glosar.html> Visitado el 20 de octubre de 2003.

NORTH AMERICAN BUTTERFLY ASSOCIATION. 2003. Butterflies. USA. Disponible en línea en: <http://www.naba.org/index.html> Visitado el 16 de septiembre de 2003

SHIMADA, K. 1998. Observation of butterfly scales by a scanning electron microscope. USA. Disponible en línea en: <http://www.lalanet.gr.jp/nsm/E-butterfly.html> Visitado el 21 de octubre de 2003.

SINAC. 1998. Lista Oficial de las Especies de Flora y Fauna Silvestre con Poblaciones Reducidas y en Peligro de Extinción <http://www.sinac.go.cr/otros/especies/index.html>. Visitado el 14 de septiembre de 2003

TAINA. 2002. Taina's Butterfly page. Disponible en línea en: <http://www.geocities.com/farfalla247/index.html>. Visitado el 16 de septiembre de 2003

UNIVERSITY OF MINNESOTA. 2003. Butterfly Gardening. Disponible en línea en: <http://www.extension.umn.edu/distribution/horticulture/DG6711.html> Visitado el 13 de septiembre de 2003.

VALENCIA, J. 2002. Diccionario Turístico. Disponible en línea en: <http://www.boletin-turistico.com/diccionario/default.asp>. Visitado el 20 de octubre de 2003.

WEB COLOMBIA. Sin fecha. Mariposas, Glosario. Disponible en línea en: <http://www.webcolombia.com/butterfly/Glosario.htm>. Visitado el 30 de septiembre de 2003.

ZAPATA, M. Sin fecha. Zoocría de mariposas diurnas *rhopalocera* en bosques húmedos tropicales del oriente antioqueño. Disponible en línea en: http://araneus.humboldt.org.co/chmcolombia/evento_antioquia/presentaciones/archivos/ZoocriaMariposas.doc. Visitado el 29 de septiembre de 2003.

2 SENDERISMO

Aclaración.- Siendo este manual una recopilación de los temas de interés para el Aprender – Haciendo del módulo de recursos naturales, el autor reconoce todos los derechos de autoría de los conceptos técnicos y términos expuestos en el manual a las personas, instituciones y organizaciones mencionadas en la bibliografía de cada uno de los temas. No se colocó el nombre del autor al lado de su información debido a que esta era muy corta, buscando con esto dar una mejor aplicabilidad y uso del mismo. Sí se colocó el autor en los lugares que se podía. La mayoría de la información recolectada es de publicaciones en Internet, por lo que se recomienda su lectura para su publicación en otros documentos y reconocimiento de los derechos de autor de la información. No es el objetivo del autor el desacreditar a los gestores de la información presente en el manual mostrando la información como propia.

INTRODUCCIÓN

El senderismo es una de las actividades turística que más atrae a los visitantes que sienten una gran pasión por el agroecoturismo. Existen diversas formas de gozar del senderismo, ya sea a pie, a caballo o en bicicleta y sin importar el medio. Lo que más le interesa al visitante es el contacto directo con la naturaleza, la apreciación de la belleza escénica, además de alejarse de la ciudad y disfrutar de la riqueza de la flora y fauna del lugar visitado.

En el presente tema se presentan distintas opciones de manejo de senderos (a pie, caballo o en bicicleta) buscando la promoción de los recursos naturales de un lugar así como también la importancia de su protección y conservación.

OBJETIVOS

El tema del senderismo dentro del manual para recursos naturales tiene como objetivos:

- Incentivar la motivación del estudiante hacía la conservación de los recursos naturales, la belleza de la biodiversidad del planeta y el aprovechamiento del mismo de forma sostenible sin llegar a la degradación del recurso.
- Dar una idea general de las características más importantes de cada tipo de sendero.
- Enseñar el cálculo de la capacidad de carga de un sendero con el fin de no alterar el equilibrio ecológico por donde cruce el sendero.
- Describir los tipos de áreas silvestres protegidas en Costa Rica, los criterios que se usan para tales definiciones, su número y superficie en el país.

El contenido abarca desde tipología hasta la construcción de los senderos, además de las recomendaciones de mantenimiento y usos del mismo por parte de los visitantes, las condiciones mínimas que deben tener, el cálculo y tipos de capacidad de carga y las principales áreas protegidas del país.

2.1 ¿QUÉ SON LAS ACTIVIDADES ECOTURÍSTICAS?

Las actividades ecoturísticas se enfocan en poner a los usuarios en contacto con la belleza y complejidad de los ecosistemas y la biodiversidad tropical, al igual que con las culturas locales asociadas a los mismos. Las actividades que se realizan con mayor frecuencia son:

- Observación de aves.
- Observación de plantas, animales atractivos.
- Recorridos por bosques.
- Recorridos por senderos.
- Contemplación de la postura de huevos de las tortugas marinas (con restricciones).
- Buceo.

2.2 ¿QUÉ ES EL SENDERISMO?

Senderismo es la actividad deportiva no competitiva, que se realiza sobre caminos señalados, preferentemente tradicionales, ubicados en el medio natural; busca acercar a las personas al medio natural y al conocimiento de la región.



El senderismo tiene por objetivo la mejora de las condiciones físicas y psíquicas de los individuos, a través del ejercicio de una actividad deportiva adaptable a la escala del practicante; busca también recuperar el paisaje para la persona y reencontrarlo con el sistema de vida tradicional, devolviendo al camino el concepto de lugar de encuentro, de intercambio, de superación de particularismos, que ha tenido a lo largo de la historia; todo desde un respeto escrupuloso al medio natural por el que discurre.

El senderismo, por el hecho de ser excursionismo, es la forma más genuina de unión de la naturaleza, el deporte y la cultura. Pero, además de esta simbiosis tan importante entre deporte y cultura, el senderismo es:

- Una manera muy práctica y fácil de conocer un país, su historia, sus costumbres, su folklore.
- Una ayuda a la conservación y recuperación de viejos caminos que son una parte importante y olvidada del patrimonio histórico, artístico y cultural del país.
- Una actividad deportiva al alcance de todos, que permite mantenerse en forma incluso a las personas de edad avanzada.

- La práctica del senderismo es una actividad que permite la realización de vacaciones activas y fines de semana o vacaciones fuera de temporada al alcance de todos.
- Una forma sencilla y práctica de llevar a los niños y a los jóvenes al monte; especialmente los grupos escolares tienen en el senderismo un campo magnífico para complementar sus actividades de estancias en casas de colonias y en campamentos con excursiones que los educadores pueden programar a su conveniencia o posibilidades.

2.2.1 ¿Qué es un sendero?

Un sendero es un itinerario diseñado en forma de caminos y pistas que busca los lugares más adecuados entre valles, collados, cordales y más, para que el turista pueda visitar lugares considerados de interés paisajístico, cultural, turístico, histórico, social, entre otros.

El objetivo principal de construir un sendero dentro de cualquier reserva, finca o área protegida es promocionar las áreas naturales, insectos, plantas y animales del lugar con el fin de darlas a conocer, protegerlas y preservarlas. Al momento de realizar un sendero se debe considerar que el turista o visitante pueda observar todos los atractivos posibles con que cuenta el lugar.

2.2.2 Clasificación de senderos

Existen diversas clasificaciones de senderos, pero la mayoría coincide en una forma general de agrupación:

- Senderos de Gran Recorrido (GR): aquellos cuya duración exceda en más de dos jornadas o de más de 50 Km.
- Senderos de Pequeño Recorrido (PR): entre 10 y 50 Km.
- Senderos Locales (SL): son pequeños recorridos de senderismo, de menos de 10 Km. de longitud, que permiten acceder a puntos concretos de interés local, generalmente partiendo de un GR o de un PR o se puedan realizar en una jornada.
- Senderos Urbanos (SU): circunscritos a un ámbito urbano

Se distinguen, asimismo, dentro de los recorridos de senderismo, las siguientes modalidades:

- Derivaciones: recorridos que salen de un sendero para alcanzar un punto determinado.
- Variantes: recorridos que salen de un sendero para volver a él en otro punto diferente.
- Circulares: recorridos caracterizados por su inicio y finalización en el mismo punto y/o población.

Se considerarán como usos complementarios de los recorridos de senderismo al montañismo, el excursionismo, la actividad ecuestre y otras formas de desplazamiento deportivo sobre vehículos no motorizados, bicicletas. Siempre que se respete la prioridad a las personas que van a pie y la no degradación del entorno natural.

Las categorías de senderos, se definen generalmente por el tipo de “motivación” que se busca. Por tanto, las pautas de diseño de los senderos, son específicas según el tipo de uso para la recreación, aún cuando los métodos de construcción para tipos y categorías de terrenos específicas puedan variar entre regiones, dependiendo de las condiciones ambientales locales y requerimientos del usuario. Las categorías básicas de senderos incluyen:

- Senderos peatonales.
- Senderos ecuestres.
- Senderos para bicicletas.
- Senderos de uso especial: interpretativo, observación de flora y fauna y para el uso de discapacitados.

Los senderos estarán integrados en una red de senderos de la unidad y deberá estar dotados de:

- Superficie del sendero.
- Cimiento del sendero y laderas.
- Drenaje del sendero.
- Puentes, entablados, pasarelas y miradores.
- Gradas y escalones.
- Muros de contención.
- Señalización: de información, dirección, de entrada y salida de cada sendero.

2.2.3 Graduación de la dificultad de los senderos

La graduación de los senderos está en función de su dificultad, independientemente del tipo de clasificación. Además se considera la diversidad del paisaje, tipo de terreno y climatología. En general, los senderos se valoran con relación a dos criterios fundamentales:

Criterio 1. Dificultad del recorrido.

Criterio 2. Atractivo del recorrido.

2.3 SENDEROS A PIE O PARA CAMINANTES

Estos son los que con mayor frecuencia podemos encontrar en las áreas protegidas y están muy relacionados con los senderos de interpretación de la naturaleza. El objetivo principal es un contacto directo entre el visitante y el entorno natural, buscando principalmente la

conservación de la naturaleza y el conocimiento de la misma hacia el visitante, a través de caminatas por zonas con belleza escénica y de importancia ecológica.

Las antiguas vías de comunicación rurales (camino, vías pecuarias, calzadas y otros) forman parte de un patrimonio en constante desaparición, debido a múltiples causas. A pesar de la gran pérdida de valor económico, estas vías adquieren en la actualidad un valor importante desde el punto de vista turístico. (Echeverría, 2000, citado por Michel, 2001)

El desarrollo del senderismo, puede constituir una forma de rehabilitación y conservación de este tipo de vías, al mismo tiempo que permite a la población urbana un mayor conocimiento y contacto con la naturaleza. El senderismo es netamente una actividad popular exenta de cualquier rasgo competitivo y asequible a cualquier persona ya que no requiere aptitudes físicas especiales o pertenecer a ningún club o federación. (Ruben, 2000, citado por Michel 2001).

Desde el punto de vista de un municipio, una comarca rural o una finca, con vocación turística el senderismo ha de proporcionar, tanto a los residentes como a los turistas vacacionales, itinerarios peatonales de interés paisajístico como actividad de entretenimiento y como medio de contemplación tranquila y relajada del entorno. (Damiani, 2000, citado por Michel 2001).

Según Ciani, 2001, utilizado por Michel 2001. Con el fin de hacer frente a las necesidades de la nueva demanda turística, los lugares con potencial turístico se puede seleccionar, acondicionar, mantener, con reducidos gastos, senderos de pequeño recorrido a realizar en media o en una jornada, por su interés relacionado a la belleza escénica u otros atractivos, tanto de tipo socioculturales como naturales. Este tipo de senderos requiere un mínimo de señalización (marcas, flechas), y acondicionamiento de alguna zona de descanso en un lugar atractivo (mitad de recorrido, en zonas donde se obtengan mejores vistas panorámicas o exista algún manantial).

2.3.1 Senderos de Interpretación de la Naturaleza



Una de las herramientas más comunes de educación ambiental para estimular el conocimiento de la fauna, la flora y los ecosistemas son los senderos de interpretación de la naturaleza. En ellos se seleccionan ejemplos que ayudan a ilustrar un tema, utilizando ideas y elementos visuales sencillos. En general, en los senderos interpretativos se reconocen dos tipos de senderos: los guiados y los autoguiados. En el primero se cuenta con un guía especializado quien, utilizando estrategias y dinámicas, transmite información a los grupos de usuarios. En los senderos autoguiados, la información es suministrada a través de paneles colocados en el recorrido (señalización), o utilizando folletos o trípticos.

Son el medio para moverse dentro de las áreas naturales. Son muy importantes para facilitar el movimiento dentro de la zona, protegiendo los recursos naturales y ofreciendo una experiencia educativa y emocionante al ecoturista.

Los senderos interpretativos se definen como infraestructuras organizadas que se encuentran en el medio natural, rural o urbano para facilitar y favorecer al visitante la relación con el entorno natural o área protegida donde se ubica el sendero.

Los senderos interpretativos se pueden plantear desde distintas perspectivas, tales como: el racionalizar y reducir al mínimo el impacto humano en zonas naturales, ejes de recuperación del patrimonio cultural e histórico, recurso didáctico e interdisciplinario, o para despertar sensaciones y percepciones en los visitantes.



2.3.1.1 Diseño de senderos interpretativos

2.3.1.1.1 Modalidad o tipo de utilización

Guiados	Autoguiados
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conducidos por un guía-monitor. ▪ Siguen normalmente una ruta definida. ▪ Tienen en cuenta las características del público. ▪ Los grupos no deben ser numerosos, no más de 20 personas. ▪ Dentro de ésta modalidad se puede utilizar vehículos u otros medios cómo caballo o bicicleta. 	<p>Los visitantes realizan el sendero con la ayuda de folletos, guías, señales interpretativas, señales direccionales u otros materiales que existan en los centros de visitantes o lugares de información. Esto junto con iconos de recomendación e información, ayudan a realizar el recorrido de una forma planificada y cómoda.</p>

2.3.1.1.2 Consideraciones al momento del diseño

- Longitud.
- Ancho transitable: aproximado un metro.
- Pendiente no mayor del 15%, preferiblemente sin peldaños.
- Dificultad.
- Tiempo estimado.
- Forma de acceso (indicar aquí pictogramas con caballo, bicicleta, senderista o silla de ruedas)
- Época recomendada de uso (estación más apropiada)

2.3.1.1.3 Trazado

- Considerar un circuito que termine cerca del inicio.
- Utilizar curvas y obstáculos atractivos.
- Tener en cuenta atajos.
- Circuito único.
- Circuito central con varios atajos.
- Diseños atractivos (bancos, pasarelas)
- Nombre del sendero (intentar poner un nombre local)

2.3.1.1.4 Construcción

- Preparación del firme.
- Drenaje y obstáculos.
- Desbroce si es necesario.
- Identificar los lugares de señales.

2.3.1.1.5 Mantenimiento

- Controlar los peligros de incendio.
- Reparar cualquier señal o peligro.
- Adecuar el acceso (sobre todo en áreas con mucha vegetación y/o humedad)
- Elegir materiales de calidad resistentes, ante la intemperie climatológica.

2.3.2 Señalización de senderos.

Se concibe la señalización como elemento sustancial al senderismo. Sus características y desarrollo han de estar de acuerdo con el carácter y peculiaridad de cada zona. Se debe buscar un punto de equilibrio entre la máxima adaptación de los materiales al entorno y la mayor durabilidad de los mismos.

2.3.2.1 Murales



En la señalización deben aparecer elementos de información general: el nombre del sendero, distancia, tiempo estimado de recorrido, características más importantes del mismo y un mapa mostrando la ruta del recorrido. Se puede adicionar una breve información acerca de los animales que posiblemente se pueden encontrar durante el recorrido.

Si es que existe alguna señalización dentro del sendero también debe ser colocada en el mural y su significado, tal es el caso de los postes direccionales, altura sobre el nivel del mar al comienzo y al final del sendero y su desnivel (diferencia entre altura máxima del sendero y altura mínima).

Se recomienda colocar estos murales al inicio del recorrido. Paralelamente, es muy importante colocar dentro del mural recomendaciones para los visitantes acerca del comportamiento que estos deben cumplir para no alterar el equilibrio ecológico del sendero por el exceso de ruido, basura, o extracción de plantas, insectos o animales. Más adelante se darán algunas recomendaciones para los senderistas.

2.3.2.2 Postes direccionales

Deben indicar la correcta dirección del recorrido, la distancia y el tiempo aproximado que falta por recorrer, además de cualquier información o recomendación, principalmente de seguridad o riesgos en el recorrido. Estos deben estar a lo largo de todo el recorrido y la distancia entre los mismos dependerá de la distancia del sendero y la disponibilidad de los materiales. Es de mucha importancia considerar que si el sendero es autoguiado debe tener la suficiente cantidad de estos postes para evitar que los visitantes se desorienten.

2.3.2.3 Recomendaciones para la construcción de postes y murales

Estas son algunas recomendaciones para la construcción de murales y postes; al igual que cualquier otra construcción de información o pequeñas cabañas de descanso a mitad de los senderos o placas de árboles dentro del sendero: lo principal es utilizar madera tratada tanto el soporte como para los postes y murales con la información, aquí se debe tomar en consideración que la madera tratada no use químicos que puedan contaminar el suelo y las fuentes agua.

No existe una ley con especificaciones acerca del material y el tamaño de los postes direccionales y murales, pero se debe tener en consideración que sean visibles desde una distancia considerable y que no alteren o contrasten mucho con el paisaje, las dimensiones deben estar de acuerdo a la información que se desee dar. No muy abajo, ni muy elevado del suelo. Puede aprovechar la infraestructura, postes o soporte de los mismos para colocar basureros. Se debería adaptar a la arquitectura tradicional de la zona donde esté ubicado. No los coloque sobre los árboles, ya que no se quiere dañarlos.

2.3.3 Elementos que son necesarios conocer para crear un sendero.

- Normativa existente de senderos (si existe).
- Si es que la reserva, finca o área protegida cuenta con algún tipo de especificaciones en cuanto al ingreso, uso y manejo del mismo.

- Calcular la capacidad de carga de los senderos, física, real y efectiva o permisible.
- Apto para la población en general.
- Evitar trazados peligrosos o de riesgo.
- Evitar en lo posible el paso por entornos naturales frágiles.

2.3.4 Criterios de acondicionamiento del sendero.

1) Prioridades para la elección del sendero:

- Que vayan dirigidos a la población en general.
- Que tengan un interés paisajístico, histórico, conservacionista, entre otros que justifique su señalización.
- Que se denote que existe un uso de actividad senderista en la zona.

2) Características físicas del mismo:

- Anchura y tipo de plataforma.
- Desniveles.
- Evitar, en lo posible, ascensos a cimas, zonas peligrosas o de riesgo y zonas naturales frágiles o de especial valor.
- Cruce de ríos y barrancos.

3) Servicios

- Señalización horizontal y vertical.
- Topoguías o información escrita.
- Albergues o sitios de descanso.

2.3.5 El Acondicionamiento del sendero.

- **Relación de trabajos posibles en el acondicionamiento del sendero:**
 - Desbroce.
 - Tala.
 - Reparación de la plataforma y terrazas.
 - Drenajes.
 - Amojonamientos.
 - Rehabilitación de muros.
 - Recuperación o limpieza de empedrados.
 - Restauración o creación de estructuras (puentes, pasarelas, etc.).
 - Marcaje horizontal y vertical.
 - Preparación de escaleras o escalones.

- **Acciones en función a la lucha contra la erosión:**
 - Conservación de la cubierta vegetal.
 - En caso de abrir un tramo de sendero, ejecutarlo diagonalmente a la pendiente y no en dirección a la misma.
 - Restaurar los drenajes naturales o, en su caso, realizarlos.
 - Estabilizar los taludes y, a ser posible, restaurar los muros de contención.
 - Realizar escalonamientos para pendientes acusadas en tramos cortos.

- **Acciones en función de la seguridad:**
 - Barandillas o instalaciones fijas para pasos horizontales aéreos o para fragmentos de escaleras.
 - Puentes o vados para cruces de barrancos y ríos.
 - En todo caso los trabajos que se tengan que hacer buscarán la plena integración en el paisaje y la utilización, a ser posible, de los propios materiales de la zona.
 - Se pueden desarrollar otros trabajos que se consideren necesarios.

2.3.6 La relación del senderismo con el entorno natural.

El senderismo brinda la oportunidad de poner en contacto al turista con el mundo natural y rural. Por eso los senderos son lugares privilegiados para estrechar lazos con la naturaleza. Para ello es necesario cumplir ciertas normas, que podrían ser:

- No hacer fuego en el bosque.
- Llevar todas las basuras hasta el contenedor más cercano.
- Respetar el trazado de los senderos y no utilizar atajos, sobretodo en las zonas más sensibles a la erosión y mucha pendiente.
- Respeto a la población local y a sus propiedades.
- No llevar animales (perros) ya que pueden perturbar a los animales de la zona.
- Respeto y cuidado de las fuentes y cursos de agua, sin verter en ellos detergentes, productos contaminantes, ni residuos.
- Respetar la fauna y flora.
- No acampar en cualquier lugar. Se debe destinar y usar los lugares de acampada establecidos.
- La recogida de plantas y frutos del campo están reguladas o prohibidas en muchas zonas de la montaña, especialmente en los parques y reservas naturales.

Para motivar la concientización sobre la necesidad de conservación del medio ambiente se puede hacer a través de:

- Murales informativos y postes direccionales instalados a lo largo de los senderos.
- Las correspondientes topoguías, folletos etc.

- En los lugares sensibles se procurará recurrir de un guía que posea conocimientos sobre el medio.
- Se recomienda que en los soportes o placas señalíticas vayan acompañados de una leyenda ecológica.

Los senderos son recursos excepcionales para recreación, ya que estos satisfacen los deseos del público en los tiempos libres, son seguros para ejercitarse. Estos senderos conectan comunidades con parques y otros lugares a través de experiencias recreativas únicas. Muchas veces, estos senderos proveen hábitat y conectan ecológicamente ecosistemas y vida silvestre. Estas cualidades ecológicas hacen los senderos mucho más importantes e interesantes.

2.3.7 Consideraciones al momento de elegir un sendero.

Los principales aspectos a considerar al momento de elegir un sendero dentro de un área protegida son que los lugares por donde pasará el sendero tengan un impacto mínimo, las construcciones o señalizaciones que se hagan dentro del mismo no deben alterar la belleza escénica del lugar. Además, deben ser materiales que no tengan ningún tipo de contaminante.

Previamente se debe hacer un estudio de las poblaciones de plantas y animales que hay en la zona y determinar la dinámica de las mismas. Para evitar que el sendero afecte de alguna forma a la flora y fauna del lugar, como por ejemplo: la existencia de muchos nidos de aves, especialmente endémicas, que anidan en ciertas épocas del año y que un efecto sería el ruido excesivo en la zona que perturbaría la época de procreación de la especie. Se debe evitar cortar árboles.



Algunas consideraciones tomadas de García (2000), y adaptadas para el presente documento, en el diseño, selección y construcción de infraestructuras ecoturísticas, ya sea para senderos de bicicletas, a pie o ecuestres son:

- Mantener el ecosistema natural lo menos perturbado posible.
- Evitar construcciones en lugares situados en el curso natural de un río; en pasos de animales (evitando interrumpir migraciones).
- Construya en los lugares más recónditos y escondidos posibles para pasar desapercibido de los animales.
- Las especificaciones de construcción deberán reflejar los intereses ambientales y de conservación respecto a los productos maderables y otros materiales de construcción.
- Ubique sitios y demás estructuras de manera que evite el corte de árboles grandes y minimice la pérdida de los entornos naturales.

- Señalice adecuadamente los senderos (sobre todo al inicio de éstos), para fomentar la apreciación del entorno natural y establecer normas de conducta apropiadas.
- Coloque etiquetas discretas clavadas en el suelo para identificar árboles y arbustos que estén más próximos al sendero.

El objetivo principal es que el turista disfrute las áreas naturales, busque un lugar que sea interesante, que tenga un paisaje atractivo y espectacular, que pueda estar en la mira de las cámaras de los visitantes y que tenga alta biodiversidad con plantas extrañas y animales que llamen la atención.

2.3.8 Realice un inventario de recursos.

Cuando ya tenga escogido el lugar donde piensa realizar la actividad, realice un inventario de los recursos con que cuenta. Detalle las especies de plantas y animales, cuál es su hábitat y qué cuidados especiales tiene que darles; asimismo, los peligros que pueden existir en la zona. Analice el lugar y decida si tiene algún otro atractivo como por ejemplo un elemento histórico. Todo esto enfóquelo al potencial del sitio, principalmente para turistas extranjeros sin dejar de lado al turista nacional. (García, 2000).

2.4 SENDEROS PARA BICICLETAS

Tiene el mismo objetivo de los senderos de interpretación con la diferencia que se adiciona la experiencia de realizarlo en bicicleta.

Constituye una actividad al aire libre cuya demanda está en continua expansión. No exige la necesaria construcción de pistas para ciclistas y los problemas de seguridad pueden atenuarse, al menos en parte, mediante una mejora de la señalización e información. (Damiani, 2000, citado por Michel, 2001).



2.4.1 Recomendaciones.

- Respeto a la naturaleza
- La seguridad debe ser una constante a recordar siempre.
- Los Senderos van orientados a los amantes de la vida sana que disfrutan andar en bicicleta, de la naturaleza y de observar el paisaje.
- Los caminos para bicicletas, deberán tener una anchura de dos metros.

2.4.2 Criterios en la construcción de senderos para bicicletas.

El agua y el viento causan la erosión del suelo que es un proceso natural que sucede todo el tiempo. Los usuarios aflojan el suelo favoreciendo al agua y el viento que lo arrastre. Los senderos son una creación artificial. Cuando se construye o repara un sendero la meta deberá ser complementar los procesos y paisajes naturales y determinar que es lo que sucede naturalmente en un área específica para tratar de imitar, hacia donde corre el agua, el viento, como crece la vegetación, etc.

2.4.2.1 Reconozca el área a la perfección

- Camine la totalidad del área de principio a fin.
- Identifique geográficamente sobre mapas y el terreno los sitios de interés para los visitantes así como aquellas áreas restringidas, ya sea por seguridad u otras razones (miradores, ciénagas, caminos peligrosos, entre otros)
- Los sitios de interés y áreas restrictivas nos ayudarán a conducir el sendero hacia los lugares que la gente quiera visitar. Es decir, serán socialmente aceptados por los usuarios.

2.4.2.2 Establezca la ruta

- Marque los sitios de interés y las áreas restringidas en un mapa topográfico, agrúpelos por colores, los de interés con color verde y los restringidos con rojo.
- Dibuje el camino, conectando los puntos de interés, verdes con verdes.

2.4.2.3 Determine la fluidez del sendero

- Existen principalmente dos tipos de diseño de sendero y vereda: Abierto Fluido y Estrecho Técnico.
 - Los Senderos Estrechos y Técnicos son de menor velocidad, tienen vueltas más cerradas y dan la oportunidad de retos de manejo como rocas o raíces descubiertas en el camino.
 - Los Senderos Abiertos y Fluidos tienen curvas abiertas y menos factores de manejo técnico para ciclistas menos expertos. El promedio de velocidad es también más alto que en los senderos estrechos y técnicos.
- Procure no mezclar de manera abrupta un diseño con otro; la transición entre un sendero abierto y uno técnico deberá ser gradual, principalmente en secciones de un solo sentido, es decir de abajo hacia arriba, hacerlo al revés promueve el uso duro de los frenos y la erosión constante.
- Averigüe qué es lo que los ciclistas de montaña quieren, muchos desean sólo pequeñas veredas entre el bosque, impresionantes vistas y cuestiones técnicas.

2.4.3 Construcción de senderos para bicicletas.

2.4.3.1 Determinar la pendiente

Se debe limitar el porcentaje de pendiente total del sendero al 10 %. Este porcentaje de pendiente permite cambios cortos de pendiente para librar obstáculos. Es importante crear cruces controlados con la idea de romper una línea recta en un sendero, es decir: crear curvas que hacen más divertido el sendero, disminuyen la velocidad del agua y del usuario, estos aditamentos desvían el agua de la vereda o sendero evitando que se convierta este en un canal durante la época de lluvia.

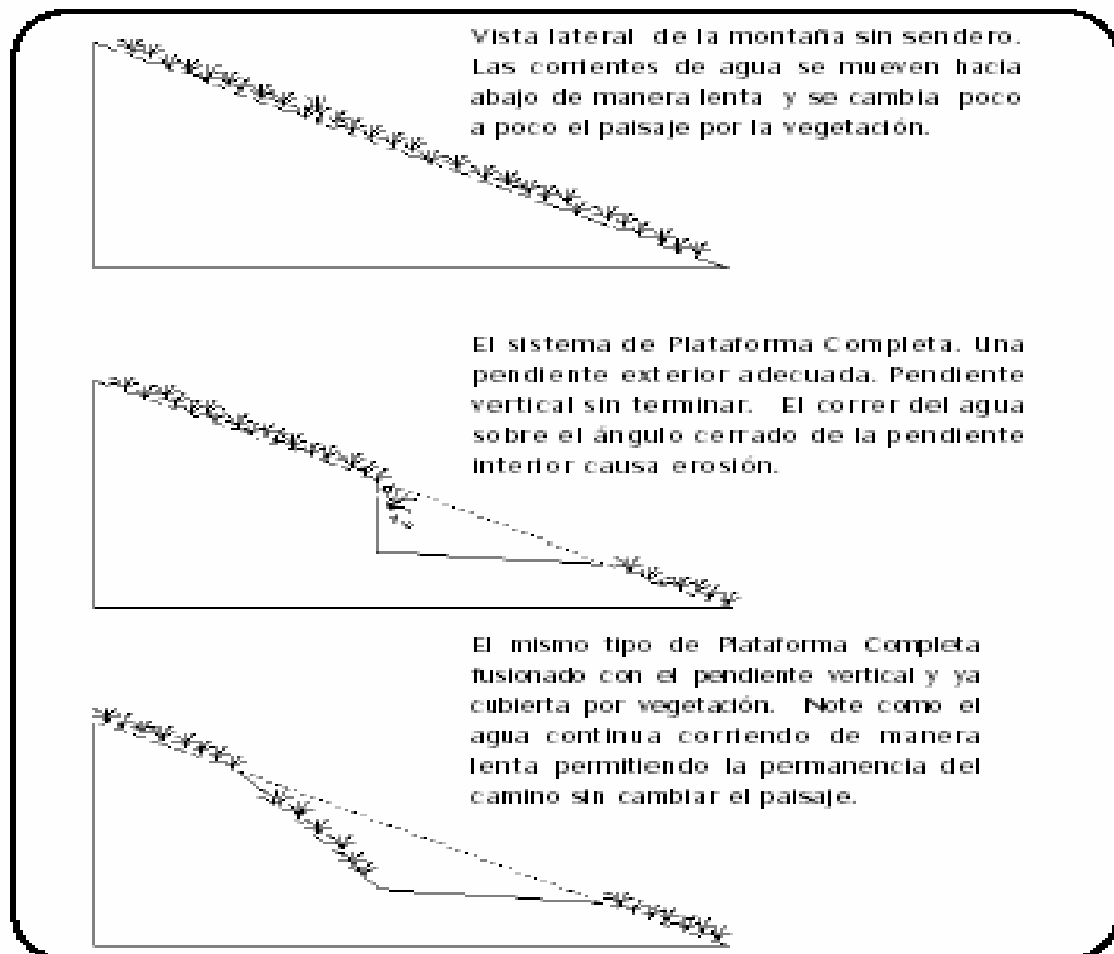
Para la señalización de senderos o postes direccionales indique y marque las pendientes, los atractivos y áreas con restricciones; inicie marcando el camino con postes direccionales, de preferencia utilice colores fluorescentes.

2.4.3.2 Limpieza del futuro sendero

Limpie la vegetación a un metro de cada lado del sendero, partiendo desde el centro, **NO** corte los árboles o retoños, sólo remueva las malezas a los lados.

2.4.3.3 Construyendo la plataforma o cama del sendero

- Hay dos maneras de construir la plataforma o cama del sendero.
 - i) **Plataforma completa:** Es preferible excavar hasta el hasta la roca madre (suelo sólido de minerales) para lograr el ancho total de la cama o área de tránsito sobre el sendero. Los senderos de plataforma completa son más sólidos y durables y requieren menos mantenimiento.
 - ii) **Plataforma parcial:** Producto de un trabajo no tan detallado, ya que se excava menos y sólo se rellena el lado de la pendiente exterior, es como sacar un poco de tierra de arriba para ampliar la plataforma sin escarbarlo suficientemente.
- Fusionando la pendiente vertical, (lado más pegado a la montaña) con la excavación del sendero se logra reducir la velocidad del agua, lo cual previene que el camino se convierta en una zanga. La palabra fusionar se refiere a que no haya un ángulo cerrado, como se ve en el cuadro a continuación.
- La pendiente exterior es la parte más importante para conservar en buen estado la plataforma transitable del sendero. Si la pendiente exterior está bien diseñada, el agua no se encausará a lo largo del sendero o vereda, sino pasará de un lado al otro. Hay que reducir la velocidad del agua y encausarla desde un lado al otro. La plataforma del sendero tendrá una pendiente exterior del 3% al 5%, es decir, la plataforma no es totalmente plana va un poco inclinada siguiendo la pendiente natural de la montaña para quitar el agua.



