



UNAP



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES

DOCTORADO EN EDUCACIÓN

TESIS

**PROGRAMA EDUCATIVO PARA EL APRENDIZAJE DE ECOLOGÍA DE
BOSQUES INUNDABLES EN ESTUDIANTES DE CUARTO NIVEL DE LA
CARRERA DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA DE BOSQUES TROPICALES-
UNAP-2021**

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN EDUCACIÓN

PRESENTADO POR: TEDI PACHECO GÓMEZ

**ASESORA: LIC. EDUC. NILDA MANUELA RODRIGUEZ MERA DE
FABABA, DRA.**

IQUITOS, PERÚ

2024



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
DOCTORADO EN EDUCACIÓN**

TESIS

**PROGRAMA EDUCATIVO PARA EL APRENDIZAJE DE ECOLOGÍA DE
BOSQUES INUNDABLES EN ESTUDIANTES DE CUARTO NIVEL DE LA
CARRERA DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA DE BOSQUES TROPICALES-
UNAP-2021**

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN EDUCACIÓN

PRESENTADO POR: TEDI PACHECO GÓMEZ

**ASESORA: LIC. EDUC. NILDA MANUELA RODRIGUEZ MERA DE
FABABA, DRA.**

IQUITOS, PERÚ

2024



UNAP

**Escuela de Postgrado
"Oficina de Asuntos
Académicos"**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
N°104-2024-OAA-EPG-UNAP

En Iquitos en la Escuela de Postgrado (EPG) de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP) el primer día del mes de julio de 2024 a las 10:00 am., se dió inicio a la sustentación de la tesis denominada: **"PROGRAMA EDUCATIVO PARA EL APRENDIZAJE DE ECOLOGÍA DE BOSQUES INUNDABLES EN ESTUDIANTES DE CUARTO NIVEL DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA DE BOSQUES TROPICALES-UNAP-2021"**, aprobado con Resolución Directoral N°1041-2024-EPG-UNAP, presentado por el egresado **TEDI PACHECO GOMEZ**, para optar el **Grado Académico de Doctor en Educación**, que otorga la UNAP de acuerdo a la Ley Universitaria 30220 y el Estatuto de la UNAP.

El jurado calificador designado mediante Resolución Directoral N°0715-2024-EPG-UNAP, esta conformado por los profesionales siguientes:

Lic.Educ. Rusel Américo Pizango Paima, Dr.	(Presidente)
Lic.Educ. Eleodoro Córdova Ramírez, Dr.	(Miembro)
Lic. Educ. Pedro Emilio Torrejón Mori, Dr.	(Miembro)

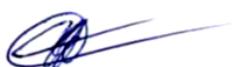
Después de haber escuchado la sustentación y luego de formuladas las preguntas, éstas fueron respondidas: Satisfactoriamente

Finalizado la evaluación; se invitó al público presente y a la sustentante abandonar el recinto; y, luego de una amplia deliberación por parte del jurado, se llegó al resultado siguiente:

La sustentación pública y la tesis ha sido: Aprobado con calificación Muy buena.

A continuación, el Presidente del Jurado da por concluida la sustentación, siendo las 12:00 m del primero de julio de 2024; con lo cual, se le declara a la sustentante Apto., para recibir **Grado Académico de Doctor en Educación**.


Lic.Educ. Rusel Américo Pizango Paima, Dr.
Presidente


Lic. Educ. Eleodoro Córdova Ramírez, Dr.
Miembro


Lic. Educ. Pedro Emilio Torrejón Mori, Dr.
Miembro


Lic. Educ. Nilda Manuela Rodríguez Mera de Fababa, Dra.
Asesora

Somos la Universidad licenciada más importante de la Amazonía del Perú, rumbo a la acreditación

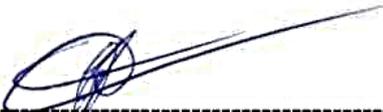
Calle Los Rosales cuadra 5 s/n, San Juan Bautista, Maynas, Perú
Celular: 953 664 439 - 956 875 744
Correo electrónico: postgrado@unapiquitos.edu.pe www.unapiquitos.edu.pe



**TESIS APROBADA EN SUSTENTACIÓN PÚBLICA EL 01 JULIO DEL 2024
EN LA ESCUELA DE POSTGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE
LA AMAZONÍA PERUANA, EN LA CIUDAD DE IQUITOS IQUITOS – PERÚ.**



LIC. EDUC. RUSEL AMÉRICO PIZANGO PAIMA, DR.
PRESIDENTE



LIC. EDUC. ELEODORO CÓRDOVA RAMÍREZ, DR.
MIEMBRO



LIC. EDUC. PEDRO EMILIO TORREJÓN MORI, DR.
MIEMBRO



LIC. EDUC. NILDA MANUELA RODRIGUEZ MERA DE FABABA, DRA.
ASESORA

NOMBRE DEL TRABAJO	AUTOR
EPG_DOCTORADO_TESIS_PACHECO GO MEZ (2da rev).pdf	TEDI PACHECO GOMEZ

RECuento DE PALABRAS	RECuento DE CARACTERES
8159 Words	44339 Characters

RECuento DE PÁGINAS	TAMAÑO DEL ARCHIVO
41 Pages	964.5KB

FECHA DE ENTREGA	FECHA DEL INFORME
Oct 26, 2023 8:34 AM GMT-5	Oct 26, 2023 8:34 AM GMT-5

● **15% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 15% Base de datos de Internet
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 7% Base de datos de trabajos entregados

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

A mi esposa Luz Avelina, a mis hijos Teddy Javier, Miguel Alan, Juliette Carolina, a mis nietos Mateo Sebastián, Matías Isaac, Nathan Nayib, a mi mamá María Yolanda (†), y a mi hermana Zoila por ser la razón de mi existencia.

AGRADECIMIENTO

A los docentes del Doctorado, por sus enseñanzas que me permitieron mejorar mi desempeño como docente universitario.

A los estudiantes de la asignatura de Ecología de Bosques Inundables y no inundables, por su colaboración durante el proceso de ejecución de la Tesis.

Un agradecimiento especial a mi asesora, Nilda Manuela Rodríguez Mera, por sus sabias orientaciones metodológicas en el desarrollo de la Tesis.

También, agradecimiento en particular a mi colega docente universitario Fernando Guevara Torres, quien contribuyó con el propósito de la Tesis

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Páginas
Carátula	i
Contracarátula	ii
Acta de sustentación	iii
Jurado	iv
Resultado del informe de similitud	v
Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Índice de contenidos	viii
Índice de tablas	ix
Índice de gráficos	x
Resumen	xi
Abstract	xii
Resumo	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	4
1.1. Antecedentes	4
1.2. Bases teóricas	8
1.3. Definición de términos básicos	16
CAPÍTULO II: VARIABLES E HIPÓTESIS	19
2.1. Variables y su operacionalización	19
2.2. Formulación de hipótesis	19
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	21
3.1. Tipo y diseño de investigación.	21
3.2. Población y muestra	22
3.3. Técnicas e instrumentos	22
3.4. Procedimientos de recolección de datos	23
3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de los datos	23
3.6. Aspectos éticos	24
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	25
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	30
CAPÍTULO VI: PROPUESTA	33
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES	40
CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES	41
CAPÍTULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
ANEXOS:	
1. Matriz de consistencia	
2. Tabla de operacionalización de variables	
3. Instrumento de recolección de datos	
4. Informe estadístico de validez y confiabilidad	
5. Programa educativo	

ÍNDICE DE TABLAS

		Páginas
Tabla N°1	Distribución del nivel de conocimiento de ecología de bosques inundables en estudiantes del cuarto nivel de la carrera de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales de la Facultad de Ciencias Forestales antes y después de la aplicación del Programa Educativo en el grupo control.	23
Tabla N°2	Distribución del nivel de conocimiento de ecología de bosques inundables en estudiantes del cuarto nivel de la carrera de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales de la Facultad de Ciencias Forestal antes y después de la aplicación del Programa Educativo en el grupo experimental.	25
Tabla N°3	Resumen estadístico de los valores encontrados en el grupo control durante el pre-test y post test.	26
Tabla N°4	Resumen estadístico de los valores encontrados en el grupo experimental durante el pre-test y post test.	27

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Páginas
Gráfico N°1	
Distribución del nivel de conocimiento de ecología de bosques inundables en estudiantes del cuarto nivel de la carrera de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales de la Facultad de Ciencias Forestal antes y después de la aplicación del Programa Educativo en el grupo control.	24
Gráfico N°2	
Distribución del nivel de conocimiento de ecología de bosques inundables en estudiantes del cuarto nivel de la carrera de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales de la Facultad de Ciencias Forestales antes y después de la aplicación del Programa Educativo en el grupo experimental.	26

RESUMEN

Explicar el efecto que tiene la aplicación de un Programa Educativo en el aprendizaje de la ecología de bosques inundables en estudiantes de la asignatura Ecología de bosques inundables y no inundables de la carrera de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales de la Facultad de Ciencias Forestales, ha sido el principal objetivo de la investigación. El estudio tuvo un alcance aplicativo, con un diseño cuasiexperimental, con grupo control y experimental. La población fue de 368 estudiantes, teniendo como muestra 61 estudiantes de la asignatura Ecología de bosques inundables y no inundables. Se utilizaron técnicas de trabajo en equipo, búsqueda científica y presentaciones en Power Point y como instrumento de recolección de datos se usaron pruebas escritas de entrada y de salida, instrumento que fue validado por juicio de expertos. El resultado del estudio muestra que la aplicación del programa educativo tiene eficacia en el aprendizaje de ecología de bosques inundables en estudiantes de la carrera de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales de la Facultad de Ciencias Forestales, representando en el grupo experimental alto porcentaje en el nivel malo (79,3%), cambiando después de la aplicación del programa educativo, a un nivel muy bueno (41,4%) y bueno (27,6%) en el post test. Concluyendo que el programa educativo ayudó a mejorar las calificaciones de los alumnos, aceptando la hipótesis de investigación.

Palabras clave: Programa educativo, bosques inundables, estudiantes universitarios.

ABSTRACT

The main objective of the research was to explain the effect of the application of an educational program on the learning of the ecology of flooded forests in students of the subject Ecology of flooded and non-flooded forests of the Tropical Forest Ecology Engineering course of the Faculty of Forestry Sciences. The study had an applied scope, with a quasi-experimental design, with a control and experimental group. The population was 368 students, with a sample of 61 students of the subject Ecology of floodable and non-floodable forests. Teamwork techniques, scientific research and Power Point presentations were used, and written entry and exit tests were used as data collection instruments, which were validated by expert judgment. The result of the study shows that the application of the educational program is effective in the learning of flooded forest ecology in students of the Tropical Forest Ecology Engineering course of the Faculty of Forestry Sciences, representing in the experimental group a high percentage in the bad level (79.3%), changing after the application of the educational program, to a very good level (41.4%) and good (27.6%) in the Post-test. Concluding that the educational program helped to improve the students' grades, accepting the research hypothesis.

Keywords: Educational program, flooded forests, university students.

RESUMO

Explique o efeito que a aplicação de um Programa Educativo tem na aprendizagem da ecologia das florestas inundadas nos alunos da disciplina Ecologia das florestas inundadas e não inundadas do programa de Engenharia em Ecologia de Florestas Tropicais da Faculdade de Ciências Florestais, tem sido o objetivo principal da pesquisa. O estudo teve escopo de aplicação, com desenho quase-experimental, com grupo controle e experimental. A população foi de 368 alunos, tendo como amostra 61 alunos da disciplina Ecologia de florestas inundadas e não inundadas. Foram utilizadas técnicas de trabalho em equipe, pesquisa científica e apresentações em Power Point e foram utilizadas provas escritas de entrada e saída como instrumento de coleta de dados, instrumento este validado por julgamento de especialistas. O resultado do estudo mostra que a aplicação do programa educacional é eficaz no aprendizado da ecologia de florestas inundadas em alunos da carreira de Engenharia em Ecologia de Florestas Tropicais da Faculdade de Ciências Florestais, representando um alto percentual no grupo experimental no nível ruim (79,3%), passando após a aplicação do programa educacional, para nível muito bom (41,4%) e bom (27,6%) no pós-teste. Concluindo que o programa educacional ajudou a melhorar as notas dos alunos, aceitando a hipótese da pesquisa.

Palavras-chave: Programa educativo, florestas de várzea, estudantes universitários.

INTRODUCCIÓN

En los últimos diez años, el sistema universitario peruano empezó a evidenciar una serie de cambios estructurales, desde la promulgación de la Ley Universitaria N°30220, hasta el proceso de licenciamiento institucional para las universidades públicas y privadas en el Perú, lo que tuvo como consecuencia la mejora del servicio educativo y pensar en alternativas que garanticen las condiciones básicas de calidad de los estudiantes universitarios. Dentro de este sistema educativo, el binomio docentes-estudiantes guarda una relación muy estrecha, porque el éxito o fracaso de la obtención de aprendizajes significativos depende de una correcta articulación entre estos dos actores y de la interacción que puedan tener a través de la aplicación de diferentes estrategias que promuevan la competitividad y el logro de aprendizajes que sean útiles y prácticos en la vida de todos los estudiantes universitarios y posteriormente en su vida profesional.

Desde la llegada del Covid-19 en el año 2020, la educación en el Perú, en todos los niveles, ha enfrentado grandes retos. La educación remota ha significado una reinención de docentes y estudiantes al momento de desarrollar cursos o talleres de nivel universitario, puesto que, las formas de trabajo entre las clases presenciales y las clases virtuales difieren. En ese sentido, resulta necesario que los docentes universitarios adopten estrategias que los ayuden a corroborar para que los estudiantes puedan alcanzar aprendizajes significativos al término de cualquier asignatura.

El Perú forma parte de la cuenca del Amazonas, compartida con otros ocho países (Jiménez et al., 2011), y dentro de su territorio se extienden distintos ecosistemas, dentro de los cuales los bosques inundables resultan de gran interés para la investigación y para el estudio a nivel universitario, por la gran biodiversidad que estos albergan y al ser parte de la cuenca del Amazonas coadyuvan a la regulación del clima. La Facultad de Ciencias Forestales (FCF) de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP) se encuentra a la vanguardia y en una posición expectante a nivel nacional e internacional producto de las investigaciones que viene desarrollando y por los convenios que han logrado su visibilización y posicionamiento dentro del sector forestal peruano. En ese sentido, el desempeño de los estudiantes de esta facultad

representa un aspecto importante para poder generar espacios de competitividad a nivel académico con otras universidades e instituciones y acortar las brechas al momento de obtener beneficios y oportunidades producto de un buen desempeño académico.

No ha existido un programa educativo que mida el aprendizaje obtenido por los estudiantes con respecto a los bosques inundables, lo cual es importante y necesario para el buen desarrollo de la biodiversidad existente en estos espacios, durante las casi dos décadas que lleva en funcionamiento la carrera profesional de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales (IEBT). Esto se debe a que no ha existido un programa educativo que mida el aprendizaje obtenido por los estudiantes con respecto a los bosques inundables. Según Locatelli et al. (2009), citado por Reyes (2018), los bosques tropicales representan alrededor del 10% de la superficie terrestre y albergan aproximadamente el 50% de la biodiversidad mundial (Wright, 2010; Murphy y Lugo, 1986, citados por Reyes (2018)). Los bosques secos tropicales (BST) constituyen el 42% de este tipo de ecosistema (Miles et al, 2006, citados por Reyes, 2018), al que le siguen los bosques húmedos, que constituyen el 33% de este tipo de ecosistema, y los bosques lluviosos, que constituyen el 25% de este tipo de ecosistema (Murphy y Lugo, 1986, citados por Reyes, 2018). La regulación del clima a través de procesos físicos, químicos y biológicos que permiten mantener la composición atmosférica del planeta mediante la fijación de dióxido de carbono (Balvanera, 2012, citado por Reyes, 2018) son algunos de los servicios ambientales que brindan los bosques tropicales (Bonan, 2008, citado por Reyes, 2018). Otros servicios ambientales que prestan los bosques tropicales son la protección del suelo y los refugios para la biodiversidad. Además, son fuente de artículos que pueden utilizarse para satisfacer las necesidades humanas, como alimentos, medicinas, madera y lianas (Balvanera, 2012, citado por Reyes, 2018).

De esta forma, la situación problemática contempla que, dada la importancia de estudiar y cuidar de los bosques tropicales de la Amazonía peruana por la gran biodiversidad que albergan; se ha decidido realizar un trabajo de investigación desarrollando un Programa Educativo denominado “El bosque es vida”. Programa orientado a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de Ecología de Bosques Inundables y No

Inundables del cuarto nivel de la FCF; el propósito del estudio fue mejorar el nivel académico, que se desarrolló en época de pandemia y el proceso de aprendizaje fue virtual; así mismo, incentivar a los estudiantes de la asignatura a la investigación y cuidado de estos bosques, ya que ellos serán los futuros ingenieros quienes decidirán las políticas forestales de la región, con ello nos garantizarán el desarrollo sostenible de los bosques, dado que estos son fuente de alimentación y sustento para las familias de la región Loreto.

En tal sentido, por lo mencionado en los párrafos anteriores, se plantea la siguiente interrogante de investigación: ¿En qué medida la aplicación del Programa Educativo, influye en el aprendizaje de estudiantes de la ecología de bosques inundables de la asignatura de Ecología de Bosques Inundables y No Inundables de la carrera de IEBT de la FCF?, y se plantea el objetivo general: Determinar el efecto que tiene la implementación de un Programa Educativo en el aprendizaje sobre bosques inundables de los alumnos de la asignatura de Ecología de Bosques Inundables y No Inundables de la carrera de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales de la FCF, para responder a la interrogante de investigación.

El estudio estuvo dividido en capítulos, empezando por el Capítulo I: Marco teórico; Capítulo II: Variables e Hipótesis; Capítulo III: Metodología; Capítulo IV: Resultados; Capítulo V: Discusiones de los resultados; Capítulo VI: Propuesta; Capítulo VII: Conclusiones; Capítulo VIII: Recomendaciones; y Capítulo IX: Fuentes de información y Anexos.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

1.1.1. A nivel internacional

Peña (2015), realizó un trabajo con el fin de desarrollar un programa formal de EAS (Educación Ambiental para la Sustentabilidad), que sea utilizado para construir una base de sustentabilidad en los estudiantes de secundaria de la ciudad de La Paz. Se realizó una evaluación de programas educativos y libros de texto dirigidos a los estudiantes de secundaria con el fin de identificar las asignaturas que trataban temas de sostenibilidad medioambiental. Se elaboró un programa educativo, que fue aplicado en seis clases de secundaria de la ciudad. El efecto educativo de este programa, se evaluó realizando encuestas y utilizando la estadística Z para proporciones. Se descubrió que existe una falta de interdisciplinariedad y de vinculación entre el currículo y los textos en los programas de secundaria que ofrece la SEP. Se examinaron los resultados de las encuestas y se descubrieron hallazgos destacables en relación con la percepción de las personas sobre el medio ambiente, el desarrollo sostenible y los servicios ecosistémicos.

El estudio de Saltos (2020), se realizó con la intención de implementar un programa educativo de reforestación en estudiantes del I semestre de turismo del Instituto Tecnológico Superior Vicente Rocafuerte Guayaquil-Ecuador, 2019, para con ello lograr crear conciencia ambiental. La investigación fue propositivo, no experimental. La muestra de estudio fueron 125 estudiantes. Como se trata de una muestra censal no probabilística, se emplea el método de encuesta para recabar los datos; para los instrumentos se utilizó un cuestionario; este cuestionario fue verificado por expertos en la materia; y los resultados permitieron concluir que 83.20% de estudiantes mostraron elevado grado de indiferencia a la conciencia

ambiental. Esta afirmación sugiere que los estudiantes que cursan carreras estrechamente relacionadas con los retos medioambientales no dan prioridad a este campo. Esto puede interpretarse, en teoría, como una falta de conciencia medioambiental desarrollada. Gracias a estas conclusiones, el autor elaboró un programa educativo sobre reforestación, con la finalidad de aumentar el conocimiento de los estudiantes sobre cuestiones medioambientales, y la propuesta incluye cuatro sesiones de aprendizaje sobre educación medioambiental, la importancia de la educación medioambiental y las ventajas que nos aportan los árboles. Además, este programa educativo fue examinado y aprobado por profesionales del sector.