2.4.4 Puentes.

- Los puentes deben ser suficientemente resistentes para soportar todo tipo de usuarios: caminantes, caballos y ciclistas.
- Los puentes se pueden hacer de diferentes materiales: madera, metal, piedra, plástico, etc. Preferentemente que sean de manera, de forma de mantener un ambiente rústico.



Puente

2.5 SENDEROS ECUESTRES



Los senderos ecuestres son una mezcla de turismo, aventura y deporte, donde se combina con la observación de flora y fauna de las áreas protegidas montando a caballo por el recorrido del sendero.

El turismo ecuestre permite la práctica de la equitación en contacto con la naturaleza y simultáneamente da la oportunidad a la población urbana de disfrutar de los atractivos del medio rural. El crecimiento de la demanda, en los últimos años, se explica por el excesivo grado de motorización y

empleo del automóvil y la búsqueda de la tranquilidad que ofrece el medio natural y los pueblos alejados de las rutas de alta intensidad de tráfico. (Ciani, 2001, citado por Michel, 2001).

De acuerdo a Gómez (1988), citado por Michel (2001), el turismo ecuestre es una de las actividades mejor adaptadas en el espacio rural (no contamina, es respetuoso con la naturaleza y no necesita inversiones muy elevadas) y contribuye a la reanimación de zonas rurales, pues genera directamente efectos directos en tal espacio.

En caso de requerirse senderos ecuestres, éstos deberán tener una anchura suficiente para dos caballos (mínimo tres metros). La altura que deberá dejarse libre (despejando para ello las ramas más bajas de los árboles) es de 4.50 m. o dejando 80 cm. más de lo que mide un caballo con jinete.

Se necesita una condición física muy buena tanto en el caballo como en el jinete. No se debe elegir rutas con mucha pendiente, pero a diferencia de los senderos para caminatas estos pueden tener un recorrido más largo.

2.6 SENDEROS DE USO MÚLTIPLE

Son senderos acondicionados de forma que se pueda realizar cicloturismo, turismo ecuestre o caminatas por el mismo circuito sin necesidad de construir otros. Hay que tener en consideración de causar el mínimo impacto posible al ecosistema y no alterar el equilibrio de los mismos. Además de recordar en usar en todo lo posible materiales que se encuentran en la zona de forma de no alterar mucho la belleza escénica del lugar y a la vez minimizar los costos de construcción y mantenimiento del sendero.

2.7 ¿CÓMO DISEÑAR UN SENDERO ECOTURÍSTICO?

Según Pérez (1998), citado por García (2000), para planificar el diseño de un sendero ecoturístico se debe tener en cuenta las siguientes fases:

- Recolectar información sobre la zona, especies en peligro, ejemplares fáciles de contemplar y seguridad de la zona.
- Determinar el tipo de sendero que se va a diseñar. Una vez se conozca con qué recursos y con qué tipo de terreno se cuenta y a quién va dirigido, tendrá que decidir si se van a situar murales informativos y postes direccionales a lo largo del mismo o simplemente números que corresponderán a los de un folleto indicativo.
- Determinar los puntos clave del sendero, aquellos de especial interés y otros que se deben evitar por su fragilidad biológica. Se deben localizar entre 12 y 30 puntos para la interpretación.
- Definir completamente el sendero, establecer un nombre que indique lo más significativo que se va a contemplar y cuál va a ser el tema general.
- Realizar el recorrido para controlar la longitud, así como el tiempo que le tomará a los visitantes su realización. No se debe construir un sendero muy monótono y largo, pues podría aburrir a los visitantes.
- En promedio la gente no está dispuesta a caminar más de una hora.
- Definir los intervalos de salida de los grupos para evitar que se encuentren en el camino.
- Construir el sendero minimizando en lo posible la destrucción de la vegetación. Es recomendable incluir curvas en el recorrido y no únicamente rectas, para hacerlos más entretenido.
- Tratar de hacerlo circular para que los ecoturistas lleguen al punto de partida sin tener que pasar dos veces por el mismo sitio.
- Tener senderos con distintos niveles de dificultad. Esto es muy importante para los diferentes tipos de turista y por tiempos de estadía.
- Contar con información interesante, precisa, que anime al ecoturista a continuar.
- Debe estar bien conservado, no hay nada que decepcione más a un turista que una infraestructura deteriorada o que parece descuidada.
- Debe ser ecológicamente sostenible, es decir, construido con materiales ecológicos de la zona, y evitando al máximo el impacto ambiental. Por ejemplo, la señalización no debe ir clavada en los árboles sino en el suelo.
- Ver que el lugar donde pasará el recorrido del sendero no tenga pendientes muy inclinadas ya que esto puede aumentar la erosión del lugar o causar accidentes. Averiguar si existen especies dentro del CITES (Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre).

2.8 ¿CUÁLES SON LOS BENEFICIOS DEL SENDERO?

Según Pérez (1998), citado por García (2000), los beneficios de tener un sendero para el ecoturista son los siguientes:

- Permite al visitante observar y experimentar ciertos lugares.
- Descubrir aquellos puntos interesantes que muchos ecoturistas no apreciarían por que pasan desapercibidos.
- Evitar que la gente transite por ciertas zonas que pueden ser más sensibles.

2.9 EL SENDERISMO DEBE RESPETAR A LA NATURALEZA



Se debe tratar de tener basureros a lo largo del recorrido del sendero, si es posible cada basurero etiquetado.

Poner letreros de protección a la naturaleza y evitar incendios, evite que los visitantes prendan fogatas o tiren colillas de cigarros.

Tratar de que el sendero pase la menor cantidad de veces posible por las fuentes de agua (quebradas o ríos) para evitar contaminación

Evitar que los visitantes extraigan flores, plantas o interfieran con la vida normal de los animales de la zona, para esto es muy importante ocasionar el menor ruido posible.

2.10 ¿CÓMO SELECCIONAR EL LUGAR PARA EL SENDERO?

Recuerde que el principal objetivo es que el turista disfrute las áreas naturales. Busque un lugar que sea interesante, que tenga un paisaje atractivo y espectacular, que pueda estar en la mira de las cámaras de los visitantes y que tenga alta biodiversidad con plantas extrañas y animales que llamen la atención.

Tenga en cuenta que el sitio tiene que ser accesible, ya sea por tierra o por agua. Lo accesible no significa que se llegue al sitio directamente por una carretera. El acceso puede ser parcial, y de esta manera usted hará que el ecoturista se sumerja en el medio natural para llegar a través de una caminata en medio del paisaje hasta el sitio más importante del viaje. Debe quedar cerca de una población para el abastecimiento de víveres o para casos de emergencia, en los que se necesite asistencia médica.

Las áreas protegidas brindan grandes ventajas debido a que, generalmente, tienen muy claro los criterios de conservación y un manejo de visitantes establecido.

2.11 RECOMENDACIONES PARA EL SENDERISTA

- Los senderos van orientados a los amantes de la vida sana que disfrutan de andar, de la naturaleza y de observar el paisaje. Caminando se podrá disfrutar de la fotografía, del interés por la flora y la fauna, del grato cansancio de una agradable caminata y de la convivencia con el resto de senderistas. No es necesario disponer de una forma física excepcional ni de una edad determinada, sólo tener en cuenta las normas básicas.

- Está absolutamente prohibido encender fuego fuera de las zonas habilitadas.
- No tirar papeles, bolsas de plástico, papel de aluminio ni dejar restos de comida en el suelo. Depositar las basuras en contenedores apropiados y designados para cada tipo de basura.
- No arrancar la flora y no molestes a la fauna con gritos, así todos podrán disfrutar de ellas. Una fotografía es una mejor opción y durará más tiempo.
- Respetar los caminos. Los atajos, deterioran el suelo.
- Respetar y cuidar las fuentes, ríos y otros recursos de agua. No tirar en ellos jabones, detergentes, productos contaminantes ni residuos.
- La seguridad debe ser una constante a recordar siempre. Llevar cantimplora, capote para la lluvia, comida, bolsa de plástico.

2.12 CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) citado por García (2000) la capacidad de carga es el máximo número de personas que pueden visitar un lugar al mismo tiempo, sin causar daños físicos, económicos, socioculturales o ambientales, así como un aceptable descenso de la satisfacción de los visitantes.

2.12.1 Capacidad de carga ecológica.

Es el nivel de visitantes que puede soportar un área antes de que se deterioren sus recursos naturales. Si se sobrepasa la capacidad de carga puede llegar a modificar las condiciones y características del sistema de flora y fauna hasta hacer el sitio no apto para el ecoturismo.

Otro concepto dado por la OMT (1998), "Se define como el número máximo de visitantes que puede recibir un destino por encima del cual no se puede asegurar un desarrollo compatible con los recursos naturales."

En general la capacidad de carga ecológica trata de estimar hasta qué punto el recurso natural puede usarse sin deterioro o mantener las condiciones que pueden permitir su uso continuo sin menoscabo del mismo.

2.12.1.1 ¿Cómo saber si esta capacidad se ha sobrepasado?

- Deserción de la fauna del hábitat.
- Extinción o una gran reducción de especies vegetales.
- Cambio del régimen normal de sucesión.
- Degradación de la calidad del agua al transportar detritus y sedimentos.
- Exposición de raíces de los árboles.
- Pérdida de nivel radicular del pasto.
- Erosión del suelo visible.

2.12.2 Capacidad de carga psicológica.

Se refiere a las perspectivas y percepciones de los visitantes o participantes en las diferentes actividades, o con relación al nivel de hacinamiento de los usuarios y sus actividades. Es decir, es el nivel en el cual los visitantes quedan satisfechos con la experiencia y tiene el deseo de regresar.

2.12.2.1 ¿Cómo saber si esta capacidad se ha sobrepasado?

- Sitios de “camping”, senderos y otros tipos de infraestructuras recreativas y educativas repletas de gente.
- Aspectos conductuales y aumento de actividades vandálicas.
- Congestión en puntos de acceso, exhibiciones, áreas de “picnic”.
- Congestión en todas partes.

Se puede manejar la capacidad de campo por medio de:

- Cambios en el diseño del área.
- Investigar mediante encuestas a los visitantes.
- Estimar densidades y comparar con áreas similares.
- Considerar factores generales que influyen en esta capacidad.

2.12.3 Capacidad de carga económica.

Según la OMT (1998) “Hace referencia al nivel de actividad económica compatible con el equilibrio entre los beneficios económicos que proporciona el turismo, y los impactos negativos que, sobre las economías locales, genera la actividad turística.”

2.12.4 Capacidad de carga estructural.

Es el nivel donde las estructuras permiten satisfacer las necesidades de los turistas. Existen diferentes métodos para medir la capacidad de carga del sitio. Entre éstos podemos nombrar (The Nature Conservancy, 1995):

Espectro de Oportunidades de Recreación (ROS): es un sistema de zonificación de uso de la tierra que tiene consideraciones sociales. Se basa en encuestas realizadas a visitantes acerca de los encuentros con otras personas.

Límites de Cambio Aceptable (LAC): Es un sistema para establecer recursos aceptables y apropiados, así como condiciones sociales, en escenarios de recreación. El énfasis está más en las condiciones deseadas que en la cantidad de usos que pueda tolerar un área.

Manejo de Impacto de Visitantes (VIM): Es un sistema que busca identificar los impactos inaceptables de los visitantes, determinar los factores potenciales que afectan la presencia y severidad de los impactos y seleccionar las estrategias potenciales de manejo para mejorar los impactos inaceptables.

Experiencia de Visitantes y Protección de Recursos (VERP): Es un sistema que busca las condiciones ecológicas y sociales deseables, en combinación con un programa de investigación y monitoreo.

Metodología de Cifuentes: Es un sistema que busca establecer el número máximo de visitas que puede recibir un área protegida con base en las condiciones físicas, biológicas y de manejo que se presentan en la zona al momento del estudio.

La metodología a utilizarse en este manual es la de Cifuentes ha sido validada en Costa Rica y además aplicada para el manejo de varias reservas en Costa Rica, tal es el caso de la reserva natural el tortuguero.

2.13 CÁLCULO CAPACIDAD DE CARGA DE UN SENDERO

(El subtítulo 2.13 ha sido tomado de Cifuentes, 1993)

Debido a la creciente demanda por paseos en reservas forestales o áreas protegidas que son de interés, no sólo por los turistas, sino también por estudiantes y profesionales que tienen alguna relación o interés por la investigación y conservación de la flora y la fauna en áreas protegidas es que se vio en la necesidad de usar ciertas herramientas para poder hacer un buen manejo en el flujo de visitantes a las áreas protegidas.

Al ser Costa Rica uno de los países con mayor biodiversidad del mundo y el ecoturismo una de las ramas del turismo en espacio rural con mayor demanda por parte de los turistas en este país, es que se hace necesario que los tour operadores, así como las entidades que se encargan del manejo de las áreas protegidas hagan uso de la capacidad de carga racional en relación con cada una de las características de cada una de las áreas protegidas.

La gran demanda del público por conocer y visitar ambientes naturales ha incrementado la presión sobre sus recursos naturales; para asegurar la sostenibilidad de esos ambientes, la rentabilidad de la actividad y un nivel deseado de turismo, se deben establecer límites de uso del área aprovechada por medio de la aplicación de una capacidad de carga turística adecuada.

Algunas ventajas del uso de la capacidad de carga efectiva o permisible son que se trabaja con un grupo de visitantes que no van a tener un impacto significativo durante su visita al

área protegida, paralelamente a lo anterior otros beneficios o ventajas que se pueden obtener por calcular e implementar la capacidad de carga efectiva o permisible es que no hay mucho ruido en los senderos perturbando de forma mínima el hábitat de los animales de la zona.

El determinar los límites de personas en los grupos que visitan ciertas áreas para determinar la capacidad de carga turística lleva consigo un proceso de pasos básicos para su cálculo.

De acuerdo con la Fundación Neotrópica, Costa Rica (1992), citado por Wende (1993) la capacidad de carga efectiva o permisible en el caso del turismo ecológico, se refiere a dos aspectos: la densidad óptima de turistas para el beneficio de su disfrute y el nivel de actividad turística por sobre el cual ocurrirá deterioro físico de los recursos, daño de los hábitats naturales, o la destrucción de algunas especies.

El proceso consta de seis pasos básicos:

1. Análisis de políticas sobre turismo y manejo de áreas protegidas a escala nacional, regional y local.
2. Análisis de los objetivos del área bajo evaluación, lo cual tiene relación estrecha con la categoría de manejo.
3. Análisis de la situación de los sitios de uso público, dentro del área evaluada y de su zonificación.
4. Definición, fortalecimiento o cambio de políticas y decisiones respecto a la categoría de manejo y a la zonificación del área.
5. Identificación de factores/características que influyen en cada sitio de uso público.
6. Determinación de la capacidad de carga para cada uno de esos sitios.

La Fundación también afirma que la capacidad de carga en sí, ha sido considerada en tres niveles:

- Capacidad de carga física (CCF).
- Capacidad de carga real (CCR).
- Capacidad de carga efectiva o permisible (CCE).

La CCF está dada por la relación simple entre el espacio disponible y la necesidad normal del espacio por visitante; la CCR se determina sometiendo la CCF a una serie de factores de corrección (reducción) que son particulares a cada sitio, según sus características; y la CCE toma en cuenta el “límite aceptable de uso”, al considerar la capacidad de manejo de la administración del área. La deficiencia en la capacidad de manejo es uno de los problemas crónicos y críticos de las áreas protegidas de los países en desarrollo y por lo mismo, no puede ser ignorada al determinar la forma y niveles de visitación factibles de ordenar y manejar.

2.13.1 Consideraciones básicas.

Antes de detallar los seis pasos que conforman el procedimiento, es necesario resaltar algunos criterios básicos sobre la capacidad de carga que sustenten las posteriores definiciones y enfoques.

En primer lugar, la determinación de capacidad de carga no debe ser tomada como un fin en sí misma ni como *la solución* a los problemas de visitación de un área protegida. Lejos de esto, la capacidad de carga es tan sólo una herramienta de planificación que sustenta y requiere decisiones de manejo. Estas decisiones, siendo humanas, estarán sujetas a consideraciones (o presiones) de orden social, económico y político que podrían desvirtuar la utilidad de la capacidad de carga.

Hay que reconocer también que la capacidad de carga es relativa y dinámica, porque depende de variables que constituyen apreciaciones y que según las circunstancias, pueden cambiar. Si consideramos, por ejemplo, el factor de comodidad de los visitantes para determinar espacios disponibles, la magnitud que le demos depende prácticamente de cada persona y de lo que cada una considere cómodo. Lo que para unos es atractivo y bello, para otros puede serlo en menor grado o no serlo del todo. Las mismas decisiones que se tomen con base en una determinación inicial de capacidad de carga, harán que las circunstancias para los sitios de uso público varíen, pudiendo aumentar o disminuir la capacidad de carga definida. Esto obliga a hacer revisiones periódicas, como parte de un proceso secuencial y permanente de planificación y ajuste del manejo.

Cualquier determinación de capacidad de carga, debe basarse en los objetivos del área protegida. Estos objetivos definen la categoría de manejo y limitan los usos que pueden darse en el área. La actividad turística es más o menos permitida, dependiendo si la categoría de manejo es más protectora o más abierta al uso múltiple. La posibilidad de contar con más o mayores sitios de visita, la decisión de usarlos más intensivamente o no, dependerá de la categoría de manejo del área evaluada.

Puesto que la capacidad de carga de un sitio, depende de las características particulares del mismo, ésta tiene que ser determinada para cada lugar de uso público, por separado, y la simple sumatoria de las capacidades de todos los sitios no puede ser tomada como la capacidad de carga para el área protegida.

En ciertas ocasiones la existencia de “limitantes críticas” será determinante de la capacidad de carga de un sitio. Aunque el espacio disponible y otras variables permitan absorber una visitación mayor, la carencia de agua -parcial o total- por ejemplo, podría limitar sustancialmente las visitas permitidas. Bajo esta misma consideración una capacidad de carga menor, podría volverse “limitante crítica” para varios sitios de visita que estén asociados. Es decir, si varios sitios como playas o senderos forman un complejo interconectado o tienen un solo acceso, es probable que la capacidad de carga del complejo sea determinada por el sitio de menor capacidad real; pues lo contrario significaría una sobrecarga sobre algunos lugares.

El hablar de visitación en áreas protegidas, es mejor referirse a “visitantes” y no a “turistas”. Esta distinción permitirá a los administradores de áreas protegidas considerar como aceptables únicamente las actividades que no estén reñidas con los objetivos de las áreas. Un *visitante* en un área protegida debe comprender que desde el inicio está sujeto a condiciones, reglas y parámetros diferentes a los que se aplican a los turistas comunes, sobre todo en lo que se refiere a provisión de servicios y a comodidades.

2.13.2 Los pasos a seguir.

Como en todo proceso de planificación, los pasos que se detallan a continuación forman parte de un todo secuencial e interrelacionado.

Paso 1. Análisis de políticas sobre turismo y manejo de áreas protegidas.

Generalmente las políticas referentes al manejo de áreas protegidas y de turismo responden a las necesidades y aspiraciones de dos sectores que han permanecido separados. Cuando han sido definidas, esas políticas podrían ser contradictorias y no complementarias como exige el actual desarrollo del ecoturismo.

En este paso se procura identificar los vacíos potenciales y contradicciones que pudieran existir entre las políticas analizadas con el fin de definir el contexto nacional, regional y local en el que las áreas protegidas y el turismo se desenvuelven y sobre todo, para resaltar aquellos puntos de interés o preocupación que pudieran existir.

Paso 2. Análisis de los objetivos del área protegida.

Es conocido que las características intrínsecas de un área protegida, determinan los objetivos que ésta pueda cumplir y que éstos a su vez definan la categoría de manejo asignada al área. Esta categoría de manejo nos permite saber qué actividades son o no son aceptables en el área. Una Reserva Biológica, por ejemplo, está en una categoría de manejo más bien destinada a la protección de recursos, a la educación e investigación y no al uso público. De permitirse éste, deberá hacerse en forma muy limitada y estrictamente controlada. Este no es el caso de un Parque Nacional donde el uso público es considerado como objetivo primario, ni de un Área Recreativa Nacional en la cual el objetivo fundamental es precisamente el uso público.

¿Es el uso público que se hace del área congruente con los objetivos de manejo? ¿Son los niveles de los usos permitidos igualmente apropiados? ¿Las proyecciones y tendencias del uso público y de otras actividades podrían ocasionar conflictos con los objetivos primarios del área, desdiciendo así de su categoría de manejo? ¿Es la categoría de manejo actual la apropiada para el área? Son preguntas básicas que deben guiar, junto con otras relacionadas, el análisis propuesto en este paso.

Paso 3. Análisis de la situación de los sitios de visita.

Este análisis debe partir de un reconocimiento de la zonificación del área protegida y que, si existe, debe estar definida en el Plan de Manejo o en algún otro instrumento de planificación. En caso de que no exista una zonificación definida es imperativo hacerla,

pues constituye una herramienta indispensable para orientar las actividades y tomar las decisiones de manejo diarias dentro de cualquier área protegida.

En lo que respecta al uso público, suelen definirse categorías de zonas (generalmente como de uso extensivo e intensivo) que responden a la intensidad de uso que se va a permitir en ellas.

En este paso se procura responder a preguntas tales como: ¿Es apropiada la zonificación general de la reserva para cumplir con sus objetivos? ¿Las zonas de uso público son suficientes y han sido correctamente identificadas? ¿El uso que se está dando o que se proyecta dar a las zonas de uso público, es el apropiado? ¿Cómo podrían evitarse o eliminarse los conflictos existentes? ¿Qué cambios se requieren en la zonificación para ajustarla a las circunstancias reales (actuales o proyectadas) que ostenta el área?

Paso 4. Definición, fortalecimiento o cambio de políticas y decisiones con respecto a la categoría de manejo y la zonificación.

Los análisis hechos en los pasos anteriores deben permitir hacer una síntesis clara de las potencialidades y de los conflictos (actuales y futuros) que se han identificado respecto al uso público y del manejo relacionado con este. Con esa síntesis será posible definir y proponer políticas y decisiones nuevas o reforzar y cambiar las políticas y decisiones vigentes.

¿Cómo proceder para que el área evaluada ocupe el lugar que le corresponde en el contexto analizado? ¿Qué cambios se requieren, tanto en las directrices generales como en las prácticas de manejo, para hacer que funcionen eficientemente? ¿Cómo hacer que responda exitosamente a las expectativas existentes?

En algunos casos extremos podría llegar a plantearse la conveniencia de cambiar la categoría de manejo que ostenta el área o de reforzarla, eliminando o controlando usos que, aunque se estuvieran dando, no sean convenientes.

Este paso, permite definir las “reglas de juego” que regirán el resto del proceso, pues se sabrá cuáles son los objetivos, qué estará permitido o no y en qué intensidad, cuáles son los sitios de uso público y cuáles son los lineamientos para utilizarlos.

Paso 5. Identificación de factores / características que influyen en cada sitio de uso público.

Se trata de conocer, en detalle, las características particulares de cada sitio de uso público. La capacidad de carga turística únicamente es posible determinarla, sitio por sitio, y no para la totalidad de un área protegida.

Cada sitio tiene una condición física diferente. Tenemos playas, áreas abiertas, senderos, miradores, sitios acuáticos superficiales, subsuperficiales, etc. Cada uno, por supuesto, puede cumplir con determinados objetivos y está sujeto a reglas de uso diferentes.

Igualmente, cada sitio tiene una oferta de recursos particular. Es necesario conocer la calidad, cantidad y estado de los recursos, así como evaluar la fragilidad y vulnerabilidad de esos recursos.

Así mismo, cada sitio sufre la influencia de factores físicos, ambientales, sociales y de manejo que modifiquen o podrían modificar su condición y su oferta de recursos. La topografía escarpada pudiera limitar el acceso y facilitar la erosión, inundaciones eventuales podrían disminuir o aumentar el atractivo de un sitio, la presencia de poblaciones autóctonas es un factor social muy delicado y, finalmente, los horarios de visita preestablecidos y los cierres temporales pudieran tener efectos negativos y positivos para la visitación y para los recursos mismos. Todos los anteriores son ejemplos de factores que afectan desigualmente a cada sitio de uso público.

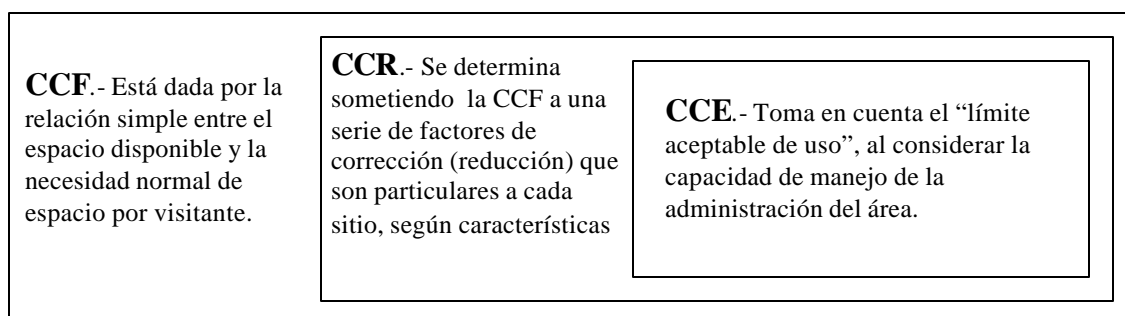
La identificación de factores influyentes es de suma importancia ya que, como se verá más adelante, de ellos dependerá la capacidad de carga real de un sitio.

Paso 6. Determinación de la capacidad de carga para cada sitio de uso público.

Se consideran tres niveles de capacidad de carga:

- Capacidad de carga física (CCF)
- Capacidad de carga real (CCR)
- Capacidad de carga efectiva o permisible (CCE)

Cada uno de los niveles subsiguientes, en el orden que se citan constituyen una capacidad corregida de la inmediata anterior. La relación entre los niveles puede representarse como sigue:



Fuente: Cifuentes, 1993.

La CCF siempre será mayor que la CCR y ésta podría ser mayor o igual que la CCE

$$CCF > CCR \quad \text{y} \quad CCR = CCE$$

2.13.3 Capacidad de carga física (CCF).

Es el límite máximo de visitas que puede hacerse a un sitio con espacio definido, en un tiempo determinado. Puede expresarse con la fórmula general:

$$CCF = V / a \times S \times t$$

Donde: V/a = visitantes / área ocupada,
 S = superficie disponible para uso público,
 t = tiempo necesario para ejecutar la visita.

El cálculo de la CCF necesariamente debe basarse en algunos criterios y supuestos básicos.

- En general se dice que una persona requiere normalmente de 1m^2 de espacio para moverse libremente.
- La superficie disponible estará determinada por la condición del sitio evaluado. Aún en el caso de áreas abiertas, la superficie disponible podría estar limitada por rasgos o factores físicos (rocas, grietas, barrancos, entre otros) y por limitaciones impuestas por razones de seguridad o fragilidad. En el caso de senderos las limitaciones de espacio están dadas además por el tamaño de los grupos y por la distancia que prudencialmente debe guardarse entre grupos.
- El factor tiempo está en función del horario de visita y del tiempo real que se necesita para visitar el sitio.

Los ejemplos que siguen a continuación, fueron tomados del estudio realizado en la Reserva Biológica Carara, Costa Rica.

Ejemplo 1: Sitio: Dique del Río Tárcoles,

Criterios básicos:

- Es un área abierta (movimiento libre).
- Cada persona ocupa 1m^2 de superficie.
- No se necesita distancia entre grupos.
- El tamaño del grupo es irrelevante.
- Se requiere una hora para visitarlo.
- Está abierto 12 horas/día y
- La superficie disponible es de $1,162\text{m}^2$.

Si la visita requiere 1 hora y el sitio está abierto 12 horas entonces, teóricamente, una persona podría hacer 12 visitas por día.

$$\frac{12 \text{ horas/día}}{1 \text{ hora/visita}} = 12 \text{ visitas/día/visitante}$$

La CCF sería:

$$\begin{aligned} \text{CCF} &= V/a \times s \times t \\ &= 1 \text{ visitante/m}^2 \times 1,116\text{m}^2 \times 12 \text{ visitas/día/visitante} \\ \text{CCF} &= 13,392 \text{ visitas/día} \end{aligned}$$

Ejemplo 2: Sitio: Sendero Quebrada Bonita.

Criterios básicos:

- El flujo de visitantes se hace en un sentido.
- Cada persona ocupa 1m de sendero. El sendero tiene 1,2m de ancho. La superficie ocupada por persona es $1,2m^2$.
- La distancia mínima entre grupos para evitar interferencias es 50m.
- Los grupos son de un máximo de 20 personas.
- Se requieren tres horas para la visita.
- El sitio está abierto 8 horas/día.
- La longitud total del sendero es de 1,073.9m.

Para saber cuál es el espacio disponible consideramos que si cada persona ocupa 1m. de sendero, cada grupo necesitará 20m. del mismo. Si la distancia entre grupos es de 50m, entonces en 1,073.9m. del sendero caben 17 grupos al mismo tiempo. Estos 17 grupos requieren un total de 340m. de sendero para estar en él al mismo tiempo.

$17 \text{ grupos} \times 20 \text{ personas/grupo} \times 1m/\text{persona} = 340m. \text{ requeridos.}$

Conociendo que el sendero está abierto 8 horas/día y que cada visita requiere 3 horas, entonces, cada día, una persona podría hacer 2,66 visitas.

$$\frac{8 \text{ horas/día}}{3 \text{ horas/visita}} = 2,66 \text{ visitas/día/visitante}$$

Así,

$$\begin{aligned} \text{CCF} &= 1 \text{ visitante/m.} \times 340m. \times 2,66 \text{ visitas/día/visitante} \\ &= 904 \text{ visitas/día.} \end{aligned}$$

2.13.4 Capacidad de carga real (CCR).

Es el límite máximo de visitas, determinado a partir de la CCF de un sitio, luego de someterlo a los factores de corrección definidos en función de las características particulares del sitio. Los factores de corrección se obtienen considerando variables físicas, ambientales, ecológicas, sociales y de manejo. La CCR puede expresarse con la fórmula general siguiente:

$$\text{CCR} = (\text{CCF} - \text{FC}_1) - \dots - \text{FC}_n$$

Donde, FC es un factor de corrección expresado en porcentaje. Por tanto, la fórmula de cálculo sería la siguiente:

$$CCR = CCF \times ((100-FC_1)/100) \times ((100-FC_2)/100) \times ((100-FC_n)/100)$$

Debe anotarse que cada sitio evaluado estará afectado por un grupo de factores de corrección no necesariamente igual al de otros sitios. Las inundaciones que pueden impedir el acceso a un sitio pueden no afectar a otros, dentro de la misma área protegida por ejemplo. Los factores de corrección están asociados estrechamente a las condiciones y características específicas de cada sitio. Esto hace que la capacidad de carga de un área protegida tenga que calcularse sitio por sitio.

Los factores de corrección se expresan en términos de porcentaje y para calcularlos se usa la fórmula general:

$$FC = \frac{MI}{Mt} \times 100$$

donde: FC = factor de corrección,
MI = Magnitud limitante de la variable,
Mt = magnitud total de la variable.

Usando el mismo estudio de caso realizado en la Reserva Biológica Carara, se ilustra a continuación el cálculo de los factores de corrección que influyen en los sitios de los ejemplos 1 y 2.

Ejemplo 3. Brillo solar

En el área evaluada se dispone de 12 horas de luz solar (06:00 – 18:00). Desde las 10:00 hrs. a las 15:00 hrs. (5 horas) la intensidad del sol es demasiado fuerte haciendo muy difícil las visitas a sitios sin cobertura. Durante los 3 meses de la época lluviosa, generalmente llueve después del mediodía, lo que haría que la intensidad del sol limitante se dé sólo entre las 10:00 hrs. y las 12 hrs. Con estas condiciones tenemos que:

9 meses sin lluvia = 270 días/año
3 meses con lluvia = 90 días/año

$MI_1 = 270 \text{ días/año} \times 5 \text{ horas-sol limitante/día}$
 $= 1,350 \text{ horas-sol limitante/año}$

$MI_2 = 90 \text{ días/año} \times 2 \text{ horas-sol limitante/día}$
 $= 180 \text{ horas-sol limitante/año}$

$MI = 1,530 \text{ horas-sol limitante/año}$

Las horas del sol disponible (Mt) son:

$$\begin{aligned} Mt_1 &= 270 \text{ días época seca/año} \times 12 \text{ horas-sol/día} \\ &= 3,240 \text{ horas-sol/año} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Mt_2 &= 90 \text{ días época lluviosa/año} \times 6 \text{ horas sol/día} \\ &= 540 \text{ horas-sol/año} \end{aligned}$$

$$Mt = 3,780 \text{ horas-sol/año}$$

$$\begin{aligned} \text{Así,} \quad FC &= \frac{MI}{Mt} \times 100 \\ &= \frac{1.530 \text{ horas-sol limitante/año} \times 100}{3.780 \text{ horas-sol/año}} \end{aligned}$$

$$FCs = 41\% \text{ limitante}$$

Ejemplo 4. Precipitación.