1.1.2. A nivel nacional

El estudio que realizaron Vidaurre y Baca (2016), puso en evidencia la relevancia de la inteligencia emocional para lograr y asegurar un buen aprendizaje en estudiantes de matemática del primer ciclo de la Escuela Profesional de Educación Inicial y Primaria de la Universidad César Vallejo, Filial Chiclayo. La muestra de estudio fueron 27 alumnos, utilizando como instrumento una prueba que representa las percepciones de los alumnos sobre matemática teniendo en cuenta que acababan de egresar de secundaria. Los resultados demuestran que elevar la inteligencia emocional de los alumnos conlleva mejoras en su rendimiento académico.

Los estudiantes del Programa Académico de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad de Huánuco tuvieron la oportunidad de participar en un programa de aprendizaje orientado al modelo VAK (*“El modelo VAK (visual, auditivo, kinestésico) es un modelo de aprendizaje que considera que la vía de entrada de la información (ojo, oído, cuerpo) es fundamental en las preferencias de quien aprende o enseña. Este modelo se basa en el sistema de*

Programación Neurolingüística (PNL), que describe cómo trabaja y se estructura la mente humana). Estudio realizado por Leandro (2020) con el fin de determinar en qué medida este programa influyó en la capacidad de los estudiantes para emprender en tecnología, el estudio fue experimental, a un nivel explicativo con un diseño cuasiexperimental. Se consideró como muestra de estudio a 77 estudiantes del Programa Académico de Ingeniería de Sistemas y Computación. El trabajo evidenció mediante la prueba de Wilcoxon con un p valor de 0,000, que existe un incremento en el emprendimiento tecnológico de los estudiantes.

Para Garnica (2019), el objetivo principal de su estudio fue desarrollar un enfoque novedoso para la producción de mapas forestales con el fin de evaluar las selvas tropicales. Este enfoque se basó en la segmentación de imágenes Landsat de acuerdo con la fisiografía. Para lograr este objetivo, se han generado mapas forestales aplicando un sistema de clasificación informatizado a imágenes Landsat, tanto segmentadas como no segmentadas, de acuerdo con la fisiografía. La precisión de cada clasificación se midió calculando Matrices de Confusión (*También conocida como **matriz de error**, es un instrumento tecnológico que sirve para calcular el rendimiento sobre un modelo de clasificación definido*) e Índices Kappa (*El índice kappa (K) es una medida estadística que evalúa la concordancia o reproducibilidad de instrumentos de medida que proporcionan resultados categóricos*), y comparando posteriormente la precisión de cada clasificación, descubrió el enfoque de clasificación más eficaz. Las imágenes Landsat fueron interpretadas de forma visual a una escala de trabajo de 1:100.000. Se determinó que mediante la segmentación de las imágenes Landsat es posible producir mapas forestales con un mayor grado de precisión que con los

métodos convencionales de categorización digital. Por otra parte, el juicio visual es más preciso que las clasificaciones informáticas cuando se trata de cartografiar bosques en la región amazónica de Perú.

El objetivo general del estudio de Díaz (2023), fue demostrar que la aplicación del Programa de Educación Ambiental Vivencial, es un factor que contribuye en el fortalecimiento de las actitudes de conservación del medio ambiente en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Privada del Norte. Metodológicamente el estudio es cuantitativo, con diseño cuasi experimental. Se trabajó con una población de 60 estudiantes distribuidos en dos grupos: uno de control conformado por 30 estudiantes y otro experimental conformado por 30 estudiantes del primer ciclo de la Universidad Privada del Norte. En ambos grupos se aplicó un cuestionario que previamente fue sometido a procesos de fiabilidad y validez. Los datos recolectados e interpretados permiten afirmar que el programa de educación ambiental vivencial, como estrategia didáctica, mejora el desarrollo de actitudes de conservación del medio ambiente en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Privada del Norte. La influencia es significativa por lo tanto se acepta la hipótesis general de investigación, al observarse que, en el post test, el $p = 0,000$, valor menor que el $\alpha = 0,05$.

Retto (2022) indica que el objetivo de la investigación fue, demostrar la eficacia de un Programa de estrategias psicodidácticas destinado a incrementar el ingenio tecnológico en un grupo de estudiantes universitarios. Metodológicamente, es una investigación aplicada, de enfoque cuantitativo, y con perspectiva interdisciplinaria (Psicología, Educación, Ingeniería). Su diseño es Experimental (Cuatro Grupos de Solomon), y se trabajó con una muestra de 40 estudiantes de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. El factor T de Student arrojó diferencias estadísticamente significativas entre

las medias de puntajes de los Grupos Experimentales, frente a las medias de los Grupos de Control.

1.1.3. A nivel local

Zambrano (2016), realizó su estudio con la intención de evaluar la estructura horizontal y variedad de un bosque de lomas bajas algo disectado en la región de la ruta Iquitos – Nauta. Las coordenadas UTM de esta región son las siguientes: V1 = 685956 m E y 9577127 m S; V2 = 656852 m E y 9501425 m S. Geográficamente, el área está situada entre estos dos conjuntos de coordenadas. Se aplicó un inventario forestal que incluía un muestreo sistemático a nivel de investigación fundamental para poder determinar el objetivo sugerido en la región. Se reportaron 153 especies en el área de estudio, las cuales fueron agrupadas en 37 familias botánicas. Las Fabaceae y Lauraceae fueron las más representativas con 27 especies, las especies maderables y no maderables totalizó 3193,00 ind/ha. El registro de área basal por hectárea reporta un total de 431,34 m²/ha, siendo "Tangarana" la de mayor valor (25,42 m²/ha). Como resultado, el valor del índice de importancia fue reportado con un total de 22 especies que poseen el 50% del total del total del IVI.

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Programa educativo

Concepto de Programa

De acuerdo con Martínez (2009), es *"una estructura cumplidamente organizada y estructurada para optimizar el rendimiento académico en los dominios cognitivo, afectivo y de habilidades"*.

De acuerdo con Pérez (2000), un programa educativo es un plan metódico que ha sido elaborado por un profesional de la educación capacitado para satisfacer los objetivos que se han establecido para el servicio educativo. En la elaboración y

análisis de este documento, es necesario tener presente, en todo momento, las siguientes consideraciones:

- a) Disponer de fines y objetivos
- b) Es necesario que los agentes del programa asuman los fines y objetivos, y que éstos se modifiquen en función de las características de los destinatarios.
- c) Todo debe estar extremadamente claro, incluyendo, entre otras cosas, lo siguiente: el público destinatario, los agentes, las actividades, las opciones, las estrategias, los procedimientos, las ocupaciones y compromisos de las individuos y el calendario.
- d) Disponer de métodos y recursos educativos de calidad y eficacia suficientes.
- e) Disponer de un método para controlar el grado de consecución de las metas y los objetivos.

Caraterísticas

Según Cebrián (1996), citado por Campos et al. (2003, p. 10), un programa educativo debe contar con las siguientes características:

- a) Un programa educativo no está pensado para ser utilizado en todos los contextos, sino sólo en determinados escenarios. Para ello, debemos tener en cuenta: el nivel educativo de los alumnos; si el programa está diseñado para trabajar solos, en parejas o en pequeños grupos; etc.
- b) Antes de emplear un programa que cubra un determinado tema, debemos determinar si las ideas que enseña son compatibles o no con la información que queremos que adquieran nuestros alumnos.
- c) El programa debe ofrecer a los alumnos la oportunidad de investigar su propio aprendizaje, idear sus propias soluciones a los problemas, reconocer cuándo se

equivocan y comprender el razonamiento que hay detrás de su error.

- d) El programa puede incluir notificaciones que les informen de hacia dónde se dirigen y lo bien que lo están haciendo. Los mensajes deben informarles de todas las formas posibles de alcanzar los objetivos, mantener su atención y motivarles para que sigan intentándolo hasta que lo consigan.

Importancia de los programas educativos

López (2009), indica que un programa educativo es importante por que sirve como instrumento, para organizar y garantizar un optimo proceso de enseñanza -aprendizaje, orientando de manera adecuada al docente para lograr sus objetivos.

Por tal motivo, se reconoce la importancia de los programas educativos por lo que guía la labor del docente hacia el logro de un adecuado proceso de enseñanza-aprendizaje.

1.2.2. Bosques

Concepto de bosque

Aún no existe una descripción consensuada de lo que es exactamente un bosque en Perú o en cualquier otra parte del mundo. Solo se tiene conocimiento sobre las definiciones similares o que complementan al significado de lo que es un bosque.

Según Quispe (2010), un bosque es cualquier región que tenga árboles y otros tipos de vegetación. Los bosques están presentes en todos los lugares donde es factible su desarrollo, hasta la altura denominada "línea de árboles" (una línea superior imaginaria a partir de la cual no es posible el crecimiento debido al frío o a la falta de oxígeno), con la excepción de las zonas que reciben pocas precipitaciones o tienen un alto peligro de incendios forestales frecuentes. La combinación de un elevado número de árboles maduros de diversas especies y alturas con

capas bajas de plantas da como resultado una distribución eficaz de la luz solar a través de un bosque.

Inventario Nacional Forestal. Un bosque es un "ecosistema caracterizado principalmente por su naturaleza arbórea, donde las copas de los árboles cubren al menos el 10% de la superficie del suelo cuando se proyectan ortogonalmente. Los árboles del bosque se componen de material leñoso y poseen tallos principales bien diferenciados, que alcanzan una altura mínima de 2 metros en plena madurez. En el caso de los bosques densos, se organizan en múltiples estratos, en los que el estrato dominante está formado por árboles de gran tamaño", según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. La aparición de un estrato a nivel del suelo caracterizado por una densa cobertura de gramíneas se observa en los casos en que el dosel forestal está abierto, lo que resulta en una cobertura inferior al 50%. El ecosistema forestal consta de un estrato intermedio que incluye árboles de tamaño mediano y pequeño, acompañados de un sotobosque compuesto por arbustos, palmeras y bambú. Cabe destacar que los arbustos pueden alcanzar alturas que oscilan entre 1 y 5 metros cuando alcanzan su estado de madurez. El bosque, en su comprensión integral, abarca diversos elementos como el suelo, el agua, la fauna y los microorganismos. Estos componentes son interdependientes y están influidos por factores como la densidad del estrato arbóreo o arbustivo, la composición de las especies vegetales, la temperatura media, las precipitaciones anuales y la topografía del terreno. Estos factores dan lugar a asociaciones basadas en las especies vegetales, las características del suelo, la topografía y el clima. Es importante destacar que los bosques poseen la capacidad inherente de proporcionar bienes y servicios de forma sostenible (Vargas et al., 2014, p. 43).

Ecosistema de bosques

Según Boyd y Banzhaf (2007), el término "servicios ecosistémicos" se refiere a la relación conceptual que existe entre los ecosistemas, sus constituyentes y actividades, y las ventajas que las sociedades obtienen de los ecosistemas.

Según la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio publicada en 2003, existen tres categorías distintas de servicios ecosistémicos. Según Maass et al. (2005), la primera categoría consiste en cosas que se pueden utilizar o consumir en su estado natural. También se denominan recursos naturales. Se trata de servicios que proporcionan suministros, algunos ejemplos de los cuales incluyen alimentos, agua y fuentes de energía, así como materiales para la construcción y medicamentos. Según Maass et al. (2005), estas últimas son las que controlan las circunstancias en las que vivimos, así como aquellas en las que desarrollamos nuestras actividades productivas y comerciales. Son estos servicios que permiten que las circunstancias tiendan a variar muy poco y fluctúen dentro de unos rangos que permiten a los humanos existir, producir alimentos o limitar las consecuencias de sucesos graves, entre otras cosas. Estos servicios incluyen la gestión del clima y de las inundaciones, así como la protección de las zonas costeras. Por último, pero no por ello menos importante, está la categoría de los servicios que proceden de la contribución de los ecosistemas a experiencias que son placenteras o útiles (Chan et al., 2011). Las ventajas de estos servicios pueden ser tangibles o intangibles, pero son el resultado de la contribución de los ecosistemas. Estos son ejemplos de servicios culturales, y no solo incluyen beneficios estéticos y recreativos, sino también ventajas relacionadas con la propia identidad, el patrimonio cultural y el sentimiento de pertenencia. Según MEA (2003), existe un grupo de servicios llamados servicios de apoyo, que ayudan y hacen posible los servicios mencionados en el párrafo anterior.

Bosque de la Amazonía

Según Vargas (2012), los bosques tropicales son sistemas dinámicos, algunos más jóvenes que otros, pero todos como resultado de perturbaciones naturales que ocurrieron en diferentes momentos; y dentro de cada bosque, los árboles adultos, jóvenes y plántulas compiten ferozmente por los recursos disponibles, Vargas (2012) también afirma que los bosques tropicales son el resultado de perturbaciones naturales que ocurrieron en diferentes épocas.

Según Asquith (2002), aunque puede haber alguna variación en estas cualidades dependiendo de la ubicación, sobre todo como resultado de las circunstancias ambientales predominantes (precipitación, temperatura, suelos y otros factores), cubren la mayor parte de la tierra en nuestra nación y se componen de árboles gruesos y altísimos (Ramrez, 2000).

Meli (2003) hace referencia a Whitmore (1997), quien afirma que los bosques tropicales son ecosistemas más antiguos, diversificados y biológicamente complejos del mundo. Es probable que sean responsables del mantenimiento de más de la mitad de todas las diferentes formas de vida existentes en el planeta. Además de proporcionar funciones medioambientales como la recogida de agua, el mantenimiento del suelo y la fijación de CO₂, albergan un número incontable de especies que tienen un valor económico real o potencial.

El hecho de que cada especie individual de un ecosistema complejo como el bosque contribuya a una función ecológica, como proporcionar alimento o un lugar donde vivir a otros organismos, es la razón principal de la importancia del ecosistema forestal. Dado que el grado de perturbación tiene un efecto sobre el modelo de regeneración de un bosque, las ligeras perturbaciones que se producen en bosques tropicales no siempre deben considerarse como un simple punto de partida de un proceso de reconstrucción de su riqueza y alta diversidad.

Esto se debe a que su gran diversidad han sido objeto de estudio durante muchos años por parte de científicos y especialistas.

Composición florística

Según Louman et al. (2001), el estudio de la composición florística se rige no sólo por elementos ambientales como la ubicación geográfica, el clima, los suelos y el terreno, sino también por la dinámica y la ecología tanto del bosque y las especies.

Si las condiciones naturales de los bosques tropicales fueran alteradas, las especies que allí viven podrían no ser capaces de ajustarse a los nuevos microclimas que se formarían como resultado de la alteración de las situaciones de luz, lluvia, ventilación, competencia y otros factores que harían que el bosque cambiara drásticamente la etapa de desarrollo en la que se encuentra actualmente (Freitas, 1996). La conservación de la biodiversidad depende de la estabilidad del ecosistema de los bosques tropicales, Por lo tanto, la alteración de los bosques primarios ha dado lugar a la regeneración de los bosques secundarios, lo que ha hecho que los investigadores se centren en la exploración de la restauración a través de la identificación de factores que limitan la regeneración con el fin de acelerar la sucesión secundaria (Meli, 2003). Esto se debe a que los bosques primarios fueron alterados por muchos factores de la naturaleza, así como de las diferentes actividades que el ser humano realiza.

La Amazonia se distingue por la variabilidad de sus formas vegetales, lo que, visto desde las perspectivas de la fisonomía estructural y de la diversidad florística, es una cualidad esencial de la selva. Las diferentes composiciones florísticas de la Amazonía peruana son una respuesta a los diferentes tipos de sustrato, gradientes de humedad y tipos de agua que se asocian a los diversos biotopos. Estos tipos de biotopos incluyen suelos lateríticos, aluviales, razonablemente ricos, extremadamente

pobres, arenosos blancos, suelos que se inundan periódicamente y suelos que se inundan continuamente.

Los bosques inundados por las aguas turbias de grandes ríos como el Amazonas, el Ucayali, el Marañón y el Madre de Dios presentan variaciones distintivas en su composición florística en comparación con las de aguas oscuras de ríos amazónicos como el Nanay y el Itaya. Existe una forma de vegetación dominada a menudo por grandes palmeras arborescentes que crece en suelos permanentemente húmedos.

1.2.3. Bosques inundables

Concepto

Según López y Rodríguez (2011), Los bosques inundables son importantes ambientes acuáticos dentro de la gran cuenca amazónica porque se comportan como ecosistemas terrestres y acuáticos influenciados por las aguas donde se originan, agua ya sea negras, claras, y mixtas. Estos tipos de agua son los que inducen a diversos cambios en las plantas y animales, llevando al desarrollo de adaptaciones específicas para su crecimiento.

Importancia ecológica del bosques inundables

La mayoría de las especies vegetales son esenciales para las poblaciones que viven en la región amazónica porque proporcionan gran diversidad de productos forestales maderables y no maderables. Hay cerca de 250 especies diferentes de plantas que han sido catalogadas y utilizadas para una complejidad de propósitos, incluyendo pero no limitado a alimentos, medicina, artesanía, madera, fibras y colores. La continua degradación y alteración de estos hábitats puede suponer un riesgo importante para la biodiversidad de la cuenca del Amazonas. Este fenómeno puede provocar el agotamiento de las poblaciones de peces de agua dulce, y de la posible extinción de varias especies vegetales endémicas de estos

hábitats inundados, cuya dinámica ecológica y papeles funcionales siguen siendo poco conocidos.

Características de los bosques inundables

Según el MINAM (2018), los bosques inundables pueden estar permanentemente inundados o experimentar inundaciones periódicas debido a inundaciones naturales. Estos bosques inundables tienen una vegetación de entre 5 y 8 metros de altura. Los suelos son susceptibles a inundaciones intermitentes por algunas semanas a meses, y en algunas zonas es prácticamente permanente; el bosque tiene poco sotobosque o sotobosque abierto y puede presentar tres o cuatro estratos con una cúpula de árboles que miden entre veinte y veinticinco metros de altura, y los individuos en desarrollo pueden alcanzar alturas de hasta treinta metros. Este entorno está formado por una variada colección de tipos de vegetación ribereña y de marisma arbolada, ambas favorecidas por los movimientos del río. Algunos de los rasgos definitorios del ecosistema son los renacales, pungalares, ceticales, capironales, bolainales y palmeras como las nejillas.

1.3. Definición de términos básicos

Programa educativo

Según Nuñez (2008), un programa educativo es un conjunto de actividades a realizar en lugares y tiempos y recursos determinados previamente para el logro de objetivos y metas, en ese contexto, el programa seleccionado debe ser la mejor alternativa de solución previo estudio y diagnóstico de la situación problemática. Por su parte, Martínez (2009), indica que un programa educativo es "una estructura debidamente organizada y estructurada que pretende mejorar el rendimiento académico en los dominios cognitivo, afectivo y de habilidades"..

Ecología

Es la rama de la biología que estudia las interacciones entre los organismos y su entorno biofísico que incluyen componentes bióticos y abióticos (Odum, 1963).

Bosque

El terreno debe ser mayor de 0,5 hectáreas y tener árboles de al menos 5 metros de altura y una cubierta de copas de al menos el 10%, o contener árboles capaces de cumplir estos criterios *in situ*. No incluye los terrenos que se utilicen para la agricultura o que se destinen principalmente al desarrollo urbano (FAO, 2007, citado por FAO 2012, p. 92).

Ciencia forestal

Ciencia que se ocupa de la creación, el cultivo y la ordenación de los bosques y sus recursos correspondientes (Hubbard et al., 1998). La ciencia, el arte y la práctica de mantener y explotar los árboles, los bosques y los recursos relacionados con ellos en beneficio de la humanidad (North Carolina State University, 2003).

Bosque inundable

Los bosques inundados de la extensa cuenca del Amazonas se consideran hábitats acuáticos significativos debido a sus características únicas como ecosistemas terrestres y acuáticos, que se ven afectados por varios tipos de fuentes de agua, incluidas las aguas blancas, negras, claras y mixtas. La presencia de estos tipos de agua provoca modificaciones significativas y duraderas en la flora y la fauna que habitan la zona, lo que conduce al desarrollo de adaptaciones específicas que favorecen su supervivencia y proliferación (López y Rodríguez, 2011, página 150).

Ingeniería

Arte y método de aplicar los conocimientos científicos al desarrollo, diseño, mejora y administración de procesos en la industria y otros ámbitos científicos. También conocida como "ingeniería de procesos".

Aprendizaje

Adquisición de conocimientos sobre una materia mediante el estudio, la práctica o la experiencia, en particular los conocimientos necesarios para desarrollar una habilidad, como un arte o un oficio, a través de estos métodos.

CAPÍTULO II: VARIABLES E HIPÓTESIS

2.1. Variables y su operacionalización

2.1.1. Variable independiente: Programa educativo “El Bosque es Vida”

Definición conceptual.

El programa educativo corresponde a la organización estratégica de un marco temporal condensado que comprende esfuerzos didácticos destinados a mejorar los resultados del aprendizaje de los estudiantes matriculados en el programa de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP, el programa se esfuerza por fomentar la interacción y el dinamismo entre todas las partes interesadas, incluidos los facilitadores y los participantes, así como entre los propios participantes.

Definición operacional.

No se operacionalizó la variable porque no fue medida.

2.1.2. Variable dependiente: Aprendizaje de los estudiantes

El aprendizaje es un proceso polifacético que implica la modificación y adquisición de destrezas, habilidades, información, comportamientos y creencias. Dicho resultado se obtiene mediante una combinación de estudio, aplicación práctica, instrucción académica, observación cuidadosa y deducción lógica.

2.2. Formulación de hipótesis

Hipótesis nula:

El Programa Educativo “El bosque es vida”, no influye significativamente en el aprendizaje de los estudiantes de la asignatura de Ecología de Bosques inundables y no inundables.

Hipótesis alterna:

El Programa Educativo “El bosque es vida”, influye significativamente en el aprendizaje de los estudiantes de la asignatura de Ecología de Bosques inundables y no inundables.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación.

3.1.1. Tipo de investigación.

El estudio se caracterizó por su aspecto aplicativo. Vargas (2009; p. 159) cita a Murillo (2008) para afirmar que la investigación aplicada se denomina alternativamente "investigación práctica o empírica". Este estilo particular de investigación se caracteriza por centrarse en la aplicación práctica y el uso de los conocimientos adquiridos, siguiendo la implementación y organización sistemática de prácticas basadas en la investigación. Una cohorte de estudiantes matriculados en el cuarto nivel de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales, participó en una evaluación destinada a calibrar la eficacia de una iniciativa educativa concebida para impartir conocimientos sobre los aspectos ecológicos de los bosques inundados.

3.1.2. Diseño de investigación.

El diseño de investigación fue experimental, del tipo cuasiexperimental, se manipuló intencionalmente la variable Programa Educativo (supuesta causa-antecedente) para analizar su impacto en el aprendizaje de la ecología de bosques inundables de los estudiantes en la asignatura de Ecología de bosques inundables y no inundables (supuesto efecto-consecuencia) dentro de una situación de control para el investigador (Hernández *et al.*, 2014, p. 121). Se utilizó el diseño cuasi experimental, modelo Pre-test y Post-test y un grupo control.

Se trabajó con dos grupos de estudiantes de la asignatura de Ecología de bosques inundables y no inundables de la carrera de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales de la FCF – UNAP; uno, grupo de control y, el otro, el experimental; Según

Hernández *et al.* (2014, p. 145), el diseño presenta la siguiente representación:

GE	O1	X	O3
GC	O2	—	O4

GE: Grupo experimental

GC: Grupo de control

O1 : pre test al grupo experimental

O2 : pre test al grupo de control

O3 : pos test al grupo experimental

O4 : pos test al grupo de control

X : Aplicación del programa educativo

3.2. Población y muestra

La población fueron los 368 estudiantes de la carrera de Ingeniería en Ecología de bosques Tropicales de la FCF de la UNAP matriculados en el año académico 2021.

La muestra estuvo conformada por 61 estudiantes de la asignatura de Ecología de Bosques inundables y no inundables, los cuales fueron tomados por conveniencia.

3.3. Técnicas e instrumentos

3.3.1. Técnicas de recolección de datos

El tesista en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje usó la técnica del trabajo en equipo; los equipos estuvieron conformados en número de 4 y máximo de 7 estudiantes.

Otra técnica que utilizó el tesista fue los grupos de investigación; los estudiantes contaron con la información que el tesista previamente les hizo entrega.

Finalmente, se utilizaron presentaciones de Power Point para las explicaciones en cada sesión de aprendizaje.

3.3.2. Instrumentos de recolección de datos.

Los datos fueron recolectados mediante un examen de entrada y salida al grupo experimental y de control; así mismo se evaluó

cada sesión de aprendizaje mediante pruebas escritas de conocimiento.

Los instrumentos han sido validados por juicio de expertos, los cuales fueron la Dra. Lindomira Vértiz Alarcón, Dr. Richer Ríos Zumaeta y Dr. Waldemar Alegría Muñoz, reportando un índice de 87,22%. Asimismo, se realizó una prueba piloto para determinar la confiabilidad estadística mediante el Alfa de Cronbach, reportando una consistencia interna de los ítems con un Alfa de Cronbach de 0,534 (Ver Anexo 4).

3.4. Procedimientos de recolección de datos

Se solicitó formalmente a las autoridades de la UNAP y FCF, para poder aplicar sin ningún inconveniente el programa educativo en las instalaciones y/o aulas de clases de la FCF de la UNAP.

Se tomo el examen de conocimiento escrito antes de iniciar el programa y después de haber desarrollado o aplicado el programa educativo, asimismo, durante la ejecución del programa, se recolectaron datos, que ayudaron a mejorar *in situ* el programa educativo. Los datos fueron sistematizados al concluir la recolección de los datos.

3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de los datos

3.5.1. Procesamiento de la información

Los datos fueron procesados utilizando la hoja de cálculo de Microsoft Excel, y el paquete estadístico SPSS versión 25 en idioma español.

3.5.2. Análisis de los datos

Los datos fueron analizados utilizando una estadística descriptiva, asimismo para determinar las diferencias significativas, se utilizó la prueba estadística de Rangos de Wilcoxon para variables sin distribución normal, la cual permitió aceptar o rechazar la hipótesis nula.

3.6. Aspectos éticos

La investigación mantuvo una conducta responsable en investigación, los datos no atentaron con la ética y moral de cada participante, asimismo los datos fueron recolectados de forma anónima. De igual manera, para las citas y referencia de la información se utilizó la Norma APA, mediante esta norma se respetó el derecho de los autores en la Tesis.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Análisis de los resultados

Se busca identificar el nivel de conocimiento de la ecología de bosques inundables de estudiantes en la asignatura de Ecología de bosques inundable y no inundable del cuarto nivel de la carrera de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales de la FCF antes y después de desarrollar el Programa Educativo.

Grupo control

Tabla 01: Distribución del nivel de conocimiento de ecología de bosques inundables en estudiantes del cuarto nivel de la carrera de IEBT de la FCF antes y después de desarrollar el Programa Educativo del grupo control.

Conocimiento sobre ecología de bosques inundables	Antes		Después	
	N	%	n	%
Muy bueno	0	0,0	0	0,0
Bueno	3	14,3	3	14,3
Regular	5	23,8	4	19,0
Malo	13	61,9	14	66,7
Total	21	100,0	21	100,0

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del nivel de conocimiento sobre ecología de bosques inundables de los estudiantes del cuarto nivel de la carrera de IEBT de la FCF-UNAP del grupo control, demostró un alto porcentaje en el nivel malo (61,9%), seguido del nivel regular (23,8%) y un porcentaje bajo en el nivel bueno (14,3%). Después de la aplicación del Programa Educativo, los resultados presentaron porcentajes similares, donde el nivel malo presenta un porcentaje alto (66,7%), seguido del nivel regular (19,0%) y un porcentaje bajo en el nivel bueno (14,3%) (Tabla 01).

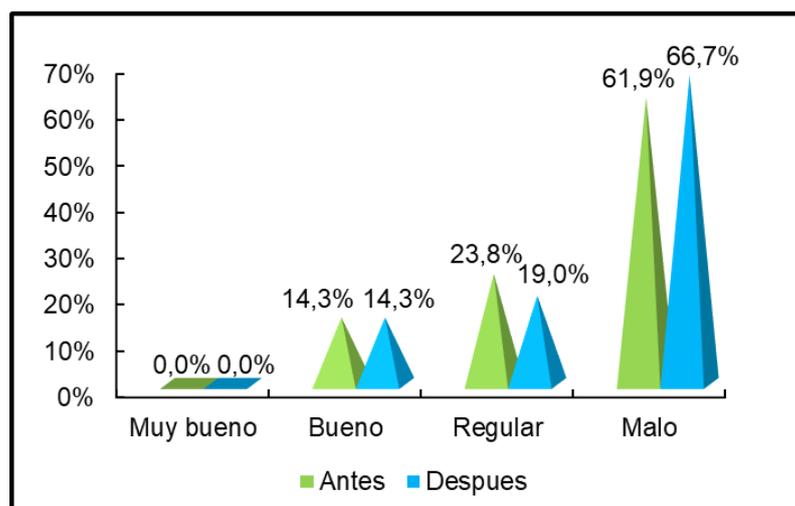


Gráfico 01: Distribución del nivel de conocimiento de ecología de bosques inundables en estudiantes del cuarto nivel de la carrera de IEBT de la FCF antes y después de desarrollar el Programa Educativo del grupo control.

En el grupo experimental

Tabla 02: Distribución del nivel de conocimiento de ecología de bosques inundables en estudiantes del cuarto nivel de la carrera de IEBT de la FCF antes y después de desarrollar el Programa Educativo del grupo experimental.

Conocimiento sobre ecología de bosques inundables	Antes		Después	
	N	%	n	%
Muy bueno	0	0,0	12	41,4
Bueno	0	0,0	8	27,6
Regular	6	20,7	4	13,8
Malo	23	79,3	5	17,2
Total	29	100,0	29	100,0

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del nivel de conocimiento sobre ecología de bosques inundables de los estudiantes del cuarto nivel de la carrera de IEBT de

la FCF-UNAP del grupo experimenta, evidencio un alto porcentaje en el nivel malo (79,3%), seguido del nivel regular (20,7%). Después de la aplicación del Programa Educativo, los resultados presentaron porcentajes diferentes, donde el nivel muy bueno presenta un porcentaje relativamente alto (41,4%), seguido del nivel bueno (27,6%), el nivel malo (17,2%) y finalmente el nivel regular (13,8%) (Tabla 02).

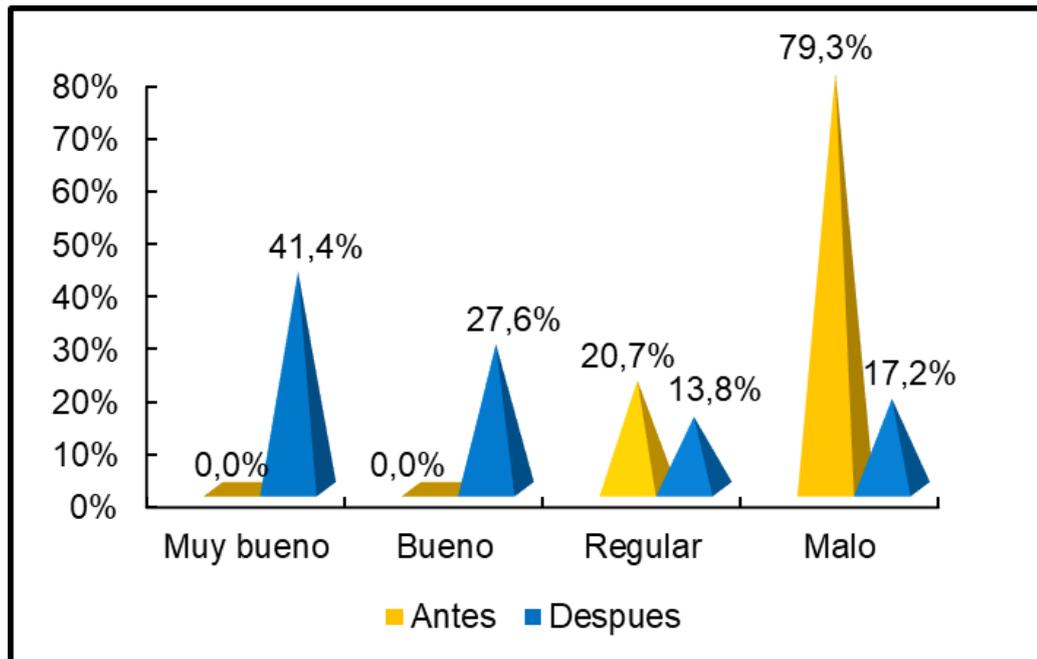


Gráfico 02: Distribución del nivel de conocimiento de ecología de bosques inundables en estudiantes del cuarto nivel de la carrera de IEBT de la FCF antes y después de desarrollar el Programa Educativo del grupo experimental.

4.2. Análisis de la hipótesis

4.2.1. Hipótesis general

El Programa Educativo, tiene un impacto positivo en el aprendizaje de la ecología de bosques inundables de los estudiantes de la asignatura de Ecología de Bosques inundables y no inundables.

Tabla 03: Valores encontrados en el grupo control durante el Pre-test y Post test.

	N	\bar{X}	S	S ²	Min	Max	Z*	p
Pre-Test	21	9,00	3,42	11,67	4,95	15,61	-0,577	0,564
Post Test	21	9,69	3,23	10,44	5,70	15,97		

*Estadístico rangos de Wilcoxon

Fuente: Pre-test y Post test aplicado a estudiantes del cuarto nivel de la carrera de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales de la Facultad de Ciencias Forestales.

De acuerdo con la media aritmética y la varianza, antes de iniciar el programa educativo, el grupo control mostró un menor nivel de logro (\bar{X} =9,00), el cual aumentó (\bar{X} =9,69) al término del desarrollo del programa, indicando que la mejora es mínima y que no hay variación significativa en el grupo control (Tabla N° 03).

Tabla 04: Valores encontrados en el grupo experimental durante el Pre-test y post test.

	N	\bar{X}	S	S ²	Min	Max	Z*	p
Pre-Test	29	8,27	3,02	9,14	2,20	13,42	-4,276	0.000
Post Test	29	14,45	3,77	14,23	4,50	18,06		

*Estadístico Rangos de Wilcoxon

Fuente: Pre-test y Post test aplicado a estudiantes del cuarto nivel de la carrera de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales de la Facultad de Ciencias Forestales.

La tabla N° 04 muestra que, de acuerdo con la media aritmética y la varianza, antes de iniciar el programa educativo, el grupo experimental mostro un menor nivel de logro (\bar{X} =8,27), el cual aumentó (\bar{X} =14,45) al término del desarrollo del programa, indicando que la muestra del grupo experimental mejoró significativamente su aprendizaje después de la aplicación del programa, aceptando la hipótesis debido a que la variación es significativa, es decir, el efecto del programa educativo es positivo.

Toma de decisión

Si se considera el p-valor de 0,000 (menor a 0,05), se puede afirmar que la diferencia de medias es estadísticamente significativa, aceptando la hipótesis de investigación. En ese sentido el Programa Educativo, influye en el aprendizaje de la ecología de bosques inundables de los estudiantes de la asignatura de Ecología de Bosques inundables y no inundables.

Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DIF_CONTROL	,454	21	,000	,531	21	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

El número de estudiantes evaluados con el cuestionario de 57 preguntas fueron las correctas; en ese sentido la significancia de los datos de control es p valor < 0.05 en la prueba Shapiro-Wilk, razón por la cual se rechaza la hipótesis de normalidad.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Explica de la aplicación del Programa Educativo “El bosque es Vida” en el aprendizaje de la ecología de bosques inundables de estudiantes de la asignatura Ecología de Bosques Inundables y No Inundables de la carrera de IEBT de la FCF-UNAP, ha sido el principal objetivo de la investigación. Los hallazgos del objetivo específico, respecto a la identificación del nivel de conocimiento de la ecología de bosques inundables de estudiantes en la asignatura de Ecología de Bosques inundable y No Inundable del cuarto nivel de la carrera de IEBT de la FCF, antes de la aplicación del programa de estudios a los estudiantes del grupo control, registraron un alto porcentaje en el nivel malo (61,9%) y, después de la aplicación del programa educativo la situación fue similar (66,7%), lo que quiere decir que los estudiantes del grupo control, no alcanzaron mejores calificaciones en la identificación del nivel de conocimiento de la ecología de bosques inundables, al terminó de la aplicación del programa educativo. Sin embargo, en el caso del grupo experimental, antes de la aplicación del programa educativo, los estudiantes se encontraban mayoritariamente en el nivel malo (79,3%), pero al culminar el desarrollo del programa educativo, se presentaron porcentajes altos en el nivel muy bueno (41,4%) y en el nivel bueno (27,6%), lo que quiere decir, que los estudiantes del grupo experimental, alcanzaron mejores calificaciones en la identificación del nivel de conocimiento de la ecología de bosques inundables, después de la aplicación del programa educativo.

Las comparaciones de los resultados del estudio con otras investigaciones (autores), se hizo en referencia a los resultados de programas educativos en general, dado que no existe investigación alguna con las variables de la investigación realizada.

Estos resultados se parecen al estudio de Díaz (2023), quien indica que sí existen diferencias significativas en el desarrollo de actitudes de conservación del medio ambiente entre el grupo control y experimental en el postest teniendo mayor ventaja los estudiantes del grupo experimental y al obtenerse que en el postest $p = 0,000$ es menor al valor de significancia teórica $\alpha = 0,05$ se acepta que el programa de educación ambiental vivencial como estrategia didáctica mejora el desarrollo de actitudes de conservación del medio

ambiente en estudiantes de primer ciclo de la Universidad Privada del Norte, 2020 es significativa por lo tanto se acepta la hipótesis general de investigación.

Los resultados del estudio también coinciden con el estudio de Retto (2022), quien indica que el factor T de Student arrojó diferencias estadísticamente significativas entre las medias de puntajes de los Grupos Experimentales, frente a las medias de los Grupos de Control.

Al analizar los resultados con la hipótesis planteada, en el grupo control la diferencia de medias es de 0,690 puntos y registra un p-valor de 0,564, mientras que el grupo experimental la diferencia de medias es de 6,180 puntos y registra un p-valor de 0,000 (menor a 0,05), afirmando que existe diferencias estadísticamente significativas, y por ende se acepta la hipótesis de investigación.

Valle (2014), en su ensayo sostiene la premisa que, “aprender a lo largo de toda la vida genera numerosas ventajas y oportunidades, si consideramos al tiempo como un reto individual y un fenómeno social”. En ese sentido, la UNAP está siguiendo la línea del Ministerio de Educación del Perú con respecto a trabajar competencias en los distintos cursos, pero muchas veces, tanto docentes como estudiantes, no comprenden la importancia de este modelo educativo y no se consideran estrategias que podrían ayudar a mejorar el aprendizaje de los estudiantes universitarios.

En su artículo publicado, Pérez (2000) aborda el análisis de la evaluación de programas desde dos perspectivas distintas. En primer lugar, examina su papel en la mejora de las prácticas educativas de profesores y educadores. En segundo lugar, explora su uso en la investigación evaluativa. En este contexto, es esencial que cada propuesta de programa educativo se someta a un seguimiento y una evaluación exhaustivos durante todo su ciclo de vida, con el fin de valorar su eficacia y su influencia en los beneficiarios previstos.

Los programas educativos suelen contar con ciertos contenidos obligatorios, que son fijados, en este caso por el Plan de Estudio de la Facultad de Ciencias Forestales. Los programas están debidamente organizados con los contenidos a desarrollar, teniendo en cuenta las técnicas, estrategias, objetivos, equipos y materiales, para que el docente que desarrolla un Programa pueda lograr los objetivos planteados. De ahí que la calidad de la

educación depende en buena medida de los programas educativos; de su elaboración se encargan no solo los docentes sino también otros profesionales.