Bajo las mismas consideraciones del ejemplo 3, sabemos que hay 90 días de lluvia fuertes por año y que las lluvias se presentan en la tarde, impidiendo así la visitación normal. Entonces:

$$\begin{aligned} MI &= 90 \text{ días-lluvia/año} \times 6 \text{ horas-lluvia limitante/día} \\ &= 540 \text{ horas-lluvia limitante/año} \end{aligned}$$

$$FC_p = \frac{540 \text{ horas-lluvia limitante año} \times 100}{4,320 \text{ horas-lluvia/año}}$$

$$FC_p = 12.5\% \text{ limitante}$$

Ejemplo 5. Erodabilidad.

Se trata de expresar la susceptibilidad o el riesgo a erosionarse que puede tener un sitio. Para esto se tomaron dos variables: pendiente y textura del suelo. Se establecieron tres grados de pendiente:

- menor de 10%
- entre 10% y 20%
- mayor del 20 %

Igualmente se identificaron tres tipos de suelo:

- grava o arena,
- limo,
- arcilla.

Las combinaciones de los grados de pendiente con los tipos de suelo determinan tres niveles de riesgo de erosión calificado como: bajo, medio y alto. Considerando el uso por parte de los visitantes, los sitios con pendientes menor de 10%, cualquiera que sea el tipo de suelo, no ostentan ningún riesgo de erosión (o lo tienen bajo) y por tanto son condiciones poco significativas al momento de establecer restricciones de uso.

Los suelos de grava o arena y los de arcilla, con pendientes entre el 10% y 20% presentan un riesgo mediano. Los suelos de limo con pendiente entre 10% y 20% son de alto riesgo para erosión, igual que todos los tipos de suelo con pendientes superiores al 20%. Todas estas combinaciones y sus niveles de riesgo de erosión, en resumen, se presentan a continuación:

Suelos	Niveles de erodabilidad		
	Pendiente		
	<10%	10%-20%	>20%
Grava o arena	bajo	medio	alto
Limo	bajo	alto	alto
Arcilla	bajo	medio	alto

Con los datos anteriores se puede obtener el factor de corrección por susceptibilidad de erosión. Para esto se suman las superficies (o longitudes si son senderos) de los espacios o sectores que tienen mediana y alta susceptibilidad de erosionarse; esta suma se relaciona con la superficie disponible para visitación y se obtiene el factor de corrección en porcentaje. Así:

$$E_1 + E_2 + \dots E_n = M_1$$

En donde: E_n = sectores de condiciones iguales.

Usando los ejemplos presentados anteriormente se determina el factor de corrección por erodabilidad para el sendero Quebrada Bonita, de la siguiente manera:

El sendero tiene 1,073.9m.

Un total de 25m. de sendero son de mediano riesgo de erosión.

Un total de 10,2m. del sendero son de alto riesgo.

Para poder destacar más los riesgos de erosión se usó un factor de ponderación 2 para mediano riesgo y 3 para alto riesgo, con los resultados siguientes:

$$M_1 = (25m.)2 + (10.2m.)3 = 80.6m.$$

$$M_t = 1,073.9m$$

$$FC_e = 80.6m \times 100 = 7.5\%$$

Nótese que en este ejemplo se usaron factores de ponderación para dar un mayor peso a los niveles de riesgo. En casos donde las magnitudes limitantes son más significativas, esto no será necesario.

Ejemplo 6. Accesibilidad

Se trata de medir el grado de dificultad que podrían tener los visitantes para moverse libremente, debido a la pendiente. Tomando los mismos grados de pendiente del ejemplo anterior, se calificó como de bajo o de ningún grado de dificultad los terrenos con

pendientes menores al 10%; como de mediana dificultad los terrenos con pendientes entre 10% y 20%; y finalmente, como muy difíciles los sitios con pendientes mayores del 20%.

En el caso del mismo sendero Quebrada Bonita, la suma de sectores de mediana y alta dificultad de acceso fue de 383.17m, por tanto:

$$FC_a = \frac{383.17\text{m} \times 100}{1,073.9 \text{ m}} = 35.68\%$$

Ejemplo 7. Disturbio de la fauna

Se consideran para esto las especies representativas o indicadoras, susceptibles de ser impactadas. En la Reserva Biológica Carara se seleccionaron dos especies de aves: *Ara macao* y *Cochlearius cochlearius*, las mismas que durante sus respectivos períodos de anidación son extremadamente vulnerables y susceptibles a disturbios. Los periodos de reproducción son de 54 y 5 meses respectivamente, lo que se consideró como tiempo limitante. El factor de corrección se calculó así:

A. macao

$$FC_f = \frac{4 \text{ meses limitante/año} \times 100}{12 \text{ meses/año}} \\ = 33.3 \% \text{ limitante}$$

C. cochlearuis

$$FC_f = \frac{5 \text{ meses limitante/año} \times 100}{12 \text{ meses/año}} \\ = 42\% \text{ limitante}$$

Ejemplo 8. Cierres temporales de sitios.

Por razones de mantenimiento u otras razones de manejo las vistas a ciertos sitios pueden ser restringidas o impedidas temporalmente. Para el caso de los ejemplos se definieron cuatro semanas de cierre del sendero Quebrada Bonita para su mantenimiento. Así:

$$FC_t = \frac{4 \text{ semanas limitante/año} \times 100}{52 \text{ semanas/año}} \\ = 8\% \text{ limitante}$$

Las magnitudes para los factores de corrección de los ejemplos anteriores son:

Brillo solar	$FC_s = 41\%$
Precipitación	$FC_p = 12.5\%$
Erodabilidad	$FC_e = 7.5\%$
Accesibilidad	$FC_a = 35.68\%$

Disturbios de fauna $FC_f = 33.3\%$ y 42%
 Cierres temporales $FC_t = 8\%$

En el paso 5 se definieron las variables y factores que afectan a cada sitio. En el caso de los ejemplos anteriormente anotados, esos factores son los siguientes

Dique río Tárcoles	Sendero Quebrada Bonita
	$FC_s = 41.00\%$
	$FC_p = 12.50\%$
$FC_s = 41.0\%$	$FC_e = 7.50\%$
$FC_p = 12.5\%$	$FC_a = 35.68\%$
	$FC_f = 33.30\%$
	$FC_t = 8.00\%$

Una vez especificados así los factores de corrección, se puede calcular la CCR de la siguiente manera:

Ejemplo 9. CCR, Dique río Tárcoles,

- $CCF = 13,392$ visitas/día
- Factores de corrección: $FC_s = 41.0\%$
 $FC_p = 12.5\%$

Entonces:

$$CCR = CCF \times ((100-FC_s)/100) \times ((100-FC_p)/100)$$

$$CCR = 13,392 \text{ visitas/día} \times (100 - 41)/100 \times ((100-12.5)/100)$$

$$CCR = 13,392 \text{ visitas/día} \times 0.59 \times 0.875$$

$$CCR = 6,913.6 \text{ visitas/día}$$

Ejemplo 10. CCR, Sendero Quebrada Bonita

- $CCF = 904$ visitas/día
- Factores de corrección: $FC_s = 41.00\%$
 $FC_p = 12.50\%$
 $FC_e = 7.50\%$
 $FC_a = 35.68\%$
 $FC_f = 33.3\%$
 $FC_t = 8.00\%$

$$CCR = 904 \text{ visitas/día} \times 0.875 \times 0.628 \times 0.6432 \times 0.667 \times 0.92$$

$$CCR = 196 \text{ visitas/día.}$$

2.13.5 Capacidad de carga efectiva o permisible (CCE).

Es el límite máximo de visitas que se puede permitir, dada la capacidad para ordenarlas y manejarlas. La CCE se obtiene comparando la CCR con la *Capacidad de manejo* (CM) de la administración del área protegida. Es necesario conocer la capacidad de manejo mínima indispensable y determinar a qué porcentaje de ella corresponde la CM existente. La CCE será ese porcentaje de la CCR. a fórmula general de cálculo es la siguiente:

$$CCE = CCR \times CM/100$$

Donde CM es el porcentaje de la capacidad de manejo mínima.

La CM se define como la suma de condiciones que la administración de un área protegida necesita para poder cumplir a cabalidad con sus funciones y objetivos. La medición de la CM no es una tarea fácil, puesto que en ella intervienen variables como respaldo jurídico, políticas, equipamiento, dotación de personal, financiamiento, infraestructura y facilidades (instalaciones) disponibles. Algunas de estas variables no son medibles.

Para poder tener una aproximación aceptable de la CM se pueden tomar las variables medibles como: personal, equipo, infraestructura, facilidades (instalaciones), y financiamiento, para obtener una figura de lo que sería la capacidad de manejo mínima indispensable.

Las consultas de los planes de manejo y otros instrumentos de planificación, y las deliberaciones con el personal directivo y técnico del área evaluada ayudarán a esa capacidad de manejo mínima. Conociendo las condiciones existentes se puede llegar a determinar en qué medida esas condiciones existentes se pueden llegar a la mínima indispensable y expresarla en porcentaje. Esto no puede realizarse con una simple relación numérica de las variables analizadas, sino más bien considerando prioridades de equipamiento y dotación, frente a las necesidades de administración y manejo.

Es fundamental considerar la CM por cuanto es uno de los problemas crónicos y críticos de las áreas protegidas de los países en desarrollo y de América Latina en particular. Se introduce aquí el concepto de "límite aceptable de uso" LAU ya que la única forma de asegurar la permanencia de las áreas protegidas y su mínimo deterioro es aceptando aquellos elementos para los que existe una capacidad real de ordenar y controlar. Conforme aumenta la CM, el LAU puede también incrementarse, dando lugar así a una CCE flexible, dinámica y ajustable a las circunstancias cambiantes del manejo de áreas protegidas. Se debe recalcar sin embargo que la CCE puede ser menor o igual, pero nunca mayor que la CCR, por más que la capacidad de manejo llegue a ser mayor que lo óptimo.

Una vez determinada la capacidad de manejo existente, se puede ir incrementándola, indicando los cambios que se requieren en la administración y fijando la CCE de acuerdo con esos incrementos.

Ejemplo 11

En el caso de la Reserva Biológica Carara, la capacidad de manejo existente se determinó que correspondía al 15% de la capacidad de manejo mínima necesaria. Para los dos sitios que nos han servido como ejemplo los cálculos son los siguientes:

1. Dique río Tárcoles

$$CCR = 6,913.6 \text{ visitas/día}$$

Si la CM existente es el 15% de la mínima necesaria, entonces:

$$\begin{aligned} CCE &= 6,913.6 \text{ visitas/día} \times (15/100) \\ &= 6,913.6 \text{ visitas/día} \times 0.15 \\ &= 1,037.04 \text{ visitas/día} \end{aligned}$$

2. Sendero Quebrada Bonita

$$CCR = 196 \text{ visitas/día}$$

$$CCE = 196 \text{ visitas/día} \times 0.15$$

$$CCE = 29.4 \text{ visitas/día}$$

Si la capacidad de manejo aumentara para ser 25%, 50% y 100% de la mínima indispensable, las Capacidades de Carga Efectivas serían:

CM %	CCE (visitas/día)	
	Dique río Tárcoles	Sendero Quebrada Bonita
15	1,037.04	29.4
25	1,728.40	49
50	3,456.80	98
100	6,913.60	196

Aunque técnicamente es mejor expresar la capacidad de carga en visitas/tiempo, pues sin duda una expresión numérica de personas es un concepto más comprensible para la generalidad del público, los usuarios y los que toman las decisiones. Es mejor hacer esta conversión al final puesto que si se trabaja con visitantes/tiempo desde el principio, se estaría ignorando el tiempo que se necesita para visitar un sitio cómodamente.

La conversión se hace dividiendo las visitas/día (CCE) para el número de veces que un visitante, teóricamente, podría visitar el mismo sitio un día, si entrara una y otra vez (ver ejemplos 1 y 2)

Ejemplo 12

Dique río Tárcoles

Sendero Quebrada Bonita

$$\text{CCE} = \frac{1,037 \text{ visitas/día}}{12 \text{ visitas/día/visitante}}$$

$$\text{CCE} = 86.4 \text{ visitantes/día}$$

es decir 31,390 visitantes/año

$$\text{CCE} = \frac{29.4 \text{ visitas/día}}{2.66 \text{ visitas/día/visitante}}$$

$$\text{CCE} = 11 \text{ visitantes/día}$$

son 4,034 visitantes/año

Así el cálculo de la capacidad de carga turística y con base en los análisis efectuados en los diferentes pasos, se podrán emitir conclusiones y recomendaciones que orientan a los diferentes niveles de la administración de las áreas en el manejo de la visitación.

Finalmente cabe resaltar el hecho de que ésta es una metodología generalizada, que los administradores de áreas protegidas pueden aplicarla haciendo los ajustes que se necesiten para cada caso, de acuerdo con las circunstancias, tiempo, recursos, conocimientos e información de que dispongan.

2.13.6 Definición de área silvestre protegida.

Para poder calcular la capacidad de carga de los senderos es necesario, como se mencionó anteriormente, conocer bien a qué tipo de área silvestre protegida pertenece, a continuación se presenta información útil para el cálculo de la capacidad de carga de los senderos, dependiendo estos de su categoría de manejo y la legislación que tienen.

Según Ley Forestal No. 7575 de Costa Rica un área silvestre protegida es: “Espacio, cualquiera que sea su categoría de manejo, estructurado por el Poder Ejecutivo para conservarlo y protegerlo, tomando en consideración sus parámetros geográficos, bióticos, sociales y económicos que justifiquen el interés público.”

El Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) en su Lista Áreas Silvestres Protegidas por Categoría de Manejo y por Área de Conservación (2001), menciona:

Se acostumbra asociar el término Áreas Silvestres Protegidas para hacer referencia a las categorías de manejo establecidas oficialmente en la Ley Orgánica del Ambiente y creadas por medio de decreto o ley: Parque Nacional, Reserva Biológica, Zona Protectora, Reserva Forestal, Monumento Nacional, Humedal y Refugio de Vida Silvestre.

Las principales acciones dentro de la gestión que se realiza en las áreas silvestres protegidas de Costa Rica giran en torno a las siguientes áreas temáticas:

- Consolidación y desarrollo institucional
- Incentivos a dueños de fincas
- Permisos de aprovechamiento de los recursos naturales
- Manejo de recursos naturales y culturales
- Protección y control

- Planificación
- Ordenamiento territorial
- Investigación
- Turismo
- Educación ambiental
- Extensión comunal

2.13.7 Categorías de Manejo.

Existen diversas categorías de manejo dentro de la legislación de Costa Rica, como se puede observar a continuación:

- Parque nacional
- Reserva Biológica
- Monumento Natural
- Refugio Nacional de Vida Silvestre
- Refugios Nacionales (estatales):
- Refugios Mixtos:
- Refugios Privados:
- Reserva Forestal
- Zona Protectora
- Humedal
- Otros medios de protección.
 - Corredor Biológico
 - Monumento Nacional
 - Servidumbres Ecológicas
 - Reserva de la Biosfera
 - Sitio de Patrimonio Mundial
 - Sitios Ramsar

A la fecha existen 11 Áreas de Conservación dentro de las cuales se administran 126 áreas protegidas estatales bajo diferentes categorías de manejo. Se ha establecido una Red de Reservas Privadas con más de 70 áreas afiliadas que apoyan la conservación como iniciativa privada. Se establecen mecanismos alternos de protección y manejo de recursos a través de Corredores Biológicos, Servidumbres Ecológicas y Proyectos de Manejo de Cuencas Hidrográficas entre otros.

2.13.8 Función de las Áreas Silvestres Protegidas.

- ¿Cómo satisfacen las áreas silvestres protegidas las necesidades de la sociedad?
- Como instrumentos de desarrollo, mediante una planificación participativa, información y educación, cooperación, y beneficios locales.
- Los sistemas de áreas deben incluir una gama de usos desde la protección total de áreas frágiles, hasta las de uso múltiple para varios grupos de interés.

- Las áreas silvestres protegidas brindan a las sociedades un gran número de beneficios económicos, culturales, educativos y espirituales. Estas áreas cumplen funciones reguladoras del clima, de la atmósfera y los océanos, protegen las cuencas, las costas y los suelos contra la erosión. Aportan recursos genéticos, medicinales y ornamentales. Propician la recreación y el turismo y ofrecen información educativa y científica.
- Para los administradores de las áreas silvestres protegidas, ayer el reto consistía en comprender las funciones de los ecosistemas y encontrar la mejor manera de manejar varios hábitats de vida silvestre. Hoy, los retos incluyen cómo incorporar las comunidades locales a la planificación y el manejo, y cómo determinar el valor económico. Se debe reforzar el enfoque tradicional de protección e introducir nuevos enfoques que ayuden a asegurar un futuro sostenible.

2.13.9 Beneficios de las Áreas Silvestres Protegidas.

La existencia de las áreas silvestres protegidas genera una serie de beneficios para el país, entre ellos se pueden mencionar los siguientes:

- **Conservación de la biodiversidad genética, de especies y de ecosistemas.-** Las áreas silvestres protegidas se han convertido en refugios para muchas especies de plantas y animales. Algunas están en peligro de extinción. Once de las doce zonas de vida presentes en el país, están representadas en Costa Rica.
- **Protección del patrimonio cultural, histórico y arqueológico.-** En algunos parques nacionales y otras categorías se protegen sitios de gran valor histórico y cultural, reveladores de la historia de nuestra sociedad, de los cambios tecnológicos, de las costumbres y de los hábitos de nuestros antecesores.
- **Protección de cuencas hidrográficas.-** La conservación del bosque en las áreas silvestres protegidas, mantiene gran número de nacientes, quebradas y ríos que abastecen a los costarricenses del agua necesaria para el desarrollo de las actividades agrícolas, industriales, domésticas y la producción de energía hidroeléctrica.
- **Proveen educación.-** Las áreas silvestres son las mejores aulas al aire libre. En éstas, el visitante conoce los procesos naturales, aprende a apreciar la naturaleza y a participar activamente en la tarea de conservación del ambiente.
- **Investigación científica y monitoreo ambiental.-** Los recursos de las áreas silvestres son estudiados constantemente por científicos, quienes con sus investigaciones colaboran con el propósito de conocer los procesos ecológicos para un manejo más adecuado de los recursos contenidos en estos sitios, así como obtener un conocimiento de los aspectos esenciales tendientes a mejorar la calidad de vida del ser humano.
- **Proveen recreación y turismo.-** Las áreas silvestres protegidas son especialmente atractivas para miles de personas nacionales y extranjeros, quienes las visitan atraídos por la enorme riqueza natural y cultural que conservan. Esta gran afluencia turística, en gran medida, contribuye a fortalecer la economía nacional.

- **Propician el desarrollo rural.-** Es política institucional que los servicios y facilidades que requieren los turistas que visitan las áreas silvestres protegidas, los ofrezcan las comunidades vecinas a las áreas. Las vías de acceso se mejoran y se fomenta el comercio local.



2.13.10 Bienes y servicios que generan las Áreas Silvestres Protegidas al país.

Funciones	Aportes
Funciones reguladoras	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Regulación de la composición química de la atmósfera y de los océanos. ▪ Regulación climática. ▪ Protección de cuencas ▪ Captación de agua. ▪ Protección costera. ▪ Protección contra la erosión y control de sedimentos. ▪ Fijación de energía solar y producción de biomasa. ▪ Almacenamiento y reciclaje de materia, nutrientes y desechos humanos. ▪ Control biológico. ▪ Hábitats para criaderos y especies migratorias. ▪ Mantenimiento de la diversidad biológica.
Funciones productivas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alimentación y nutrición ▪ Recursos genéticos. ▪ Recursos medicinales. ▪ Materia prima para ropa, construcción, fabricación y otros. ▪ Bioquímicos. ▪ Combustible y energía. ▪ Recursos ornamentales.
Funciones portadoras	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Habitación. ▪ Sustento. ▪ Conversión de energía. ▪ Recreación y turismo. ▪ Protección de la naturaleza.
Funciones informativas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Información estética ▪ Información espiritual y religiosa. ▪ Información histórica ▪ Inspiración cultural y artística ▪ Información educativa y científica.

2.13.11 Características y objetivos de manejo de las Áreas Silvestres Protegidas.

Categoría de manejo	Características	Objetivos primarios
Parque nacional	Vasta área que contiene rasgos naturales sobresalientes de interés nacional. Por lo menos una muestra de un ecosistema significativo.	Conservar zonas naturales o escénicas de interés nacional. Perpetuar muestras representativas de regiones fisiográficas, comunidades bióticas, recursos genéticos y especies en peligro de extinción.
Reserva biológica	Área con ecosistemas, rasgos o flora y fauna de valor científico. Normalmente no tiene valores escénicos sobresalientes o recreativos. Marcada biodiversidad.	Proteger, conservar y mantener fenómenos o procesos naturales en un estado inalterado, para estudios e investigación científica.
Refugio de vida silvestre	Área donde la protección es esencial para la existencia de especies definidas de vida silvestre. Su extensión depende de las necesidades de hábitat. Normalmente no se destaca por rasgos escénicos o potencial recreativo. Puede incluir terrenos privados.	Asegurar la perpetuación de especies, poblaciones o hábitats de vida silvestre. Servir para usos científicos o recreativos cuando ello no vaya en contra del objetivo principal.
Reserva forestal	Área relativamente extensa, generalmente boscosa. Incluye a menudo importantes cuencas. Puede incluir áreas pobladas.	Producir madera, agua, vida silvestre y de ser posible fuentes de recreación.
Zona protectora	Área generalmente boscosa, escarpada y quebrada. De valor primordialmente para la producción de agua. Ningún valor especial reconocido de tipo ecológico o científico. Poco potencial recreativo.	Mantener o manejar la calidad y cantidad de la producción de agua. Conservar otros valores naturales.
Humedal	De extensión variable. Protege la vida silvestre y los sistemas de recarga del manto friático. Se consideran filtros biológicos para mejorar la calidad del agua, fuentes de energía, barreras contra huracanes. De elevada fertilidad.	Proteger ecosistemas inundables de importancia biológica y económica.

2.13.12 Situación de tenencia de tierra en las Áreas Silvestres Protegidas

Categoría de manejo	Extensión total (ha)	Extensión propiedad estatal (ha)	%	Extensión propiedad privada (ha)	%
Parque nacional	624,082.26	542,818	87	81,264.5	13
Reserva biológica	21,675.24	20,940	97	735	3
Reserva natural absoluta	1,330.45	1,230.45	92	100	8
Refugio de vida silvestre estatal	65,278	64,588	99	690	1
Refugio de vida silvestre mixto	112,184	13,523	12	98,661	88
Refugio de vida silvestre privado	4,828	-	-	4,828	100
Humedal	32,492	27,135	84	5,357	16
Monumento nacional	232.04	187	81	45	19
Zona protectora	157,984.92	220	1	155,725	99
Reserva forestal	227,834.08	15,285	7	212,549	93

La tabla anterior muestra dos aspectos sumamente importantes sobre la tenencia de la tierra en las áreas silvestres protegidas de país.

Primero es la consideración de que la propiedad privada no es un impedimento para la conservación de los recursos contenidos en las diferentes categorías de manejo, ejemplo de esto es la existencia de terrenos de particulares en las zonas protectoras, reservas forestales, humedales y por supuesto en los refugios de vida silvestre tanto mixtos como privados donde por definición existe un acuerdo mutuo de las partes por proteger y mantener los recursos contenidos en sus terrenos.

Segundo es la existencia de propiedad privada en las categorías de parque nacional, reserva biológica o natural absoluta, así como en el monumento nacional y los refugios de vida silvestre estatales, donde en ellas el Estado debe garantizar la conservación de los recursos, en primera instancia asumiendo la compra de los terrenos de particulares, situación que se ha tornado bastante difícil dado el alto costo de las propiedades. Sin embargo se han venido realizando ingentes esfuerzos por superar estos obstáculos, además de la aplicación de otras alternativas de conservación, como el pago de servicios ambientales a propiedades ubicadas en estas categorías de manejo, mientras se obtienen los recursos económicos para adquirirlas e incorporarlas al patrimonio natural del Estado.

2.14 EL SENDERISMO COMO ATRACTIVO TURÍSTICO.

Los turistas son cada vez más conscientes de los efectos que tiene en el medio ambiente una explotación turística, principalmente las del turismo tradicional de sol y playa, por lo que están buscando formas de turismo alternativo como las de contacto con la naturaleza.

De todas las ramas de turismo en espacio rural el ecoturismo es la que atrae a una mayor cantidad de visitantes cada año a las reservas, parques nacionales y áreas protegidas en el

mundo. Muchos turistas gozan de actividades a campo abierto, de la observación de la flora y fauna, admiradores de la belleza escénica y celosos conservadores de la misma.

Una buena cantidad de turistas combina el paseo por la naturaleza con el ejercicio, los senderos son una excelente alternativa para este tipo de turista, ya que ofrecen la oportunidad de apreciar la naturaleza de un lugar ya sea que la recorran a pie, caballo o bicicleta.

El vínculo entre distintas actividades como observación de plantas, animales, paisajes, senderismo, ya sea a caballo, a pie o a bicicleta, son de un potencial elevado, ya que logra una combinación muy apetecida por los turistas, en donde en una pequeña región pueden disfrutar de diversos atractivos turísticos y practicar varias disciplinas.

ACTIVIDADES A REALIZAR POR EL DOCENTE

Dentro de las actividades a realizar por el docente en el tema de senderismo son:

- Conocer los requisitos y leyes para construir un sendero.
- Identificar el tipo de manejo a la cual está sujeta la zona donde se establecerá el sendero.
- Identificar el tipo de sendero más apto para la zona.
- Obedecer las consideraciones al momento de diseñar un sendero, ya sea para caminantes, ciclistas o a caballo.
- Realizar los estudios necesarios para establecer un sendero, inventario y capacidad de carga.
- Ejecutar los pasos necesarios para el cálculo de la capacidad de carga del sendero.
- Conocer los elementos necesarios para crear un sendero.
- Seguir las recomendaciones al construir los murales y postes direccionales.
- Realizar el mantenimiento del sendero y de los murales y postes direccionales dentro del mismo.

EVALUACIÓN

- ¿Cuáles son los beneficios del senderismo?
- ¿Cuáles son los tipos de sendero que existen?
- ¿Cuáles son las consideraciones a tomar en cuenta al momento de diseñar un sendero?
- ¿Cuáles son los tipos de capacidad de carga que hay?
- ¿Cómo se calcula la capacidad de carga de un sendero?
- ¿Qué categorías de Áreas Silvestres Protegidas se manejan en Costa Rica?

GLOSARIO BÁSICO DE SENDERISMO

Actividad ecoturística: Se puede definir como el resultado de los actos particulares de consumo realizados por personas fuera del lugar de su domicilio habitual que, por diferentes motivos, visitan temporalmente sitios que ofrecen bienes y servicios turísticos.

Agroturismo: Estrategia que posibilita el desarrollo turístico sostenido de pequeñas localidades con la participación activa de sus habitantes, que ofrecen al visitante, tanto los servicios de alojamiento y alimentación en sus viviendas, como la participación activa en la vida del campo.

Área Silvestre Protegida: Es un espacio, cualquiera que sea su categoría de manejo, estructurado por el Poder Ejecutivo para conservarlo y protegerlo, tomando en consideración sus parámetros geográficos, bióticos, sociales y económicos que justifiquen el interés público.

Capacidad de Carga del Turismo: "Nivel de actividad económica por encima del cual la satisfacción del visitante cae desfavorablemente " (OMT.98)

Capacidad de Carga Ecológica: Se define como el número máximo de visitantes que puede recibir un destino por encima del cual no se puede asegurar un desarrollo compatible con los recursos naturales" (OMT.98)

Capacidad de Carga Económica: "Hace referencia al nivel de actividad económica compatible con el equilibrio entre los beneficios económicos que proporciona el turismo, y los impactos negativos que, sobre las economías locales, genera la actividad turística". (OMT.98)

Capacitación Turística: Actividad que tiene por objeto la formación profesional a distintos niveles del recurso humano que atenderá, tanto a los visitantes, como a los residentes que utilizan los servicios turísticos.

Cicloturismo: Actividad turística deportiva, consistente en realizar viajes en bicicleta.

Conservación: Se define como el sabio uso sin desperdicio de los recursos naturales.

Corredor Biológico: Extensión territorial, generalmente de propiedad privada, cuya función principal es interconectar áreas silvestres protegidas para posibilitar tanto la migración como la dispersión de especies de flora y fauna silvestres y en esta forma asegurar la conservación de las mismas. Las características del corredor (ubicación, dimensión, actividades de manejo -agroforestales, ganaderas u otras) se determinan luego de la identificación de las especies que se espera que lo utilicen. "Un corredor biológico es un sistema de ordenamiento territorial compuesto de áreas naturales, ya sean de conservación o productivas, interconectadas entre sí." (Corredor Biológico Mesoamericano)

Desarrollo Sostenible: Se puede definir como: " aquel que conduce al desarrollo económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de los recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus necesidades. La World Conservation Union, IUCN, lo define como: " El proceso que permite el desarrollo sin degradar o agotar los recursos que hacen posible el mismo desarrollo. (OMT.98)." Satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la posibilidad de satisfacciones propias de generaciones futuras".

Ecoturismo: modelo de desarrollo dentro del cual los ambientes naturales se planifican como parte integral de la atracción turística de una región de un país o de todo ese país y

se relacionan abiertamente con los recursos biológicos y los sectores económicos y sociales. Se define como la ejecución de un viaje al ambiente natural que relativamente no está disturbado y sin contaminación, con el objetivo específico de estudiar, admirar y gozar de la belleza paisajística, junto con sus componentes de flora y fauna silvestre, al igual que de las manifestaciones culturales pasadas y/o presentes que se encuentran en las áreas.

Excursionista: "Todo visitante que viaja a un país distinto de aquel en el que tiene su domicilio habitual, por un período inferior a 24 horas sin incluir pernoctación en el país visitado y cuyo motivo principal de visita no es el de ejercer una actividad que se remunere en el país visitado". (OMT.OTAWA.92).

Guía ecoturística: Documento que dota al eco-turista de información acerca de las áreas naturales y la importancia de los ecosistemas presentes, facilitando la conservación de los mismos.

Humedal: Ecosistema con dependencia de regímenes acuáticos, naturales o artificiales, permanentes o temporales, lénticos o lóticos, dulces, salobres o salados, incluyendo las extensiones marinas hasta el límite posterior de fanerógamas marinas o arrecifes de coral o, en su ausencia, hasta seis metros de profundidad en marea baja.

Monumento Nacional: Área que posee un recurso cultural, sea histórico o arqueológico sobresaliente, de importancia nacional e internacional debido a sus características únicas o de especial interés. Su extensión depende del tamaño del recurso que se desea conservar y cuánto terreno adyacente se necesite para asegurar su protección y el manejo adecuados.

Monumento Natural: Áreas que contienen uno o varios elementos naturales de importancia nacional. Consisten en lugares u objetos naturales que, por su carácter único o excepcional, su belleza escénica, o su valor científico, se resuelva incorporarlos a un régimen de protección. Actualmente no existe ninguna Área Silvestre Protegida en esta categoría de manejo.

OMT: Organización Mundial del Turismo. Su origen se remonta al año 1925. En la actualidad agrupa organismos públicos o privados vinculados al turismo. Sus estatutos, fueron aprobados por Colombia mediante la Ley 63 de 1989. Comprende 6 Comisiones Regionales: África, América, Asia Meridional, Asia Oriental y Pacífico, Europa y Medio Oriente. Al finalizar el año 2002, la OMT reunía a 148 estados miembros (países y territorios) y a más de 350 miembros afiliados, que representan gobiernos locales, sector privado, asociaciones de turismo e instituciones docentes Pagina Web: <http://www.world-tourism.org>.

Parque Nacional: Área con rasgos de carácter singular de interés nacional o internacional. El área debe incluir muestras representativas de ecosistemas de significación nacional, mostrar poca evidencia de la actividad humana, ofrecer importantes atractivos para los visitantes y tener capacidad para un uso recreativo y educativo en forma controlada.

Refugio Nacional de Vida Silvestre: Es una área que por sus condiciones geográficas, de ecosistemas especiales y de variada o exclusiva biodiversidad, requiere adoptar acciones de manejo. Existen en el país tres tipos de refugios de vida silvestre:

Refugios Mixtos: Aquellos en los cuales las áreas declaradas como tales pertenecen en parte al Estado y otras son de propiedad particular.

Refugios Nacionales (estatales): Aquellos en los cuales las áreas declaradas como tales pertenecen en su totalidad al Estado.

Refugios Privados: Aquellos en los cuales las áreas declaradas como tales pertenecen en su totalidad a particulares.

Reserva Biológica: Área esencialmente inalterada, que contiene ecosistemas, rasgos o especies de flora y fauna extremadamente vulnerables, en la cual los procesos ecológicos han podido seguir su curso natural con un mínimo de interferencia humana.