El programa educativo es un recurso fundamental en educación, pues a través de él se planifica y organiza todo el proceso de enseñanza y aprendizaje. El docente de la asignatura, es el experto encargado de elaborarlo; su tarea consiste en diseñar el documento en el que se detalla un proceso pedagógico, es decir, las actividades que ha de llevar a cabo el docente para influir exitosamente en el aprendizaje significativo por parte del estudiante.

CAPÍTULO VI: PROPUESTA

La propuesta planteada en el programa educativo demostró una alta efectividad en el aprendizaje de ecología de bosques inundables en estudiantes de cuarto nivel de la carrera de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales de la UNAP.

1. TÍTULO DEL PROGRAMA:

PROGRAMA EDUCATIVO PARA EL APRENDIZAJE DE ECOLOGÍA DE BOSQUES INUNDABLES EN ESTUDIANTES DE CUARTO NIVEL DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA DE BOSQUES TROPICALES-UNAP – 2021

1.1. Ubicación o ámbito:

- Distrito : San Juan Bautista
- Provincia : Maynas
- Región : Loreto
- Departamento : Loreto

1.2. Duración:

16 semanas

1.3. Instituciones corresponsables:

- Escuela de Postgrado UNAP.
- Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP.

1.4. Presupuesto total (valor aproximado):

1.4.1. Beneficiarios directos:

Los beneficiarios directos fueron los participantes del experimento, estudiantes de cuarto nivel de la carrera de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales de la UNAP, porque fueron fortalecidos al aprender sobre ecología de bosques inundables.

1.4.2. Beneficiarios indirectos:

Fueron la comunidad educativa de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP, autoridades educativas de la región, y la sociedad en su conjunto.

1.5. Presupuesto total (valor aproximado):

S/. 3, 700.00

2. SÍNTESIS DEL PROGRAMA:

2.1. Fundamentación teórica e importancia del programa.

Actualmente por el problema de la pandemia COVID-19, las actividades académicas en la UNAP, y en particular en la FCF, la enseñanza-aprendizaje se realizaron vía remota y gradualmente se ha retomado la presencialidad; el propósito del Programa Educativo, es mejorar el aprendizaje en los estudiantes, no solamente a nivel cognitivo, sino también en habilidades y actitudes, mediante técnicas y estrategias pedagógicas activas dado que hasta el momento las actividades académicas vía remota no han logrado equilibrar menos superar las actividades académicas de forma presencial.

Con el Programa Educativo, se desarrollarán los contenidos de la asignatura Ecología de bosques inundables y no inundables, donde los estudiantes en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje participaran de forma activa y comprometida haciendo uso de técnicas y estrategias que el docente utilizara en el proceso; el objetivo final es que los propios estudiantes sean lo que generen sus propios aprendizaje con la ayuda de la información que el docente les proporcionará y con el apoyo permanente del mismo.

Finalmente, con la aplicación del Programa desde punto de vista del conocimiento lo que se busca en los estudiantes es que comprendan las teorías de la asignatura e interioricen la importancia de conocer de las grandes bondades que nos proporcionan los bosques y en consecuencia generar conciencia en la población para el cuidado de los bosques inundables y no inundables de nuestra selva peruana, para así asegurar un mejor futuro de las nuevas generaciones.

3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA:

- Mejorar el nivel aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de Ecología de bosques inundables y no inundables.
- Buscar estrategias metodologicas, busqueda bibliografica, presentaciones en Power point, trabajos grupales, a la hora de

desarrollar la sesión de aprendizaje, con el fin de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Evaluar al concluir todas las sesiones de aprendizaje para verificar la efectividad del Programa.

3. PROGRAMACIÓN DE LOS CONTENIDOS TEMÁTICOS

1ra UNIDAD DE APRENDIZAJE: CONCEPTOS BÁSICOS DE ECOLOGÍA							
CAPACIDAD: Comprende los conceptos tanto básicos como especiales de ecología de bosques inundables, de las geoformas, ciclo de nutrientes, y relaciones suelo-planta, planta-animal, agua-planta relacionadas con la ecología.							
ACTITUDES: Trabajo en equipo, respeto a las opiniones de sus pares							
Estrategias de enseñanza aprendizaje	Sesiones de aprendizajes	Contenidos	Evaluación			Horas	
			Indicadores/ Comportamientos observables	Procedimientos	Instrumentos	T	P
Taller Identificación del propósito de aprendizaje Definición del tema Clasificación de fuentes Recopilación de información (fichas) Organización de la información Exposición del tema Plenaria Profundización o aclaración de puntos controversiales (Formador) Conclusiones. Reflexión y evaluación del proceso Producto: Portafolio	Sesión N° 01	Exposición de video motivacional, información sobre el curso de Ecología de Bosques Inundables y No Inundables, explicación de la investigación sobre Ecología de Bosques Inundables y Prueba de Entrada para medir la aplicación del Programa.	Desarrolla coherentemente una prueba de entrada.	Expositiva - participativa	Rubrica Lista de cotejo	2	4
	Sesión N° 02	Conceptos Básicos de Ecología	Explica con claridad los conceptos básicos de la ecología	Expositiva - participativa	Rubrica Lista de cotejo	2	4
	Sesión N° 03	Geoformas	Describe las geoformas	Expositiva - participativa	Rubrica Lista de cotejo	2	4
	Sesión N° 04	Ciclo de nutrientes	Identifica los ciclos de nutrientes	Expositiva - participativa	Rubrica Lista de cotejo	2	4
	Sesión N° 05	Relación suelo-planta, planta-animal, y agua planta.	Describe las relaciones suelo-planta, planta-animal, y agua planta.	Expositiva - participativa	Rubrica Lista de cotejo	2	4

2da UNIDAD DE APRENDIZAJE: CARACTERÍSTICAS DE LOS ECOSISTEMAS DE BOSQUES INUNDABLES

CAPACIDAD: Explica las características de los ecosistemas y las relaciones entre los componentes de los bosques inundables, así como aplica las técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables que permitan conocer las potencialidades y el impacto de las actividades antropogénicas en bosques inundables.

ACTITUDES: Trabajo en equipo, respeto a las opiniones de sus pares

Estrategias de enseñanza aprendizaje	Sesiones de aprendizajes	Contenidos	Evaluación			Horas	
			Indicadores/ Comportamientos observables	Procedimientos	Instrumentos	T	P
Taller Identificación del propósito de aprendizaje Definición del tema Clasificación de fuentes de información (fichas) Organización de la información Exposición del tema Plenaria Profundización o aclaración de puntos controversiales (Formador) Conclusiones. Reflexión y evaluación del proceso Producto: Portafolio	Sesión N° 06	Características de bosques inundables	Identifica las características de bosques inundables	Expositiva - participativa	Rubrica Lista de cotejo	2	4
	Sesión N° 07	Vegetación de bosques inundables	Describe la vegetación de bosques inundables	Expositiva - participativa	Rubrica Lista de cotejo	2	4
	Sesión N° 08	Fauna de bosques inundables	Describe la fauna de bosques inundables	Expositiva - participativa	Rubrica Lista de cotejo	2	4
	Sesión N° 09	Técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables	Conoce y aplica las técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables	Expositiva - participativa	Rubrica Lista de cotejo	2	4
	Sesión N° 10	Potencialidades de bosques inundables	Identifica las potencialidades de bosques inundables	Expositiva - participativa	Rubrica Lista de cotejo	2	4
	Sesión N° 11	Impacto de las actividades antrópicas en los bosques inundables	Conoce, identifica y describe el impacto de las actividades antropogénicas en los bosques inundables	Expositiva - participativa	Rubrica Lista de cotejo	2	4
	Sesión N° 12	Comentarios generales del curso par parte de los estudiantes y Prueba de salida para medir la aplicación del Programa.	Desarrolla coherentemente una prueba de salida.	Expositiva - participativa	Rubrica Lista de cotejo	2	4

4. CRONOGRAMA DEL PROGRAMA EDUCATIVO

	CRONOGRAMA																			
	Julio 2021			Agosto 2021				Setiembre 2021			Octubre 2021			Noviembre 2021			Diciembre 2021			
	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 5	Sem. 6	Sem. 7	Sem. 8	Sem. 9	Sem. 10	Sem. 11	Sem. 12	Sem. 13	Sem. 14	Sem. 15	Sem. 16	Sem. 17	Sem. 18	Sem. 19	Sem. 20
Elaboración del programa.	X	X	X	X																
Revisión y aprobación del programa.				X	X	X	X	X	X	X	X	X								
Administración de la Prueba de entrada al GE y GC. (Pre test)		X																		
Desarrollo de la Sesión 1			X																	
Desarrollo de la Sesión 2				X																
Desarrollo de la Sesión 3					X															
Desarrollo de la Sesión 4						X														
Desarrollo de la Sesión 5							X													
Desarrollo de la Sesión 6								X												
Desarrollo de la Sesión 7									X											
Desarrollo de la Sesión 8										X										
Desarrollo de la Sesión 9											X									
Desarrollo de la Sesión 10												X								
Desarrollo de la Sesión 11													X							
Desarrollo de la Sesión 12														X						
Administración de la prueba de salida al GE y GC. (Post test)														X						
Procesamiento de datos.															X	X	X	X	X	
Autoevaluación del experimento																			X	X

5. METODOLOGÍA

En el Programa Educativo, se desarrollaron diversas estrategias para mejorar los aspectos cognitivos de los estudiantes, los cuales se indica a continuación:

- Proyección y visualización de videos relacionado al tema producido por el tesista.
- Sensibilización aplicando la técnica motivacional “El bosque es Vida”.
- El desarrollo de las clases se realizará utilizando la técnica “trabajo en equipo”.
- También se utilizará la técnica “Investigación bibliograficas”.
- Las sesiones serán apoyadas con exposición de PPT (Power Point).

7. MATERIALES

- Silabo
- Plataforma de la UNAP
- Laptop
- Célurares
- Memoria (USB)
- Videos
- Plataformas virtuales: Zoom, Google Meet
- Textos bases sobre la asignatura
- Separatas
- Guía de aprendizaje

8. EVALUACIÓN

En el proceso de desarrollo del Programa, la evaluación será permanente y para ello se utilizará los siguientes:

- Pruebas escritas
- Intervención oral
- Exposición de trabajos asignados
- La observación como técnica y el instrumentos la guía de observación.

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES

Se presentan las siguientes:

Con relación a los objetivos específicos:

1. El programa educativo muestra su eficacia en el aprendizaje de los estudiantes, demostrando una mejoría en los niveles de logros de aprendizaje al culminar el desarrollo del programa educativo.

Con relación al objetivo general:

1. Se logró explicar el impacto de la aplicación del Programa Educativo en el aprendizaje de la ecología de bosques inundables de estudiantes de la asignatura Ecología de bosques inundables y no inundables de la carrera de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales de la Facultad de Ciencias Forestales a través de un pre test y un post test, constatando la hipótesis general de la investigación.

CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES

1. A las autoridades de la UNAP, replicar la aplicación del programa educativo en las diferentes facultades, pensando en la mejora de los aprendizajes de los estudiantes universitarios, predisponiendo de esta manera alcanzar y lograr oportunidades dentro y fuera de la universidad.
2. A la Facultad de Ciencias Forestales a través de la Escuela Profesional de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales, actualizar el plan curricular de la carrera en base a las reales demandas de la región y del país, con la finalidad de mejorar el servicio educativo de futuros profesionales.
3. Seguir promoviendo programas educativos en otras asignaturas de la carrera de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales, aprovechando el desarrollo de la investigación y el mejoramiento de la calidad educativa en esta unidad académica.
4. Que, los estudiantes de la signatura, tengan una base sólida sobre botánica general y sitematica que permita un mejor entendimiento sobre la diversidad floristica de los ecosistemas de bosques inundables

CAPÍTULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asquith, N.M. (2002). La dinámica del bosque y la diversidad arbórea: 377-406 (en) GUARIGUATA, M.R. y KATTAN, G.H. (eds.) Ecología y Conservación de bosques neotropicales. Primera edición. Ediciones LUR.
- Boyd, J. y Banzhaf, S. (2007). *What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units*. Ecological Economics 63:616-626.
- Campos, K.M., Mantilla, A. L. y Velásquez, K.J. (2003). Influencia del Programa YUPANA MOZART para el mejoramiento del aprendizaje de las matemáticas en los niños de 4 años del aula lila del Jardín de Niños N° 215 de la ciudad de Trujillo en el año 2013.
- Chan, K., Goldstein, J., Satterfield, T., Hannahs, N., Kikiloi, K., Naidoo, R., Vadeboncoeur, N., Woodsiede, U. (2011). *Cultural services and non-use values* En: Kareiva, P., Tallis, H., Ricketts, T.H., Daily, G.C., Polasky, S. (eds.). Natural Capital. Theory and Practice of Mapping Ecosystem Services. pp. 206-228, Oxford University Press Inc., N.Y., USA.
- Díaz, I. A. (2023). *Programa de Educación Ambiental Vivencial para fortalecer las actitudes de conservación del medio ambiente en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Privada del Norte 2020*. Tesis para optar el Grado Académico de Doctor en Educación y Docencia Universitaria. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12672/20062.Y>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2012). Guía para la aplicación de normas fitosanitarias en el sector forestal. Estudio FAO Montes 164. Roma. 131 p.
- Freitas, L.A. (1996). Caracterización florística y estructural de cuatro comunidades boscosas de la llanura aluvial inundable en la zona Jenaro Herrera, Amazonía Peruana. Documento Técnico N° 21. Iquitos: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. 73 pp
- Garnica, C. (2019). Segmentación de imágenes de satélite en el estudio de bosques húmedos tropicales de la Reserva Nacional Tambopata, Madre de Dios.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). Metodología de la Investigación. Sexta Edición. McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. DE C.V. México. 600 p.
- Hubbard, W., Latt, C. y Long, A. (1998). Forest terminology for multiple-use management. SS-FOR-11. Gainesville, FL, Estados Unidos, Universidad de Florida.
- Jiménez, M., Valdez, C., Marmion, J., y Barillas, E. (2011). Situación de la gestión del suministro de medicamentos para el tratamiento de la malaria

- en los países que comparten la cuenca Amazónica y Centroamérica– octubre 2011.
- Leandro, W. (2020). Programa de aprendizaje centrado en el modelo vak para mejorar el emprendimiento tecnológico de los estudiantes de la carrera profesional de ingeniería de sistemas e informática de la universidad de Huánuco, periodo 2017. Recuperado a partir de <http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/2608>.
- López, Y. (2009). Planeación y programación educativa. Licenciatura en Ciencias de la Educación, Trabajo de investigación. Tejupilco, México. 6 p.
- López, R. y Rodríguez, N. (2011). Bosques inundables de la Amazonía: Ambientes acuáticos estratégicos. <https://www.researchgate.net/publication/326890097>.
- Louman, B., Quirós, D., Nilsson, N. (2001). Silvicultura de Bosques Latifoliados Húmedos con Énfasis en América Central. Manual Técnico. Turrialba, CR, CATIE. 265 p.
- Martínez, A. (2009). Programa Educativo. Recuperado de www.es.scribd.com/doc/16665459/@Programas-Educativos.
- Maass, J., Balvanera, P., Castillo, A., Daily, G., Mooney, H., Ehrlich, P., Quesada, M., Miranda, A., Jaramillo, V. J., et al. (2005). Ecosystem services of tropical dry forests: insights from long-term ecological and social research on the Pacific Coast of Mexico. *Ecology and Society* 10(1):17 [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol10/iss1/art17/>
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA). (2003). Ecosystems and Human Well-being: a Framework for Assessment. Millennium Ecosystem Assessment. Island Press, Washington, D.C., USA. 266 p.
- Meli, P. (2003). Restauración ecológica de bosques tropicales: veinte años de investigación académica. *Interciencia* 28 (10):
- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2018). Definiciones conceptuales de los Ecosistemas del Perú. Lima. 57 p.
- North Carolina State University. (2003). Understanding forestry terms: A glossary for private landowners. Woodland Owners Notes. Raleigh, NC, Estados Unidos, North Carolina Cooperative Extension Service. Disponible en: www.ces.ncsu.edu/nreos/forest/pdf/WON/won26.pdf.
- Núñez, Á. L. (2008). Métodos activos y PNL aplicados en la enseñanza formal. *Revista Iberoamericana*, 2, 1–32.
- Odum, E. P. (1963). *Ecology*. Holt, Rinehart y Winston, Inc., New York.
- Peña, G. (2015). Propuesta de un programa de educación ambiental para la sustentabilidad en los ecosistemas costeros de la ciudad de La Paz, Baja California Sur. La Paz.
- Pérez, R. (2000). La evaluación de programas educativos: conceptos básicos, planteamientos generales y problemática. *Revista de Investigación*

- Educativa 18(2), 261–287. Recuperado a partir de <https://revistas.um.es/rie/article/view/121001>.
- Quispe, W. (2010). Estructura Horizontal y vertical de dos tipos de bosque concesionados en la Región Madre de Dios". Puerto Maldonado. Perú. Repositorio institucional: <http://hdl.handle.net/20.500.14070/82>.
- Ramírez, E. (2000). Estudio de la Regeneración en Bosques intervenidos, La Virgen, Sarapiquí, Sector Boca Tapada, Costa Rica. Práctica de especialidad. Cartago, CR: ITCR, Escuela de Ingeniería Forestal. 114 p.
- Retto, J. (2022). Impacto de la aplicación de un programa de estrategias psicodidácticas a un grupo de estudiantes universitarios para incrementar su ingenio tecnológico. Tesis para optar el Grado Académico de Doctor en Psicología, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12672/18582>
- Reyes, G. (2018). Estimación de la biomasa epigea en bosques tropicales secos de la península de Yucatán combinado datos lidar e imágenes multiespectrales de muy alta resolución. Centro e Investigación Científica de Yucatán, A. C. México. 134 pp.
- Saltos, A. (2020). Programa educativo de reforestación para generar conciencia ambiental en los estudiantes de la carrera de turismo de primer semestre del Instituto Tecnológico Superior Vicente Rocafuerte Guayaquil-Ecuador, 2019.
- Valle, J. (2014). Educación permanente: los programas universitarios para mayores en España como respuesta a una nueva realidad social. Revista de la Educación Superior 43(171), 117-138. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.resu.2015.03.003>
- Vargas, Z. R. (2009). La investigación aplicada: Una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Revista Educación* 33 (1): 155-165.
- Vargas, L. (2012). Análisis de una cronosecuencia de bosques tropicales del corredor biológico osa, Costa Rica. Cartago – Costa Rica.
- Vargas, O. y Pérez Martínez, L.V, editores. (2014). Semillas de plantas de páramo: ecología y métodos de germinación aplicados a la restauración ecológica. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C., Colombia
- Vidaurre, W., y Baca, J. (2016). Inteligencia emocional para elevar el nivel académico en los estudiantes de la Facultad de Educación Universidad César Vallejo. UCV Hacer, 5(1): 94–102. Recuperado a partir de <https://revistas.ucv.edu.pe/index.php/ucv-hacer/article/view/769>
- Zambrano, M. (2016). Estructura horizontal y diversidad de un bosque de colina baja en el ámbito de la carretera Iquitos – Nauta, Loreto, Perú. Repositorio digital institucional UNAP: <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/4185>

ANEXOS

Anexo 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título	Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología
Programa educativo para el aprendizaje de ecología de bosques inundables para estudiantes de cuarto nivel de la carrera de ingeniería en ecología de bosques tropicales- UNAP- 2021	<p>General: ¿En qué medida la aplicación del Programa Educativo, influye significativamente en el aprendizaje de ecología de bosques inundables de la asignatura de Ecología de bosques inundables y no inundables de la Carrera de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales de la Facultad de Ciencias Forestales?</p> <p>Específicos ¿Cual es el nivel de conocimiento de los estudiantes del contenido de la asignatura de Ecología de bosques inundables y no inundables del cuarto nivel de la Facultad de Ciencias Forestales.</p>	<p>General Explicar la efectividad de la aplicación del Programa Educativo en el aprendizaje de la ecología de bosques inundables en estudiantes de la asignatura Ecología de bosques inundables y no inundables de la Carrera de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales de la Facultad de Ciencias Forestales.</p> <p>Específicos -Identificar el nivel de conocimiento de estudiantes en la asignatura de Ecología de bosques inundable y no inundable del cuarto nivel de la Carrera de Ingeniería en Ecología de</p>	<p>Ho: El Programa Educativo, influye en el aprendizaje de la ecología de bosques inundables de los estudiantes de la asignatura de Ecología de Bosques inundables y no inundables. H1: El Programa Educativo, no influye en el aprendizaje de la ecología de bosques inundables de los estudiantes en la asignatura de Ecología de Bosques inundables y no inundables.</p>	<p>VI: Programa Educativo</p> <p>VD:Aprendizaje de los estudiantes</p>	<p>-Fundamentación -Objetivos -Cronograma -Metodología -Materiales -Evaluación</p> <p>Ecología de bosques inundables</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conceptos básicos de ecología. - Geoformas. - Ciclo de nutrientes- - Relación suelo-planta, planta-animal, Agua-planta. - Características de bosques inundables. - Vegetación de bosques inundables. - Fauna de bosques inundables. - Técnicas y métodos de evaluación. - Potencialidades de bosques inundables. - Impacto de las actividades antrópicas en los bosques inundables. 	<p>Tipo de investigación: Experimental Diseño de investigación: Cuasiexperimental Población: 368 estudiantes Muestra; 61 estudiantes. Instrumentos de recolección de datos: Pre y post prueba</p>

Título	Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología
	<p>¿Cómo mejorar el aprendizaje de la ecología de bosques inundables de los estudiantes en la asignatura de Ecología de bosques inundables y no inundables del cuarto nivel de la Carrera de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales de la Facultad de Ciencias Forestales?</p> <p>¿Cual es el nivel de conocimiento de la ecología de bosques inundables de los estudiantes de la asignatura de Ecología de bosques inundables y no inundables del cuarto nivel de la Carrera de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales de la Facultad de Ciencias Forestales después de la aplicación del Programa Educativo?</p>	<p>Bosques Tropicales de la Facultad de Ciencias Forestal antes de la aplicación del Programa Educativo.</p> <p>- Desarrollar el Programa Educativo, orientado a mejorar el aprendizaje de la ecología de bosques inundables de estudiantes de la asignatura de Ecología de bosques inundables y no inundables del cuarto nivel de la Carrera de Ingeniería en Ecología de Bosques Inundables de la Facultad de Ciencias Forestales.</p> <p>- Identificar el nivel de conocimiento de la ecología de bosques inundables en estudiantes de la</p>					

Título	Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología
		asignatura de Ecología de bosques inundables y no inundables del cuarto nivel de la carrera de Ingeniería en Ecología de bosques tropicales de la Facultad de Ciencias Forestales despues de la apliación del Programa Educativo.					