Reserva de la Biosfera: Área que contiene muestras representativas de biomas importantes, rasgos naturales singulares, pautas armónicas y estables de uso de la tierra o ecosistemas modificados susceptibles de ser restaurados; cuya función principal es conservar la diversidad genética y la integridad de los principales ecosistemas del área, permitir la evolución natural de las especies y construir sitios para la investigación y control para las ciencias naturales.

Reserva Forestal: Terrenos, en su mayoría, de aptitud forestal, apropiados para la producción de madera, en los cuales se ejecutan acciones de manejo con criterios de sostenibilidad.

Senderismo: actividad deportiva no competitiva, que se realiza sobre caminos balizados, preferentemente tradicionales, ubicados en el medio natural; busca acercar a las personas al medio natural y al conocimiento de la región.

Sendero de interpretación: Es uno de los medios de que se vale la Interpretación de la Naturaleza. A lo largo de su recorrido se realiza la interpretación de determinados rasgos sobresalientes de un tema seleccionado, en contacto directo con el recurso. Pueden ser senderos autoguiados o guiados.

Señalética: Sistema de información que, mediante vallas ubicadas en lugares estratégicos, permite la identificación de atractivos y bienes de interés turístico.

Servidumbres Ecológicas: Se trata de una figura del Derecho Ambiental, donde la servidumbre es un acuerdo entre dos o más propietarios, donde al menos uno consiente en limitar parcialmente el uso de su propiedad para conservar los recursos existentes. Este contrato una vez inscrito, obliga a los posteriores propietarios de los terrenos en cuestión, a menos que ambas partes mutuamente acuerden lo contrario. La característica distintiva de este instituto jurídico es que por medio de ella, los propietarios de terrenos en los que existan o se quieran recuperar recursos naturales, pueden voluntariamente imponer limitaciones al uso de sus inmuebles, con el fin de conservar dichos recursos sin que ello impida también la dedicación del inmueble a otros usos productivos.

Sitio de Patrimonio Mundial: Áreas con rasgos naturales o culturales de significación internacional, en cuenta muestras de los períodos evolutivos de la tierra, procesos geológicos significativos, rasgos o comunidades naturales singulares o en peligro, con gran valor artístico, científico, cultural, social o tecnológico o de gran antigüedad. En 1983 la Reserva de la Biosfera La Amistad también recibió el reconocimiento como Sitio de Patrimonio Mundial. En 1997 se le otorgó esta condición al Parque Nacional Isla del Coco. Este reconocimiento también es otorgado por la UNESCO.

Sitios Ramsar: En 1971 en la ciudad de Ramsar (Irán), varios países se comprometieron a cuidar de los humedales. El evento fue conocido como Convención Ramsar y hasta el momento están en la lista 106 naciones firmantes, llamadas Partes Contratantes. Costa Rica firmó el acuerdo en 1991. A estos sitios se les denomina Humedales de Importancia Internacional o Sitios Ramsar. En el país se ha dado este reconocimiento a 10 humedales, la mayoría de ellos ubicados dentro de áreas silvestres protegidas ya establecidas.

Topoguía: Documento que dota al ecoturista de información acerca de las áreas naturales y la importancia de los ecosistemas presentes, facilitando la conservación de los mismos.

Tour operador: Empresa que bajo un solo centro de decisión, abarca actividades de agencia de viajes, transporte, acogida hotelera, etc. Algunos tour operadores sólo actúan en el mercado mayorista, es decir, tienen como clientes a las agencias de viajes que son las que venden al público sus productos, agrupados o combinados en los llamados paquetes turísticos que incluyen viaje de ida y vuelta, estancia en hotel, visitas guiadas, etc.

Turismo Rural: Actividad turística generada en un medio rural, compatible con el desarrollo sostenible, mediante la participación del turista y la comunidad.

Turismo: La OMT (1991) lo define como: "las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos al de su entorno habitual, por un período de tiempo consecutivo inferior a un año, con fines de ocio, por negocios y otros motivos". Se puede definir como el fenómeno resultante de una red de impactos socioeconómicos, culturales y ambientales generado por el desplazamiento y permanencia temporal de personas que, teniendo entre otros motivos, la recreación y el descanso, visitan lugares que ofrecen bienes y servicios para la realización de actos particulares de consumo.

Zona Protectora: Área formada por bosques y terrenos de aptitud forestal, donde el objetivo principal sea la protección del suelo, la regulación del régimen hidrológico, la conservación del ambiente y de las cuencas hidrográficas.

BIBLIOGRAFÍA DE TEXTO Y FOTOS SENDERISMO

ÁREA DE ECOTURISMO FUNDACIÓN CHILE. 2001. Manual Operativo. Turismo y Recreación en Áreas Silvestres Protegidas. Proyecto FDI – CORFO. Disponible en línea en: <http://www.parquelacampana.cl/publicaciones/turismo.doc> Visitado el 24 de septiembre de 2003.

CABALLOMANIA.COM. 2002. Turismo Ecuestre. Disponible en línea en: http://www.caballomania.com/enciclopedia_disciplinas_turismo_ecuestre/ Visitado el 24 de septiembre de 2003

CANATUR. 2002. Parques nacionales. Visitado el 13 de septiembre de 2003. Disponible en línea en <http://costarica.tourism.co.cr/parques.html>.

CATALANA DE SENDERISME. 1999. El Senderismo, Tipos de Sendero y Código de Señalización. Disponible en línea en: http://www.euro-senders.com/web_cas/senderisme.htm Visitado el 16 de septiembre de 2003.

CIFUENTES, M. 1992. Determinación de capacidad de carga turística en áreas protegidas. Edit. VARITEC. Costa Rica. Pág. 27.

DE LA MESA, C. 2003. Capacidad de Uso en Áreas Protegidas. Disponible en línea en: <http://146.83.41.79/profesor/carmen/clases23062003s.doc>. Visitado el 24 de septiembre de 2003

EDAW. 2003. Diseño Ambiental y Recreacional. Disponible en línea en: http://www.edaw.com/edawnet/SSP/2004/documents/EDAW-Dise%C3%B1o_Planificaci%C3%B3n_Ambientes.pdf Visitado el 16 de septiembre de 2003.

FEEC. Sin fecha. Manual de Senderos de la FEDME. España. Disponible en línea en: <http://www.feec.es/Informacio%20Gral/sender/manual.doc> Visitado el 16 de septiembre de 2003.

FUNDACIÓN TIERRA VIVA. 1999. Senderos de Interpretación de la Naturaleza. Disponible en línea en: http://www.tierraviva.org/ambiente_en_letras/tres/bol351.htm Visitado el 16 de septiembre de 2003.

GARCÍA, A. 2000. Manual auxiliar para la implementación de proyectos ecoturísticos: el caso de Honduras. Proyecto especial Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. Pág.83.

ICGES. 2001. Turismo y Salud. Disponible en línea en: <http://www.gorgas.gob.pa/TURISMO%20Y%20SALUD%20EN%20PANAMA.htm> Visitado el 27 de septiembre de 2003.

JUNTA DE ANDALUCIA. 2001. Taller Senderos en el Medio Natural. Disponible en línea en: <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/voluntariado/otono/ea4-12.pdf> Visitado el 16 de septiembre de 2003.

MICHEL, R. 2001. Plan de inversión y creación de una metodología hacia la transformación de fincas tradicionales en agroturísticas. Proyecto Especial. Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano. Pág. 40.

MINAE, Ministerio de Ambiente y Energía. 2001. Lista Áreas Silvestres Protegidas por Categoría de Manejo y por Área de Conservación. Disponible en línea en: <http://www.sinac.go.cr/asp/index.html>. Visitado el 14 de septiembre de 2003.

OCAÑA, C. Galacho, F. 2002. Un Modelo de Aplicación de SIG y Evaluación Multicriterio al Análisis de la Capacidad del Territorio en Relación a Funciones Turísticas. Disponible en línea en: <http://www.turismo.uma.es/turitec/turitec2002/actas/Microsoft%20Word%20-%2016.BENJAMIN.pdf> Visitado el 16 de septiembre de 2003.

REDERIS. 1998. Decreto de Ordenación del Senderismo en el Principado de Asturias. Disponible en línea en: <http://constitucion.rediris.es/oapa/codigaut/1998/TCD059-1998.html> Visitado el 16 de septiembre de 2003

RENDEROS, M. 2001. Estudio exploratorio del potencial turístico de la cuenca Santa Inés, en el valle del Yeguaré, Honduras. Proyecto Especial. Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano. Pág. 53.

RITER, J. RITER, M. 2000. Manual del Taller de Construcción de Senderos. Disponible en línea en: http://www.imba.com/resources/trail_building/pdf/trailbuilding_spanish.pdf Visitado el 16 de septiembre de 2003.

SIN AUTOR. 2002. Pazo a Freiria. España. Disponible en línea en: <http://www.pazoafreiria.com/ocio.asp> Visitado el 21 de octubre de 2003.

SIN AUTOR. Sin fecha. Turismo. Disponible en línea en: <http://personal.redestb.es/c.boqueixon/paginas/turismo.htm> Visitado el 21 de octubre de 2003.

TERZO, C. 1997, Desarrollo de una metodología participativa para la implementación del ecoturismo en una comunidad rural. Tesis. Honduras. Pág. 107.

VALENCIA, J. 2002. Diccionario Turístico. Disponible en línea en: <http://www.boletin-turistico.com/diccionario/default.asp>. Visitado el 23 de septiembre de 2003.

WENDE, V. 1993 Estudio de factibilidad para un proyecto de giras ecológicas en la reserva biológica "Cerro Uyuca" de la Escuela Agrícola Panamericana. Tesis. Honduras. Pág. 185.

2.15 ANEXOS

2.15.1 Anexo 1 Parques Nacionales en Costa Rica.

- **Monumento Nacional Guayabo**
 Posición: Se encuentra en las laderas del Volcán Turrialba, en la provincia de Cartago, 19Km noreste de la ciudad de Turrialba. Importancia: Es el más grande e importante sitio arqueológico hallado hasta la fecha.
- **Parque Nacional Arenal**
 Posición: Está ubicado en la región del norte del país, en el sector del norte de la cordillera Tilarán. Importancia: Es un área de reabastecimiento cuyas aguas llegan a dar al Lago Arenal y es posteriormente usada en la producción de energía hidroeléctrica, y en los proyectos agrícolas del distrito de irrigación Moracia.
- **Parque Nacional Barra Honda**
 Posición: Parque Nacional Barra Honda está ubicado en la provincia de Guanacaste, 22 Km. al noreste de la ciudad de Nicoya. Importancia: Posee un sistema extensivo de cuevas todos independientes del cada uno, diecinueve de ellos han sido explorados hasta ahora.
- **Parque Nacional Braulio Carrillo**
 Posición: Localizado en la Cordillera Volcánica Central, al noreste del valle central. Incluye al Volcán Barva, el Bajo de la Hondura y el Pico Cacho Negro. Importancia: Este parque está ubicado en una de áreas más montañosas del país. La mayor parte del paisaje está compuesto de montañas altas densamente cubiertas de árboles entrecruzado por ríos cristalinos incontables. Aquí yacen dos volcanes inactivos: Cacho Negro y Barva.
- **Parque Nacional Cahuita**
 Posición: Este lugar popular está ubicado en la provincia de Limón en la zona costera atlántica. Importancia: Lo que más atrae son las playas semi-blancas con miles de palmeras, el colorido blanco del mar, y su arrecife de coral protector.
- **Parque Nacional Corcovado**
 Posición: Es localizado en la provincia de Puntarenas, zona costera Pacífica, al sureste de la península de Osa. Importancia: El parque protege un número grande de especies en peligro de extinción, como felinos y cocodrilos. También alberga algunas especies de aves endémicas o que tienen una distribución restringida.
- **Parque Nacional Chirripó**
 Posición: Localizados en la cordillera Talamanca se extiende a través de tres provincias Limón, Cartago y San José. Importancia: Contiene la montaña más alta en Costa Rica (Cerro Chirripo), con una altitud de 3,819m. Exhibe pequeños valles

de origen glacial que se crearon por la acción y movimiento de masas de hielo hace algunos 25,000 para 30,000 años atrás. La vegetación del páramo puede ser apreciada en toda la región.

- **Parque Nacional Guanacaste**

Posición: La provincia de Guanacaste, 36Km norte de la ciudad de Liberia. Importancia: Sus bosques presentan una gran diversidad ecológica: Muy húmedo - nuboso tropical, y los tropicales seco son encontrados dentro de sus confines.

- **Parque Nacional Juan Castro Blanco**

Posición: Localizado en la provincia de Alajuela, al este de Ciudad Quesada. Importancia: 50% del área está cubierto de bosques primarios mixtos, con algunos parches de bosque regenerativo. La vegetación es extraordinariamente variada. Es importante por el papel que juega en la conservación del bosque, en el mantenimiento del suelo y la conservación de las fuentes de agua que más tarde se convierten en los ríos que irrigan las llanuras de San Carlos.

- **Parque Nacional Manuel Antonio**

Posición: Ubicado 7Km al sur de la ciudad de Quepos, en la zona costera Pacífica de la provincia de Puntarenas. Importancia: Sus playas de arena blanca tal como Espadilla, al sur de Manuel Antonio, son su principal atracción. Incluye 12 islas en su mayor parte sin vegetación y ubicadas a una corta distancia de la costa.

- **Parque Marino Nacional Ballena**

Posición: Está ubicado en la zona de Osa, en la provincia Puntarenas, en la zona costera Pacífica, entre Punta Uvita y Punta Piñuela. Importancia: Este parque protege playas arenosas y de piedritas, acantilados, islas, arrecifes rocosos, la "tómbolo", Punta Uvita y arrecifes de coral, lo cual representa el hábitat más importante para la reproducción de vida marina y el mantenimiento de su diversidad.

- **Parque Marino Nacional Las Baulas**

Posición: Ubicado en Playa Grande en la provincia Puntarenas, 35Km del cruce de Belén. Importancia: Esta reserva pequeña fue creada para proteger la playa de desove de la tortuga de Playa Grande. Cada año, miles de tortugas marinas baúl, el reptil más grande del planeta, sale del mar y se arrastra sobre en la noche y entierra sus huevos en la cálida arena. También hay un pantano extenso y manglar, lo cual es un área excelente para ver a las aves.

- **Parque Nacional Palo Verde**

Posición: Localizado en la provincia Guanacaste, entre los ríos Bebedero y Tempisque. Importancia: Este parque nacional está formado por de un mosaico de inundación diversa - los hábitats de llanuras. Los ríos y una fila de colinas calcáreas lo abordan. El sistema hidrológico natural de Palo Verde provee las condiciones más adecuadas para el área para albergar la concentración más importante de aves acuáticas y las botas altas impermeables en el país y en toda América Central.

- **Parque Nacional Rincón de la Vieja**
Posición: Uno de los volcanes en la cordillera de Guanacaste se extiende tanto dentro de la provincia de Guanacaste como la de Alajuela. Importancia: Debe de ser el área más grande del país en donde la Guaría Morada, la orquídea que es la flor nacional de Costa Rica, todavía puede ser encontrada en su estado natural.
- **Parque Nacional Santa Rosa**
Posición: Ubicado 36Km al norte de la ciudad de Liberia, el capital de la provincia de Guanacaste. Importancia: La casa antigua y el corral de piedra sirvieron, el 20 de marzo del año 1856, como el trasfondo para la Batalla de Santa Rosa, el episodio militar máximo de Costa Rica.
- **Parque Nacional Tapantí**
Posición: Localizado en la Provincia de Cartago, en el distrito de Orosi. Importancia: Abarca dos hábitats: Un bosque húmedo de montaña de baja altitud y el bosque lluvioso premontañoso.
- **Parque Nacional Tortuguero**
Posición: Está ubicado en la zona costera atlántica de la provincia Limón, 84Km noreste de la ciudad de Limón. Importancia: Es el área de desove más importante de la tortuga verde en el caribe entero. Entre la vegetación, la palma "yolillo" y el árbol "kativo" son lo más común y a menudo puede ser visto al lado de ambos la zona natural y los canales artificiales.
- **Parque Nacional Volcán Irazú**
Posición: Está localizado a 31Km al noreste de la ciudad de Cartago. Importancia: Este volcán activo, con una larga historia de erupciones dramáticas y ciclos de erupción, se le puede llegar fácilmente desde la ciudad de San José capital de Costa Rica.
- **Parque Nacional Volcán Poás**
Posición: Localizado a 37Km Norte de Alajuela, en Cordillera Volcánica Central, en la ruta Alajuela - San Pedro de Poás.
- **Parque Internacional La Amistad**
Posición: En la Cordillera de Talamanca. Se considera el sistema montañoso más denso y extensivo de Costa Rica. Importancia: Es uno de los parques que contiene la máxima cantidad de biodiversidad en Costa Rica, y es el bosque virgen más grande en el país, donde un número extraordinario de hábitats coexisten: Los helechos y los bosques mixtos, el producto de las diferencias en la altitud, el suelo, el clima y la topografía.
- **Parque Nacional Isla del Coco**
Posición: Océano Pacífico, 548Km de Cabo Blanco de Nicoya en la provincia de Guanacaste. Su punto más cercano para el continente puede ser encontrado es 5°3'34 " latitud norte y 87°18'6 latitud oeste. Importancia: El Parque Nacional Isla

del Coco es Patrimonio de la Humanidad. Su importancia trasciende los confines nacionales para convertirse en un legado internacional. Su orgullo máximo son los recursos marinos. 235 especies de plantas han sido identificadas en la isla, 70 de los cuales son endémicas; 57 crustáceos, 118 moluscos marinos, 200 pescados, 351 insectos y 18 especies de coral.

- **Parque Nacional Piedras Blancas**

Posición: El bosque Esquinas está en la zona Pacífico Sur de Costa Rica. Importancia: Es uno de los últimos bosques tropicales de baja altitud sin protección en la costa Pacífica de América Central. Fue declarado un parque nacional por decreto presidencial.

2.15.2 Anexo 2 Reservas Nacionales en Costa Rica.

- **Reserva Biológica Carara**

Posición: Está ubicado en la costa Pacífica, a lo largo de las orillas del Río Grande de Tárcoles, al sureste de la ciudad Orotina de la provincia Puntarenas. Importancia: Carara exhibe una diversidad alta de plantas, predominantemente árboles de hoja perenne. Tiene varios ecosistemas: Los pantanos, una laguna, así como unos bosques secundarios y primarios.

- **Isla Guayabo, Islas Negritos y Pájaros Reserva Biológica**

Posición: La isla Guayabo está localizada cerca de 8Km sur de Puntarenas. Hay dos islas Negritos, uno al este del otro y son separados por el Canal Montagué. Están ubicados a sólo 500m de la costa del este del Golfo de Nicoya, cerca de 13 Km. noreste de Puntarenas. Importancia: Fueron establecidos como reservas biológicas para conservar a las poblaciones abundantes de aves marinas, su flora y su fauna y para garantizar que tanta belleza natural pudiera ser permanentemente disfrutada.

- **Reserva Biológica Hitoy Cerere**

Posición: Está ubicado en las laderas de la Cordillera de Talamanca, al sureste del Valle de la Estrella, a 45Km de Limón. Importancia: El área es entrecruzada por un número infinito de ríos con piedritas decorados con rápidos y cascadas. Algunas de la cascadas tienen decenas de metros de altura.

- **Reserva Biológica Isla del Caño**

Posición: Está ubicado en el Océano Pacífico, 15Km al frente del Parque Nacional Corcovado. Importancia: Es la reserva más importante arqueológicamente hablando, porque fue usada como un cementerio precolombino. La atracción más importante del área son sus recursos marinos. Los ecosistemas poblados por los arrecifes proveen las plataformas orgánicas para el mantenimiento de una gran diversidad de organismos marinos, como peces de arrecife, moluscos y crustáceos entre otros.

- **Reserva Biológica Lomas Barbudal**

Posición: Es localizado 15Km al sureste de Bagaces, en la provincia de Guanacaste. Importancia: Esta reserva espectacularmente bella es bañada por ríos permanentes y una gran cantidad de riachuelos.

- **Reserva Nacional Absoluta Cabo Blanco**

Posición: Está ubicado en la provincia de Puntarenas, en la punta de la Península de Nicoya. Importancia: Provee un refugio para aves marinas y ofrece uno de los paisajes más bellos en la costa Pacífica.

- **Reserva Biológica Monteverde**

Posición: Está ubicado en las llanuras del norte de Costa Rica, provincia de Puntarenas. Importancia: El área Monteverde en Costa Rica es famoso en todo el

mundo por sus bosques nubosos. Ahora dos reservas, la reserva original y el Bosque Lluvioso Santa Elena, en estos bosques usted puede disfrutar del clima del bosque y el nuboso y puede caminar los senderos en medio de grandes variedades de plantas y los árboles cubiertos de epífitos. Se han visto más de 450 especies de pájaro vistos en el área de Monteverde. A las aves nativas se le suman en cierto tiempo del año por esas que emigran de América del Norte. Los quetzales resplandecientes con su se alimentan en altitudes diversas del área y uno a veces puede oír el pájaro Campana. Estas reservas están sobre la división continental a una altitud superior a los 1600 metros. Protegen y proveen hábitat para centenares de especies de plantas y los animales.

2.15.3 Anexo 3 Áreas Silvestres por Área de Conservación.

CUADRO RESUMEN GENERAL																											
ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS POR ÁREA DE CONSERVACION (Set. 2001)																											
ÁREA CONSERVACION	EXTENSION TOTAL(Ha) TERRESTRE	PARQUES NACIONALES			RESERVAS BIOLÓGICAS			ZONAS PROTECTORAS			RESERVAS FORESTALES			REFUGIOS DE VIDA SILVESTRE			HUMEDAL			OTRAS*			TOTALES				
		CANTIDAD	Area(ha)	% ámbito Nac	CANTIDAD	Area(ha)	%	CANTIDAD	Area(ha)	%	CANTIDAD	Area(ha)	%	CANTIDAD	Area(ha)	%	CANTIDAD	Area(ha)	%	CANTIDAD	Area(ha)	%	CANTIDAD	Area(ha)	% ASP en A de C	% ASP por A de C nacional	
ACG	347.849	3	87.485	25,2	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	2,25	12643	3,6	0,75	235	0,1	6	13745	4,0	12	114108	32,8	8,75	
ACAHN	647.937	1	14.453	2,2	0	0	0,0	0	0	0,0	3	7664	1,2	2,25	47372	7,3	2	1193	0,2	0	0	0,0	8,25	70682	10,9	5,42	
ACCVC	566.108	4	57.346	10,1	0	0	0,0	8	17180	3,0	2	63100	11,1	4,25	3618	0,6	0	0	0,0	2	234	0,0	20,25	141478	25,0	10,85	
ACTO	305.012	1	31.187	10,2	0	0	0,0	2	5167	1,7	0	0	0,0	2,25	90449	29,7	0,5	141	0,0	0	0	0,0	5,75	126944	41,6	9,73	
ACT	746.399	3	21.093	2,8	3	2794	0,4	4	27316	3,7	1	302	0,0	12	6563	0,9	3,75	15870	2,1	3	3254	0,4	29,75	77192	10,3	5,92	
ACA-T	261.873	2	24.995	9,5	1	7799	3,0	3	45472	17,4	0	0	0,0	1	72	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	7	78338	29,9	6,01	
ACOPAC	547.731	2	6.867	1,3	2	805	0,1	11	24365	4,4	1	59973	10,9	14	7525	1,4	2,25	24384	4,5	1	73	0,0	33,25	123992	22,6	9,51	
ACLA-C	620.731	2,5	187.931	30,3	1	9950	1,6	2	9928	1,6	2	13654	2,2	3	5017	0,8	1,5	715	0,1	0	0	0,0	12	227195	36,6	17,42	
ACLA-P	631.916	2,5	133.439	21,1	0	0	0,0	2	26389	4,2	1	22577	3,6	1	19	0,0	2	96	0,0	0	0	0,0	8,5	182520	28,9	13,99	
ACMIC	2.309	1	2.309	100,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	1	2309	100,0	0,18	
ACOSA	422.008	3	56.666	13,4	1	326	0,1	0	0	0,0	1	60564	14,4	16	6757	1,6	2,25	35235	8,3	0	0	0,0	23,25	159548	37,8	12,23	
TOTALES	5.099.873	25	623777	12,2	8	21674	0,4	32	155817	3,1	11	227834	4,5	58	180035	3,53	15	77869	1,5	12	17306	0,3	161	1304306	25,6	100,00	
Area Oficial del País (ha)	5.110.000																										
Notas :																											
1. Los números fraccionados en las columnas de cantidad de ASP se debe a que existen algunas ASP que se ubican en más de una Área de Conservación																											
2. En la columna de "Otras" se incluyen Reservas naturales absolutas, Monumento Nacional y Fincas del estado ubicadas fuera de ASP pero compradas con fines de conservación																											
3. Las Zonas declaradas Humedal Manglar se ubican tanto fuera como dentro de otras categorías de manejo de Áreas Silvestres Protegidas-ASP, lo cual implica que puede existir manglar, por ejemplo, dentro de un Parque Nacional, Refugio u otras categorías, por lo tanto, para efectos de cuantificación de área este detalle se toma en cuenta para evitar contar dos veces una misma área. Por lo anterior el dato suministrado en Humedal en ACG, ACT, ACOPAC, ACOSA y ACLA-C considera solo el manglar que está fuera de otras ASP																											
4. No se incluyen extensiones marinas																											
5. Áreas según Sistema Información Geográfico-SIG y en el ámbito nacional tenemos una diferencia de 10127 ha que equivale a una discrepancia de 0,2% con el dato oficial de la extensión de Costa Rica según IGM(5.110.000 ha) lo cual no se toma como base para los cálculos que presenta el cuadro, es decir los datos se dan según el área que da el SIG.																											
																									FJGS		

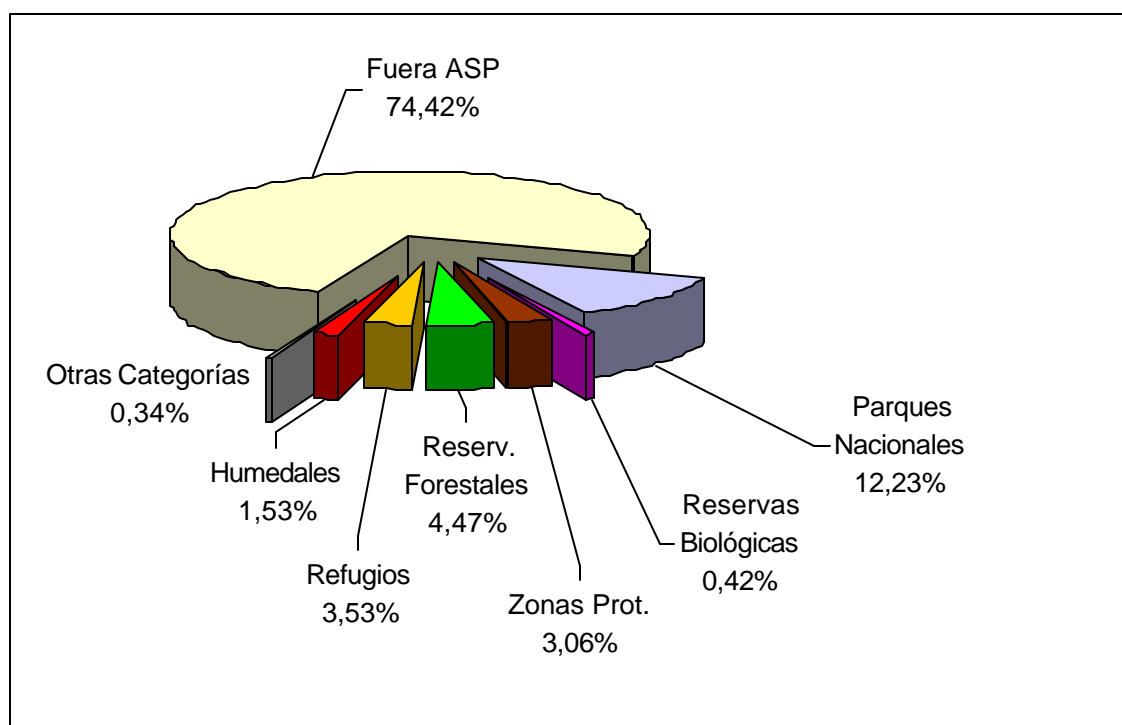
2.15.4 Anexo 4. Cuadro resumen nacional de ASP por categoría de manejo.

Cantidad ASP	Categoría de manejo	Área (ha)	% Territorio Nac. (5.099.873 ha)
25	Parques Nacionales	623.771	12,23%
8	Reservas Biológicas	21.674	0,42%
32	Zonas Protectoras	155.817	3,06%
11	Reservas Forestales	227.834	4,47%
58	Refugios Nacionales de Vida Silvestre	180.035	3,53%
15	Humedales (incluye manglares)	77.869	1,53%
12	Otras Categorías (Reservas Naturales Absolutas, Monumento Nacional, Fincas del estado Fuera ASP)	17.306	0,34%
161	TOTALES	1.304.306	25,58%

Fuente: MINAE, 2001.

NOTAS: Cuadro a Sep. 2001. Áreas calculadas con el Sistema de Información Geográfico El dato de área no incluye área marina.

2.15.5 Cuadro de A. S. P. en Costa Rica por Categoría de Manejo



Fuente: MINADE, 2001.

3 AGRICULTURA ORGÁNICA

Aclaración.- Siendo este manual una recopilación de los temas de interés para el Aprender – Haciendo del módulo de recursos naturales, el autor reconoce todos los derechos de autoría de los conceptos técnicos y términos expuestos en el manual a las personas, instituciones y organizaciones mencionadas en la bibliografía de cada uno de los temas. No se colocó el nombre del autor al lado de su información debido a que esta era muy corta, buscando con esto dar una mejor aplicabilidad y uso del mismo. Sí se colocó el autor en los lugares que se podía. La mayoría de la información recolectada es de publicaciones en Internet, por lo que se recomienda su lectura para su publicación en otros documentos y reconocimiento de los derechos de autor de la información. No es el objetivo del autor el desacreditar a los gestores de la información presente en el manual mostrando la información como propia.

INTRODUCCIÓN

La agricultura orgánica es una actividad que, gracias a sus prácticas que están más acordes con el cuidado del medio ambiente, a tomado gran relevancia en la actualidad.

El objetivo de la agricultura orgánica es el cuidado del suelo, con el uso mínimo de recursos externos para una producción sin contaminantes y la no utilización de agroquímicos.

Los productos obtenidos de la agricultura orgánica son bastante codiciados por más y más personas dado que en ningún momento de su proceso han tenido algún contacto con agroquímicos y representan una fuente saludable de alimentos.

OBJETIVOS

El objetivo general del tema de agricultura orgánica es:

- Detallar las prácticas, herramientas, materiales e insumos necesarios para realizar abonos orgánicos.

Como objetivos secundarios tenemos:

- Señalar las ventajas de la agricultura orgánica y su relación con el agroturismo.
- Demostrar que es posible una explotación agrícola sin necesidad de agroquímicos que tiene un impacto negativo sobre el medio ambiente.
- Dar algunas formas de manejo y elaboración de abonos orgánicos.

En el manual se ven conceptos como los factores que afectan los procesos de fabricación de abonos orgánicos, los ingredientes para su elaboración y sus principales aportes, fórmulas, materiales y recomendaciones para elaboración de bocashi, conceptos de compost, lombricultura, como elaborarlos y usarlos, entre otros.

3.1 PRINCIPIOS GENERALES DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA

Los principios generales que presenta la agricultura orgánica son:

- Producir alimentos de calidad nutritiva.
- Mantener o incrementar la fertilidad del suelo a largo plazo.
- Utilizar al máximo los recursos renovables de los agrosistemas.
- Conservar los recursos naturales.
- Evitar al máximo la contaminación que pueda derivarse de prácticas agrícolas.

Existen varias clasificaciones de abonos, generalmente se clasifican en abonos minerales y abonos orgánicos y dentro de los abonos orgánicos se pueden dividir de otras formas, pudiendo ser una de ellas en fermentados y no fermentados.

3.2 ABONOS ORGÁNICOS FERMENTADOS

La fabricación de abonos orgánicos fermentados (extraído de Restrepo, 2001) se puede entender como un proceso de descomposición aeróbica y térmica de residuos orgánicos por medio de poblaciones de microorganismos que pueden tomar la materia orgánica del suelo y hacerla entrar en el mundo vivo, gracias a la energía química de la tierra, que existen en los propios residuos, bajo condiciones controladas, y que producen un material parcialmente estable de lenta descomposición en condiciones favorables.

Las ventajas que presenta el proceso de la fabricación del abono orgánico fermentado son:

- a. No se forman gases tóxicos ni surgen malos olores.
- b. Se desactivan agentes patógenos, muchos de los cuales son perjudiciales a los cultivos.
- c. Se da la posibilidad de utilizar el producto final en los cultivos, en un periodo relativamente corto y a costos muy bajos.