Anexo 2. TABLA DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Aprendizaje de ecología de bosques inundables	La Ecología de bosques inundables es la ciencia que estudia las relaciones de los seres vivos que habitan las áreas de Igapó y de Várzea entre sí y con su entorno, así como los relacionados con las actividades humanas, atendiendo a todos sus componentes y dentro de un contexto de ecosistema	Ecología de bosques inundables	<ol style="list-style-type: none"> 1. Concptos básicos de Ecología. 2. Geoformas- 3. Ciclo de nutrientes. 4. Relación suelo-planta, planta-animal, y agua-planta. 5- Características de bosques inundables. 6. Vegetación de bosques inundables 7. Fauna de bosques inundables. 8. Técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables. 9. Pontencialidad de bisques inundables. 10. Impacto de las actividades antrópicas en bosques inundables. 	Ordinal

Anexo 3. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES ESCUELA DE POSTGRADO

PRUEBA DE ENTRADA Y SALIDA PARA MEDIR LA APLICACIÓN DEL:

PROGRAMA EDUCATIVO PARA EL APRENDIZAJE DE ECOLOGÍA DE BOSQUES INUNDABLES EN ESTUDIANTES DE LA ASIGNATURA DE ECOLOGÍA DE BOSQUES INUNDABLES Y NO INUNDABLES, CUARTO NIVEL CARRERA DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA DE BOSQUES TROPICALES – UNAP - 2021

Estimado estudiante, el presente cuestionario busca recolectar información sobre el APRENDIZAJE DE **ECOLOGÍA DE BOSQUES INUNDABLES**; por ello, solicito a usted se sirva colaborar brindando sus respuestas sobre cada una de las preguntas que a continuación se presenta.

INSTRUCCIONES

Las preguntas del Cuestionario están ordenadas en siete (7) secciones, de las cuales la primera sección está relacionada a aspectos generales y las siguientes seis (6) secciones, están relacionadas a la ecología de bosques inundables. Las secciones, son:

- A. Datos generales del instrumento: 5 preguntas.
- B. Indique si los enunciados sobre ecología de bosques inundables y no inundables son verdadero o falso: 23 preguntas,
- C. Los enunciados que a continuación se dan, son preguntas de opción múltiple, con una sola respuesta, indique la opción correcta: 17 preguntas
- D. Los enunciados que a continuación se dan, son preguntas de opción múltiple, con varias respuestas, indique las opciones correctas: 5 preguntas.
- E. Los enunciados que a continuación se dan, son preguntas con espacios en blanco, del tipo “elige las palabras perdidas”, indique cual es o cuales son las palabras perdidas: 8 preguntas.
- F. Los enunciados que a continuación se dan, son preguntas del tipo emparejamiento, en ese contexto empareje el tipo de bosque de lado izquierdo, con el valor ecológico del lado derecho: 2 preguntas.
- G. Los enunciados que a continuación se dan, son preguntas del tipo Ensayo, en ese contexto en un archivo aparte, indique sus respuestas y luego suba el archivo: 2 preguntas.

Como opciones de respuestas, en cada sección, se presentan varias alternativas, en consecuencia, marcar con una X la alternativa que considera correcta, a excepción de la última sección, donde tiene que desarrollar la pregunta y en una hoja aparte subir como archivo a la plataforma para su evaluación manual.

A. DATOS GENERALES DEL INSTRUMENTO

- a) Edad:
- b) Sexo: M (), F ()
- c) Grupo: Experimental (); Control ()
- d) Procedencia:
- e) Veces que está llevando la asignatura: 1° (); 2° (), 3° ()

B. INDIQUE SI LOS ENUNCIADOS SOBRE ECOLOGÍA DE BOSQUES INUNDABLES Y NO INUNDABLES SON VERDADERO O FALSO:

01. Los bosques inundables contienen los hábitats de peces más importantes de la cuenca amazónica (0.5 puntos):
 - a. Verdadero
 - b. Falso

02. La imagen muestra un bosque de Varzea (0.5 puntos):
a. Verdadero
b. Falso



03. La vegetación natural, en la llamada llanura amazónica, es lo que se conoce como *vegetación de planicie aluvial*. Esta vegetación está expuesta a la inundación estacional del flujo de las crecientes de los ríos; en terrazas de origen reciente y subreciente (0.5 puntos):
a. Verdadero
b. Falso
04. La vegetación natural, en la llamada llanura amazónica, es lo que se conoce como *vegetación de planicie eluvial*. Esta vegetación está expuesta a la inundación estacional del flujo de las crecientes de los ríos; en terrazas de origen reciente y subreciente (0.5 puntos):
a. Verdadero
b. Falso
05. La riqueza es un indicador de mucha utilidad para tener una aproximación global a los recursos florísticos de una zona (0.5 puntos):
a. Verdadero
b. Falso
06. La abundancia corresponde a la cantidad de poblaciones de cada especie identificada (0.5 puntos):
a. Verdadero
b. Falso
07. Densidad es el número de individuos por unidad de volumen (0.5 puntos):
a. Verdadero
b. Falso
08. Los atributos vinculados al estudio de la vegetación son (0.5 puntos): Densidad, cobertura, frecuencia y diversidad (0.5 puntos):
a. Verdadero
b. Falso
09. Los atributos vinculados al estudio de la vegetación son (0.5 puntos): Densidad, cobertura, frecuencia y biomasa (0.5 puntos):
a. Verdadero
b. Falso
10. Una mayor proporción de clases diamétricas pequeñas puede dar una idea de distintos niveles de colonización del bosque (0.5 puntos):
a. Verdadero
b. Falso
11. En los terrenos planos aluviales, cerca de los ríos Amazonas, Ucayali y Maraón, se ha registrado 89 árboles/ha. de 25 cm DAP, y un promedio de 114,3 m³/ha. de madera (0.5 puntos):
a. Verdadero
b. Falso
12. En los terrenos planos, correspondientes a terrazas antiguas, cercanos a los mismos ríos, el registro fue de 112 árboles/ha. con 119,1 m³/ha. de madera (0.5 puntos):
a. Verdadero
b. Falso
13. En los bosques aluviales del Pastaza, se registró 71 especies forestales identificadas, con promedios de 84,85 m³/ha de madera y con 83,44 árboles/ha (25 cm DAP) (0.5 puntos):
a. Verdadero
b. Falso
14. La laguna de Pastococha, se halla en la margen derecha del río Samiria, dentro de la Reserva Nacional Pacaya Samiria (0.5 puntos):
a. Verdadero
b. Falso

15. Las potencialidades de los pacales densos, o comunidades puras de Guadua, no están definidas, debido a que están por evaluarse (0.5 puntos):
- Verdadero
 - Falso
16. Antes del medio siglo XX, cuando la ciudad de Iquitos era relativamente pequeña, los bosques de terrazas inundables por agua negra del río Nanay, tuvieron una alta importancia comercial por la alta densidad de especies maderables (0.5 puntos):
- Verdadero
 - Falso
17. En la actualidad, la tala selectiva de árboles de los bosques de terrazas inundables por agua negra del río Nanay, ha devaluado el bosque maderable (0.5 puntos):
- Verdadero
 - Falso
18. En la actualidad, los bosques de terrazas inundables por agua negra del río Nanay, ha adquirido una alta importancia por la extracción de leña y carbón (0.5 puntos):
- Verdadero
 - Falso
19. Según FAO (2001), los bosques cubren el 80 % de la superficie terrestre del planeta tierra (0.5 puntos):
- Verdadero
 - Falso
20. Se estima que los bosque en el planeta Tierra, una superficie de estimada de 3870 millones hectáreas (0.5 puntos):
- Verdadero
 - Falso
21. Los bosques en el mundo están representados en un 56 % por Bosques tropicales y subtropicales y en un 44 % por bosques templados y boreales (0.5 puntos):
- Verdadero
 - Falso
22. Se denomina actividades antrópicas a “cualquier acción o intervención realizada por el ser humano sobre la faz del planeta tierra (0.5 puntos):
- Verdadero
 - Falso
23. El enunciado que los bosques tropicales eran ambientes naturales prístinos antes de la agricultura moderna y la industrialización es (0.5 puntos):
- Verdadero
 - Falso

C. LOS ENUNCIADOS QUE A CONTINUACIÓN SE DAN, SON PREGUNTAS DE OPCIÓN MÚLTIPLE, CON UNA SOLA RESPUESTA, INDIQUE CUÁL DE LAS OPCIONES ES LA CORRECTA:

24. Los bosques inundados por ríos de aguas negras y transparentes, se les denomina como (0.5 puntos):
- Varzea
 - Igapó
 - Laguna
 - Lago
 - Cocha
25. A los bosques inundados por los ríos de aguas blancas y turbias, se les denomina (0.5 puntos):
- Varzea
 - Igapó
 - Laguna
 - Lago
 - Cocha

26. Se desarrolla sobre el canal de un valle llenado por terrenos aluvionales y que presenta meandros fluviales divagantes debido a la baja declividad del curso del río que, en épocas de llena, extravasa del canal fluvial e inunda la región (0.5 puntos):
- Bosque inundable
 - Bosque no inundable
 - Llanura de inundación
 - Varzea
 - Igapó
27. La *Guadua sarcocarpa*, *Guadua weberbaueri*, *Guadua angustifolia*, forman parte de la familia botánica (0.5 puntos):
- Cyclanthaceae
 - Arecaeae
 - Poaceae
 - Marantaceae
 - Asteraceae
28. El estudio de la vegetación puede abordarse básicamente a través de dos enfoques distintos (0.5 puntos):
- Estudio de la flora y estudio del bosque
 - Estudio de la vegetación y estudio de las plantas
 - Estudio de la flora y estudio de la vegetación
 - Estudio de la vegetación y estudio de la estructura
 - Estudio de la flora y estudio de la botánica
29. Es la lista de todos los vegetales de diversos rangos taxonómicos de una localidad o de un territorio geográfico dado (0.5 puntos):
- La vegetación
 - La botánica
 - La flora
 - Las plantas
 - La fitología
30. Es el conjunto que resulta de la disposición en proporciones dadas en el espacio, de los diferentes tipos de vegetales en un territorio determinado (0.5 puntos):
- La vegetación
 - La botánica
 - La flora
 - Las plantas
 - La fitología
31. Corresponde al número total de especies vegetales de un sitio dado (0.5 puntos):
- La densidad
 - La riqueza
 - La abundancia
 - El coeficiente de mezcla
 - La estructura vertical
32. Brindan importante información sobre el estado y las tendencias de la biodiversidad (0.5 puntos):
- Las especies pioneras
 - Las especies exóticas
 - Las especies botánicas
 - Las especies amazónicas
 - Las especies indicadoras
33. La diversidad, corresponde a una medida de la heterogeneidad de una comunidad en función de la y la de las especies (0.5 puntos):
- Riqueza, abundancia
 - Riqueza, densidad
 - Abundancia, densidad
 - Abundancia, riqueza
 - Riqueza, volumetría

34. La vegetación, vista desde la perspectiva de formaciones y comunidades vegetales, es un buen para la identificación y seguimiento de los cambios ambientales, debido a que es posible localizarla espacialmente, clasificarla y tratarla como una entidad que es el producto de las interacciones de los distintos elementos de un ecosistema (0.5 puntos):
- Ejemplo
 - Índice
 - Indicador
 - Nombre
 - Botánico
35. Existen antecedentes que indican que los seres humanos han estado alterando los bosques tropicales durante al menos (0.5 puntos):
- 50,000 años
 - Un millón de años.
 - 45.000 años.
 - 10,000 años
 - 2,000 años
36. Fenómeno natural donde el aire caliente queda atrapado entre dos capas de aire frío (0.5 puntos):
- Efecto invernadero
 - Lluvia ácida
 - Cambio climático
 - Inversión térmica
 - Vulcanismo
37. Modificaciones que se han dado a través del tiempo, como resultados de la variación natural o de las actividades del hombre (0.5 puntos):
- Cambio climático
 - Lluvia ácida
 - Ciclo del agua
 - Ciclo del nitrógeno
 - Polución ambiental
38. La alteración de los bosques es una de las principales causas de la pérdida de biodiversidad en los ecosistemas tropicales a nivel (0.5 puntos):
- Local
 - Global
 - Regional
 - Nacional
 - Puntual
39. El reemplazo de la cubierta forestal original por vegetación secundaria en bosques inundables, puede tener impactos negativos directos en la (0.5 puntos):
- Fauna del suelo
 - Fauna silvestre
 - Fauna marina
 - Ictiofauna.
 - Fauna terrestre
40. El plátano está ubicado como el cuarto cultivo más importante en el mundo, después del arroz, el trigo y el maíz, es un alimento básico y un producto de exportación. La ciudad de Iquitos tiene una población de aproximadamente 576,928 habitantes. En el supuesto que el 25% (144,232 habitantes) de la población de Iquitos consumen un plátano por día, el consumo anual sería de 365 plátanos por año, multiplicado por 144,232 habitantes, tendríamos un consumo de 52'644,680 plátanos por año. Si cada racimo tiene entre 5 a 20 manos, y cada mano tiene entre 2 a 20 frutos, en promedio tendríamos por racimo 11.5 manos y 11 frutos por mano, lo que hace 144 plátanos por racimo. Lo que quiere decir que, para atender a la ciudad de Iquitos, se necesita 365,588 racimos de plátanos al año. Considerando que el distanciamiento de siembra recomendado es de 5 metros de distancia, si cada hectárea produce cuatro cosechas al año, entonces, ¿cuántas

hectáreas de chacra serían necesarias para proporcionar plátanos a la ciudad de Iquitos? (10 puntos):

- a. 100.3040 ha al año
- b. 230.2549 ha al año
- c. 228.4925 ha al año
- d. 280.3456 ha al año
- e. 240.4925 ha al año

D. LOS ENUNCIADOS QUE A CONTINUACIÓN SE DAN, SON PREGUNTAS DE OPCIÓN MÚLTIPLE, CON VARIAS RESPUESTA, INDIQUE LAS OPCIONES CORRECTAS:

41. En la zona del río Algodón, en un bosque inundable, la muestra de 7 parcelas da los siguientes volúmenes de madera rolliza comercial por hectárea: 63, 75, 69, 70, 82, 76, 69 m³/ha. Entonces, calcular (10 puntos):
- a) La media aritmética (1 punto):
 - b) La Varianza (2 puntos):
 - c) La desviación standard (1 punto):
 - d) El coeficiente de variación (1 punto):
 - e) Error standard, tanto en metros cúbicos como en porcentaje (2 punto):
 - f) Límites de confianza y error admisible (2 punto):
 - g) Estimación del tamaño de la muestra (1 punto):
42. Determinar la similitud de Sorensen, con los datos que se indican en la Tabla 1 (10 puntos):
- a. Similitud SP02 – SP12 =
 - b. Similitud SP02 – SP17 =
 - c. Similitud SP02 – SP18 =
 - d. Similitud SP12 – SP17 =
 - e. Similitud SP12 – SP18 =
 - f. Similitud SP17 – SP18 =

Tabla 1
Base de datos del levantamiento de cuatro subparcelas muestreo de 25 m² en Morona
Cocha, 2011

N°	SUBPARCELA	N° DE ÁRBOL	NOMBRE VULGAR	DAP (cm)	HT (m)
1	SP02	1	Liana	10.0	3.5
2	SP02	2	Parinarillo	10.0	6.0
3	SP02	3	Parinarillo	9.0	6.0
4	SP02	4	Parinarillo	8.0	6.0
5	SP02	5	Moena	20.0	5.0
6	SP02	6	Moena	17.0	4.0
7	SP02	7	Parinarillo	10.0	6.0
8	SP02	8	Parinarillo	8.0	2.0
9	SP02	9	Sacha guayaba	12.0	3.0
10	SP12	1	Polvora caspi	6.5	3.0
11	SP12	2	Moena	4.2	2.5
12	SP12	3	Moena	4.0	3.0
13	SP12	4	Moena	6.8	2.5
14	SP12	5	Sacha guayaba	4.0	5.0
15	SP12	6	Moena	5.0	2.5
16	SP12	7	Sacha guayaba	4.1	3.0
17	SP12	8	Sacha guayaba	4.2	3.0
18	SP12	9	Sacha guayaba	4.0	3.0
19	SP12	10	Sacha guayaba	4.6	3.0
20	SP17	1	Bushilla	4.5	4.5
21	SP17	2	Sacha guayaba	5.0	5.0
22	SP17	3	Sacha guayaba	4.8	4.5
23	SP17	4	Tangarana	5.2	5.0
24	SP17	5	Sacha guayaba	6.2	2.0
25	SP17	6	Guayabilla	6.5	3.0
26	SP17	7	Guayabilla	4.8	2.0
27	SP17	8	Sacha guayaba	4.5	2.0
28	SP17	9	Tangarana	7.0	5.0
29	SP18	1	Sacha guayaba	6.2	3.0
30	SP18	2	Parinarillo	8.0	3.0
31	SP18	3	Sacha guayaba	7.5	3.0
32	SP18	4	Sacha guayaba	5.1	2.5
33	SP18	5	Bushilla	7.2	4.0
34	SP18	6	Bushilla	6.0	4.5
35	SP18	7	Bushilla	5.1	5.0
36	SP18	8	Bushilla	6.0	3.0
37	SP18	9	Bushilla	4.5	6.5