En el proceso de fabricación del abono orgánico fermentado puede decirse que existen dos etapas bien definidas:

La primera etapa por la que pasa la fermentación del abono es la estabilización, en la que la temperatura puede llegar a alcanzar aproximadamente entre 70 °C y 75 °C, debido al incremento de la actividad microbiana. Posteriormente la temperatura del abono comienza a caer nuevamente, dado el agotamiento o la disminución de la fuente energética que retroalimentaba el proceso. En este momento, comienza la estabilización del abono y

solamente sobresalen los materiales que presentan una mayor dificultad para su degradación a corto plazo. A partir de aquí, el abono pasa a la segunda etapa, que es la maduración, en la cual la degradación de los materiales orgánicos que todavía permanecen es más lenta, para luego llegar a su estado ideal para su inmediata utilización. Entre los principales factores que afectan el proceso de la fabricación de los abonos orgánicos fermentados se destacan:

- a. **La temperatura:** Está en función del incremento de la actividad microbiológica del abono, que comienza después de la etapa de la mezcla de todos los ingredientes. Aproximadamente, después de 14 horas de haberlo preparado, el abono debe presentar temperaturas que pueden superar fácilmente los 50 °C, lo que es una buena señal para continuar con las demás etapas del proceso. La actividad microbiana puede ser perjudicada por la falta de oxigenación el exceso o escasez de humedad.
- b. **La humedad:** La humedad óptima, para lograr la máxima eficiencia del proceso de la fermentación del abono, oscila entre el 50% y el 60 % (en peso). Cuando la humedad es inferior al 40%, se da una descomposición aeróbica muy lenta de los materiales orgánicos que hacen parte del compuesto. Por otro lado, si la humedad supera el 60%, la cantidad de poros que están libres de agua son muy pocos, lo que dificulta la oxigenación de la fermentación, resultando un proceso anaeróbico, que no es lo deseado ni lo ideal para obtener un abono de buena calidad.
- c. **La aireación:** La presencia del oxígeno es necesaria para que no existan limitaciones en el proceso aeróbico de la fermentación del abono. Se calcula que como mínimo debe existir de un 5% a un 10% de concentración del oxígeno en los macroporos de la masa. Sin embargo, cuando los microporos se encuentran en estado anaeróbico debido a un exceso de humedad, ello puede perjudicar la aireación del proceso y, en consecuencia, se obtiene un producto de mala calidad.
- d. **Relación carbono – nitrógeno:** La relación teórica e ideal para la fabricación de un buen abono de rápida fermentación se calcula que es de 1 a 25-35. Las relaciones menores pueden resultar en pérdidas considerables de nitrógeno por volatilización; por otro lado, relaciones mayores resultan en una fermentación más lenta.
- e. **El pH (acidez):** La fabricación de este tipo de abono requiere que el pH oscile entre un 6 y un 7,5, ya que los valores extremos inhiben la actividad microbiológica durante el proceso de la degradación de los materiales.
- f. **EL tamaño de las partículas de los ingredientes:** La reducción del tamaño de las partículas de los componentes del abono puede presentar la ventaja de aumentar la superficie para su descomposición microbiológica. Sin embargo, el exceso de partículas muy pequeñas puede llevar fácilmente a una compactación que favorece el desarrollo de un proceso anaeróbico, o que no es ideal para obtener un buen abono orgánico fermentado. En algunos casos, este fenómeno se corrige mezclando al abono materiales de relleno de partículas mayores, como son pedazos picados de maderas, carbón vegetal grueso, etc.

3.2.1 Principales aportes de los ingredientes utilizados para elaborar los abonos orgánicos fermentados y algunas recomendaciones

- **El carbón:** Mejora las características físicas del suelo, pues facilita la aireación y la absorción de humedad y calor (energía). Su alto grado de porosidad beneficia la actividad macro y microbiológica de la tierra, al mismo tiempo que funciona con el efecto tipo “esponja sólida”, el cual consiste en la capacidad de retener, filtrar y liberar gradualmente nutrientes útiles a las plantas, disminuyendo la pérdida y el lavado de éstos en el suelo. Por otro lado, las partículas del carbón permiten una buena oxigenación del abono, de manera que no existan limitaciones en el proceso aeróbico de la fermentación.

Recomendaciones: La uniformidad del tamaño de las partículas influenciará sobre la buena calidad del abono que se utilizará en el campo. Con base en la práctica, se recomienda que las partículas o pedazos de carbón no sean muy grandes; las medidas de dos centímetros y medio (una pulgada) de diámetro constituyen el tamaño ideal aproximado. Cuando se desea trabajar en invernadero sobre el sistema de almácigos, las partículas del carbón a utilizarse en la fabricación del abono fermentado deben ser menores (semi-pulverizadas), pues ello facilita llenar las bandejas y permite sacar las plántulas sin estropear sus raíces, para luego trasplantarlas definitivamente al campo.

- **La gallinaza:** Es la principal fuente de nitrógeno en la fabricación de los abonos fermentados. Su principal aporte consiste en mejorar las características de la fertilidad del suelo con algunos nutrientes, principalmente con fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro. Dependiendo de su origen puede aportar otros materiales orgánicos en mayor o menor cantidad (cerdos, lechería), los cuales mejoran las condiciones físicas del suelo.

Recomendaciones: La mejor gallinaza para la fabricación de los abonos orgánicos es la que se origina de la cría de gallinas ponedoras bajo techo y con piso cubierto. El uso de gallinaza que se origina a partir de la cría de pollos de engorde presenta una mayor cantidad de residuos de agua y antibióticos que irán a interferir en el proceso de la fermentación de los abonos. Se puede utilizar otros estiércoles como ser: conejos, caballos, ovejas, cabras, cerdos, vacas y patos.

- **La cascarilla de arroz:** Este ingrediente mejora las características físicas del suelo y de los abonos orgánicos, facilitando la aireación, la absorción de humedad y el filtrado de nutrientes. También beneficia el incremento de la actividad macro y microbiológica de la tierra, al mismo tiempo que estimula el desarrollo uniforme y abundante del sistema radicular de las plantas. Es, además, una fuente rica en sílice, lo que beneficia a los vegetales, pues lo hace más resistentes a los ataques de insectos y microorganismos. A largo plazo, se convierte en una fuente de humus. En la forma de cascarilla carbonizada, aporta principalmente fósforo y potasio y ayuda a corregir la acidez de los suelos.

Recomendaciones: La cascarilla del arroz puede ocupar, en muchos casos, hasta un tercio del volumen total de los ingredientes de los abonos orgánicos. Es recomendable para controlar los excesos de humedad cuando se están preparando los abonos fermentados. Puede ser sustituida por cascarilla de café o pajas bien secas y trituradas. En algunos casos, y en menor proporción, los pedazos de

madera también pueden sustituirla, dependiendo del tipo de madera que los originen, dado que algunas tienen la capacidad de paralizar la actividad microbiana de la fermentación de los abonos por las sustancias tóxicas que poseen.

- **La pulidura de arroz:** Es uno de los ingredientes que favorecen, en alto grado, la fermentación de los abonos, la cual se incrementa por la presencia de vitaminas complejas en la pulidura o en el afrecho de arroz, también llamado de salvado en muchos países. Aporta nitrógeno y es muy rica en otros nutrientes, como fósforo, potasio, calcio y magnesio.

Recomendaciones: Es muchos casos, dada la dificultad de los agricultores para conseguirla, la sustituyen por otro tipo de materia prima más fácil de conseguir, como son los concentrados para terneros y engorde de puercos.

- **La melaza de caña (miel de purga):** Es la principal fuente energética para la fermentación de los abonos orgánicos. Favorece la multiplicación de la actividad microbiana; es rica en potasio, calcio y magnesio; y contiene micronutrientes, principalmente boro.

Recomendaciones: Para lograr una aplicación homogénea de la melaza durante la fabricación de los abonos orgánicos fermentados, se recomienda diluirla en una parte del volumen del agua que se utilizará al inicio de la preparación de los abonos.

- **La levadura, la tierra de floresta virgen y el bocashi:** Estos tres ingredientes constituyen la principal fuente de inoculación microbiana para la fabricación de los abonos orgánicos fermentados. Es el arranque o la semilla de la fermentación

Recomendaciones: Después de haber logrado fabricar el primer abono fermentado y ensayarlo con éxito en los cultivos, es recomendable separar un poco de este abono para aplicarlo como fuente de inoculación en la elaboración de un nuevo abono; puede ir acompañado con la levadura para acelerar el proceso de la fermentación durante los dos primeros días. Dadas las dificultades para conservar la levadura por la carencia de un sistema de refrigeración debido a la falta de energía eléctrica en muchas zonas rurales, se recomienda usar levadura granulada, ya que su conservación es más fácil

- **La tierra común:** En muchos casos, ocupa hasta una tercera parte del volumen total del abono que se desea fabricar. Entre otros aportes, tiene la función de darle una mayor homogeneidad física al abono y distribuir su humedad; con su volumen, aumenta el medio propicio para el desarrollo de la actividad microbiana de los abonos y, consecuentemente lograr una buena fermentación. Por otro lado, funciona como una esponja, al tener la capacidad de retener, filtrar y liberar gradualmente los nutrientes a las plantas de acuerdo con las necesidades de éstas. Dependiendo de su origen, puede aportar variados tipos de arcillas, microorganismos inoculadores y otros elementos minerales indispensables al desarrollo normal de los vegetales.

Recomendaciones: En algunos casos, es conveniente cernir la tierra con la finalidad de liberarla de piedras, grandes terrones y maderas. Esta tierra puede ser obtenida de las orillas del terreno de las vías internas de la propia finca o de las orillas de carretera.

- **El carbonato de calcio o cal agrícola:** Su función principal es regular la acidez que se presenta durante todo el proceso de fermentación, cuando se está elaborando el abono orgánico; dependiendo de su origen natural o fabricado, puede contribuir con otros minerales útiles a las plantas.
- **El agua:** Tiene la finalidad de homogeneizar la humedad de todos los ingredientes que componen el abono. Propicia las condiciones ideales para el buen desarrollo de la actividad y reproducción microbiológica, durante todo el proceso de la fermentación cuando se están fabricando los abonos orgánicos.
Recomendaciones: Tanto la falta de humedad como su exceso son perjudiciales para la obtención final de un buen abono orgánico fermentado. La humedad ideal del abono se va logrando gradualmente, en la medida que se incrementa poco a poco el agua a la mezcla de los ingredientes. La forma más práctica de ir probando la cantidad de humedad es por medio de la prueba del puñado, que consiste en tomar con la mano una cantidad de mezcla y apretarla cerrando la mano: deberá formarse un terrón quebradizo y no deberán salir gotas de agua entre los dedos. Al constatar un exceso de humedad, lo más recomendable es controlarla agregándole a la mezcla más cascarilla de arroz o de café.
- **Observación:** Para preparar los abonos fermentados tipo bocashi, el agua se utiliza solamente una vez; no es necesario utilizarla en las demás etapas del proceso de fermentación.
- **Local:** La preparación de los abonos orgánicos fermentados se debe hacer en un local que esté protegido del sol, del viento y de la lluvia, ya que éstos interfieren en el proceso de la fermentación, sea paralizándola o afectando la calidad final del preparado. El piso preferiblemente debe estar cubierto con ladrillo o revestido de cemento, o en último caso, debe ser un piso de tierra bien firme, de modo que se evite al máximo la acumulación de la humedad en el local donde se fabrican los abonos.
- **Herramientas:** Palas, baldes plásticos, termómetro, manguera para el agua, mascarilla de protección contra el polvo y botas.
- **Tiempo de duración para fabricar los abonos:** Los agricultores que están iniciándose en la fabricación de los abonos orgánicos fermentados por lo general realizan esta actividad en aproximadamente 15 días. Los productores más experimentados lo hacen en 10 días. Para ello, durante los primeros cuatro o cinco días de fermentación, revuelven o voltean el preparado dos veces al día (en la mañana y en la tarde). Luego lo revuelven solamente una vez al día, controlando la altura del montón, de manera que sea la propicia para que se dé una buena aireación.

3.2.2 Fórmula para elaboración de bocashi

(Adaptado de Zamorano – USAID, 2000) La palabra “bocashi” es de origen japonés y significa materia orgánica fermentada. Este abono es muy rico en nutrientes y en microorganismos benéficos, favorece la aireación del suelo e incorpora materia orgánica. Su elaboración debe hacerse preferiblemente bajo techo y con un piso firme. Los ingredientes varían de acuerdo con la región. A manera de ejemplo damos los siguientes:

- Gallinaza de aves ponedoras
- Carbón quebrado en pedacitos muy pequeños
- Semolina de arroz o concentrado para cerdos o terneros
- Cascarella de arroz, pulpa de café, bagazo de caña
- Carbonato de calcio o cal dolomítica
- Melaza o miel de purga de caña de azúcar
- Levadura para pan o estiércol fresco de vaca
- Tierra fértil
- Agua
- “Bocashi” maduro
- Harina de hueso
- Residuos de las cosechas y residuos caseros
- Cualquier material como cartón, papel, etc., que no sea sintético.

3.2.2.1 Materiales

Para la elaboración de los abonos orgánicos es necesario usar herramientas como palas, baldes, termómetro, manguera para el agua, mascarillas contra el polvo y botas. Normalmente los agricultores que fabrican abonos orgánicos fermentados, tardan unos 15 días en obtener el producto terminado, listo para ser aplicado al suelo y fertilizar el cultivo. La cantidad de ingredientes depende de cuánto producto se necesita fabricar, de acuerdo con el área a fertilizar. A continuación se ilustra el procedimiento y la cantidad de ingredientes para producir tres toneladas (60 QQ. de 45 Kg.) de “bocashi”.

El “bocashi” se puede utilizar para fertilizar directamente el cultivo o los semilleros. Si los semilleros se hacen en bandejas se puede utilizar un 40% de “bocashi” y un 60% de arena y tierra, así las plantas crecerán bien sin necesidad de hacer fertilizaciones adicionales.

1. Recoger los materiales.
2. Dispersar 10 quintales de bagazo de caña en el suelo. Mezclar con 10 quintales de gallinaza.
3. Incorporar 3 quintales de carbón vegetal molido.
4. Mezclar con 10 quintales de tierra negra.
5. Agregar medio quintal de semolina.
6. Mezclar bien con medio quintal de bocashi maduro.
7. Agregar medio quintal de cal agrícola.
8. Mezclar homogéneamente todos los componentes anteriores.
9. Incorporar 1½ libra de levadura disuelta en 5 litros de agua.
10. Disolver medio galón de melaza en un galón de agua.
11. Mezclar nuevamente todos los componentes anteriores homogéneamente.
12. Agregar agua suficiente hasta obtener un 50% de humedad.
13. Tomar un puñado de material y al presionarlo con la mano para controlar la humedad; debe mantener su forma sin escurrir agua.

14. Cubrir con plástico. Revolver 2 veces por día durante los 9 primeros días y mantener una temperatura de 55 a 60 grados centígrados. Una vez terminado y homogenizado el montículo cubrir durante 15 días.

MATERIALES	CANTIDAD		
	100 Kg.	350 Kg.	500 Kg.
Gallinaza	30	100	150
Cascarilla de arroz	30	100	150
Tierra de bosque	30	100	150
Carbón molido	7	25	35
Abono orgánico	1.3	5	6.5
Cal o ceniza vegetal	0.4	1.5	2
Melaza	0.11	0.4	0.55
Levadura	0.03	0.1	0.15
Agua	15	50	75

3.2.2.2 Procedimiento para elaborar el bocashi

Una segunda alternativa se presenta a continuación:

- Apilar todos los materiales bajo techo
- Mezclar de manera homogénea todos los materiales agregando la cal y la melaza junto con el agua.
- Extender el abono dejando una capa de no más de 50 cm sobre el suelo, para acelerar la fermentación puede cubrirse el abono con un plástico.
- Voltear el material extendido, una vez en la mañana y otra vez en la tarde, utilizando herramientas manuales o una máquina apropiada para tal efecto.
- En Invierno, al cabo de 7 días, el bocashi está listo para ser utilizado.
- En Verano, el tiempo de fermentación debe alargarse 15 días.

3.2.2.3 Recomendaciones para el manejo del bocashi

- Protegerlo del sol, el viento y las lluvias
- Almacenarlo bajo techo en un lugar fresco
- Envasarlo en sacos de polipropileno
- No guardarlo más de dos meses.



3.2.3 ¿Qué es el compost?



Es materia orgánica en descomposición, es decir, restos de comida, hojas, cáscaras de fruta, cortes de pasto, que se dejan durante un tiempo en lugares especiales, al aire, y se convierten en una tierra muy rica en nutrientes y repleta de insectos que resultan muy positivos para la tierra.

La gran función del compost es mejorar la estructura física del suelo y la capacidad de retención de agua. Al mismo tiempo, mejora la salud de las plantas y las ayuda a resistir mejor las plagas.

3.2.3.1 ¿Cómo producir un compost?

Las composteras deben estar en contacto directo con la tierra, y al aire libre, nunca enterradas en la tierra. Deben mantener humedad permanente, por lo que conviene que estén debajo de un árbol o un sitio sombrío.

3.2.3.2 ¿Que residuos se emplean para producir un compost?

Se dividen en materias verdes (contenido de nitrógeno) y materias café (poco nitrógeno):

- En los verdes: restos de frutas y comidas, recortes de pasto, servilletas de papel, hojas.
- En los café: ramas secas, troncos muy delgados.
- Jamás usar: carnes, corontas de elotes, leños duros, malezas con semillas, vidrios, plásticos o latas.

3.2.3.3 Producción del compost:

- Adquirir la buena costumbre de separar la basura, teniendo dos o más bolsas: una para los residuos que servirán para el compost y otra para desechos no orgánicos.
- Voltear los desechos en la compostera, mezclado con cortes de pasto.
- Verificar la humedad (los restos de la cocina contienen alto contenido de agua).



- El compost nunca se aplasta.
- Se va relleno sin apretar, ni dándolo vueltas.
- Cuando está listo, baja solo hasta como la mitad del cajón especial.
- En verano demora menos tiempo que en invierno.
- En la parte inferior se encuentra un material oscuro, con buen olor y con abundantes organismos vivos: esto es el compost.
- Una vez listo, se cosecha y se arnea para detectar posibles restos de material no degradable.

3.2.3.4 ¿Cómo se emplea el compost?

Se usa directamente sobre la tierra, en capas de 2 a 3 cm, revolviendo superficialmente con un rastrillo. También es beneficioso en el cultivo de almácigos y macetas.

3.3 ABONOS ORGÁNICOS NO FERMENTADOS

Estos abonos son producto de la descomposición natural de materia orgánica a través de insectos, como lombrices principalmente.

3.3.1 Lombricultura

La siguiente información relacionada a la lombricultura ha sido extraída de la página de INFOAGRO en Internet.

3.3.1.1 La lombriz roja californiana.

Se la conoce como lombriz roja californiana porque es en ese estado de EE.UU. donde se descubrieron sus propiedades para el ecosistema y donde se instalaron los primeros criaderos.

3.3.1.2 Clasificación zoológica.

Reino: *Animal*

Tipo: *Anélido*

Clase: *Oligoqueto*

Orden: *Opisthoro*

Familia: *Lombricidae*

Género: *Eisenia*

Especie: *E. Foetida*



Eisenia foetida es la lombriz más conocida y empleada en más del 80% de los criaderos del mundo.

3.3.1.3 Características externas.

- Posee el cuerpo alargado, segmentado y simétrico. Existe una porción más gruesa en el tercio anterior de 5 mm. de longitud llamada clitelium cuya función está relacionada con la reproducción.
- Al nacer las lombrices son blancas, transcurridos 5 o 6 días se ponen rosadas y a los 120 días ya se parecen a las adultas siendo de color rojizo y estando en condiciones de aparearse.

3.3.1.4 Características internas.

- **Cutícula.** Es una lámina muy delgada de color marrón brillante, quitinosa, fina y transparente.
- **Epidermis.** Situada debajo de la cutícula, es un epitelio simple con células glandulares que producen una secreción mucosa. Es la responsable de la formación de la cutícula y del mantenimiento de la humedad y flexibilidad de la misma.
- **Capas musculares.** Son dos, una circular externa y otra longitudinal interna.
- **Peritoneo.** Es una capa más interna y limita exteriormente con el celoma de la lombriz.
- **Celoma.** Es una cavidad que contiene líquido celómico y se extiende a lo largo del animal, dividida por los septos, actuando como esqueleto hidrostático.
- **Aparato circulatorio.** Formado por vasos sanguíneos. Las lombrices tienen dos vasos sanguíneos, uno dorsal y otro ventral. Posee también otros vasos y capilares que llevan la sangre a todo el cuerpo. La sangre circula por un sistema cerrado constituido por cinco pares de corazones.
- **Aparato respiratorio.** Es primitivo, el intercambio de oxígeno se produce a través de la pared del cuerpo.
- **Sistema digestivo.** En la parte superior de la apertura bucal se sitúa el prostomio con forma de labio. Las células del paladar son las encargadas de seleccionar el alimento que pasa posteriormente al esófago donde se localizan las glándulas calcíferas. Estas glándulas segregan iones de calcio, contribuyendo a la regulación del equilibrio ácido básico, tendiendo a neutralizar los valores de pH. Posteriormente tenemos el buche, en el cual el alimento queda retenido para dirigirse al intestino.
- **Aparato excretor.** Formado por nefridios, dos para cada anillo. Las células internas son ciliadas y sus movimientos permiten retirar los desechos del celoma.
- **Sistema nervioso.** Es ganglionar. Posee un par de ganglios supraesofágicos, de los que parte una cadena ganglionar. La lombriz californiana se alimenta de animales, vegetales y minerales. Antes de comer tejidos vegetales los humedece con un

líquido parecido a la secreción del páncreas humano, lo cual constituye una predigestión.

3.3.1.5 Hábitat.

Habita en los primeros 50 cm. del suelo, por tanto es muy susceptible a cambios climáticos. Es fotofóbica, los rayos ultravioletas pueden perjudicarla gravemente, además de la excesiva humedad, la acidez del medio y la incorrecta alimentación.

Cuando la lombriz cava túneles en el suelo blando y húmedo, succiona o chupa la tierra con la faringe evaginada o bulbo musculoso. Digiere de ella las partículas vegetales o animales en descomposición y vuelve a la superficie a expulsar por el ano la tierra.

3.3.1.6 Ciclo de vida.

Son hermafroditas, no se autofecundan, por tanto es necesaria la cópula, la cual ocurre cada 7 o 10 días. Luego cada individuo coloca una cápsula (huevo en forma de pera de color amarillento) de unos 2 mm. De la cual emergen de 2 a 21 lombrices después de un periodo de incubación de 14 a 21 días, dependiendo de la alimentación y de los cuidados.

3.3.1.7 Razones de su elección.

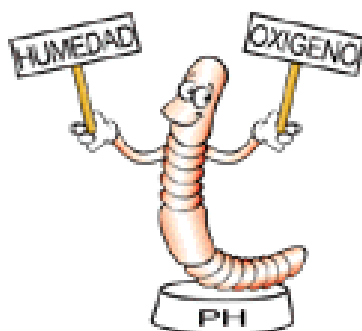
- En muchos países del mundo se ha experimentado con ella, en diferentes condiciones de clima y altitud, viviendo en cautiverio sin fugarse de su lecho.
- Es muy prolífera, madurando sexualmente entre el segundo y tercer mes de vida. Su longevidad está próxima a los 16 años.
- Su capacidad reproductiva es muy elevada, la población puede duplicarse cada 45-60 días. 1.000.000 de lombrices al cabo de un año se convierten en 12.000.000 y en dos años en 144.000.000. Durante este periodo habrán transformado 240.000 toneladas de residuos orgánicos en 150.000 toneladas de humus.
- Se alimenta con mucha voracidad, consumiendo todo tipo de desechos agropecuarios (estiércoles, residuos agrícolas, etc.) y desechos orgánicos.
- Produce enormes cantidades de humus y de carne de lombriz por hectárea como ninguna otra actividad zootécnica lo logra.
- Características como el no sangrar al producirse un corte de su cuerpo y ser totalmente inmune al medio contaminado en el cual vive, como la elevada



capacidad de regeneración de sus tejidos, son motivos de investigación para la aplicación en el ser humano.

3.3.1.8 Condiciones ambientales para su desarrollo.

- **Humedad:** Será del 70% para facilitar la ingestión de alimento y el deslizamiento a través del material. Si la humedad no es adecuada puede dar lugar a la muerte de la lombriz. Las lombrices toman el alimento chupándolo, por tanto la falta de humedad les imposibilita dicha operación. El exceso de humedad origina empapamiento y una oxigenación deficiente.
- **Temperatura:** El rango óptimo de temperaturas para el crecimiento de las lombrices oscila entre 12 – 25 °C. Durante el verano, si la temperatura es muy elevada, se recurrirá a riegos más frecuentes, manteniendo los lechos libres de malas hierbas, procurando que las lombrices no emigren buscando ambientes más frescos.
- **pH:** El pH óptimo es 7.
- **Riego:** Los sistemas de riego empleados son el manual y por aspersión. El manual consta de una manguera de goma. Por su sencillez es muy difundido pero requiere un trabajador implicado exclusivamente en esta labor. El riego por aspersión requiere mayor inversión, habiendo diversas modalidades según su disposición en los lechos. Si el contenido de sales y de sodio en el agua de riego son muy elevados darán lugar a una disminución en el valor nutritivo del vermicompost. Los encharcamientos deben evitarse, ya que un exceso de agua desplaza el aire del material y provoca fermentación anaeróbica.
- **Aireación:** Es fundamental para la correcta respiración y desarrollo de las lombrices. Si la aireación no es la adecuada el consumo de alimento se reduce; además del apareamiento y reproducción debido a la compactación.



3.3.1.9 Alimentación.

El alimento que se les proporcionará es materia orgánica parcial o totalmente descompuesta. Si no es así las elevadas temperaturas generadas durante el proceso de fermentación (hasta 75° C), matarán a las lombrices.

3.3.1.9.1 Tipos de alimentos.

Los alimentos orgánicos útiles en la alimentación de lombrices son muy variados, destacando entre otros:

- Restos de madera (aserrín).
- Residuos vegetales procedentes de explotaciones agrícolas.
- Estiércol de especies domésticas.
- Frutas y tubérculos no aptos para el consumo humano, entre otros.

3.3.1.9.2 Suministro de alimentos.

En condiciones térmicas óptimas se añadirán entre 20 y 30 Kg. de alimento por lecho de 10 metros, en una capa de 5-10 cm. cada 10-15 días, cuyo principal objetivo es mejorar la aireación y en el supuesto de que alguna porción del alimento no estuviera totalmente fermentada.

3.3.1.10 Cría intensiva.

La lombricultura intensiva se realiza en una estratificación de material orgánico descompuesto llamado lecho sobre el cual se incorporan las lombrices.

En condiciones ideales de cría intensiva la longevidad de las lombrices se incrementa, siendo de pocos meses en estado silvestre hasta varios años en cautiverio.



Se emplean dos métodos preferentemente según la colocación de los lechos. Si éstos se colocan en el interior de los galpones o al aire libre.

Los lechos bajo tierra es un método que se suele emplear en zonas de bajas temperaturas y donde las precipitaciones no constituyen un peligro. Estos lechos o cunas bajo tierra se realizan cavando un pozo de más de un metro de ancho por 50 cm. de profundidad.

3.3.1.10.1 Preparación de los lechos.

Primero se deberá colocar un colchón de paja o pasto de 1.20 m. de ancho y 10 cm. de largo. Este colchón sirve de refugio a la lombriz californiana en el caso de sufrir cambios medioambientales en su medio de crianza.

Posteriormente se colocará un cúmulo de estiércol de 1 m. de ancho y 0.70 m. de alto, se regará y por último se cubrirá con 10 cm. de paja para evitar la evaporación.



Al poco tiempo comenzará el proceso de fermentación pudiéndose alcanzar hasta los 70 °C. Transcurridos diez días será necesario mover y airear el estiércol y aplicar un riego. Cuando la temperatura vuelva a bajar se deben colocar las lombrices.

La temperatura óptima es de 20 °C, no debiendo superar los 70 °C ni ser inferior a los 15 °C. Para las medidas mencionadas anteriormente se colocarán 40,000 lombrices aproximadamente que

producirán 2 Kg. de lombricompost por día.

3.3.1.10.2 Mantenimiento de los lechos.

La cantidad de agua suministrada deberá tener en cuenta la época del año, siendo en primavera y otoño una vez por semana; en invierno una vez cada 15-20 días y en verano hasta dos veces al día. La humedad deberá mantenerse en torno al 70% y la temperatura no deberá superar los 32° C.



3.3.1.10.3 Multiplicación de los lechos.

Durante los tres primeros meses las lombrices no necesitarán ningún cuidado especial: solamente el riego y la comida. Transcurrido ese tiempo las lombrices se habrán comido el 90% de los desechos orgánicos, por tanto habrá que multiplicar los lechos.

Para ello se empleará estiércol ya fermentado, tomando de este entre 3 y 5 cm. y se colocarán sobre los lechos, se regará y se cubrirá de paja. Pasadas 72 horas se llenará de lombrices, se sacarán los primeros 10 cm. de superficie para después sembrarlos en los nuevos lechos.

3.3.1.11 Cuidados invernales.

La lombriz roja no sufre ningún letargo invernal, aunque durante esta época su actividad y reproducción disminuyen, por tanto la dosis de alimento se reducirá. Lo más conveniente es controlar la temperatura sobre todo si disminuye cerca de los 14° C. Los aportes de materia orgánica se incrementarán en la superficie y se cubrirán los lechos con telas de materiales que dejen pasar el aire. Durante la estación invernal los alimentos se colocarán en la superficie del lecho cada 15 días en capas de 10-15 cm. de espesor; ya que las lombrices no se alimentan de sustancias orgánicas frías.

3.3.1.12 Lombricompuesto, vermicompost o humus de lombriz.



El lombricompuesto es un fertilizante orgánico, biorregulador y corrector del suelo cuya característica fundamental es la bioestabilidad, pues no da lugar a fermentación o putrefacción.

Su elevada solubilización, debido a la composición enzimática y bacteriana, proporciona una rápida asimilación por las raíces de las plantas.

Produce un aumento del porte de las plantas, árboles y arbustos y protege de enfermedades y cambios bruscos de humedad y temperatura durante el transplante de los mismos.

El vermicompost contiene cuatro veces más nitrógeno, veinticinco veces más fósforo, y dos veces y media más potasio que el mismo peso del estiércol de bovino.

El humus de lombriz es de color negruzco, granulado, homogéneo y con un olor agradable a mantillo de bosque. La lombriz recicla en su aparato digestivo toda la materia orgánica, comida y fecada, por otras lombrices.

El humus contiene un elevado porcentaje de ácidos húmicos y fúlvicos; pero éstos no se producen por el proceso digestivo de la lombriz sino por toda la actividad microbiana que ocurre durante el periodo de reposo dentro del lecho.

El humus de lombriz posee una elevada carga microbiana del orden de los 20 mil millones de grano seco, contribuyendo a la protección de la raíz de bacterias y nematodos sobre todo, para el cual está especialmente indicado.

Produce además hormonas como el ácido indol acético y ácido giberélico, estimulando el crecimiento y las funciones vitales de las plantas.

El humus de lombriz es un fertilizante de primer orden, protege al suelo de la erosión, siendo un mejorador de las características físico-químicas del suelo, de su estructura (haciéndola más permeable al agua y al aire), aumentando la retención hídrica, regulando el incremento y la actividad de los nitritos del suelo, y la capacidad de almacenar y liberar los nutrientes requeridos por las plantas de forma equilibrada (nitrógeno, fósforo, potasio, azufre y boro).

Absorbe los compuestos de reducción que se han formado en el terreno por compactación natural o artificial, su color oscuro contribuye a la absorción de energía calórica, neutraliza la presencia de contaminantes (insecticidas, herbicidas, etc.) debido a su capacidad de absorción.

El humus de lombriz evita y combate la clorosis férrica, facilita la eficacia del trabajo mecánico en el campo, aumenta la resistencia a las heladas y favorece la formación de micorrizas.

La actividad residual del humus de lombriz se mantiene en el suelo hasta cinco años. Al tener un pH neutro no presenta problemas de dosificación ni de fitotoxicidad, aún en aquellos casos en que se utiliza puro.

No debe enterrarse, pues sus bacterias requieren oxígeno. Si se aplica en el momento de la siembra favorece el desarrollo radicular, por otra parte, al hacer más esponjosa la tierra, disminuye la frecuencia de riego.

El humus de lombriz puede almacenarse durante mucho tiempo sin que sus propiedades se vean alteradas, pero es necesario mantenerlas bajo condiciones óptimas de humedad (40%).