43. En la zona del río Samiria, en un tramo de 20,000 metros de orilla, se han contado 154 individuos de "lagarto blanco". Con dicha información (5 puntos):
- Determine la abundancia relativa por kilómetro de ribera de la especie evaluada (2 puntos):
 - Determinar la abundancia relativa por metro de ribera de la especie evaluada (2 puntos):
 - Indique el nombre científico de la especie evaluada (0.5 puntos):
 - Indique la familia de la especie evaluada (0.5 puntos):
44. En la zona del río Itaya, se ha evaluado la especie de "Sachavaca", se ha utilizado un transecto de 1 km de longitud. En el lado derecho del transecto, se ha realizado cuatro avistamientos: 1) a 30 m, 2) a 20 m, 3) a 24 m, y 4) a 26 m; al lado izquierdo, se han realizado 3 avistamientos: 1) a 17 m, 2) a 19 m, y 3) a 24 m. (5 puntos):
- Determinar la densidad por kilómetro cuadrado (2 puntos):
 - Determinar la densidad por hectárea (2 puntos):
 - Indique el nombre científico de la especie evaluada (0.5 puntos):
 - Indique la familia de la especie evaluada (0.5 puntos):
45. En la zona inundable frente al CIEFOR - Puerto Almendra, se muestreó escarabajos en 46 cuadrantes y se obtuvo los resultados que se muestran en la figura adjunta. Considerando que las dimensiones de cada cuadrante, es de 0,50 metros por 0,50 metros:
- Determinar la densidad por metro cuadrado (2.5 puntos):
escarabajos/m².
 - Determinar la densidad por área (2.5 puntos):
escarabajos/área
 - Determinar la densidad por hectárea (2.5 puntos):
escarabajos/ha
 - Determinar la densidad por kilómetro cuadrados (2.5 puntos):
escarabajos/km²

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15																																																																																																																																																																																				
02	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																																																																																																																																																																																																	
03																																																																																																																																																																																																		
04																																																																																																																																																																																																		
05																																																																																																																																																																																																		
06																																																																																																																																																																																																		
07																																																																																																																																																																																																		
08																																																																																																																																																																																																		
09																																																																																																																																																																																																		
10																																																																																																																																																																																																		
11																																																																																																																																																																																																		
12																																																																																																																																																																																																		

E. LOS ENUNCIADOS QUE A CONTINUACIÓN SE DAN, SON PREGUNTAS CON ESPACIOS EN BLANCO, DEL TIPO “ELIGE LAS PALABRAS PERDIDAS”, INDIQUE CUAL ES O CUALES SON LAS PALABRAS PERDIDAS:

46. Completar los espacios en blanco en la siguiente expresión (3 puntos):
Los pantanosos de agua dulce, o selva , son que se inundan con agua dulce, de forma permanente o estacional.
..... se encuentran a lo largo de los tramos inferiores de los y alrededor de los de agua dulce.
- Bosques
 - Inundable
 - Bosques
 - Normalmente
 - Ríos
 - Lagos
47. Completar los espacios en blanco en la siguiente expresión (2 puntos):
Los contribuyen para la estabilidad ecológica del bosque Regularan la composición de en las orillas, filtrando sedimentos y previniendo la
- Bosques inundados
 - Tropical
 - Nutrientes
 - Erosión
48. Completar los términos faltantes en el enunciado siguiente (2.5 puntos):
Llanura de inundación es aquella que durante la inundación de un determinado de agua. Se desarrolla sobre el de un valle llenado por terrenos y que presenta meandros fluviales divagantes debido a la baja del curso del río que, en épocas de llena, extravasa del canal fluvial e inunda la región.
- Inunda
 - Curso
 - Canal
 - Aluvionales
 - Declividad
49. Entre las especies herbáceas acuáticas de los aguajales mixtos, o comunidades dispersas de *Mauritia flexuosa*, están las siguientes (2.5 puntos):
1) ; 2) , 3) ,
4) , y 5)
- Virola pavonis*,
 - Paspalum repens*,
 - Mauritiella aculeata*
 - Ludwigia helminthorrhiza*,
 - Hura crepitans*,
 - Pistia stratiotes*,
 - Bactris* sp.
 - Utricularia* sp.,
 - Echinodorus* sp.,
 - Ficus* sp.
50. Dentro de los, una fracción significativa está representada por y que, por sus características relacionadas con la disponibilidad de agua y luz, se han convertido en modelo para evaluar cambios en el (3 puntos):
- Fitosociología
 - Líquenes
 - organismos
 - briófitos
 - fisiológicas
 - ambiente.

7. epífitos,

51. La tala selectiva de especies , puede conllevar a poner en la diversidad biológica de los ecosistemas inundables, por lo que es imprescindible efectuar a las actuales formas de, orientando acciones hacia un manejo integral tanto de los recursos maderables y no maderables, sin socavar sus poblaciones naturales (2 puntos):

1. Cambios,
2. Aprovechamiento,
3. Maderables,
4. Riesgo
5. Aceptable

52. Para la descripción de la vegetación existes numerosas variables relacionadas principalmente con (2 puntos):

1)....., 2)....., 3)
....., 4)

- a. Aspectos naturales
- b. Aspectos morfológicos
- c. Aspectos estructurales
- d. Aspectos de génesis
- e. Aspectos de composición
- f. Aspectos dinámicos

53. En el método a emplear en el estudio de la vegetación, hay que considerar, los siguientes aspectos (1.5 puntos):

1) , 2) , 3)
.....

- a. Fase de campo
- b. Fase de gabinete
- c. Fase de laboratorio
- d. Aspectos importantes
- e. Fase de pre campo
- f. Fase de post campo

F. LOS ENUNCIADOS QUE A CONTINUACIÓN SE DAN, SON PREGUNTAS DEL TIPO EMPAREJAMIENTO, EN ESE CONTEXTO EMPAREJE EL TIPO DE BOSQUE DE LADO IZQUIERDO, CON EL VALOR ECOLÓGICO DEL LADO DERECHO.

54. En el escenario de la llamada llanura amazónica o bosques inundables, se tienen doce (12) tipos de bosques o tipos de vegetación con diferentes características, dentro de ellas el valor ecológico. Emparejar el tipo de bosque de la columna 2 con el valor ecológico de la columna 4, colocando el número de la columna 1 en la correspondiente de la columna 3 o PAR (6 puntos):

N°	TIPOS DE BOSQUES INUNDABLES	PAR	VALOR ECOLÓGICO
1	Bosque sucesional arbustivo-arbóreo (vegetación de complejo de orillares) (1)		Constituyen hábitats para la reproducción de peces y reptiles, así como para la alimentación de aves piscívoras.
2	Pantanos herbáceos con dominancia de gramíneas (2)		La recopilación sobre la valoración de los ecosistemas de "Ecorregión Río Amazonas y sus Bosques Inundables" del IIAP/WWF OPP (1999) asigna un Valor bioecológico medio por la baja diversidad de fauna, pero por la localización casi puntual, la extensión pequeña, la composición florística y la estructura del bosque, que son muy especiales y particulares, de modo que asumen un valor alto entre las comunidades vegetales.
3	Pantanos herbáceo-arbustivos, asociados con palmeras espinosas (3)		La cubierta vegetal, dependiente de los sustratos acuáticos, pantanosos y terrestres, constituye hábitat y refugio de especies de la fauna acuática (peces, anfibios y reptiles), dependientes del medio acuático para su alimentación, descanso y reproducción, entre ellas aves y mamíferos. Las poblaciones de la "palmera aceitera americana" <i>Elaeis oleifera</i> , parecen concentrarse en toda la extensión del Abanico de Pastaza (IIAP/WWF OPP 1999, CDC UNALM/WWF OPP 2002).
4	Aguajales densos, o comunidades puras de <i>Mauritia flexuosa</i> (4)		Las comunidades vegetales constituyen microsistemas de alto valor ecológico. El valor se incrementa, también, por la distribución local y puntual, con gradientes de endemismo de sus especies, determinadas por el sustrato de arena y la capa podzólica; que pueden ser consideradas especies exclusivas, tales como "aguaje de varillal" <i>Mauritia carana</i> , "huasaí de varillal" <i>Euterpe catinga</i> , "irapay" <i>Lepidocaryum tenue</i> , "aceite caspi" <i>Caraipa</i> sp., "punga de varillal" <i>Pachira brevipes</i> , y otras.
5	Aguajales mixtos, o asociaciones mixtas con "renacos" (<i>Ficus</i> sp. y <i>Coussapoa</i> sp.) (5)		Constituyen hábitats y refugio acuáticos de peces, anfibios y reptiles, y sitios de anidación de aves, cuyas redes tróficas dependen del medio acuático y de los pantanos (F. Encarnación, apuntes personales).
6	Aguajales mixtos, o comunidades dispersas de <i>Mauritia flexuosa</i> (6)		Esta comunidad en su conjunto constituye hábitats del "ciervo de los pantanos" (<i>Blastocerus dichotomus</i>) y el "lobo de crín" (<i>Chrysocyon brachyurus</i> ; Brack 1986, Rodríguez 1996). Sin embargo, por las características fisiográficas y condiciones hidrográficas e hidrológicas, la comunidad se constituye en un hábitat único en el territorio peruano.
7	Pantanos arbustivo-arbóreos y aguajales del		En la recopilación de IIAP/WWF OPP (1999) se afirma que, "son hábitats clave

N°	TIPOS DE BOSQUES INUNDABLES	PAR	VALOR ECOLÓGICO
	sector "Abanico de Pastaza" (7)		para numerosas especies, bien sea porque sus nutritivos frutos forman parte importante de la dieta de ungulados (Bodmer et al. 1997), algunos roedores, psitácidos (loros) grandes, y ciertas especies de primates. También, los estípites muertos, que permanecen en pie por varios años, son importantes como madrigueras de mamíferos como Aotus sp. y roedores (Aquino y Encarnación 1986, Puertas et al. 1995), y para la nidificación y lugares de refugio y descanso de aves como Ara ararauna "guacamayos amarillos", búhos y otros.
8	Vegetación tipo sabana con dominancia de gramíneas y palmeras dispersas (Pampas del Heath) (8)		El comportamiento hapaxántico de los individuos de bambúes en las grandes y amplias extensiones establece ritmos de adaptación de muchas especies de animales, así como la sucesión vegetal. De las observaciones de campo (F. Encarnación, apuntes personales) entre Iberia en Iñapari en 1979 y luego en 1988 se infiere una activa sucesión vegetal, de modo que la fisionomía y estructura de "pacales densos en 1979", pasó a una de "pacales dispersos". Queda pendiente la valoración ecológica de estas comunidades.
9	Bosques de terrazas inundables por agua negra del río Nanay (9)		Según la profundidad de las masas de agua temporales, constituyen hábitats para las poblaciones y comunidades de peces y reptiles, así como por el aislamiento de los bosques y árboles de "renacos" funcionan como centros de reposo y anidación de aves ligadas al medio acuático.
10	Pacales densos, o comunidades puras de Guadua (10)		En estas comunidades mixtas se cumplen complejos procesos bioecológicos en la dinámica de la vegetación e interrelaciones con la fauna silvestre. En 1979 y 1988, F. Encarnación (apuntes personales) observó las preferencias de hábitats alimenticios de <i>Saguinus mystax</i> , <i>Saguinus imperator</i> y <i>Callimico goeldii</i> entre los pacales mixtos de las inmediaciones de Iberia y San Lorenzo, cuenca del río Tahuamanu (Madre de Dios), a donde concurren para el forrajeo y caza de larvas de langostas gigantes (Ortópteros) en las cañas secas recientes por cortes de las mismas. También en Octubre de 1979, mes muy seco, en los "pacales" de Noaya, cerca de Iñapari, cuenca del río Acre, fueron observados dos individuos de <i>Cebus apella</i> en plena actividad de rajar las cañas de "paca" para obtener agua para beber. Estos rasgos ecológicos enunciados son indicadores del alto valor de estas comunidades vegetales, el que se debe estudiar.

N°	TIPOS DE BOSQUES INUNDABLES	PAR	VALOR ECOLÓGICO
11	Pacales mixtos, o comunidades de Guadua y otros árboles (11)		Como los “aguajales densos”, también constituyen hábitats y refugios para numerosas especies de fauna de peces, reptiles aves y mamíferos, que usan los espacios acuáticos para la alimentación, reproducción y actividades diarias, y los troncos, ramas y copas de los árboles como fuente de alimentos (frutos, semillas, flores, néctares, entre otros; Bodmer et al. 1997). Similarmente, los estípites muertos, aún en pie, las palmeras vivas, así como las copas de los árboles, son importantes substratos para la anidación y lugar descanso de ciertas especies de animales, como guacamayos amarillos (Ara ararauna), búhos, monos nocturnos, roedores y marsupiales (Aquino y Encarnación 1986, Puertas et al. 1995).
12	Varillales sobre arena blanca (laterales de los ríos Nanay, Pintoyacu y Chambira) (13)		Esta formación vegetal está incluida en la “Ecorregión del Río Amazonas y sus Bosques Inundables ERABI” del Perú, con aguajales y pantanos, que abarca alrededor de 14,5 millones de hectáreas en la jurisdicción de los departamentos de Loreto y Ucayali (IIAP/WWF OPP 1999). Esta misma fuente, tomando en cuenta la diversidad de hábitats, la amplitud de la llanura de inundación, los tipos de substratos, la rareza y amenaza de especies y la influencia de los tipos de agua, asigna valores muy altos y altos a los sectores del Abanico de Pastaza, la Reserva Nacional Pacaya Samiria, confluencia del Marañón - Huallaga, cuenca alta del río Ucayali y del Yavarí, y valores medios a los sectores de Putumayo, bajo Ucayali, Iquitos, Pucallpa, Tapiche y Tigre.

55. En el escenario de la llamada llanura amazónica o bosques inundables, se tienen doce (12) tipos de bosques o tipos de vegetación con diferentes características, dentro de ellas la fauna. Emparejar el tipo de bosque de la columna 2 con la fauna de la columna 4, colocando el número de la columna 1 en la correspondiente de la columna 3 o PAR (10 puntos):

N°	TIPOS DE BOSQUES INUNDABLES	PAR	FAUNA
1	Bosque sucesional arbustivo-arbóreo (vegetación de complejo de orillares) (1)*		Peces, reptiles, aves piscívoras y fauna hidrobiológica.
2	Pantanos herbáceos con dominancia de gramíneas (2)		Baja diversidad de fauna.
3	Pantanos herbáceo-arbustivos, asociados con palmeras espinosas (3)		Fauna acuática (peces, anfibios y reptiles), aves y mamíferos.
4	Aguajales densos, o comunidades puras de <i>Mauritia flexuosa</i> (4)		Poca información.
5	Aguajales mixtos, o asociaciones mixtas con "renacos" (<i>Ficus</i> sp. y <i>Coussapoa</i> sp.) (5)		Peces, anfibios, reptiles, aves.
6	Aguajales mixtos, o comunidades dispersas de <i>Mauritia flexuosa</i> (6)		Hábitats del "ciervo de los pantanos" (<i>Blastocerus dichotomus</i>) y el "lobo de crín" (<i>Chrysocyon brachyurus</i> ; Brack 1986, Rodríguez 1996).
7	Pantanos arbustivo-arbóreos y aguajales del sector "Abanico de Pastaza" (7)		Ungulados (Bodmer et al. 1997), algunos roedores, psitácidos (loros) grandes, y ciertas especies de primates. Mamíferos como <i>Aotus</i> sp. y roedores (Aquino y Encarnación 1986, Puertas et al. 1995), Aves como <i>Ara ararauna</i> "guacamayos amarillos", búhos y otros.
8	Vegetación tipo sabana con dominancia de gramíneas y palmeras dispersas (Pampas del Heath) (8)		Muchas especies de animales.
9	Bosques de terrazas inundables por agua negra del río Nanay (9)		Peces, reptiles, aves ligadas al medio acuático
10	Pacales densos, o comunidades puras de <i>Guadua</i> (10)		Fauna silvestre: <i>Saguinus mystax</i> , <i>Saguinus imperator</i> y <i>Callimico goeldii</i> , langostas gigantes (Ortópteros). <i>Cebus apella</i> .
11	Pacales mixtos, o comunidades de <i>Guadua</i> y otros árboles (11)		Numerosas especies de fauna de peces, reptiles, aves y mamíferos (Bodmer et al. 1997). Ciertas especies de animales, como guacamayos amarillos (<i>Ara ararauna</i>), búhos, monos nocturnos, roedores y marsupiales (Aquino y Encarnación 1986, Puertas et al. 1995).
12	Varillales sobre arena blanca (laterales de los ríos Nanay, Pintoyacu y Chambira)(13)		Falta información.

G. LOS ENUNCIADOS QUE A CONTINUACIÓN SE DAN, SON PREGUNTAS DEL TIPO ENSAYO, EN ESE CONTEXTO EN UN ARCHIVO APARTE, INDIQUE LAS RESPUESTAS Y LUEGO SUBA EL ARCHIVO.

56. Una de las potencialidades de los distintos tipos de bosques inundables de la Amazonía peruana está relacionada con la conservación de los mismos. En ese contexto, los distintos tipos de bosques inundables de la Amazonía peruana, están inmersos en distintas Categorías de Conservación del país. Esas categorías, están numeradas del 1 al 11 en la parte posterior de la tabla que a continuación se muestra. Entre paréntesis (), de la columna de RESPUESTAS, colocar los números correspondientes (indicadas en la parte posterior de la tabla) en los que se encuentran los distintos tipos de bosques inundables (6 puntos)

TIPOS DE BOSQUES INUNDABLES	RESPUESTAS
Bosque sucesional arbustivo-arbóreo (vegetación de complejo de orillares)	
Pantanos herbáceos con dominancia de gramíneas	
Pantanos herbáceo-arbustivos, asociados con palmeras espinosas	
Aguajales densos, o comunidades puras de <i>Mauritia flexuosa</i>	
Aguajales mixtos, o asociaciones mixtas con "renacos" (<i>Ficus</i> sp. y <i>Coussapoa</i> sp.)	
Aguajales mixtos, o comunidades dispersas de <i>Mauritia flexuosa</i>	
Pantanos arbustivo-arbóreos y aguajales del sector "Abanico de Pastaza"	
Vegetación tipo sabana con dominancia de gramíneas y palmeras dispersas (Pampas del Heath)	
Bosques de terrazas inundables por agua negra del río Nanay	
Pacales densos, o comunidades puras de <i>Guadua</i>	
Pacales mixtos, o comunidades de <i>Guadua</i> y otros árboles	
Varillales sobre arena blanca (laterales de los ríos Nanay, Pintoyacu y Chambira)	

- (01). Reserva nacional Pacaya-Samiria
- (02). Zona Reservada de Güeppi
- (03). Zona Reservada Alpahuayo-Mishana
- (04). Zona Reservada Santiago-Comaina
- (05). Parque Nacional Bahuaja-Sonene
- (06). Reserva Nacional de Tambopata
- (07). Zona Reservada de Manu
- (08). Zona Reservada de Alto Purús
- (09). Reserva Comunal Amarakaeri
- (10). Sitio Ramsar "Complejo de Humedales del Abanico del río Pastaza"
- (11). En la depresión de la cabecera del río Tapiche, se halla la formación pantanosa de gramíneas

57. Hay varias formas de determinar la potencialidad de un bosque. Una de ellas, es a través del índice de valor de importancia (IVI), es decir en base a la importancia ecológicas de las especies. El IVI, no es otra cosa que la sumatoria de la abundancia relativa más la frecuencia relativa más la dominancia relativa. En ese contexto, en la Tabla 5.1. se indica las especies forestales de un bosque ribereño del río Nanay, cerca al CIEFOR-Puerto Almendra, ordenada en forma alfabética, del mismo modo se indica los datos de la abundancia absoluta, de la frecuencia absoluta y de la dominancia absoluta. Con los datos absolutos, calcular la dominancia relativa, la frecuencia relativa y la dominancia relativa. Luego, determinar el IVI. Una vez calculado el IVI, ordenar éste de mayor a menor. Finalmente, calcular el IVI acumulado. En el punto donde el IVI acumulado, sume 150, trace una línea horizontal. Dicha línea indicará cuáles son las especies más importantes, por lo tanto, cuáles son las especies forestales del bosque ribereño, con potencial

para aprovechamiento forestal u otra actividad que se crea conveniente realizar (10 puntos).