En la siguiente tabla se muestra la composición del humus de lombriz:

COMPOSICIÓN	%	COMPOSICIÓN	%
Humedad	30-60%	Carbono orgánico	14-30%
pH	6.8-7.2	Ácidos fúlvicos	14-30%
Nitrógeno	1-2.6%	Ácidos húmicos	2.8-5.8%
Fósforo	2-8%	Sodio	0.02%
Potasio	1-2.5%	Cobre	0.05%
Calcio	2-8%	Hierro	0.02%
Magnesio	1-2.5%	Manganeso	0.006%
Materia orgánica	30-70%	Relación C/N	10-11%

3.3.1.13 Cosecha del humus de lombriz.

Debido a la intensidad de acoplamiento de las lombrices californianas es aconsejable dividir la población original por lo menos tres veces al año. Las divisiones se realizarán durante los periodos de recogida de humus, efectuando una primera recogida en marzo, una segunda en septiembre y una tercera recogida en diciembre.

Una vez retiradas las lombrices se dejará secar el humus durante unos días. Seguidamente se formará un cono lo más alto posible con el material que todavía contenga lombrices y huevos.

Este cono cubierto de paja se llenará de lombrices en pocos días y se cubrirá con una lona negra para mantener la humedad y para que no broten semillas.

3.3.1.14 Dosis de humus de lombriz.

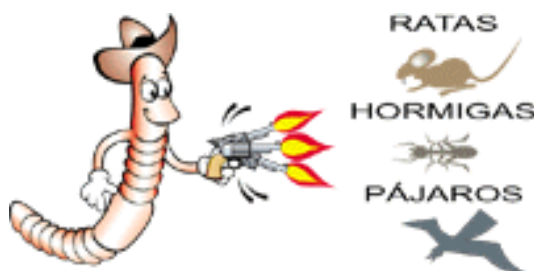
El humus de lombriz tiene múltiples aplicaciones, pudiendo usarse en jardines, plantaciones frutales, producción de hortalizas, semilleros, ornamentales y otros.

En la siguiente tabla se muestran las dosis de empleo de humus de lombriz:

EMPLEO	DOSIS	EMPLEO	DOSIS
Praderas	800 g/m ²	Abonado de fondo	160-200 L/m ²
Frutales	2 Kg/árbol	Transplante	0.5-2 Kg/árbol
Hortalizas	1 Kg/m ²	Recuperación de terrenos	2500-3000 L/ha
Césped	0.5-1 Kg/m ²	Setos	100-200 g/planta
Ornamentales	150 g/planta	Rosales y leñosas	0.5-1 Kg/m ²
Semilleros	20%		

Nota: 1 litro de humus de lombriz al 50% de humedad equivale a 0.54 Kg.

3.3.1.15 Enemigos.



La mayor parte de los enemigos de las lombrices proliferan en el criadero por descuido del lombricultor.

Los depredadores directos más frecuentes son los pájaros ya que excavan la tierra con sus patas y pico, siendo la medida de control más eficaz el cubrimiento del lecho con ramas o

mallas, además con esta medida se evita la evaporación y se mantiene la humedad.

Como medida preventiva para eliminar las ratas y ratones se emplearán desratizaciones en puntos estratégicos de las instalaciones y además de medidas higiénicas.

Los topos son los peores enemigos de las lombrices, ya que practican túneles profundos a modo de excavadora. Se combaten protegiendo los lechos con materiales que impidan su acceso: ladrillos, mallas metálicas, etc.

La presencia de escarabajos, moscas, ciempiés, ácaros y hormigas es indeseable, pues compiten por el consumo de alimento.

3.3.1.16 Patologías.

Las enfermedades en los criaderos de lombrices no son muy frecuentes aunque el hábitat de las lombrices puede verse afectado por la presencia de bacterias. La patología más

importante es la intoxicación proteica, provocada por la presencia de un elevado contenido de sustancias ricas en proteínas no transformadas en alimento por las lombrices.

Estas sustancias proteicas en exceso favorecen la proliferación de microorganismos, cuya actividad genera gases y provoca un aumento de la acidez del medio.

Las lombrices ingieren los alimentos con una excesiva acidez que no llega a ser neutralizada por sus glándulas calcíferas. Por tanto se produce la fermentación en el buche y en el ventrículo provocando su inflamación.

Los síntomas más frecuentes suelen ser el abultamiento de la zona cliteral, coloración rosada o blanca de las lombrices y una disminución generalizada de su actividad. Como medida de control se debe remover la tierra para favorecer la oxigenación y la aplicación de elevadas dosis de carbonato cálcico.

A continuación se listan algunos productos compostables y no compostables:

COMPOSTABLES	NO COMPOSTABLES
Restos de frutas y verduras	Artículos de piel
Pañales y compresas	Restos de cerámica
Huesos	Restos de bricolaje
Aserrín	Polvo de barrer
Residuos de infusiones y café	Papel de aluminio
Cáscaras de huevos y frutos secos	Restos de carne y pescado
Restos de plantas y jardineras	Cenizas y colillas de tabaco
Cenizas de madera	Tetrabrics
Papel de cocina	Plásticos
Restos de poda y siega	Latas, chapas, metales
Restos de floristería, flores mustias	Tapones de corcho

3.3.1.17 Ventajas de hacer abono orgánico y aplicarlo al terreno de cultivo.

- Se aprovechan racionalmente, recursos que muchas veces se desperdicia.
- Se evita quemar.
- Favorece el desarrollo de microorganismos, benéficos para los cultivos.
- Facilita la absorción de agua por el suelo.
- Facilita la ventilación del suelo.
- Retiene por más tiempo la humedad.
- Da nutrientes a la planta.
- Es relativamente fácil su producción. etc.

3.4 LA AGRICULTURA Y EL AGROTURISMO

Un elemento central del turismo rural es la agricultura, la cual se convierte en un verdadero atractivo para los turistas quienes desean saber como se llevan a cabo las prácticas agrícolas, para obtener los productos de consumo diarios. (Michel, 2000).

Existen diferentes tipos de agricultura como ser: la extensiva, realizada en grandes extensiones; intensiva o comercial, cuyas características son el alto uso de insumos; orgánica, donde no se hace uso de productos químicos; de monocultivo, donde la característica principal es que se enfoca en la explotación de un solo cultivo.

Se entiende comúnmente por agricultura orgánica aquella donde se usan insumos naturales y cuyos métodos de producción contribuyen al mantenimiento o mejoramiento de la fertilidad del suelo.

El valor de la agricultura como atractivo turístico radica en que hace posible la inserción del visitante a las actividades agropecuarias, siendo partícipe de la preparación, siembra, mantenimiento, cosecha, y aprovechamiento de los alimentos que se producen en la finca.

Los turistas demandan este tipo de actividades con el deseo de conocer las labores que se realizan en el campo, principalmente en la agricultura orgánica.

ACTIVIDADES A REALIZAR POR EL DOCENTE

- La calidad de la materia prima influenciará en la calidad de los abonos, por lo que el docente debe verificar que no hayan piedras o ramas gruesas o cualquier otro objeto que altere el producto final.
- Llevar registros de producción, cantidad de ingredientes utilizados y rendimientos, tanto de los ingredientes como al momento de la aplicación.
- Controlar durante el proceso de elaboración de bocashi la humedad, temperatura y aireación.
- Creación de un área para agricultura orgánica.
- Destinar un lugar fijo para elaboración de compost, de bocashi y lombricultura que cumpla con los requerimientos mencionados en el manual.
- Elaboración de bocashi según necesidades del área agrícola, en caso de excedentes comercializarlos en la zona.
- Realizar las labores de control de alimentación, temperatura, humedad, aireación, pH, multiplicación, mantenimientos, cuidados y cosecha, durante la elaboración de bocashi, compost y vermicompost según sea el caso.

EVALUACIÓN

A continuación se presentan algunas preguntas de las cuales el docente puede valerse para ver si el estudiante alcanzó los objetivos propuestos al inicio del tema. El uso de las mismas queda a criterio del docente.

- ¿Qué tipos de abonos orgánicos existen?
- ¿Cuáles son los principios general de la agricultura orgánica?
- ¿Cuáles son los factores principales que afectan el proceso de fabricación de abonos orgánicos?
- ¿Cuáles son los principales ingredientes en la elaboración de abonos orgánicos fermentados y cuáles son los sus principales aportes?
- Dé algunas recomendaciones para el manejo del bocashi.
- ¿De qué manera se puede vincular la agricultura orgánica al turismo?

GLOSARIO BÁSICO DE AGRICULTURA ORGÁNICA

Abiótico: sin Vida.

Abono orgánico. Sustancia de origen natural procedente de los seres vivos, que aporta al suelo y las plantas nutrientes para su buen desarrollo. Material de origen vegetal o animal, producto de un proceso de transformación por acción de los microorganismos destinados a suplir las necesidades nutricionales de las plantas.

Abono.- Sustancia que contiene cantidades apreciables de uno o más de los elementos químicos indispensables para la vida vegetal.

Ácidos Fúlvicos: Fracción del humus soluble en álcali, que permanece en solución después de la acidificación.

Ácidos Húmicos: Fracción del humus soluble en álcali y que precipita en medio ácido.

Aeróbico: Proceso en el que se transforma residuos orgánicos de origen animal o vegetal, en presencia de oxígeno.

Aerobio.- Que necesita aire para vivir.

Agricultura Convencional: Sistema de producción agropecuaria en la que se utilizan sustancias químicas sintéticas de manera parcial o total.

Agricultura Ecológica: Sistema de producción agropecuaria de alimentos sanos, que se basa en la salud, nutrición, conservación y mejoramiento del suelo, el uso apropiado de la energía, el agua, la diversidad vegetal y animal, la aplicación de técnicas e ingredientes que benefician y contribuyen al desarrollo sostenible.

Agricultura Orgánica: sistema agrícola que no usa fertilizantes o pesticidas químicos.

Anaerobio.- Que no necesita aire para vivir.

Anélidos: Gusanos segmentados con cutícula fina y tubo digestivo completo.

Artrópodo: División del reino animal. Organismo con cuerpo articulado, con los insectos y ácaros entre otros.

Asexual: Reproducción sin fecundación.

Bacilo: Bacteria en forma de bastón.

Bacteria: organismo cuyo cuerpo está conformado por una sola célula y cuyas dimensiones son invisibles para el ojo humano. La mayoría de especies de bacterias desarrollan importantísimas funciones como la descomposición de la materia orgánica y la fijación biológica del nitrógeno atmosférico en el suelo.

Biodegradable: se refiere a sustancias que pueden ser rápidamente descompuestas por organismos vivientes.

Biodegradable.- Que puede ser transformado en sustancias más simples por los seres vivos.

Biodiversidad: Variedad de formas de vida, las funciones ecológicas que realizan y la diversidad genética que contienen.

Biomasa: Volumen o peso total de todos los seres vivos o de una determinada especie, presente simultáneamente en un ecosistema.

Cedazo.- Tamiz.

Compost o compuesto. Producto obtenido mediante el proceso de compostaje. Resultado de la fermentación de la materia orgánica. Producto natural resultante de la transformación de los residuos de origen animal y vegetal.

Compostable.- Material orgánico que puede ser convertido en compost.

Compostador.- Aparato para producir compost.

Compostaje.- Acción de producir compost. Reciclaje completo de la materia orgánica mediante el cual ésta es sometida a fermentación controlada (aerobia) con el fin de obtener un producto estable, de características definidas y útil para la agricultura. Proceso a través del cual se transforman residuos de origen animal o vegetal.

Contaminante.- Material indeseable.

Descomposición.- Proceso por el que una sustancia compleja se transforma en otras más simples.

Drenaje.- Evacuación del agua.

Enmienda orgánica: Cualquier sustancia o producto orgánico capaz de modificar o mejorar las propiedades y las características físicas, químicas, biológicas o mecánicas del suelo.

Fermentación: Proceso de reacciones bioquímicas para la obtención de energía por parte de los microorganismos.

Fertilidad: la riqueza del suelo en nutrientes.

Fertilizante: Cualquier sustancia orgánica o inorgánica, natural o sintética que aporte a las plantas uno o varios de los elementos nutritivos indispensables para su desarrollo vegetativo normal. Producto que aplicado al suelo o a las plantas, suministra a éstas uno o más nutrientes, necesarios para su crecimiento y desarrollo.

Fitosanitarios.- Productos empleados para combatir plagas y enfermedades de los cultivos.

Gallinaza: Heces sólidas o pastosas de aves de corral.

Hábitat: Lugar donde se cría una especie animal o vegetal.

Hongos.- División del reino vegetal constituida por individuos sin clorofila y de vida saprófita, parasitaria o simbiótica.

Humificación: Proceso relacionado con la descomposición de la materia orgánica y su transformación en humus.

Humus.- Fracción de la materia orgánica del suelo que ha sufrido ciertas transformaciones.

Inertes.- Vidrios, plásticos, etc., que si bien no son deseables no interfieren en la formación del compost.

Inocular.- Añadir microorganismos.

Inorgánico.- La materia mineral.

Lixiviados.- Productos arrastrados por el agua.

Lombricompuesto: las excreciones de las lombrices. Producto de la digestión obtenido de la alimentación de lombrices de tierra con residuos orgánicos.

Lombricultura: Actividad que permite realizar el cultivo de lombrices de tierra en condiciones de cautiverio.

Macroelementos.- Este grupo incluye a los macroelementos primarios (nitrógeno, fósforo y potasio) y a los secundarios (calcio, magnesio y azufre).

Materia Orgánica: todo tipo de desechos o residuos de origen animal o vegetal sobre la superficie del suelo.

Microelementos.- cada uno de los elementos químicos siguientes: boro, cloro, cobalto, cobre, hierro, manganeso, molibdeno y cinc.

Microorganismo: Organismo vivo que vive en diferentes medios. Seres vivos que sólo pueden observarse a través de un microscopio.

Nemátodos: Organismos en forma de gusano, generalmente microscópicos y que viven como saprofitos en el agua o en el suelo, o bien como parásitos de plantas y animales.

Nutriente: Elemento mineral a partir del cual la planta sintetiza compuestos más complejos.

Nitrificante.- Que aporta nitrógeno.

Nutrientes.- Que sirven de alimento.

Patógenos.- Que pueden causar enfermedades.

pH.- Medida de la acidez o alcalinidad. Grado de acidez o basicidad de un suelo, medio de cultivo, agua, sustrato, entre otros.

Porosidad: Espacios que se encuentran entre las partículas del suelo, los cuales permiten la circulación de agua y del aire.

Sustrato: Material sólido distinto del suelo, natural o de síntesis, mineral u orgánico que, colocado en un contenedor, forma pura o en mezcla permite el anclaje del sistema radicular, desempeñando por tanto un papel de soporte para la planta.

Tamiz. - Aparato para separar los materiales en función de su tamaño.

Termófilo.- Que vive en condiciones de altas temperaturas.

Toxinas.- Compuestos que ocasionan una reducción en la vitalidad de los organismos.

Ventilación.- Poner en contacto la materia con el aire.

Vermes: Sinónimo de lombriz de tierra.

Vermicompuesto: Conocido como lombricompuesto; deyecciones de las lombrices de tierra.

Vermiforme : Se asigna a los organismos con forma de gusano.

Volatilización.- Pérdida gaseosa de una sustancia a la atmósfera.

BIBLIOGRAFÍA DE TÉXTO Y FOTOS DE AGRICULTURA ORGÁNICA

EMISIÓN. Sin fecha. Agricultura Ecológica y Permacultura. Disponible en línea en: <http://www.emison.com/512.htm>. Visitado el 23 de septiembre de 2003

FRUTAS Y HORTALIZAS DE COLOMBIA PARA EL MUNDO. 2002. Glosario Hortofrutícola. Disponible en línea en: <http://www.frutasyhortalizas.com.co/includej/glosario.php> Visitado el 20 de octubre de 2003.

FUNDACIÓN FAMILIA UNIDA. Sin fecha. Hacer un Compost. Disponible en línea en: <http://www.familia.cl/familia/natu/recicla/comp.asp>. Visitado el 22 de septiembre de 2003.

INFOAGRO.COM. 2003. Lombricultura. Disponible en línea en: <http://www.infoagro.com/abonos/lombricultura.asp>. Visitado el 23 de septiembre de 2003.

INFOAGRO.COM. 2003. Los Abonos y Fertilizantes. Disponible en línea en: http://www.infoagro.com/abonos/abonos_y_fertilizantes.asp. Visitado el 23 de septiembre de 2003.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA. Sin Fecha. Efecto de la Aplicación de dos Abonos Fermentados con Sustrato Gallinaza y Cabraza, Tipo Bocashi, Sobre la Producción de Lechuga Criolla (*Lactuca sativa*). Disponible en línea en: http://www.itcr.ac.cr/carreras/Agropecuaria%20Adm/Inv_Agr/Lechuga99.htm. Visitado el 29 de septiembre de 2003.

LOMBRICULTURA-ARG. 2001. Normas de Producción. Disponible en línea en: <http://www.lombricultura-arg.com.ar/inicio.htm> Visitado el 11 de noviembre de 2003.

MANUAL DE LOMBRICULTURRA. Sin fecha. La lombriz roja californiana. Disponible en línea en: <http://www.manualdelombricultura.com/curso/> Visitado el 11 de noviembre de 2003.

MEDIOAMBIENTE.GOB.AR. 1997. Glosario Sobre Términos Sobre Reciclaje. Disponible en línea en: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n2/n2glosar.html> Visitado el 20 de octubre de 2003.

MICHEL, R. 2001. Plan de inversión y creación de una mitología hacia la transformación de fincas tradicionales en agroturísticas. Proyecto Especial. Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano. Pág. 40.

MUÑOZ, R. 2003. Módulo de Sistema de Producción Integral. Edit. Guaymuras. Tegucigalpa, Honduras. Primera edición. Pág. 46.

REDCICLA. Sin fecha. Disponible en línea en: <http://www.redcicla.com/index.htm>
Visitado el 23 de septiembre de 2003.

REGIÓN. Sin fecha. Abonos Orgánicos. Disponible en línea en:
<http://www.region.com.ar/prohuerta/> Visitado el 22 de noviembre de 2003.

RENDEROS, M. 2001. Estudio exploratorio del potencial turístico de la cuenca Santa Inés, en el valle del Yeguaré, Honduras. Proyecto Especial. Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano. Pág. 53.

RESTREPO, J. 2001. Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofertilizantes foliares, experiencias con agricultores en Mesoamérica y Brasil. IICA. San José, Costa Rica. Primera edición. Pág. 157.

SUQUILANDA, M. Sin fecha. Elaboración, Uso y Manejo de los Abonos Orgánicos. Disponible en línea en: http://www.proexant.org.ec/Abonos_Org%C3%A1nicos.html
Visitado el 29 de septiembre de 2003

ZAMORANO- USAID. 2000. Manual para Extensionistas, Promotores y Productores del Campo. Disponible en línea en:
<http://www.ppathw3.cals.cornell.edu/iipmweb/Chapter7.pdf> Visitado el 29 de septiembre de 2003.

4 RECICLAJE

Aclaración.- Siendo este manual una recopilación de los temas de interés para el Aprender – Haciendo del módulo de recursos naturales, el autor reconoce todos los derechos de autoría de los conceptos técnicos y términos expuestos en el manual a las personas, instituciones y organizaciones mencionadas en la bibliografía de cada uno de los temas. No se colocó el nombre del autor al lado de su información debido a que esta era muy corta, buscando con esto dar una mejor aplicabilidad y uso del mismo. Sí se colocó el autor en los lugares que se podía. La mayoría de la información recolectada es de publicaciones en Internet, por lo que se recomienda su lectura para su publicación en otros documentos y reconocimiento de los derechos de autor de la información. No es el objetivo del autor el desacreditar a los gestores de la información presente en el manual mostrando la información como propia.

INTRODUCCIÓN

La gran cantidad de basura que se produce anualmente en el mundo crea en todas partes serios problemas de contaminación, salud, belleza escénica, entre otros. Los problemas se acentúan aún más al momento de ser eliminada, porque no existen una adecuada concientización por parte del hombre para reducir la producción de basura o en su defecto insuficientes técnicas adecuadas para eliminación.

Día a día se consumen más productos que provocan la generación de más y más basura, y cada vez existen menos lugares en donde ponerla. “Si se quema, contamina el aire, si se entierra, contamina el suelo y si se desecha en ríos, mares y lagos, contamina el agua.”

Todas las actividades generan basura y la actividad turística no esta exenta de hacerlo, por eso hay que tratar de que las actividades turísticas tengan un impacto mínimo dentro de las áreas protegidas que son muy frágiles al ser perturbadas. Un punto importante es tratar de tener un plan integrado de manejo de desechos, basado principalmente en reducir, reusar o reutilizar y reciclar.

OBJETIVO

El presente tema se enfoca en lograr con el estudiante los siguientes objetivos:

- Desarrollar la habilidad de obtener beneficio de los residuos sólidos y las distintas opciones con que cuenta para tal aprovechamiento.
- Conocer, básicamente, el problema que ocasiona la basura y algunas opciones que estimulen la creatividad e innovación de los alumnos para el reciclaje.

Este tema contiene puntos sobre la composición de la basura y su impacto en el ambiente, aunque no se considera profundamente el daño sobre la belleza escénica de los

ecosistemas, flora y fauna. Pero sí considera puntos como el plan de manejo de desechos sólidos y se menciona la opción del reciclaje de cada uno de los compuestos de la basura y además algunas otras posibles alternativas de solución a estos problemas.

4.1 COMPOSICIÓN DE LA BASURA

(adaptado de ecologistas en acción, s/f) Los residuos sólidos de la actividad humana que componen la basura son muchos, algunos de estos son del tipo de residuos sólidos y sus fuentes son:

- Domésticos
- Comerciales
- Institucionales
- Construcción
- Servicios municipales
- Industria
- Peligrosos y no peligrosos
- Agricultura y otros.



Los residuos sólidos se dividen en:

Orgánicos	% Peso	% Volumen	Inorgánicos	% Peso	% Volumen
Alimentos en descomposición			Aluminio y otros metales (pilas)	10 – 15	5 – 10
Residuos de jardinería	30 – 40	40 – 60	Vidrio	15 – 25	5 – 10
Madera			Plástico, resid. peligroso	10 – 15	20 – 25
Excretas			Papel, cartón y tela	15 – 20	25 – 35
Animales muertos			Polvo, piedras y otros	15 – 20	> 10

4.1.1 Los plásticos.

En su mayoría provienen de envases de un solo uso y de todo tipo de envoltorios y embalajes (botellas de PVC o PET, bolsas de polietileno, bandejas, entre otros).

Si se entierran en un vertedero ocupan mucho espacio, tardan desde décadas hasta milenios de años en degradarse. Si se opta por incinerarlos, originarán emisiones de CO₂, contribuyendo al cambio climático, y otros contaminantes atmosféricos muy peligrosos para la salud y el medio ambiente.

Uno de los plásticos de uso más generalizado, el PVC, produce una elevada contaminación en su fabricación. Si finalmente se incinera produce dos de las sustancias más tóxicas que se conocen, las dioxinas y los furanos.

4.1.1.1 Reciclaje de plástico

En particular, el plástico tiene muchas clasificaciones y presentaciones de diferentes tipos, por lo que es necesario estar muy bien informado para realizar efectivamente el proceso de su separación y reciclaje. La mayoría de las botellas de plástico, están marcadas con símbolos, números o códigos que indican la clasificación a la que pertenece, esto puede ayudar a identificarlos, aquí se presentan algunos ejemplos de clasificación:



- Plástico tereftalato de polietileno. Símbolo pet o pete con el número 1
 - Botes de agua purificada.
 - Botes de aceite para cocinar.
 - Botellas de refresco retornable y no retornable.
 - Botellas de limpiadores.
- Plástico de polietileno de alta densidad. Símbolo pead o hdpe con el número 2
 - Botes de leche, jugos o yogurt de diferentes sabores.
 - Contenedores de detergentes, blanqueadores, limpiadores de ropa.
 - Botes de shampoo y acondicionadores para el cabello.

No confundir ni mezclar el concepto de plástico y las características antes mencionadas con lo siguiente:

- Bolsas de frituras, papitas y botanas.
- Cualquier bolsa de plástico transparente o de color.
- Plumas, discos, juguetes u otros artículos que contengan objetos o metales adicionales que no sean de plástico.

4.1.2 Los "brics".



Son envases, normalmente rectangulares, fabricados con finas capas de celulosa, aluminio y plástico (polietileno). Se utilizan para el envasado de refrescos, jugos, agua, vinos, salsas, productos lácteos y otros líquidos, por conservar bien los alimentos y tener escaso peso y una forma que facilita su almacenaje y transporte.

4.1.2.1 Reciclaje de brics

Por la dificultad de separar el plástico y el aluminio no se pueden reciclar para producir nuevos "brics". No se deben meter en el mismo contenedor de los cartones si no llevarlo a un contenedor especial de brics porque al tener en la mezcla de confección de la caja el aluminio, no puede ser reciclado con el papel y el cartón normal. Un modo de reciclar este

material es removiéndolo en un tanque sólo con agua, para separar el cartón y luego poder reciclar adecuadamente.

4.1.3 Las latas.

Fabricadas a partir del hierro, el zinc, la hojalata y, sobre todo, el aluminio. Las latas se han convertido en un auténtico problema al generalizarse su empleo como envase de un solo uso. Si son enterrados contaminan las aguas superficiales y residuales a causa de los aditivos y metales pesados que se incorporan al aluminio, y si son incinerados originan contaminación de la atmósfera.

4.1.3.1 Reciclaje de aluminio

Desechos de aluminio

- Latas de jugos de frutas y refrescos.
- Latas de cervezas.
- Latas de contenedores de diversas bebidas.



No confundir las latas de aluminio con las láminas de conservas o de alimentos, (chiles, sopas, frijoles y otros). Tampoco revolver con papel aluminio, alambres, o cualquier otro objeto de metal.

Existen empresas que compran el aluminio para reprocesarlo. Se puede buscar la forma de darles otro uso, como adornos, artesanías o maceteros pequeños.

4.1.4 El vidrio.



Su dureza y estabilidad han favorecido que el vidrio se emplee para la conservación de líquidos o sólidos, el aislamiento u otro. No se necesita incorporar aditivos, por lo que no se alteran las sustancias que envasa, es resistente a la corrosión y a la oxidación, muy impermeable para los gases, es el envase ideal para casi todo. El problema es que se han generalizado envases de vidrio no retornables, dando así lugar al disparate de tirar como basura envases alimentarios que se podrían utilizar hasta 40 o 50 veces, por término medio.

4.1.4.1 Reciclaje de vidrio

El vidrio es un material que por sus características es fácilmente recuperable. Concretamente el envase de vidrio es 100% reciclable, es decir, que a partir de un envase

utilizado, puede fabricarse uno nuevo que puede tener las mismas características del primero.

El vidrio es un silicato que funde a 1,200° centígrados. Está constituido esencialmente por sílice (procedente principalmente del cuarzo), acompañado de caliza y otros materiales que le dan las diferentes coloraciones. Desde el punto de vista de su aplicación, el vidrio se clasifica en:

- Industrial; se entiende como vidrio industrial a aquel que no es utilizado como envase para productos alimenticios (almacenamiento de productos químicos, biológicos, vidrio plano: ventanas, cristales blindados, fibra óptica, bombillas, etc.).
- Doméstico, se entiende como vidrio doméstico el que se emplea para almacenar productos alimenticios (conservas, vinos, yogures, otros). Los desechos de vidrio doméstico se clasifican en:
 - Envases de alimentos (conserva, aceites, salsas y otros)
 - Envases de bebidas (jugos, cervezas, refrescos no retornables, vineras y otros)



Se debe separar los envases de vidrio de acuerdo a estos colores: Verde, ámbar, café y cristalino para facilitar el proceso de reciclado y porque además tienen diferentes precios en el mercado de reciclaje.

En general *No* se debe revolver los envases de vidrio industriales con los domésticos, pues perjudica el proceso de reciclaje, la pureza y color del vidrio reciclado que se generará.

Se considera como vidrios industriales: focos, cristal de ventanas, espejos, lentes, objetos y adornos de cerámica, ceniceros, cristal de plomo, cristal de laboratorio, cinescopio y faros de autos.

4.1.4.2 Beneficios de reciclar el vidrio

Algunos beneficios que brinda el reciclaje del vidrio son:

- Ahorro de energía; por cada envase que se recicla se ahorra la energía necesaria para mantener un televisor encendido por 3 horas.
- Recicle 100%; el vidrio se recicla las veces que se requiera y en la forma que se quiera, no pierde propiedades.
- El vidrio reciclado ahorra de un 25 a 32% de la energía utilizada para producir vidrio nuevo.
- Por otro lado, el empleo del vidrio usado reduce considerablemente la energía necesaria para su fabricación, el promedio de ahorro en los hornos de fusión es de 130Kg. de fuel oil por TM de vidrio reciclado

- Por otro lado, se disminuye el volumen de los residuos sólidos.
- Se reduce la erosión producida en la búsqueda y extracción de materias primas, así como hace disminuir la dependencia del petróleo.
- Mejora la estética.

4.1.5 Las pilas.

Presentan un elevado potencial contaminante, especialmente debido al mercurio y otros metales pesados que contienen, muy especialmente la mayoría de las pilas-botón, una sola de estas pilas puede llegar a contaminar hasta 600,000 litros de agua. Las pilas corrientes, si bien no son tan dañinas, tampoco son buenas para el medio ambiente.

4.1.5.1 Reciclado de pilas

Existen en algunos países y empresas que se encargan del reciclado de pilas o baterías, como las usadas por las cámaras fotográficas que desechan los visitantes. Estas empresas usan diversos sistemas para remover el material contaminante de las pilas.



4.1.6 El papel y cartón.



Son innumerables los objetos de consumo que se empaquetan con papel o cartón. Aunque son de fácil reciclaje y se reciclan en buena parte, la demanda creciente de papel y cartón obliga a fabricar más y más pasta de celulosa, lo que provoca la tala de millones de árboles, las plantaciones de especies de crecimiento rápido como el eucalipto o el pino, en detrimento de los bosques autóctonos, y la elevada contaminación asociada a la industria papelera.

4.1.6.1.1 Desechos de papel y cartón

Algunos desechos producto de la industrialización del papel y cartón son:

- Libretas
- Revistas
- Periódico
- Hojas
- Sobres
- Legajos
- Cajas

- Folletos
- Invitaciones
- Envolturas de papel y/o cartón.

Para no perjudicar el proceso de reciclaje del papel *No* se debe mezclar con las impurezas descritas a continuación:

- Carbón o autocopiante
- Plastificado
- Aluminio
- Celo fán
- Fax
- Fotografías
- Encerado (envases de tetra pack de leche, jugos, etc.)
- Con adhesivos (post it, calcomanías)
- Doméstico usado (servilletas, higiénico, vasos, etc.)
- Folletería que contenga cualquier material adicional que no sea papel y/o cartón.

4.1.6.2 Reciclaje de papel

4.1.6.2.1 Materiales

- Licuadora
- Papeles y/o cartones para reciclar
- Jarra de agua
- Tina
- Arnero (con marco interior)
- Prensa (o tabla de madera)
- Superficie lisa para secado
- Flores, pétalos y semillas secas (optativo)



4.1.6.2.2 Pasos



1. Se pica el papel o cartón hasta llenar la mitad de un balde con agua y se deja remojar durante un día.
2. Coloque un puño del papel remojado en una licuadora, añada agua hasta la marca de tres cuartos y mezcle hasta obtener una pulpa cremosa.
3. El contenido de la licuadora se vacía en la tina (ésta debe ser más grande que el arnero). Luego se agrega las semillas o flores secas (optativo).
4. Se introduce el arnero (con el marco interior) en la

tina con la pulpa. Se mueve suavemente para botar la pulpa excedente y permitir el escurrimiento del agua.

5. Retirar el marco interior del arnero y colocar un paño sobre la pulpa que quedó en el arnero.
6. Se desmolda el contenido del arnero sobre una superficie lisa.
7. Los paños con la pulpa se colocan uno sobre otro cuidando que queden lo más parejo posible.
8. Sobre el total de paños con pulpa se coloca un paño seco y una tabla lisa. Esta tabla se presiona fuertemente con las manos para eliminar el agua de las hojas de pulpa. (Si tiene una prensa prensar los paños con pulpa).
9. Se retira la tabla (o prensa).
10. Los paños con pulpa se retiran de uno en uno y se ponen separados sobre una superficie lisa para su secado a la sombra durante un día en primavera y verano y dos días durante el invierno.
11. Una vez seco se retira el papel tirando con cuidado.
12. Observación: Mientras más fina es la trama de la malla del arnero, más delgado y fino resulta el papel.



4.1.7 Residuos peligrosos.

Aunque significan poco en peso y volumen dentro de los residuos sólidos, la elevada toxicidad de muchos productos de limpieza y aseo, medicamentos, pilas e insecticidas y fitosanitarios obliga a considerarlos al margen.

Buena parte de los desinfectantes, limpiahornos, lejía, detergentes, desengrasantes, blanqueadores, desatascadores, y demás productos de limpieza que se consumen en el hogar terminan en el desagüe, contaminando gravemente las aguas residuales y dificultando su tratamiento en las depuradoras. Además, siempre queda un resto en el envase que normalmente termina en la basura.