- a. Completar la Tabla 2, con los cálculos faltantes (5 puntos).
- b. Determinar las especies forestales que le da la potencialidad (en este caso son 6 las especies) de aprovechamiento del bosque ribereño analizado (5 puntos).

Tabla 2
Determinación del Índice de Valor de Importancia (IVI) de un bosque ribereño del río Nanay

N°	NOMBRE COMUN	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI	IVI Acum
		Abs	Rel	Abso	Rel	Abs	Rel		
1	Carahuasca	9		50		0.281827			
2	Mari mari	4		40		0.387065			
3	Pashaco	5		40		0.118383			
4	Machimango	5		40		0.087535			
5	Remo caspi	3		30		0.047595			
6	Cumala	3		30		0.042780			
7	Boa caspi	1		10		0.159044			
8	Chimicua	3		30		0.037618			
9	Punga	2		20		0.085817			
10	Quinilla	2		20		0.026111			
11	Raton caspi	1		10		0.069747			
12	Cetico	1		10		0.041548			
13	Shiringarana	1		10		0.038013			
14	Apacharama	1		10		0.018627			
15	Sacha Parinari	1		10		0.018627			
16	Sapotillo	1		10		0.016513			
17	Shimbillo	1		10		0.015837			
18	Huascatopa	1		10		0.015394			
19	Rifari	1		10		0.014957			
20	Brea caspi	1		10		0.014103			
21	Huasai	1		10		0.014103			
22	Tamamuri	1		10		0.013685			
23	Huacapurana	1		10		0.012868			
24	Copal	1		10		0.012076			
25	Bushilla	1		10		0.011882			
26	Tangarana	1		10		0.009503			
27	Chullachaqui c.	1		10		0.009331			
28	Shiringa	1		10		0.008992			
29	Moena	1		10		0.008171			
30	Charichuelo	1		10		0.008012			
31	Lagarto caspi	1		10		0.007854			
	TOTAL	58		520		1.653617			

Referencias Bibliográficas

- Aquino, R. y Encarnación, F. (1986). Characteristics and use of sleeping sites in *Aotus* (Cebidae, Primates) in Amazon lowland of Peru. *American Journal of Primatology* 11: 319-331
- Bodmer, R.E., Puertas, P., Reyes, C., García, J. y Díaz, D. (1997). Animales de caza y palmeras: Integrando la socioeconomía de extracción de frutos de palmeras y carne de monte con el uso sostenible. *En*: Fang, T.G., Bodmer, R.E., Aquino, R., y Valqui, M. (eds.). Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía. UNDP/GEF, La Paz, Bolivia. pp. 75-

- Brack, A. (1986). Ecología de un país complejo. *En*: Manfer-Juan Mejía Baca. (ed.). Gran Geografía del Perú, Naturaleza y Hombre. Vol. II: 177-314. Talleres Gráficos Soler S.A., Espulgues de Llobregat, Barcelona, España.
- CDC UNALM/WWF OPP. (2002). Evaluación Ecológica del Abanico del Río Pastaza, Loreto-Perú. Centro de Datos para la Conservación, Universidad Nacional Agraria La Molina (CDC UNALM) y Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wildlife Fund), Oficina Programa Perú (WWF OPP). Lima, Perú. 76 pp.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2001). Situación de los Bosques del mundo. Cubierta Forestal. Viale delle Terme di Caracalla 00100 Roma, Italia. 140pp.
- INADE/PEAE. (2000). Vegetación. *En*: Proyecto Mcrozonificación ecológica económica del área fronteriza peruano - ecuatoriano, Sector Napo - Tigre Amazonas. Informe final. Convenio de Desarrollo Fronterizo Binacional Perú - Ecuador, Programa de Estudios Automatizados Especiales, Instituto Nacional de Desarrollo, Lima, Perú. pp. 66- 90 + anexos.
- IIAP/WWF OPP. (1999). Proyecto Ecorregión de bosques inundables y ecosistemas acuáticos de várzea e igapó (Ecorregión de humedales amazónicos). Informe Final. Iquitos, Perú. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) y Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wildlife Fund), Oficina Programa Perú. Iquitos, Perú. Tipog. 161 pp. + 7 anexos.
- INADE/PEAE. (2000). Vegetación. *En*: Proyecto Mcrozonificación ecológica económica del área fronteriza peruano - ecuatoriano, Sector Napo - Tigre Amazonas. Informe final. Convenio de Desarrollo Fronterizo Binacional Perú - Ecuador, Programa de Estudios Automatizados Especiales, Instituto Nacional de Desarrollo, Lima, Perú. pp. 66- 90 + anexos.
- Puertas, P. E., Aquino, R. y Encarnación F. (1995). Sharing of Sleeping Sites Between *Aotus vociferans* with other Mammals in the Peruvian Amazon. *Primates* 36 (2): 282-287.
- Rodríguez, L.O. (1996). Diversidad Biológica del Perú: Zonas prioritarias para su conservación. Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), Mnisterio de Agricultura y Proyecto Fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (FANPE). Lima, Perú. 191 pp. + mapas.

Anexo 4: INFORME ESTADÍSTICO DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

La validez de los instrumentos se determinó mediante el juicio de jueces o método Delphi. Los jueces fueron: Dra. Lindomira Vértiz Alarcón, Dr. Richer Ríos Zumaeta y Dr. Waldemar Alegría Muñoz. Los resultados de la revisión se muestran en la tabla de criterios para determinar la validez de un instrumento de recolección de datos, para este caso debe alcanzar como mínimo 0.57 en el coeficiente de correlación calculado:

Criterios de evaluación para determinar la validez de contenido del instrumento de recolección de datos a través del juicio de expertos

Nº	EXPERTO	INSTRUMENTO			
		PRUEBA DE DESEMPEÑO ESCRITA			
		Nº de Ítems	Excelente	Aceptable	Deficiente
1	Lindomira Vértiz Alarcón	57	X		
2	Richer Ríos Zumaeta	57	X		
3	Waldemar Alegría Muñoz	57	X		
VALIDEZ DE LA PRUEBA DE DESEMPEÑO = 57					

De acuerdo a los instrumentos revisados por los jueces se obtuvo una validez con calificación de excelente; encontrándose dentro del parámetro del intervalo establecido; considerándose como validez elevada.

CONFIABILIDAD DE LA PRUEBA DE DESEMPEÑO

La confiabilidad interna (validez de constructo) para la prueba de desempeño sobre el desarrollo profesional del docente principiante y sus dimensiones, se llevó a cabo mediante el índice Alfa de Cronbach recomendada para medir la validez interna cuando los instrumentos arrojan valor final de medición ordinal, y luego de la prueba piloto; los resultados obtenidos se muestran a continuación.

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum Vi}{Vt} \right]$$

Análisis de fiabilidad total instrumento

Alfa de Cronbach	Nº de ítems
0.534	57

La confiabilidad interna (validez de Constructo) de la prueba de desempeño que mide el aprendizaje de los estudiantes, resultó ser 0,534 siendo su valor cercano a la unidad, se trata de un instrumento fiable hace mediciones consistentes.

Anexo 5. PROGRAMA EDUCATIVO



UNAP



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA
ESCUELA DE POSTGRADO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

PROGRAMA EDUCATIVO

PROGRAMA EDUCATIVO PARA EL APRENDIZAJE DE ECOLOGÍA DE BOSQUES
INUNDABLES EN ESTUDIANTES DE CUARTO NIVEL DE LA CARRERA DE
INGENIERÍA EN ECOLOGÍA DE BOSQUES TROPICALES-UNAP – 2021

AUTOR: TEDI PACHECO GÓMEZ

IQUITOS – PERÚ
2021

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Institución: Facultad de Ciencias Forestales-UNAP
- 1.2. Responsable:
- 1.3. Duración: 16 semanas

II. FUNDAMENTACIÓN:

Actualmente por el problema de la pandemia COVID-19, las actividades académicas en la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, y en particular en la Facultad de Ciencias Forestales, la enseñanza-aprendizaje se viene realizando vía remota; el propósito del Programa Educativo, es mejorar el el aprendizaje en los estudiantes, no solamente a nivel cognitivo, sino tambien en habilidades y actitudes, mediante técnicas y estrategias pedagógicas activas dado que hasta el momento las actividades académicas vía remota no han logrado equilibrar menos superar las actividades académicas de forma presencial.

Con el Programa Educativo, se desarrollará los contenidos de la asignatura Ecología de bosques inundables y no inundables, donde los estudiantes en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje participaran de forma activa y comprometida haciendo uso de técnicas y estrategias que el docente utilizara en el proceso; el objetivo final es que los propios estudiantes sean lo que generen sus propios aprendizaje con la ayuda de la información que el docente les proporcionará y con el apoyo permanente del mismo.

Finalmente, con la aplicación del Programa desde punto de vista del conocimieto lo que se busca en los estudiantes es que comprendan las teorías de la asignatura e interioricen la importancia de conocer de las grandes bondades que nos proporcionan los bosque y en consecuencia generar conciencia en la población para el cuidado de los bosques inundables y no inundables de nuestra selva peruana, para así asegurar un mejor futuro de las nuevas gebraciones.

III. OBJETIVOS

- a) Mejorar el nivel aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de Ecología de bosques inundables y no inundables.
- b) Aplicar técnicas y estrategias metodológicas en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje como: trabajo en equipo de 4 – 7 estudiantes; investigaciones bibliograficas, PPT, videos y prácticas simuladas para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

- c) Evaluar al concluir todas las sesiones de aprendizaje para verificar la efectividad del Programa.

IV. CRONOGRAMA

SESIÓN DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES	FECHAS
Sesión N° 01	Exposición de video motivacional, información sobre el curso de Ecología de Bosques Inundables y No Inundables , explicación de la investigación sobre Ecología de Bosques Inundables y Prueba de Entrada para medir la aplicación del Programa.	19/07/2021
Sesión N° 02	Conceptos Básicos de Ecología	26/07/2021
Sesión N° 03	Geoformas	02/08/2021
Sesión N° 04	Ciclo de nutrientes	09/08/2021
Sesión N° 05	Relación suelo-planta, planta-animal, y agua planta.	16/08/2021
Sesión N° 06	Características de bosques inundables	23/08/2021
Sesión N° 07	Vegetación de bosques inundables	30/08/2021
Sesión N° 08	Fauna de bosques inundables	06/09/2021
Sesión N° 09	Técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables	13/09/2021
Sesión N° 10	Potencialidades de bosques inundables	20/09/2021
Sesión N° 11	Impacto de las actividades antrópicas en los bosques inundables	27/09/2021
Sesión N° 12	Comentarios generales del curso por parte de los estudiantes y Prueba de salida para medir la aplicación del Programa.	04/10/2021

V. METODOLOGÍA

En el Programa Educativo, se desarrollará diversas estrategias para mejorar los aspectos cognitivo de los estudiantes, los cuales se indica a continuación:

- Proyección y visualización de videos relacionado al tema producido por el tesista
- Sensibilización aplicando la técnica motivacional “El bosque es vida”
- El desarrollo de las clases, se realizará utilizando la técnica “trabajo en equipo”.
- También se utilizará la técnica “Investigación bibliograficas”
- Las sesiones serán apoyadas con exposición de PPT (Power Point)

VI. MATERIALES

- Silabo
- La plataforma de la UNAP
- Lap Top
- Célurares
- Memoria (USB)
- Videos
- Plataformas virtuales: Zoom, Google Meet
- Textos bases sobre la asignatura
- Separatas
- Guía de aprendizaje

VII. EVALUACIÓN

En el proceso de desarrollo del Programa, la evaluación será permanente y para ello se utilizará los siguientes:

- Pruebas escritas
- Intervención oral
- Exposición de trabajos asignados
- La observación como técnica y el instrumentos la guía de observación.



UNAP

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA
ESCUELA DE POSTGRADO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

SÍLABO

I. INFORMACIÓN GENERAL

Programa educativo : Ecología de bosques inundables
Periodo ejecución : julio 2021
Horas semanales totales : 6
Horas de teoría y práctica : HT 2 – HP 4
Horas de trabajo independiente : 2
Requisito : Estudiantes de cuarto nivel de la Escuela Profesional de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales del curso Ecología de bosques inundables y no inundables
Investigador : Tedi Pacheco Gómez

II. COMPETENCIA GENERAL

Comprende los conceptos tanto básicos como especiales; explica las características de los ecosistemas; y aplica las técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables; articulando los procesos de enseñanza – aprendizaje; y demostrando actitudes adecuadas de carácter personal, interpersonal y juicio.

III. ORGANIZACIÓN DE PROCESOS DE APRENDIZAJE DEL PROGRAMA

COMPETENCIA	CAPACIDADES	ACTITUDES
Comprende los conceptos tanto básicos como especiales; explica las características de los ecosistemas; y aplica las técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables; articulando los procesos de enseñanza – aprendizaje; y demostrando actitudes adecuadas de carácter personal, interpersonal y juicio.	1. Comprende los conceptos tanto básicos como especiales de ecología de bosques inundables, de las geoformas, ciclo de nutrientes, y relaciones suelo-planta, planta-animal, agua-planta relacionadas con la ecología. 2. Explica las características de los ecosistemas y las relaciones entre los componentes de los bosques inundables, así como aplica las técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables que permitan conocer las potencialidades y el impacto de las actividades antropogénicas en bosques inundables.	Trabajo en equipo Respeto a las opiniones de sus pares.

IV. PROGRAMACIÓN DEL PROCESO DE APRENDIZAJE

1ra UNIDAD DE APRENDIZAJE: CONCEPTOS BÁSICOS DE ECOLOGÍA							
CAPACIDAD: Comprende los conceptos tanto básicos como especiales de ecología de bosques inundables, de las geoformas, ciclo de nutrientes, y relaciones suelo-planta, planta-animal, agua-planta relacionadas con la ecología.							
ACTITUDES: Trabajo en equipo, respeto a las opiniones de sus pares							
Estrategias de enseñanza aprendizaje	Sesiones de aprendizajes	Contenidos	Evaluación			Horas	
			Indicadores/ Comportamientos observables	Procedimientos	Instrumentos	T	P
Taller Identificación del propósito de aprendizaje Definición del tema Clasificación de fuentes Recopilación de información (fichas) Organización de la información Exposición del tema Plenaria Profundización o aclaración de puntos controversiales (Formador) Conclusiones. Reflexión y evaluación del proceso Producto: Portafolio	Sesión N° 01	Exposición de video motivacional, información sobre el curso de Ecología de Bosques Inundables y No Inundables , explicación de la investigación sobre Ecología de Bosques Inundables y Prueba de Entrada para medir la aplicación del Programa.	Desarrolla coherentemente una prueba de entrada.	Expositiva - participativa	Rubrica Lista de cotejo	2	4
	Sesión N° 02	Conceptos Básicos de Ecología	Explica con claridad los conceptos básicos de la ecología	Expositiva - participativa	Rubrica Lista de cotejo	2	4
	Sesión N° 03	Geoformas	Describe las geoformas	Expositiva - participativa	Rubrica Lista de cotejo	2	4
	Sesión N° 04	Ciclo de nutrientes	Identifica los ciclos de nutrientes	Expositiva - participativa	Rubrica Lista de cotejo	2	4
	Sesión N° 05	Relación suelo-planta, planta-animal, y agua planta.	Describe las relaciones suelo-planta, planta-animal, y agua planta.	Expositiva - participativa	Rubrica Lista de cotejo	2	4

2da UNIDAD DE APRENDIZAJE: CARACTERÍSTICAS DE LOS ECOSISTEMAS DE BOSQUES INUNDABLES

CAPACIDAD: Explica las características de los ecosistemas y las relaciones entre los componentes de los bosques inundables, así como aplica las técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables que permitan conocer las potencialidades y el impacto de las actividades antropogénicas en bosques inundables.

ACTITUDES: Trabajo en equipo, respeto a las opiniones de sus pares

Estrategias de enseñanza aprendizaje	Sesiones de aprendizajes	Contenidos	Evaluación			Horas	
			Indicadores/ Comportamientos observables	Procedimientos	Instrumentos	T	P
Taller Identificación del propósito de aprendizaje Definición del tema Clasificación de fuentes de información (fichas) Organización de la información Exposición del tema Plenaria Profundización o aclaración de puntos controversiales (Formador) Conclusiones. Reflexión y evaluación del proceso Producto: Portafolio	Sesión N° 06	Características de bosques inundables	Identifica las características de bosques inundables	Expositiva - participativa	Rubrica Lista de cotejo	2	4
	Sesión N° 07	Vegetación de bosques inundables	Describe la vegetación de bosques inundables	Expositiva - participativa	Rubrica Lista de cotejo	2	4
	Sesión N° 08	Fauna de bosques inundables	Describe la fauna de bosques inundables	Expositiva - participativa	Rubrica Lista de cotejo	2	4
	Sesión N° 09	Técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables	Conoce y aplica las técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables	Expositiva - participativa	Rubrica Lista de cotejo	2	4
	Sesión N° 10	Potencialidades de bosques inundables	Identifica las potencialidades de bosques inundables	Expositiva - participativa	Rubrica Lista de cotejo	2	4
	Sesión N° 11	Impacto de las actividades antrópicas en los bosques inundables	Conoce, identifica y describe el impacto de las actividades antropogénicas en los bosques inundables	Expositiva - participativa	Rubrica Lista de cotejo	2	4
	Sesión N° 12	Comentarios generales del curso por parte de los estudiantes y Prueba de salida para medir la	Desarrolla coherentemente una prueba de salida.	Expositiva - participativa	Rubrica Lista de cotejo	2	4

**ACTIVIDADES FORMATIVAS DEL PROGRAMA EDUCATIVO
SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01**

1. INFORMACIÓN GENERAL:

- 1.1. Institución Educativa : Facultad de Ciencias Forestales
- 1.2. Docente Responsable : Tedi Pacheco Gómez
- 1.3. Número de Participantes : 61
- 1.4. Tiempo : 6 horas
- 1.5. Fecha : 19-07-2021

Tema: Información sobre el curso de Ecología de Bosques Inundables y No Inundables, explicación de la investigación sobre Ecología de Bosques Inundables y Prueba de Entrada para medir la aplicación del Programa.

Propósito de la sesión: Los estudiantes reciben Información sobre el curso de Ecología de Bosques Inundables y No Inundables, conocen el protocolo de investigación sobre Ecología de Bosques Inundables y desarrollan una prueba de entrada para medir la aplicación del Programa.

2. COMPETENCIA, CAPACIDAD A TRABAJAR EN LA SESIÓN

COMPETENCIA	CAPACIDAD	ACTITUD
Comprende los conceptos tanto básicos como especiales; explica las características de los ecosistemas; y aplica las técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables; articulando los procesos de enseñanza – aprendizaje; y demostrando actitudes adecuadas de carácter personal, interpersonal y juicio.	1. Comprende los conceptos tanto básicos como especiales de ecología de bosques inundables, de las geoformas, ciclo de nutrientes, y relaciones suelo-planta, planta-animal, agua-planta relacionadas con la ecología.	Trabajo en equipo, respeto a las opiniones de sus pares

%%%%%%%%%

3. ANTES DE LA SESIÓN

¿QUÉ NECESITAMOS HACER ANTES DE LA SESIÓN?	¿QUÉ RECURSOS O MATERIALES SE UTILIZARÁN EN LA SESIÓN?
Elaborar el silabo del curso. Contabilizar los papelotes y plumones Elaborar un protocolo de investigación sobre Ecología de Bosques Inundables	Silabo del curso Papelotes y plumones. protocolo de investigación sobre Ecología de Bosques Inundables

4. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Inicio

- Se inicia con las palabras de bienvenida a los estudiantes del curso de Ecología de bosques inundables y no inundables.
- El docente plantea preguntas a los estudiantes:
 - ✚ ¿A qué denominamos Ecología?
 - ✚ ¿A qué se denomina “bosque inundable”?
 - ✚ ¿Existirá alguna otra forma de referirnos a un “bosque inundable”?
- Los estudiantes participan respondiendo a las interrogantes.
- Se presenta el propósito de la sesión de hoy:

Propósito de la Sesión: Los estudiantes reciben Información sobre el curso de Ecología de Bosques Inundables y No Inundables, conocen el protocolo de investigación sobre Ecología de Bosques Inundables y desarrollan una prueba de entrada para medir la aplicación del Programa.