Otro tanto ocurre con productos como: disolventes, decapantes, barnices, colas y pegamentos, productos anticarcinoma, los insecticidas, herbicidas etc. que además de su elevada toxicidad se une el hecho de ser inflamables y contener en algunos casos metales pesados como el mercurio, el plomo o el cadmio, metales muy contaminantes. Pueden permanecer durante años en el agua y los suelos. Algunos al ser bioacumulativos exponen a los seres vivos que están en contacto prolongado con esas sustancias a corren un alto riesgo de sufrir intoxicaciones a largo plazo.

Los aerosoles, que corrientemente se emplean como difusores de todo tipo de productos comparten dos impactos dañinos: el riesgo de explosión por presión, perforación o calor; y la destrucción de la capa de ozono a causa de los gases propulsores. Es verdad que los Cloro Fluoro Carbonos (CFC's) que habitualmente contenían estos aerosoles se están

sustituyendo por otros gases, pero estos sustitutos o bien son más inflamables y explosivos, como el butano o el propano, o bien también dañan, aunque en menor medida la capa de Ozono.

Muchos medicamentos, al desecharse por estar caducados o haber terminado el tratamiento constituyen una importante fuente de contaminación, es necesario que sean objeto de una recogida específica.

Otro tipo de residuos que se pueden generar en algunas actividades turísticas son cartuchos de tinta de impresoras, disquetes, accesorios de computadoras con desperfectos como ser pantallas, monitores, ratones e impresoras que dentro de sus partes tienen muchos elementos altamente contaminantes.

Algo que se recomienda para el reciclaje de estos residuos es usarlos como materiales para artesanías, estatuas de personas, animales o cosas. Se le pueden dar bastantes usos con un poco de imaginación.

4.1.8 Residuos orgánicos.

Son compuestos que forman o formaron parte de seres vivos. Conjunto de productos de origen animal y vegetal. Con la materia orgánica se puede hacer la "composta" que es un magnífico abono para la tierra, y además con esto se reducirá la basura enormemente. Como ejemplo de residuo orgánico tenemos:

- Restos de comida, frutas y verduras.
- Cáscaras de huevo
- Restos de café
- Cenizas
- Aserrín, paja y trozos de madera
- Poda de plantas (césped, ramas, hojas, raíces, pétalos, etc.)
- Despojos de animales

4.1.8.1 Compostera

En el tema de agricultura orgánica se toca más profundamente este tema, su elaboración y sus ventajas. Se hace a continuación un breve resumen de los pasos a seguir para realizar una compostera.

4.1.8.2 Lombricultura

Al igual que con la compostera, la lombricultura se toca con mayor énfasis en el tema de agricultura orgánica. Aquí sólo se comenta como una opción en el manejo y

aprovechamiento de desechos sólidos, principalmente los orgánicos que forman una porción considerable de la basura.

4.2 PLAN INTEGRADO DE MANEJO DE DESECHOS

Los desechos sólidos son un problema serio, por muchos factores, como ser la causa principal de proliferación de vectores que son transmisores de enfermedades infecciosas, además de generar malos olores, fuente de contaminación de aire, agua y suelo y muchos más.

Generalmente los desechos sólidos o residuos son debido a la ineficiencia o mal uso de algunos recursos. Se debe considerar que los desechos van a diferir dependiendo de su fuente de origen, de manera que es necesario, primeramente, hacer un análisis de los tipos de residuos con los que se va a trabajar, por ejemplo, los desechos sólidos de una agencia de viajes serán muy distintos a los de un hotel de montaña o de un tour operador.



En nuestros países existen muy pocos los lugares en donde se puede vender los desechos sólidos para reciclarlos debido al alto costo de la tecnología que se necesita, pero se puede implementar un plan de manejo de desechos o residuos de forma de disminuir el impacto de la actividad hacia el medio ambiente, generar ingresos o beneficios

extras, ganar imagen frente a otras empresas que generan la misma actividad, entre otros.

El plan de manejo de residuos o desechos sólidos debe ser considerado seriamente por toda empresa relacionada al turismo, principalmente las vinculadas al ecoturismo, ya que no se puede dejar de considerar las nuevas tendencias de los turistas, que son las de realizar actividades en ambientes naturales y mantenerlo limpio, cuidarlo, conservarlo y promoverlo. Para esto influenciará de manera relevante la importancia que tome cualquier empresa en este tema. Dentro del plan de manejo de desechos sólidos dentro de cualquier actividad ecoturística, se debe considerar los siguientes puntos:

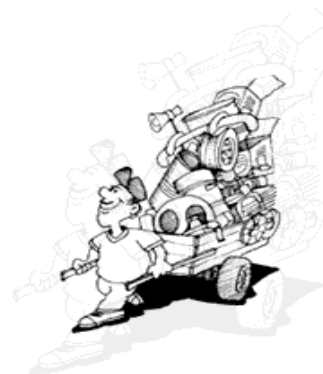
Primeramente hay que **reducir** la cantidad de materiales que utiliza las empresas. Algo fundamental en esto es ser más eficiente en el uso de los materiales dentro de la misma. Seguidamente se debe **reutilizar** los productos usados, de forma de disminuir los costos de operación. Debe reutilizarse el producto cuantas veces sea posible, teniendo en consideración que no disminuya la calidad o afecte la normal realización del trabajo. Finalmente se debe **reciclar** los productos usándolos con otros fines, por ejemplo usar los envases plásticos para la construcción de macetas, o adornos dentro del lugar, desechos orgánicos como cómpost y usarlos para fertilizar los jardines o plantas del lugar.

Reducir consiste en disminuir la cantidad de productos que se desechan. Reusar se refiere a reutilizar un desperdicio, sin necesidad de transformarlo (sin cambiar su forma original). Reciclar se refiere a convertir un desperdicio en materia prima para un nuevo producto

4.2.1 Plan de manejo de residuos.

Un adecuado plan de manejo debe considerar lo siguiente:

- Generación o fuente de desechos sólidos;
- Manejo, separación, almacenamiento y procesamiento en la fuente de estos desechos sólidos;
- Recolección;
- Procesamiento y transformación;
- Transporte y reciclaje;
- Disposición.



La generación o fuente de desechos sólidos, como se mencionó anteriormente, debe ser analizada, de forma que se conozca con que desperdicios se está trabajando y con base en esto poder realizar el plan de manejo de desechos, comenzando primeramente en reducir la cantidad de desperdicios que se generan, ver las posibles alternativas a tal problemática y adoptarlas, seguidamente reutilizar los desperdicios que se generen dentro de la actividad y finalmente llegar al reciclaje de los residuos.

En el manejo, separación, almacenamiento y procesamiento en la fuente de desechos se debe trabajar en: reducir el volumen, reducir el peso y en la recuperación de materiales para reusar y reciclar.

Se debe separar los desechos en orgánicos e inorgánicos, con el fin de facilitar la recolección y su almacenamiento. La recolección puede ser de acuerdo a la actividad turística y a conveniencia de los actores, pudiendo ser diaria, semanal o mensual, dependiendo de los volúmenes.

En lo que se refiere a procesamiento y transformación hay que observar qué desperdicios pueden volver a reutilizarse, ya sea con fines similares para lo cual fue adquirido o para otros fines, ya sea esto en su forma original o transformándolo.

Si se cuenta con desechos que no puedan ser reutilizados o reciclados hay que analizar la alternativa de la disposición de los mismos. En todos nuestros países existen empresas de recolección de basura que se encargan del manejo de las mismas llevándolas a entierros o rellenos sanitarios. A continuación se menciona brevemente algunas alternativas de reciclaje de las cuales se pueden hacer uso para minimizar el impacto de las actividades turísticas.

4.2.1.1 Reciclaje de papel

Como ya sabemos primeramente se debe reducir el uso de papel en la oficina o en cualquier otro lugar donde se haga uso de éste. Por ejemplo, no imprimir un documento sólo para revisarlo, de ser posible hay que revisarlo en la computadora y hacer las correcciones directamente, si se puede hay que enviar el documento por Internet en vez de imprimirlo, también se puede considerar el imprimir o trabajar en ambas caras del papel. También se debe reusar el papel, si ya se utilizó el papel para imprimir algún documento se puede usar la contra cara si es que no ha sido utilizada.

Basureros etiquetados especificando su uso dentro de la actividad turística señalando papel, vidrio, aluminio u otros es muy aconsejable para una buena imagen y para los fines del plan de manejo de los desechos. Además, ayudará al momento de la separación haciéndola más fácil.

4.2.1.2 Reciclado de vidrio

El vidrio puede usarse para almacenar cualquier clase de líquidos u otros objetos, también puede usarse como adornos en el interior de casas u oficinas, adornos de jardín o también se pueden utilizar para elaborar artesanías. El uso dependerá de la imaginación de la persona interesada.

4.2.1.3 Reciclaje de aluminio

Con el reciclaje de aluminio no hay que confundir las latas de aluminio con las láminas de conserva y se pueden aplastar las latas para aprovechar el espacio. Otra opción puede ser usarlos como maceteros decorados con un poco de pintura o como basureros en algunos lugares dependiendo del tamaño del envase.

4.2.1.4 Reciclaje de plástico

Para este tipo de reciclaje hay que enjuagar los frascos hasta que queden limpios, posteriormente se quitan las etiquetas de los envases y, al igual que las latas, pueden ser usados para maceteros o almacenar ciertos productos.

4.2.1.5 Reciclado de materia orgánica

Pueden destinarse los desechos orgánicos para hacer una compostera y obtener compost, el cual puede utilizarse como abono en los jardines y comercializarlo si llega a darse el caso de tener excedentes. En el tema de agricultura orgánica se enfatiza más

profundamente los usos de la materia orgánica, el reciclaje que se le puede dar y las ventajas. Resumiendo, para el éxito del plan de manejo de desechos hay que recordar:

- Efectuar un monitoreo regular de la cantidad de basura que la actividad produce y ajustar las cantidades de productos que se adquiere considerando la demanda de la actividad por parte de los turistas, así como para minimizar la cantidad de residuos producidos.
- Separar la basura en orgánica, papel, latas, vidrio, plástico, residuos peligrosos. Tener recipientes etiquetados para que los visitantes y empleados boten la basura en el lugar indicado y que la separación sea menos difícil si se llega a realizar.
- Elaborar compost con todos los residuos orgánicos, incluyendo aquellos provenientes de la cocina, hojas de árboles, flores secas, plantas, podas de jardín, etc. El exceso de compost puede ser vendido como fertilizante o suplir a los agricultores locales que cultivan productos frescos para el complejo y con esto generar un ingreso extra a la actividad.
- Contemplar en el diseño espacios e instalaciones para la recolección y separación de la basura.
- Los residuos inorgánicos trasladarlos a un lugar con basureros apropiados como los rellenos sanitarios en las ciudades.
- Reutilizar latas, botellas y plásticos siempre que sea posible.
- Utilizar en lo posible envases retornables en los servicios de restaurante y bar.
- Prereciclar, es decir, adquirir productos que son reusables de alguna manera y que utilizan el mínimo de empaque.
- Comprar preferiblemente comida fresca en vez de enlatados o congelados.
- Comprar al por mayor y en empaques grandes para minimizar los residuos provenientes del empaque. Tener en cuenta de manera permanente la caducidad del producto y la cantidad de turistas que van a visitar su complejo en la época.
- No utilizar productos desechables.
- No servir alimentos en porciones y empaque individuales.



- Servir los condimentos, salsas, azúcar y lo que aplique en recipientes que permitan volver a ser llenados.
- En la oficina, escribir en ambos lados del papel.
- No surtir las habitaciones de los huéspedes con papelería, lapiceros, esquelas, etc.
- Si usa artículos para baño hágalo con dispensadores permanentes que permitan

- volver a ser llenados y que estos artículos sean biodegradables.
- Colocar avisos invitando a los visitantes a reducir la producción de basura y usar los basureros.
- En la cocina, bar, lavandería, baños, utilizar dispensadores de jabón y detergente que permitan volver a llenarse.

4.3 EL RECICLAJE Y EL TURISMO SOSTENIBLE

Pese a que el ecoturismo, agroecoturismo o cualquier otra forma de turismo alternativo se caracteriza por tener un bajo impacto sobre el ambiente siempre existe generación de basura de diversos tipos, dejados de forma directa o indirecta por parte de la actividad. Esto no debe verse como una desventaja, sino como una oportunidad, ya que se puede reciclar o reusar los desperdicios para otros fines, principalmente artesanías o souvenirs. Por ejemplo se pueden elaborar macetas de material reciclado que adornen la actividad turística o vender postales con papel reciclado y un sinnúmero de productos reciclados de la explotación turística, generando ingresos, manteniendo el lugar limpio y ganando imagen.

Algunos ejemplos de reciclaje con relación al turismo que se pueden mencionar es que varias empresas turísticas están haciendo uso de los residuos sólidos como ser botellas plásticas para atraer más turistas, ya que están construyendo pequeñas cabañas como parte de la infraestructura del lugar, disminuyendo el peso y volumen de sus desechos.

Otras empresas turísticas aprovechan sus desechos para hacer esculturas de niños jugando con los desperdicios para adornar sus jardines y a la vez dar un mensaje acerca del cuidado y la importancia de la protección al medio ambiente.

Como los anteriores casos existen muchos ejemplos de ideas innovadoras que las empresas están transformando de una desventaja a una fortaleza permitiéndoles un incremento de clientes, mejorando su imagen y sus ingresos.

ACTIVIDADES A REALIZAR POR EL DOCENTE

Las actividades que el docente encargado de dar el Aprender – Haciendo debe realizar son:

- Realizar un monitoreo de la cantidad de basura generada en el colegio.
- Realizar un monitoreo de la cantidad de basura generada por las diversas actividades agropecuarias del colegio.
- Ver la posibilidad de aprovechar los desechos de los alrededores adyacentes al centro educativo.
- Iniciar programas de reciclaje en el colegio.
- Dar un vínculo de la actividad con el turismo.

EVALUACIÓN

- ¿Cuáles son los principales componentes de la basura?
- ¿Cuáles son los problemas ocasionados por la basura?
- ¿Cuáles son los beneficios del reciclaje de la basura?
- ¿Cómo se vincula el turismo con actividades de reciclaje?

GLOSARIO BÁSICO DE RECICLAJE

Basura. Se considera de forma genérica a los residuos sólidos sean urbanos e industriales.

Clasificación de los residuos. Atendiendo al estado y al soporte en que se presentan, se clasifican en sólidos, líquidos y gaseosos. La referencia al soporte se debe a la existencia de numerosos residuos aparentemente de un tipo, pero que están integrados por varios (gaseosos formados por partículas sólidas y líquidas, líquidos con partículas sólidas, etc.) por lo que se determina que su estado es el que presenta el soporte principal del residuo

Compost o compuesto. Producto obtenido mediante el proceso de compostaje.

Compostaje. Reciclaje completo de la materia orgánica mediante el cual ésta es sometida a fermentación controlada (aerobia e anaeróbica) con el fin de obtener un producto estable, de características definidas y útil para la agricultura.

Conservación. Toda práctica orientada a proteger los recursos naturales renovables y no renovables que por causa de su mal manejo están siendo afectados.

Contaminación. Acción de un determinado agente, cuya consecuencia general es la de "deteriorar" o "ensuciar", introduciendo elementos que resultan nocivos al ambiente, afectando negativamente el equilibrio de la naturaleza o de los grupos sociales. Cuando hablamos de la contaminación ambiental nos referimos al resultado de las acciones concretas que afectan el ambiente a partir de residuos principalmente de la actividad social, tanto doméstica como industrial. Estos residuos pueden ser clasificados en diferentes fuentes de origen: químico, físico y biológico.

Contaminación de origen biológico. Por desechos orgánicos en descomposición. Existe un tipo de contaminación ambiental cuyo origen se sitúa en las conductas antisociales de algunos humanos y que afecta no solamente el medio natural sino la vida en comunidad.

Contaminación de origen físico. Productos y emanaciones radioactivas, materias sólidas, vertimiento de líquidos a altas temperaturas o bajas temperaturas, etc.

Contaminación de origen químico. Productos tóxicos minerales, como sales de hierro, plomo, mercurio, ácidos, derivados del petróleo, insecticidas, detergentes, abonos sintéticos, etc.

Desechos. Residuos, basura.

HDPE (2). Código de resina (número 2) conocido como plástico de alta densidad que puede ser utilizado para fabricar envases plásticos para leche, jugo y otros productos.

Materia inerte. Vidrio (envases y plano), papel y cartón, tejidos (lana, trapos y ropa), metales (férricos y no férricos), plásticos, maderas, gomas, cueros, loza y cerámica, tierras, escorias, cenizas y otros. A pesar de que pueden fermentar el papel y cartón, así como la madera y en mucha menor medida ciertos tejidos naturales y el cuero, se consideran inertes por su gran estabilidad en comparación con la materia orgánica. Los plásticos son materia orgánica, pero no fermentable.

Papel: se obtiene de las fibras de celulosa de los árboles.

PETE (1): Código de resina (el número 1) este tipo de plástico generalmente se utiliza para fabricar botellas transparentes y de colores para envasar refrescos y bebidas suaves.

Plástico: se origina de un componente básico llamado resina, el cual es un derivado del aceite o gas natural (petróleo).

Rechazo. Resto producido al reciclar algo.

Reciclaje. Proceso simple o complejo que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea éste el mismo en que fue

generado u otro diferente. La palabra "reciclado" es un adjetivo, el estado final de un material que ha sufrido el proceso de reciclaje. En términos de absoluta propiedad se podría considerar el reciclaje puro sólo cuando el producto material se reincorpora a su ciclo natural y primitivo: materia orgánica que se incorpora al ciclo natural de la materia mediante el compostaje. Sin embargo y dado lo restrictivo de esta acepción pura, extendemos la definición del reciclaje a procesos más amplios. Según la complejidad del proceso que sufre el material o producto durante su reciclaje, se establecen dos tipos: directo, primario o simple; e indirecto, secundario o complejo. Proceso mediante el cual los residuos son recogidos, separados, procesados y reutilizados en forma de materia prima. Proceso mediante el cual un material es recuperado del flujo de los desperdicios sólidos y es utilizado en la elaboración de otro producto o para fabricar el mismo. El reciclaje disminuye la cantidad de desperdicios sólidos que llegan a los sistemas de relleno sanitario. Entre los materiales reciclables se encuentran: aluminio, vidrio, papel, cartón, metales y plásticos.

Recogida selectiva. Recogida de residuos separados y presentados aisladamente por su productor.

Recuperación. Sustracción de un residuo a su abandono definitivo. Un residuo recuperado pierde en este proceso su carácter de "material destinado a su abandono", por lo que deja de ser un residuo propiamente dicho, y mediante su nueva valoración adquiere el carácter de "materia prima secundaria".

Recuperación de materiales: sistema o proceso mediante el cual materiales como el acero, el aluminio, el plástico y el vidrio se clasifican y almacenan para ser integrados nuevamente a la cadena de uso.

Recursos naturales no renovables. Bienes cuya renovación o recuperación puede tomar miles o millones de años. Ejemplo de éstos son los combustibles fósiles y los minerales. De éstos elementos las sociedades modernas se nutren para generar la gasolina, el plástico, el aluminio y el vidrio entre otros.

Recursos naturales renovables. Bienes que tienen la capacidad de regenerarse por procesos naturales. Entre ellos se encuentran la luz, el aire, el agua, el suelo, los árboles y la vida silvestre.

Reducción. Las actividades de diseño, fabricación, compra o uso de materiales para reducir la cantidad de residuos sólidos que se generan.

Residuo. Todo material en estado sólido, líquido o gaseoso, ya sea aislado o mezclado con otros, resultante de un proceso de extracción de la Naturaleza, transformación, fabricación o consumo, que su poseedor decide abandonar.

Residuos peligrosos. Sólidos, líquidos (más o menos espesos) y gases que contengan alguna(s) sustancia(s) que por su composición, presentación o posible mezcla o combinación puedan significar un peligro presente o futuro, directo o indirecto para la salud humana y el entorno.

Residuos sólidos urbanos (RSU). Son aquellos que se generan en los espacios urbanizados, como consecuencia de las actividades de consumo y gestión de actividades domésticas (viviendas), servicios (hostelería, hospitales, oficinas, mercados, etc.) y tráfico viario (papeleras y residuos viarios de pequeño y gran tamaño).

Residuos sólidos. En función de la actividad en que son producidos, se clasifican en agropecuarios (agrícolas y ganaderos), forestales, mineros, industriales y urbanos. A excepción de los mineros, por sus características de localización, cantidades,

composición, etc., los demás poseen numerosos aspectos comunes desde el punto de vista de la recuperación y reciclaje.

Reuso: proceso que consiste en volver a usar los productos antes de ser descartados.

Reutilizar. Volver a usar un producto o material varias veces sin "tratamiento", equivale a un "reciclaje directo".

Separación en la fuente: método de recuperación de materiales reciclables en su punto de generación.

Separación manual: método para extraer materiales reciclables luego de recogidos los residuos sólidos y depositados en una facilidad central.

Separación mecánica: método para separar los materiales reciclables por medios mecánicos o electromecánicos luego del recogido de los residuos sólidos.

Tratamiento. Conjunto de operaciones por las que se alteran las propiedades físicas o químicas de los residuos.

Vertido. Deposición de los residuos en un espacio y condiciones determinadas. Según la rigurosidad de las condiciones y el espacio de vertido, en relación con la contaminación producida, se establecen los tres tipos siguientes.

Vidrio: un material 100% reciclable, que se puede usar una y otra vez para hacer nuevos envases.

BIBLIOGRAFÍA DE TEXTO Y FOTOS DE RECICLAJE

AUTORIDAD DE DESPERDICIOS SÓLIDOS. 2002. Glosario de reciclaje. Disponible en línea en: <http://www.ads.gobierno.pr/secciones/biblioteca/glosario-reciclaje.htm> Visitado el 20 de octubre de 2003.

CENTRO DE CIENCIAS DE SINALOA. 2001. Proyecto colaborativo conociendo la basura. México. Disponible en línea en: <http://atenea.ccs.net.mx/basura/> Visitado el 21 de Octubre de 2003.

ECOLOGISTAS EN ACCIÓN. Sin fecha. Las Basuras Domésticas. Un gran Problema con Fáciles Soluciones. Disponible en línea en: <http://www.ecologistasenaccion.org/accion/residuos/domesticos.htm> Visitada el 22 de septiembre de 2003.

ERRES.ORG. Sin fecha. La basura de mi casa. Uruguay. Disponible en línea en: <http://www.erres.org.uy/labasuca.htm> Visitado el 21 de Octubre de 2003.

ESCUELA LA GREDA. Sin Fecha. Cómo Reciclar el Papel. Disponible en línea en: <http://enlaces.ucv.cl/escuelalagreda/reciclar.htm> Visitado el 15 de septiembre de 2003.

FERRER, D. Sin fecha. La recolección de pilas y la campaña en ciertos sectores. Argentina. Disponible en línea en: http://www.manatee-key.com.ar/s_o_s.htm Visitado el 21 de Octubre de 2003.

GARCÍA, A. 2000. Manual auxiliar para la implementación de proyectos ecoturísticos: el caso de Honduras. Proyecto especial Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. Pág.83.

MARTÍNEZ, L. Sin fecha. El Reciclaje del Vidrio. Disponible en Línea en: http://www.internatura.uji.es/estudios/reciclar/r_vidrio.html Visitado el 22 de septiembre de 2003.

MEDIOAMBIENTE.GOB.AR. 1997. Glosario de Términos Sobre Reciclaje. Disponible en línea en: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n2/n2glosar.html> Visitado el 20 de octubre de 2003.

PINILLA, R. 2002. Taller de reciclado de papel. Disponible en línea en: <http://centros5.pntic.mec.es/ies.numero.3.de.parla/Nuevo/trpapel.htm> Visitado el 16 de noviembre de 2003.

PRORECICLA. 1999. Reciclando en el colegio como en casa. Disponible en línea en: <http://www.geocities.com/prorecicla/reciclar.html>. Visitado el 5 de septiembre de 2003.

SALVEMOS AL PLANETA. 1998. El reciclaje. Venezuela. Disponible en línea en: <http://www.salvemosplanetatierra.org/reciclaje.html> Visitado el 21 de Octubre de 2003.

TODOKIDS. 1999. Preocupa un basural a cielo abierto. Argentina. Disponible en línea en: <http://www.todokids.com/paginas/ecologia/noticias/basural.html> Visitado el 21 de Octubre de 2003.

5 CONCLUSIONES

1. Existe una demanda de las empresas vinculadas al turismo, por la necesidad de contar con capital humano que cuenten con conocimientos en el área. Esto debido a un rápido crecimiento del número de turistas que visitan Costa Rica, y que exigen actividades alternativas al turismo de sol y playa, preferentemente actividades relacionadas a la conservación de la naturaleza.
2. Existe muchas instituciones educativas, como ser colegios, universidades e institutos, que se están enfocando en satisfacer la demanda educativa ofertando carreras vinculadas al turismo o áreas complementarias a éste.
3. El Aprender – Haciendo utilizado por el CTP de Pital no está debidamente estructurado. Tanto docentes como estudiantes, no dan a esta metodología la importancia que se merece, siendo la experiencia generada en el Aprender - Haciendo una de las ventajas más importantes para el estudiante y que le pueden valer en un futuro para ayudarlo a conseguir empleo o continuar estudios superiores relacionados a la especialización; y por parte del colegio, mejorar la calidad de la educación. Por lo que una reestructuración de la misma es urgente.
4. Dadas las nuevas tendencias de los turistas, quienes buscan actividades acordes con la conservación del medio ambiente, se debió elaborar un manual con temas de interés y con potencial para la explotación de atractivos turísticos no tradicionales.
5. El sistema de evaluación utilizado por el CTP de Pital es muy subjetivo, además de no desarrollarse en forma continua, generando inconformidad en los resultados a los estudiantes, dejando escapar la posibilidad de estimular su interés en las prácticas y la generación de acciones creativas.

6 RECOMENDACIONES

1. Validar la metodología propuesta en este documento; primero, entre docentes y personal administrativo, y luego, con el módulo de recursos naturales. De ser positiva la respuesta para el fortalecimiento de la educación, implementarla en las demás materias técnicas del colegio.
2. Preparar un manual complementario para el estudiante con los temas usados en el manual de la presente propuesta y el Aprender – Haciendo del módulo de recursos naturales.
3. Revisar el sistema de evaluación propuestos en el presente documento, analizar su contraste con las políticas, necesidades y exigencias del colegio respecto a este tema. De ser posible aplicar las variantes necesarias.
4. Implementar el sistema de planificación semanal y utilizarlo para realizar una planificación semestral o anual donde se tome en cuenta lo académico con lo productivo, debido a que hay casos, como el del mariposario, que necesitan una atención constante durante todo el año y los estudiantes solo tienen prácticas 10 meses al año. Esto facilitará enormemente la labor educativa del docente y el seguimiento académico por parte de la dirección.
5. Realizar un estudio de la situación del mercado laboral para técnicos medios, específicamente del sector turístico para estimar su demanda potencial, identificar los aspectos tomados en consideración por las empresas turísticas y empleadores al momento de contratar a un técnico con conocimientos en el área.
6. Realizar un estudio de la oferta educativa turística a nivel superior e introducir los resultados obtenidos dentro de la malla curricular de estudios del colegio y consolidar vínculos con esas instituciones de forma que ayuden a fortalecer la enseñanza en los colegios diciendo cuáles son los conocimientos mínimos con los que los estudiantes deberían tener en caso de querer ingresar a continuar estudios superiores en el área.
7. Consolidar vínculos con instituciones relacionadas al sector turístico para poder fortalecer el Aprender – Haciendo a través de charlas avanzadas en temas de

interés, así como la realización de prácticas de docentes y estudiantes en dichas instituciones, especialmente aquellas prácticas relacionadas al agroecoturismo en el CTP de Pital.

8. Ver el potencial turístico de la zona para poder fortalecer el Aprender – Haciendo a través de la implementación de visitas a dichos lugares y planificar estas actividades para darle un valor agregado a la enseñanza, satisfaciendo al mercado laboral y las exigencias de los centros de enseñanza superior.
9. Analizar la posibilidad de llevar a un nivel comercial la producción y elaboración de productos resultante de las prácticas en los módulos, ya sea como micro o pequeña empresa.

7 BILIOGRAFÍA

CADAVID, F. HERMSEN, A. 1998. Desafíos pedagógicos. Manual de apoyo en la actualización de la enseñanza-aprendizaje, módulo 6: Aprender Haciendo. Ediciones ZAS. Comayagua, Honduras. Pág. 32.

CADAVID, F. HERMSEN, A. 1998. Desafíos pedagógicos. Manual de apoyo en la actualización de la enseñanza-aprendizaje, módulo 4: Dinámica de Clases. Ediciones ZAS. Comayagua, Honduras. Pág. 38.

CADAVID, F. HERMSEN, A. 1998. Desafíos pedagógicos. Manual de apoyo en la actualización de la enseñanza-aprendizaje, módulo 3: Planeamiento Didáctico. Ediciones ZAS. Comayagua, Honduras. Pág. 40.

CADAVID, F. HERMSEN, A. 1998. Desafíos pedagógicos. Manual de apoyo en la actualización de la enseñanza-aprendizaje, módulo 7: Métodos de Evaluación. Ediciones ZAS. Comayagua, Honduras. Pág. 44.

CAGAN S. 2001. Red-and-green macaws. Alto Madidi National Park, Bolivia. Disponible en línea en: <http://www.naturalphotos.com/sekercioglu/amazonia/pages/BO2-AMNP-RGMA.htm> Visitado el 29 de Octubre de 2003.

CIPROTOUR. 2002. Nauyaca Waterfalls. Disponible en línea en: <http://www.ecotourism.co.cr/docs/nauyacawaterfalls/images/cataratas.jpg> Visitado el 29 de Octubre de 2003.

COMEX. Ministerio de Comercio Exterior de Costa Rica. 2003. Costa Rica: Evolución del PIB Nominal – 1991 – 2002. Disponible en línea en: http://www.comex.go.cr/estadisticas/otras/pib_nominal.pdf Visitado el 09 de Noviembre de 2003.

ECHAMENDI, P. 2002. El turismo en los espacios rurales: el caso de Navarra. Propuesta para el futuro. Disponible en Internet en: www.libroblancoagricultura.com/libroblanco/jautonomica/navarra/comunicaciones/echamendi.pdf Visitado el 22 de abril de 2003.

ESCAZU TRAVEL SERVICES. 2000. Costa Rica's Tourist Regions. Disponible en línea en: <http://www.escazutravel.com/hotels/lodging.htm> Visitado el 29 de octubre de 2003.

EVANS, E. DELGADO, F. FACCIÓ F. 2002. Costa Rica, Turismo. Disponible en Internet en: <http://www.otal.umd.edu/span315/grupos/costarica/turismo.html>. Visitado el 22 de abril de 2003.

FIGUERAS, M. 2001. El turismo internacional y la formación de clusters productivos en la economía cubana. Disponible en línea en: <http://www.world-tourism.org/liberalization/trade/CUBACONTDOCFORWEB.ESP.pdf>. Visitado el 6 de mayo de 2003.

FORMATUR. Sin fecha. Formación Turística para Jóvenes. Disponible en línea en: http://www.formatur.org/quienes_somos.htm. Visitado el 13 de septiembre de 2003

GIFMANIA. Sin fecha. Insectos. Mariposas. Disponible en línea en: <http://www.gifmania.com/insectos/mariposa/> Visitado el 29 de Octubre de 2003.

INSTITUTO PROFESIONAL AGRARIO ADOLFO MATTHEI. 2003. Disponible en línea en: <http://www.instituto-matthei.cl/predios.html> Visitado el 29 de Octubre de 2003.

INSTITUTO TÉCNICO DE COSTA RICA, Disponible en línea en: <http://www.itcr.ac.cr/fundatec/ecoturismo.html>. Visitado el 20 de junio de 2003.

KAMP, C. 2002. Estadísticas 2001 de la OMT: El turismo después del 11 de septiembre. Disponible en Internet en: <http://www.tourism-watch.de/esp/6esp/6esp.estadisticas/content.html>. Visitado el 20 de abril de 2003.

LÓPEZ, X. ÁVILA, G. 2002. Formación profesional y capacitación de jóvenes en Costa Rica Disponible en línea en: <http://www.campus-oei.org/edytrabajo/lopezavila.PDF> Visitado el 13 de noviembre de 2003.

MEMORIA: Proceso nacional de reflexión y discusión sobre la educación en los colegios técnicos rurales para el siglo xxi. Coronado, 8 de Diciembre de 1999 <http://www.infoagro.go.cr/sectordocs/Memcoleg.html> visitado el 13 de septiembre de 2003.

MIDEPLAN. Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica de Costa Rica. 2003. Costa Rica: inversión social como porcentaje del PIB. Disponible en línea en: <http://www.mideplan.go.cr/sides/social/03-03.htm> Visitado el 09 de Noviembre de 2003.

MIDEPLAN. Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica de Costa Rica. 2003. Instituto Costarricense de Turismo (ITC) Disponible en línea en: <http://www.mideplan.go.cr/Modernizacion/instituciones/ict.htm> Visitado el 09 de Noviembre de 2003.

MIDEPLAN. Ministerio de Planificación Nacional y Política Económico Costa Rica. 2003. Plan nacional de Desarrollo 2002 – 2006. Disponible en Internet en: <http://ns.mideplan.go.cr/sides/ambiental/30-1.htm>. Visitado el 25 de abril de 2003.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA DE COSTA RICA. 2001. Reglamento de evaluación de los aprendizajes. Disponible en línea en: <http://www.mep.go.cr/reglamentoEvaluacion.html> Accesado el 05 de noviembre de 2003.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN. 2002. Dirección Nacional de Currículo y Tecnología. Educación Básica General – Programa de tecnología – Área: Dibujo Básico y Técnico, 6º grado. 2002. Disponible en línea en: <http://www.meduc.gob.pa/CIDE/B%C3%A1sica%20/Programas%20de%20B%C3%A1sica%20General/Sexto%20Grado/Dibujo%20B%C3%A1sico.pdf>. Visitado el 17 de octubre de 2003.

MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN NACIONAL Y POLÍTICA ECONÓMICO, MIDEPLAN Costa Rica. 2002. Plan nacional de Desarrollo 2002 – 2006. Disponible en Internet en: <http://ns.mideplan.go.cr/sides/ambiental/30-2.htm>. Visitado el 22 de abril de 2003.

NOTIMEX.COM.MX. Crece inversión extranjera directa 10 veces desde 1990 en México. Publicado el 08 de abril del año 2003. Disponible en Internet en: www.notimex.com.mx/w/h_negocios/abril/080403/v005080403.html Visitado el 22 de abril de 2003.

OEI (Organización de los Estados Iberoamericanos). 1999. La educación Técnico-Profesional en Iberoamérica. Disponible en línea en: <http://www.campus-oei.org/oeivirt/fp/cuad04a03p21.htm#aa> Visitado el 09 de Noviembre de 2003.

OMT. 2001. La Cuenta Satélite de Turismo como un proceso continuo: pasado, presente y futuros desarrollos. Publicado por la Organización Mundial de Turismo (OMT) en Madrid, España y disponible en Internet en: www.world-tourism.org/espanol/statistics/tsa_historical/PARTE%20II.pdf. Visitado el 25 de abril de 2003.

PROEXPORT COLOMBIA. 2001. Perfil de educación en Costa Rica. Disponible en línea en : <http://www.proexport.com.co/VBeContent/NewsDetail.asp?ID=1021&IDCompany=1> Visitado el 09 de Noviembre de 2003.

SÁNCHEZ, J. BARAHONA, J. ARTAVIA, R. 1996. Turismo en Costa Rica: el reto de la competitividad. Disponible en línea en: www.incae.ac.cr/ES/clacds/investigacion/pdf/cen650.pdf. Visitado el 22 de abril de 2003.

SECRETARÍA DE ESTADO DE COMERCIO Y TURISMO. 2000. Internacionalización de la empresa turística española. Países con posibilidades de inversión para las empresas

turísticas españolas. Características Turísticas de Costa Rica. Disponible en línea en: <http://www.mcx.es/turismo/default.htm>. Visitado el 13 de septiembre de 2003.

SICA. 2003. Proyecto SICA - Zamorano - República de Taiwán. Disponible en línea en: <http://www.zamorano.edu/dsea/szt/> Visitado el 09 de Noviembre de 2003.

UNESCO. 2000. Ministerio de Educación Pública. Educación para todos. Evaluación en el año 2000. Costa Rica. Disponible en línea en: http://www2.unesco.org/wef/countryreports/costa_rica/rapport_1.html Visitado el 09 de Noviembre de 2003.

UNIDAD DE MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LA CARRERA DE DESARROLLO SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTE, ESCUELA AGRÍCOLA PANAMERICANA “EL ZAMORANO”. 2002. Diagnóstico Colegio Técnico Profesional de Pital (CTP PITAL), Costa Rica. Editorial “Fortalecimiento e integración de la educación media a los procesos de desarrollo rural sostenible y combate a la pobreza en América Central” SICA-ZAMORANO-TAIWAN. Pág. 32.

UNIVERSIDAD BLAS PASCAL. 1995. Turismo. Disponible en línea en: <http://www.ubp.edu.ar/estudios/grado/adistancia/turismo/>. Visitado el 20 de junio de 2003.

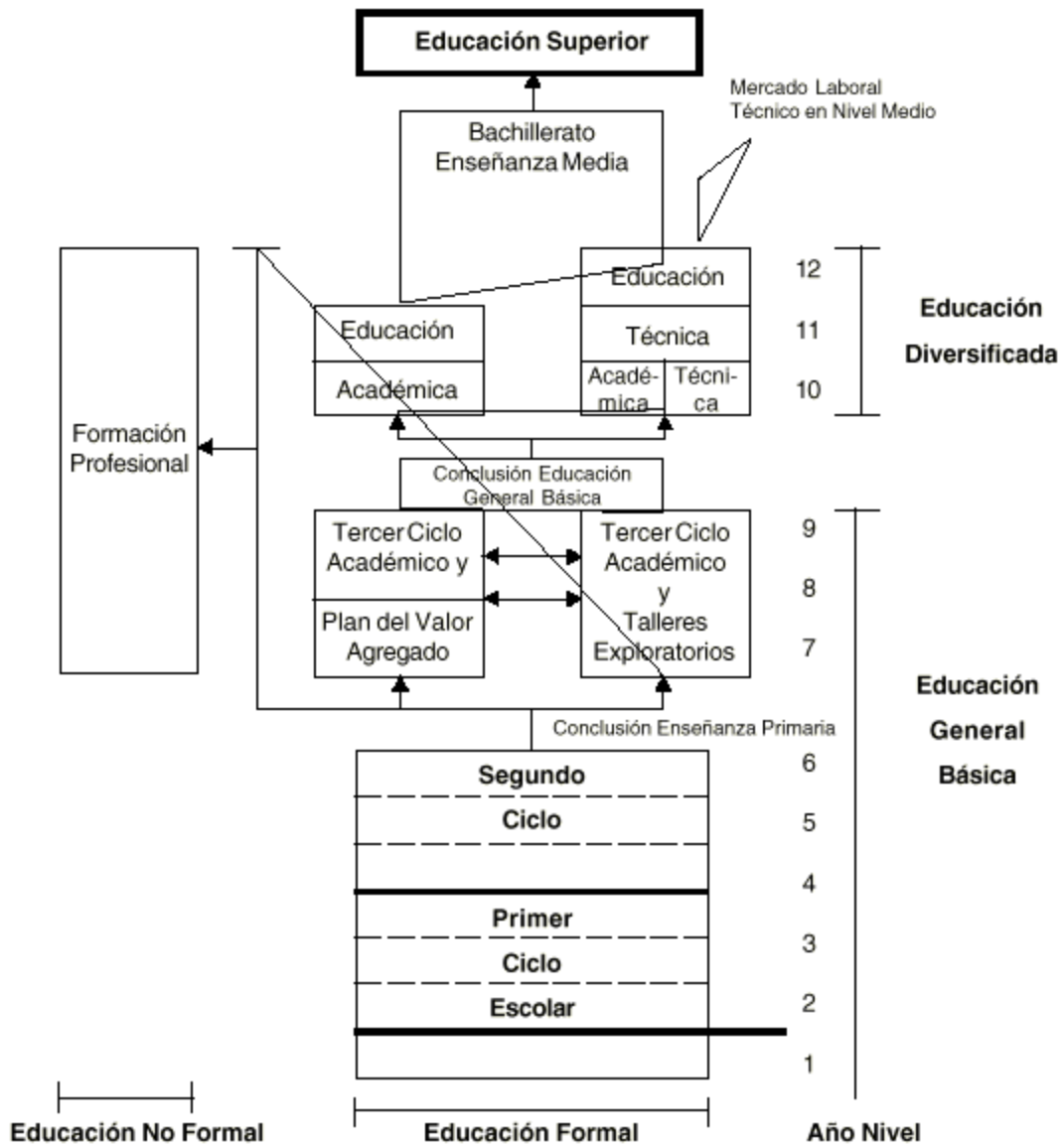
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA, OBSERVATORIO DEL DESARROLLO. 2003. Contribución de los sectores al PIB (2000). Disponible en línea en: http://www.odd.ucr.ac.cr/documentos/archivos_cbm/cbm0149a.pdf Visitado el 13 de Noviembre de 2003.

VALDERRAMA, W. 2002. Diseño y elaboración de prototipo de línea de proceso para la fabricación de cerveza con fines educativos. Proyecto de Graduación del Programa de Ingeniería en Agroindustria. Zamorano, Honduras. 24 p.

ZAMORANO. Sin fecha. Información General. Disponible en línea en: <http://www.zamorano.edu/informacion/index.html> Visitado el 09 de Noviembre de 2003.

8 ANEXOS

Anexo 1.- Esquema general del sistema educativo formal en Costa Rica.



Fuente: OEI (Organización de los Estados Iberoamericanos). 1999.

Anexo 2.- Módulo 1. Recursos Naturales
DEPARTAMENTO DE DOCENCIA
CUADRO PROGRAMA

Título del Módulo: Recursos Naturales (Agroecoturismo)

Objetivo General del Módulo: Al finalizar el módulo los y las participantes serán capaces de:
 Analizar la importancia de conservar los Recursos Naturales y su potencial agroecológico

Requisitos de ingreso: Conclusión de estudios primarios (sexto grado)

Referencia	1
Módulo No.	01

Resumen	Horas
Teoría	20
Práctica	48
Total	68

Objetivos Específicos de los Temas	Unidades Modulares			Estrategias Instruccionales		Evaluación Modular	Duración del Tema
	Temas	Sub-Temas	Aplicación Práctica	Métodos y Técnicas	Rec. Aux. Didactic.		
Al finalizar el tema, los participantes serán capaces de: 1- Definir el concepto de Recursos Naturales y diferenciar los tipos de R. N. 2- Analizar la importancia de la sostenibilidad de Recursos Naturales. 3- Diseñar con el uso de un mapa, senderos y rotulaciones que permitan un recorrido recreativo - didáctico por el bosque.	01. Interpretación del concepto de R. N. Y la clasificación de Recursos Naturales 02. Biodiversidad de Recursos Naturales 03. Identificación de especies de flora y fauna predominantes.	-Conceptos de Recursos Naturales -Recursos Renovables -Recursos no renovables -Ecosistema -Biodiversidad -Flora y Fauna -Suelo -Materia Orgánica -Instrucciones importantes de considerar al hacer un recorrido por el bosque. -Descripción de senderos y rotulaciones. -Importancia del mariposario Estación de ranas -Ilustraciones	-Recorrido por el bosque reconociendo especies de Flora y Fauna. -Observar componentes del ecosistema y sus interrelaciones en el bosque. -Diseñar el sendero y rótulos.	- Lluvia de ideas. - Exposición. - Visita a Parques Nacionales y Reservas Biológicas. -Croquis del bosque -Marcar ruta de senderos	- Fichas - Rotafolio - Video sobre R. N. - Parque Nacional - Pizarra - Borrador - Tiza - Papel - Lápiz - Plegable con información sobre R. N. Herramientas y equipo de trabajo Cuchillo, palas, carretilla, cinta métrica, madera, pintura, brocha, Roster.	Teórica 20:00 Práctica 48:00	68:00

Anexo 3.- Módulo 2. Procesamiento de productos pecuarios

DEPARTAMENTO DE DOCENCIA

CUADRO PROGRAMA

Título del Módulo: Procesamiento de productos pecuarios (Agroecoturismo)

Objetivo General del Módulo: Al finalizar el módulo los y las participantes serán capaces de:

Realizar adecuadamente labores de destace de pollos y tilapias que se producen en la finca agroecológica

Requisitos de ingreso:

Conclusión de estudios primarios (sexto grado)

Conclusión de tercer ciclo de Educación Diversificada.

Referencia	1
Módulo No.	02

Resumen	Horas
Teoría	20
Práctica	48
Total	68

Objetivos Específicos de los Temas	Unidades Modulares			Estrategias Instruccionales		Evaluación Modular	Duración del Tema
	Temas	Sub-Temas	Aplicación Práctica	Métodos y Técnicas	Rec. Aux. Didactic.		
Al finalizar el tema, los participantes serán capaces de: 1- Realizar labores de proceso de tilapias. 2- Realizar labores de proceso de pollos. 3- Manejar conceptos básicos de comercialización de tilapias y pollos.	01. Procesamiento de tilapias.	Cosecha de tilapias Selección de tilapias Desviscerado y limpieza Empaque y refrigeración	<u>Práctica de:</u> Cosecha Selección Desviscerado Limpieza Empaque	Visita a plantas procesadora de: Tilapias y pollos Expositiva Demostrativa	Rotafolio Videos, borrador, tiza, lápiz, pizarra. <u>Equipo de proceso:</u> Cuchillos, mesas de acero inoxidable, Descamadores, Enfriador, Delantales, guantes, gorras, baldes y cajas plásticas, bandeja, detergente, desinfectante, escobas esponjas, bolsas plásticas.	Teórica 20:00 Práctica 48:00	68:00
	02. Procesamiento de pollos.	Selección para destace, desplumado, desviscerado, limpieza, empaque y refrigeración.	<u>Práctica de:</u> Cosecha, selección, desplumado, desviscerado, limpieza y empaque.				
	03. Comercialización de pollos y tilapias.	Oferta Demanda Precio Canales de Comercialización Distribución	Venta de tilapias y pollos seleccionados, limpios y empacados.				

Anexo 4.- Módulo 3. Procesamiento de productos agrícolas.**DEPARTAMENTO DE DOCENCIA****CUADRO PROGRAMA****Título del Módulo:** Procesamiento de productos agrícolas (Agroecoturismo)**Objetivo General del Módulo:** Al finalizar el módulo los y las participantes serán capaces de:Realizar adecuadamente labores de procesamiento de raíces
y tubérculos que se producen en la finca agroecológica**Requisitos de ingreso:** Conclusión de tercer ciclo de Educación Diversificada.

Referencia	1
Módulo No.	03

Resumen	Horas
Teoría	20
Práctica	48
Total	68

Objetivos Específicos de los Temas	Unidades Modulares			Estrategias Instruccionales		Evaluación Modular	Duración del Tema
	Temas	Sub-Temas	Aplicación Práctica	Métodos y Técnicas	Rec. Aux. Didactic.		
<p>Al finalizar el tema, los participantes serán capaces de:</p> <p>1- Realizar labores de proceso en raíces y tubérculos</p>	01. Procesamiento de raíces y tubérculos.	Cosecha de raíces y tubérculos Selección de raíces y tubérculos Limpieza Empaque	<u>Práctica de:</u> Cosecha Selección Limpieza Empaque	-Visita a plantas empacadoras de raíces y tubérculos -Expositiva	Rotafolio Borrador Tiza Lápiz Pizarra <u>Materiales y equipo del proceso</u> Cuchillos Palas Cepillos Mesa de acero inoxidable. Delantales Guantes, gorros, baldes y cajas plásticas, carretilla, bolsas plásticas, bandejas, detergente, desinfectante, escobas, otros.	Teórica 20:00 Práctica 48:00	68:00

Anexo 6.- Características turísticas de Costa Rica

ASPECTOS GENERALES	
Número de visitantes	1.106.000 (2.000)
Llegadas de turistas vía aérea	734.000 (1.999)
Llegadas de turistas por carretera	287.000 (1.999)
Llegadas de turistas vía marítima	10.000 (1.999)
Llegadas de turistas por ocio, recreo y vacaciones	682.000 (1.999)
Llegadas de turistas por negocios	260.000 (1.999)
Número de pernoctaciones internacionales en hoteles	4,62 %
Número de habitaciones en hoteles	28.826 (1.999)
Ingresos en divisas por turismo	1.102 millones de dólares (2.000)
Gasto por turismo internacional	447 millones de dólares (2.000)
Gasto medio por turista	\$ 93,86
Grado de concentración turística geográfica y temporal	Pacífico Medio, Valle Central y Guanacaste Norte.
Número de Tour operadores	130
Número de Agencias de Viaje	265
Número de Centros superiores de formación turística	17 universidades.

Fuente: Secretaría de Estado de Comercio y Turismo. 2000. **Adaptado** por el autor.

Anexo 7.- Ingreso de turistas, divisas y tasas de crecimiento anual en Costa Rica (1987 – 2000).

Año	Ingreso turistas (miles personas)	Crecimiento anual (%)	Ingreso divisas (millones US\$)	Crecimiento anual (%)
1987	277,9	6,5	136,2	2,7
1988	329,4	18,5	164,7	20,9
1989	376,0	14,1	206,6	25,4
1990	435,0	15,7	275,0	33,1
1991	504,6	16,0	330,6	20,2
1992	610,6	21,0	431,1	30,4
1993	684,0	12,1	577,3	33,9
1994	761,5	11,3	625,8	8,4
1995	784,6	3,0	657,8	5,1
1996	781,1	-0,4	688,6	4,7
1997	811,5	3,9	719,2	4,4
1998	942,8	16,1	883,4	22,8
1999	1.031,6	9,4	1.036,1	17,3
2000	1.100,4	6,7	1.138,4	9,9

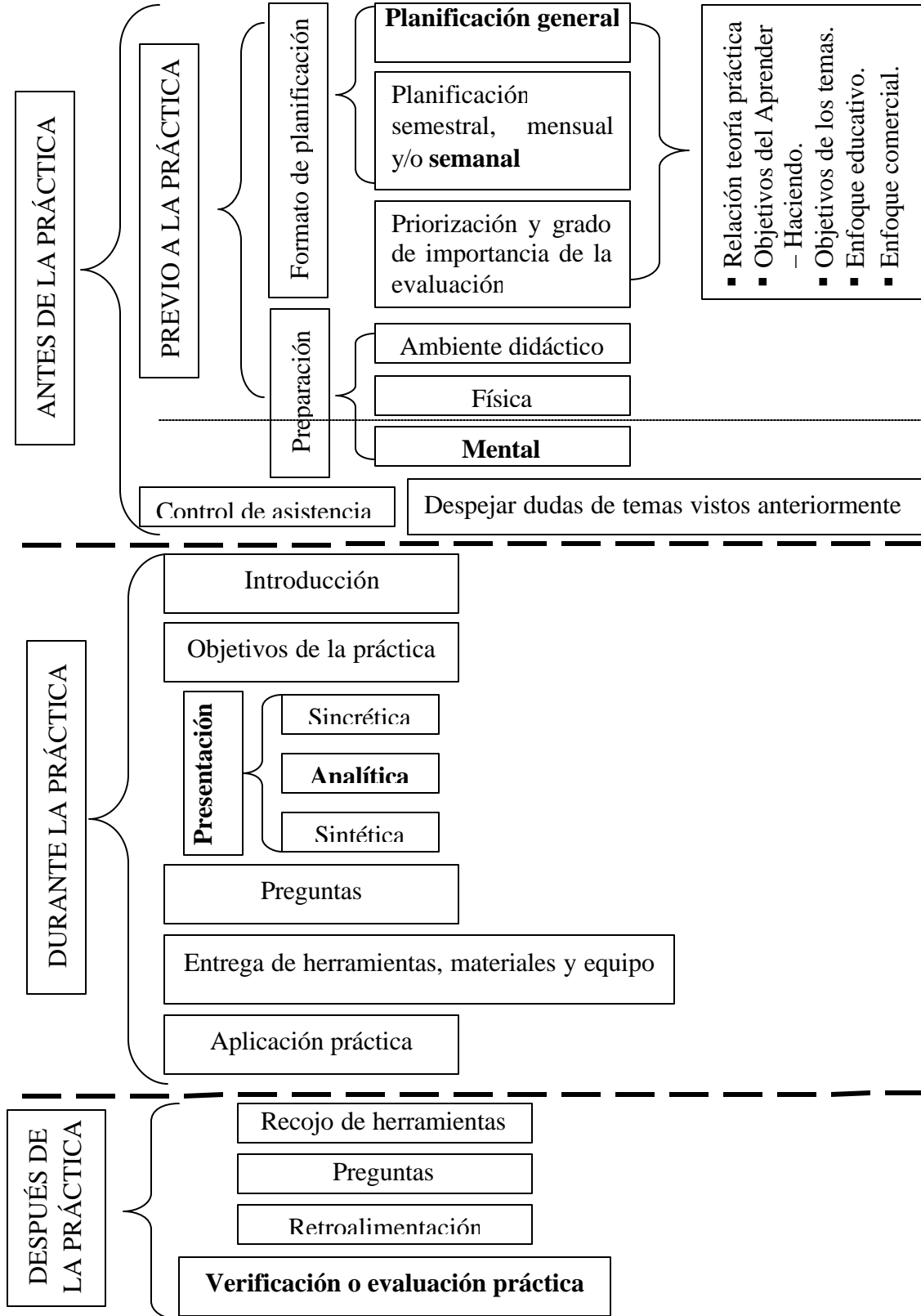
Fuente: MIDEPLAN, 2003.

Anexo 8.- Total de visitantes a los Parques Nacionales en Costa Rica, tasa de crecimiento anual y composición porcentual (1982 – 1999).

Año	Total visitantes	Crecimiento anual (%)	Visitantes nacionales	%	Visitantes extranjeros	%
1982	205.640	n.d.	140.262	68,2	65.378	31,8
1983	194.402	-5,4	134.136	69,0	60.266	31,0
1984	234.063	20,4	170.101	72,7	63.962	27,3
1985	245.662	4,9	182.161	74,2	63.501	25,8
1986	261.967	6,6	191.911	73,3	70.056	26,7
1987	287.047	9,6	215.324	75,0	71.723	25,0
1988	360.222	25,5	235.512	65,4	124.710	34,6
1989	394.742	9,6	228.206	57,8	166.536	42,2
1990	453.033	14,8	240.036	53,0	212.997	47,0
1991	496.406	9,6	222.975	44,9	273.431	55,1
1992	639.753	28,9	301.644	47,2	338.109	52,8
1993	772.025	20,7	367.683	47,6	404.342	52,4
1994	700.434	-9,3	322.148	46,0	378.286	54,0
1995	614.081	-12,3	362.341	59,0	251.740	41,0
1996	658.657	7,3	389.883	59,2	268.774	40,8
1997	742.761	12,8	452.680	60,9	290.081	39,1
1998	810.098	9,1	485.950	60,0	324.148	40,0
1999	866.083	6,9	495.829	57,2	370.254	42,8

Fuente: MIDEPLAN, 2003.

Anexo 9.- Esquema de la metodología del Aprender – Haciendo



Anexo 10.- Metodología del Aprender – Haciendo propuesta para la práctica de elaboración de bocashi

El primer paso es la planificación general de las actividades por parte del colegio. En este punto hay que considerar que para la realización de la práctica se necesita de una relación 1:1 entre teoría y práctica.

Planificar la cantidad de bocashi a producir según las necesidades del área en producción y el tipo de producción, o sea, la cantidad de bocashi necesaria para satisfacer los requerimientos de nutrientes de dos hectáreas de cítricos.

Planificar una rotación de los grupos de alumnos de manera que se puedan cumplir con los pasos necesarios para producir bocashi (medición de temperatura, humedad, volteo; actividades que se deben realizar dos veces al día durante los primeros 7 días).

La evaluación es una actividad que el docente debe realizar antes de la práctica y durante el proceso de planificación general. Se definen cuáles son los objetivos que se desean alcanzar en el Aprender – Haciendo, los objetivos de cada uno de los temas y actividades a realizar y se prioriza y da el grado de importancia a cada una de las actividades involucradas en el proceso, que aportan de manera significativa al desarrollo de habilidades, destrezas y valores en el estudiante.

La realización de estas actividades está a cargo del personal docente, teórico y práctico, y personal administrativo.

Una vez proporcionada la teoría en el aula de la elaboración del bocashi, sus ingredientes, su manejo y sus ventajas se pasa a la realización y demostración de la práctica en el campo.

La planificación de actividades semestrales se hace entre los docentes técnicos y teóricos, en donde el docente encargado del área agrícola solicita la elaboración de bocashi; esta solicitud llega al docente teórico y práctico quienes deciden en qué momentos se realizará la charla y la práctica del tema. De esta manera se sincroniza la explotación agrícola con el desarrollo del cultivo y las actividades a realizar en el Aprender – Haciendo con la charla teórica correspondiente.

Para esta planificación cada uno de los docentes involucrados realiza, dentro del formato de planificación de actividades, una descripción de lo que necesita.

Día	Tema	Actividad Planificada	Responsable	Herramienta y materiales	Actividad Realizada	Observación
Martes / AM	Sendero	Elaboración de bocashi.	Prof. Luis I.	Machete, palas		

Una vez hecho esto el docente práctico se encargará de la preparación del ambiente didáctico, físico y mental para llevar adelante la práctica de elaboración de bocashi.

En la preparación del ambiente didáctico el docente debe encargarse de buscar el lugar más apropiado, dentro de las instalaciones del colegio, para realizar la práctica. Para el presente caso, el lugar más conveniente es el galpón o lugar destinado para la producción del bocashi, pues es ahí donde se tienen los ingredientes y las herramientas para elaborarlo.

El docente debe estar seguro que se cuentan con cada uno de los ingredientes necesarios para realizar el bocashi, disponer de todas las herramientas que se necesitarán, al igual que equipos y otros materiales. El docente debe conocer perfectamente el proceso de elaboración de bocashi, los pasos que involucra su producción y las herramientas, materiales y equipos que se utilizan, para evitar que el estudiante no sienta que se está improvisando durante la práctica, evitándose inconvenientes posteriores.

En la preparación del ambiente físico el docente busca el lugar apropiado dentro del galpón para ubicar a cada uno de los estudiantes de forma tal que todos puedan apreciar la realización de la práctica. Algo que se debe ver también es dónde se ubicará el docente de forma tal que pueda ser observado por todos los estudiantes mientras realiza la práctica y tener un contacto visual con todos los estudiantes.

La preparación mental involucra que se mencionen los objetivos de la práctica, la importancia de la realización de la misma, los riesgos que se tienen al momento de realizar la práctica y cuáles son las consecuencias de hacerla bien y hacerla mal. También debe aprovecharse ese momento para vincular la práctica a realizar con lo visto en clases o la realización e interacción de otras prácticas ejecutadas anteriormente, asimismo, explicar que la práctica a ejecutar es base fundamental para otra actividad o práctica a futuro. En el presente caso, comentar al estudiante que el bocashi se utilizará en cultivos cítricos del colegio, que la práctica se relaciona con la práctica de fertilización de árboles frutales y que se debe realizar un buen proceso en la elaboración del bocashi, ya que si no se realiza adecuadamente se tendrán problemas de producción en los cítricos por mala fertilización derivando en bajas en la producción y los ingresos.

Una vez hecha la preparación el docente debe controlar la asistencia, viendo que ninguno estudiante haya faltado a la práctica. Finalizado el control se pueden despejar dudas que tengan los estudiantes respecto a temas vistos anteriormente.

Todas estas son actividades que el docente debe realizar antes de la práctica. El tiempo destinado a cada una de estas fases queda a criterio del docente.

A continuación se detallan las actividades que el docente debe ejecutar durante la práctica:

Con el propósito de crear un ambiente pedagógico adecuado para el proceso de enseñanza aprendizaje, el docente debe realizar una breve introducción de qué es lo que se pretende realizar con el estudiante dándole una idea general de qué es lo que aprenderá en el día. Puede hacerse a través de un saludo o una historia relacionada a las actividades a realizar,

destacar la importancia de lo que se aprenderá para el trabajo profesional. Además de sondear si los estudiantes tienen conocimientos previos sobre el tema.

Una vez finalizada la introducción, el docente pasa a dar los objetivos con el propósito de mostrar a los estudiantes lo que se pretende alcanzar con la realización de las práctica planificada, además de mostrar al estudiante la interdependencia y relación de la teoría con la práctica. Este punto debe recalcarse constantemente, no sólo en la preparación mental y se pretende que el estudiante tenga mayor interés en alcanzarlos, sabrá cuáles son los conocimientos que debe alcanzar y que serán evaluados.

Dados los objetivos el docente ejecuta la presentación de cómo se realiza bocashi basado en la técnica de demostración usando, en lo posible, las tres formas de presentación.

En la presentación sincrética el docente demuestra como se realiza, bajo condiciones normales, la práctica de elaboración de bocashi, con el propósito que el estudiante se forme una idea general acerca del normal desarrollo de la práctica en cuestión.

En la presentación analítica el docente vuelve a realizar el trabajo o los pasos que involucra la producción de bocashi de forma más lenta, explicando paso a paso la ejecución de cada una de las actividades o procesos que involucra la producción. Además, implica ir describiendo los ingredientes que se utilizan en la práctica, el uso correcto y seguro de las herramientas utilizadas, los pasos que se realizan en la práctica haciendo énfasis en los más importantes y de mayor riesgo y la importancia de ejecutarla adecuadamente.

En la presentación sintética el docente menciona al estudiante otras formas de elaborar bocashi, otros usos alternativos, mencionar otras técnicas de producción de abonos orgánicos como lombricultura o composteras, los beneficios que se obtienen en la producción por trabajar con abonos orgánicos, se comenta y refuerza los puntos clave del proceso, la seguridad y los cuidados que se deben tener mientras se lleva a cabo la práctica; la prudencia en el manejo de los instrumentos o herramientas, el uso adecuado de los materiales y equipos, la importancia de medir constantemente la temperatura, aireación, humedad, el volteo, utilizar las cantidades adecuadas de ingredientes y que éstos sean de buena calidad, se señala los ingredientes alternativos que se puede utilizar para elaborar bocashi, el aporte que tiene cada uno de estos al suelo y las características del bocashi o el uso de abonos orgánicos.

Queda a criterio del docente si durante o después de la presentación se hacen preguntas que vayan apareciendo por parte de los estudiantes. También puede hacerse simultáneamente a esto la entrega de las herramientas, materiales o equipos que utilizarán los estudiantes para desarrollar la práctica, haciendo énfasis en la seguridad al momento de manejar las mismas.

Durante la aplicación práctica, etapa en donde el estudiante desarrolla la práctica, las actividades que debe realizar el docente son: asignar los trabajos, entregar los equipos y materiales correspondiente a los estudiantes, distribuir los puestos de trabajo, además de supervisar la correcta ejecución de la producción de bocashi por parte de los estudiantes, que se estén mezclando bien los ingredientes y en las cantidades adecuadas, esto último

con el fin de facilitar el proceso de aprendizaje, además se pueden ir corrigiendo fallas que se den durante la ejecución de la práctica e ir despejando dudas de los estudiantes, todo con el marco central de desarrollar en el estudiante las habilidades que involucra la ejecución de la práctica para su aprendizaje.

En caso de que se identifique que un estudiante no comprendió bien el proceso de producción de la práctica, el docente puede hacer uso de la técnica de instrucción en el puesto, misma que también se puede utilizar en caso de que, por motivos exógenos, algún estudiante no haya podido estar observando la demostración de la práctica.

El recojo de las herramientas es una de las actividades a realizar por el docente al final de la práctica. Debe revisar que estén en el mismo estado que fueron entregadas, limpias y funcionando bien, ya que esto es parte de la actitud del estudiante y se debe considerar al momento de la evaluación.

Las preguntas y la retroalimentación al igual que la evaluación, deben verse como un complemento del aprendizaje del estudiante, esto a través de un diálogo abierto entre estudiantes y docente, para discutir los resultados de la práctica e intercambiar los aprendizajes logrados y las experiencias diversas que individualmente o en grupo se hayan tenido.

La evaluación es la fase final del proceso y el docente puede aplicar pruebas, ya sean teóricas y/o prácticas, hacer preguntas a los estudiantes, asignar trabajos prácticos u otros para identificar los logros obtenidos y las fallas que se tuvieron, de forma tal de poder corregir los errores.

Si al momento de la planificación general y de la evaluación se identificaron y priorizaron las actividades más provechosas para los estudiantes, se colocan en una tabla de factores y se calcula su grado de importancia como se explicó anteriormente.

#	Factor	Grado de importancia	Nota aproximada	Nota redondeada
01	Mezcla de ingredientes (A)	5	$5 \times 2.66 = 13.30$	13
02	Preparación de camas (B)	4	$4 \times 2.66 = 10.64$	11
03	Volteo de camas (C)	3	$3 \times 2.66 = 7.98$	8
04	Medición de temperatura (D)	1	$1 \times 2.66 = 2.66$	3
05	Medición de humedad (E)	2	$2 \times 2.66 = 5.32$	5
Sumatoria		15	39.9	40

Una vez priorizada y dado el grado de importancia a cada uno de los factores, se obtiene la nota sobre la cual se evaluará al estudiante. Esta nota es pasada a una tabla de resumen donde se coloca en la casilla del alumno con su factor correspondiente.

Nombre	Orgánica							Reciclaje			Senderismo				Total 40%	Ex. 35%	Asist. 5%	Conc. 5%	Tarea 15%
	A	B	C	D	E	F	G	A	B	C	A	B	C	D					
Aguilar	8	9	6	3	5										31				
Castro	10	10	8	3	4										35				
Chávez	13	11	7	3	4										38				
Flores	11	9	7	3	4										34				
Sierra	9	11	5	3	5										33				

Una vez llenadas todas las casillas de los temas se saca un promedio y se coloca la nota total del estudiante.