- Se proponen normas para que la sesión se realice con normalidad:
 - a. Participar activamente en clases.
 - b. Respetar las opiniones de los demás.
 - c. Aportar ideas en el trabajo colaborativo.

Desarrollo

- El docente socializa el silabo del curso. Se da a conocer los objetivos del programa educativo.
- Se absuelven interrogantes de los estudiantes de ser necesario.
- Se presenta el protocolo de investigación sobre Ecología de Bosques Inundables.
- Se absuelven interrogantes de los estudiantes de ser necesario.
- El docente indica que en esta primera clase se utilizará como instrumento de evaluación una prueba de entrada, para medir el conocimiento con el cual están ingresando los estudiantes al curso. Se otorgará un tiempo prudente de dos horas para que puedan resolver las actividades propuestas en la prueba de entrada.
- Los estudiantes desarrollan la prueba de entrada.
- El docente monitorea la actividad y absuelve interrogantes de los estudiantes de ser necesario.

Cierre

- El docente afirma las ideas planteadas, realiza precisiones y observaciones en los casos que sean necesarios.
- Plantea a los estudiantes la reflexión final:
 - ✚ ¿Cómo podemos desarrollar investigación sobre Ecología de Bosques Inundables?
 - ✚ ¿Qué nos ayudó a reconocer sobre la forma de desarrollar investigación sobre Ecología de Bosques Inundables?
 - ✚ ¿Qué observaciones y/o sugerencias tienes hacia la prueba de entrada del curso?

**PROTOCOLO
ESTRUCTURA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA DEL PROGRAMA
EDUCATIVO DE ECOLOGÍA DE BOSQUES INUNDABLES**

1. Indicaciones generales

Para el presente ciclo, el proyecto final consistirá en una **propuesta** cuyo tema y contenido se describe abajo. Para cumplir con este componente de su evaluación cada equipo deberá hacer una **presentación** de 10 minutos y entregar la **propuesta escrita** según el formato indicado. El trabajo debe ser realizado en **grupos de dos o tres estudiantes**.

Las **fechas de presentación y entrega** del trabajo, son las correspondientes a la última sesión de laboratorio.

2. Sujetos y temas de la propuesta

La propuesta debe tener como **sujeto de estudio** a especies, poblaciones, comunidades o ecosistemas del Fundo Almendra, Centro de Investigación y Enseñanza Forestal, Puerto Almendra (uno de ellos o una combinación de algunos). El **tema** puede ser cualquiera de los que usted aprendió en su clase y laboratorio de Ecología de bosques inundables (adaptaciones, nicho ecológico, genética poblacional, diversidad, perturbaciones, sucesión ecológica, productividad primaria y secundaria, ciclo de nutrientes, etc.)

3. Contenido y formato de la propuesta escrita

La propuesta debe ser **escrita a doble espacio**, con **letra tamaño 12**, y dejando **márgenes de 2.5 centímetros**.

I. Título

Debe contener:

1. Título de la propuesta: no más de dos líneas.
2. Autores en orden alfabético.
3. Grupo de trabajo a la que pertenecen.

II. Introducción

Debe contener:

1. Trasfondo (máximo de tres páginas): contiene lo que se sabe del sujeto y tema de estudio según la **literatura científica** (ver descripción abajo) o según lo que usted ha observado.
2. Problema o pregunta (un párrafo): debe indicar claramente lo que **no** se sabe sobre el sujeto y tema de estudio y sus preguntas o dudas.
3. Hipótesis: su(s) predicción(es) comprobable(s) sobre el problema y/o pregunta.

III. Trabajo propuesto: debe detallar lo siguiente en no más de cinco páginas:

1. Diseño de las observaciones y/o experimentos necesarios para comprobar sus hipótesis.
2. Metodologías que aplicará en la investigación propuesta.
3. Procesamiento de datos, fórmulas y/o análisis estadísticos necesarios.

IV. Referencias bibliográficas: al menos **tres referencias** de la **literatura científica**, es decir de publicaciones arbitradas ("peer reviewed"). Debe incluir al final del trabajo una copia del "abstract" de cada trabajo consultado. El formato de las referencias debe ser según se indicará en el laboratorio. NO se aceptan direcciones de páginas de la Web (URL) como referencias.

Recomendación

Utilizar los recursos de la Biblioteca Especializada, Biblioteca Central, bibliotecas en línea como de la Universidad de Puerto Rico - Humacao (<http://biblioteca.uprh.edu/escref.html>) para empezar su búsqueda de información, la biblioteca de Ciencias Naturales de la Universidad de Puerto Rico - Río Piedras, o en Google Académico.

PRESENTACION ORAL

La presentación de su propuesta de proyecto de investigación debe realizarse en **10 minutos**, **mediante proyección** de presentación en PowerPoint.

El material a presentar debe ser muy **esquemático y resumido**, evite párrafos largos y trate de incluir **dibujos y tablas para organizar la información**. En 10 minutos no puede presentar más de 10 imágenes, por lo tanto, **escoja lo más importante de su trabajo**, NO es necesario presentarlo todo, para eso está la propuesta escrita que deben entregar.

Nota: *Si tiene dudas por favor pase a consultar.*

Referencias Bibliográficas

<http://biblioteca.uprh.edu/escref.html>.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
ESCUELA DE POSTGRADO**

PRUEBA DE ENTRADA Y SALIDA PARA MEDIR LA APLICACIÓN DEL:

**PROGRAMA EDUCATIVO PARA EL APRENDIZAJE DE ECOLOGÍA DE BOSQUES
INUNDABLES EN ESTUDIANTES DE LA ASIGNATURA DE ECOLOGÍA DE BOSQUES
INUNDABLES Y NO INUNDABLES, CUARTO NIVEL CARRERA DE INGENIERÍA EN
ECOLOGÍA DE BOSQUES TROPICALES – UNAP - 2021**

Estimado estudiante, el presente cuestionario busca recolectar información sobre el APRENDIZAJE DE **ECOLOGÍA DE BOSQUES INUNDABLES**; por ello, solicito a usted se sirva colaborar brindando sus respuestas sobre cada una de las preguntas que a continuación se presenta.

INSTRUCCIONES

Las preguntas del Cuestionario, están ordenadas en siete (7) secciones, de las cuales la primera sección está relacionada a aspectos generales y las siguientes seis (6) secciones, están relacionadas a la ecología de bosques inundables. Las secciones, son:

- A. Datos generales del instrumento: 5 preguntas.
- B. Indique si los enunciados sobre ecología de bosques inundables y no inundables son verdadero o falso: 23 preguntas,
- C. Los enunciados que a continuación se dan, son preguntas de opción múltiple, con una sola respuesta, indique la opción correcta: 17 preguntas
- D. Los enunciados que a continuación se dan, son preguntas de opción múltiple, con varias respuestas, indique las opciones correctas: 2 preguntas.
- E. Los enunciados que a continuación se dan, son preguntas con espacios en blanco, del tipo “elige las palabras perdidas”, indique cuál es o cuáles son las palabras perdidas: 8 preguntas.
- F. Los enunciados que a continuación se dan, son preguntas del tipo emparejamiento, en ese contexto empareje el tipo de bosque de lado izquierdo, con el valor ecológico del lado derecho: 2 preguntas.
- G. Los enunciados que a continuación se dan, son preguntas del tipo Ensayo, en ese contexto en un archivo aparte, indique las respuestas y luego suba el archivo: 2 preguntas.

Como opciones de respuestas, en cada sección, se presentan varias alternativas, en consecuencia, marcar con una X la alternativa que considera correcta, a excepción de la última sección, donde tiene que desarrollar la pregunta y en una hoja aparte subir como archivo a la plataforma para su evaluación manual.

A. DATOS GENERALES DEL INSTRUMENTO

- a) Edad:
- b) Sexo: M (), F ()
- c) Grupo: Experimental (); Control ().
- d) Procedencia:
- e) Veces que está llevando la asignatura: 1° (); 2° (), 3° ()

B. INDIQUE SI LOS ENUNCIADOS SOBRE ECOLOGÍA DE BOSQUES INUNDABLES Y NO INUNDABLES SON VERDADERO O FALSO:

- 1. Los bosques inundables contienen los hábitats de peces más importantes de la cuenca amazónica (0.5 puntos).
 - a. Verdadero
 - b. Falso
- 2. La imagen muestra un bosque de Varzea (0.5 puntos)
 - a. Verdadero
 - b. Falso



3. La vegetación natural, en la llamada llanura amazónica, es lo que se conoce como *vegetación de planicie aluvial*. Esta vegetación está expuesta a la inundación estacional del flujo de las crecientes de los ríos; en terrazas de origen reciente y subreciente (0.5 puntos).
 - a. Verdadero
 - b. Falso
4. La vegetación natural, en la llamada llanura amazónica, es lo que se conoce como *vegetación de planicie eluvial*. Esta vegetación está expuesta a la inundación estacional del flujo de las crecientes de los ríos; en terrazas de origen reciente y subreciente (0.5 puntos).
 - a. Verdadero
 - b. Falso
5. La riqueza es un indicador de mucha utilidad para tener una aproximación global a los recursos florísticos de una zona (0.5 puntos):
 - a. Verdadero
 - b. Falso
6. La abundancia corresponde a la cantidad de poblaciones de cada especie identificada (0.5 puntos):
 - a. Verdadero
 - b. Falso
7. Densidad es el número de individuos por unidad de volumen (0.5 puntos).
 - a. Verdadero
 - b. Falso
8. Los atributos vinculados al estudio de la vegetación, son (0.5 puntos): Densidad, cobertura, frecuencia y diversidad (0.5 puntos):
 - a. Verdadero
 - b. Falso
9. Los atributos vinculados al estudio de la vegetación, son (0.5 puntos): Densidad, cobertura, frecuencia y biomasa (0.5 puntos):
 - a. Verdadero
 - b. Falso
10. Una mayor proporción de clases diamétricas pequeñas puede dar una idea de distintos niveles de colonización del bosque (0.5 puntos):
 - a. Verdadero
 - b. Falso
11. En los terrenos planos aluviales, cerca de los ríos Amazonas, Ucayali y Marañón, se ha registrado 89 árboles/ha. de 25 cm DAP, y un promedio de 114,3 m³/ha. de madera (0.5 puntos).
 - a) Verdadero
 - b) Falso
12. En los terrenos planos, correspondientes a terrazas antiguas, cercanos a los mismos ríos, el registro fue de 112 árboles/ha. con 119,1 m³/ha. de madera (0.5 puntos).
 - a. Verdadero
 - b. Falso
13. En los bosques aluviales del Pastaza, se registró 71 especies forestales identificadas, con promedios de 84,85 m³/ha de madera y con 83,44 árboles/ha (25 cm DAP) (0.5 puntos).
 - a. Verdadero
 - b. Falso
14. La laguna de Pastococha, se halla en la margen derecha del río Samiria, dentro de la Reserva Nacional Pacaya Samiria (0.5 puntos).
 - a. Verdadero
 - b. Falso
15. Las potencialidades de los pacales densos, o comunidades puras de Guadua, no están definidas, debido a que están por evaluarse (0.5 puntos).
 - a. Verdadero
 - b. Falso

16. Antes del medio siglo XX, cuando la ciudad de Iquitos era relativamente pequeña, los bosques de terrazas inundables por agua negra del río Nanay, tuvieron una alta importancia comercial por la alta densidad de especies maderables (0.5 puntos).
- Verdadero
 - Falso
17. En la actualidad, la tala selectiva de árboles de los bosques de terrazas inundables por agua negra del río Nanay, ha devaluado el bosque maderable (0.5 puntos).
- Verdadero
 - Falso
18. En la actualidad, los bosques de terrazas inundables por agua negra del río Nanay, ha adquirido una alta importancia por la extracción de leña y carbón (0.5 puntos).
- Verdadero
 - Falso
19. Según FAO (2001), los bosques cubren el 80 % de la superficie terrestre del planeta tierra (0.5 puntos).
- Verdadero
 - Falso
20. Se estima que los bosques cubren en el planeta Tierra, una superficie de estimada de 3870 millones de ha (0.5 puntos).
- Verdadero
 - Falso
21. Los bosques en el mundo están representados en un 56 % por Bosques tropicales y subtropicales y en un 44 % por bosques templados y boreales (0.5 puntos).
- Verdadero
 - Falso
22. Se denomina actividades antrópicas a “cualquier acción o intervención realizada por el ser humano sobre la faz del planeta tierra (0.5 puntos):
- Verdadero
 - Falso
23. El enunciado que los bosques tropicales eran ambientes naturales prístinos antes de la agricultura moderna y la industrialización, es (0.5 puntos):
- Verdadero
 - Falso

C. LOS ENUNCIADOS QUE A CONTINUACIÓN SE DAN, SON PREGUNTAS DE OPCIÓN MÚLTIPLE, CON UNA SOLA RESPUESTA, INDIQUE CUÁL DE LAS OPCIONES ES LA CORRECTA:

24. Los bosques inundados por ríos de aguas negras y transparentes, se les denomina como (0.5 puntos):
- Varzea
 - Igapó
 - Laguna
 - Lago
 - Cocha
25. A los bosques inundados por los ríos de aguas blancas y turbias, se les denomina (0.5 puntos):
- Varzea
 - Igapó
 - Laguna
 - Lago
 - Cocha
26. Se desarrolla sobre el canal de un valle llenado por terrenos aluvionales y que presenta meandros fluviales divagantes debido a la baja declividad del curso del río que, en épocas de llena, extravasa del canal fluvial e inunda la región (0.5 puntos).

- a) Bosque inundable
 - b) Bosque no inundable
 - c) Llanura de inundación
 - d) Varzea
 - e) Igapó
27. La *Guadua sarcocarpa*, *Guadua weberbaueri*, *Guadua angustifolia*, forman parte de la familia botánica (0.5 puntos):
- a) Cyclanthaceae
 - b) Arecaeae
 - c) Poaceae
 - d) Marantaceae
 - e) Asteraceae
28. El estudio de la vegetación puede abordarse básicamente a través de dos enfoques distintos (0.5 puntos):
- a) Estudio de la flora y estudio del bosque
 - b) Estudio de la vegetación y estudio de las plantas
 - c) Estudio de la flora y estudio de la vegetación
 - d) Estudio de la vegetación y estudio de la estructura
 - e) Estudio de la flora y estudio de la botánica
29. Es la lista de todos los vegetales de diversos rangos taxonómicos de una localidad o de un territorio geográfico dado (0.5 puntos).
- a) La vegetación
 - b) La botánica
 - c) La flora
 - d) Las plantas
 - e) La fitología
30. Es el conjunto que resulta de la disposición en proporciones dadas en el espacio, de los diferentes tipos de vegetales en un territorio determinado (0.5 puntos):
- a) La vegetación
 - b) La botánica
 - c) La flora
 - d) Las plantas
 - e) La fitología
31. Corresponde al número total de especies vegetales de un sitio dado (0.5 puntos).
- a) La densidad
 - b) La riqueza
 - c) La abundancia
 - d) El coeficiente de mezcla
 - e) La estructura vertical
32. Brindan importante información sobre el estado y las tendencias de la biodiversidad (0.5 puntos):
- a) Las especies pioneras
 - b) Las especies exóticas
 - c) Las especies botánicas
 - d) Las especies amazónicas
 - e) Las especies indicadoras
33. La diversidad, corresponde a una medida de la heterogeneidad de una comunidad en función de la y la de las especies (0.5 puntos).
- a) Riqueza, abundancia
 - b) Riqueza, densidad
 - c) Abundancia, densidad
 - d) Abundancia, riqueza
 - e) Riqueza, volumetría
34. La vegetación, vista desde la perspectiva de formaciones y comunidades vegetales, es un buen para la identificación y seguimiento de los cambios ambientales, debido a que es posible localizarla

espacialmente, clasificarla y tratarla como una entidad que es el producto de las interacciones de los distintos elementos de un ecosistema (0.5 puntos).

- a) Ejemplo
 - b) Índice
 - c) Indicador
 - d) Nombre
 - e) Botánico
35. Existen antecedentes que indican que los seres humanos han estado alterando los bosques tropicales durante al menos (0.5 puntos):
- a) 50,000 años
 - b) Un millón de años.
 - c) 45.000 años.
 - d) 10,000 años
 - e) 2,000 años
36. Fenómeno natural donde el aire caliente queda atrapado entre dos capas de aire frío (0.5 puntos)
- a) Efecto invernadero
 - b) Lluvia ácida
 - c) Cambio climático
 - d) Inversión térmica
 - e) Vulcanismo
37. Modificaciones que se han dado a través del tiempo, como resultados de la variación natural o de las actividades del hombre (0.5 puntos).
- a) Cambio climático
 - b) Lluvia ácida
 - c) Ciclo del agua
 - d) Ciclo del nitrógeno
 - e) Polución ambiental
38. La alteración de los bosques, es una de las principales causas de la pérdida de biodiversidad en los ecosistemas tropicales a nivel (0.5 puntos):
- a) Local
 - b) Global
 - c) Regional
 - d) Nacional
 - e) Puntual
39. El reemplazo de la cubierta forestal original por vegetación secundaria en bosques inundables, puede tener impactos negativos directos en la (0.5 puntos):
- a) Fauna del suelo
 - b) Fauna silvestre
 - c) Fauna marina
 - d) Ictiofauna.
 - e) Fauna terrestre
40. El plátano está ubicado como el cuarto cultivo más importante en el mundo, después del arroz, el trigo y el maíz, es un alimento básico y un producto de exportación. La ciudad de Iquitos tiene una población de aproximadamente 576,928 habitantes. En el supuesto que el 25% (144,232 habitantes) de la población de Iquitos consumen un plátano por día, el consumo anual sería de 365 plátanos por año, multiplicado por 144,232 habitantes, tendríamos un consumo de 52'644,680 plátanos por año. Si cada racimo tiene entre 5 a 20 manos, y cada mano tiene entre 2 a 20 frutos, en promedio tendríamos por racimo 11.5 manos y 11 frutos por mano, lo que hace 144 plátanos por racimo. Lo que quiere decir que, para atender a la ciudad de Iquitos, se necesita 365,588 racimos de plátanos al año. Considerando que el distanciamiento de siembra recomendado, es de 5 metros de distancia, si cada hectárea produce cuatro cosechas al año, entonces, ¿cuántas hectáreas de chacra serían necesarias para proporcionar plátanos a la ciudad de Iquitos? (10 puntos)
- a) 100.3040 ha al año
 - b) 230.2549 ha al año

- c) 228.4925 ha al año
- d) 280.3456 ha al año
- e) 240.4925 ha al año

D. LOS ENUNCIADOS QUE A CONTINUACIÓN SE DAN, SON PREGUNTAS DE OPCIÓN MÚLTIPLE, CON VARIAS RESPUESTA, INDIQUE LAS OPCIONES CORRECTAS:

41. En la zona del río Algodón, en un bosque inundable, la muestra de 7 parcelas da los siguientes volúmenes de madera rolliza comercial por hectárea: 63, 75, 69, 70, 82, 76, 69 m³/ha. Entonces, calcular (10 puntos):
- a) La media aritmética (1 punto):
 - b) La Varianza (2 puntos):
 - c) La desviación standard (1 punto):
 - d) El coeficiente de variación (1 punto):
 - e) Error standard, tanto en metros cúbicos como en porcentaje (2 punto):
 - f) Límites de confianza y error admisible (2 punto):
 - g) Estimación del tamaño de la muestra (1 punto):
42. Determinar la similitud de Sorensen, con los datos que se indican en la Tabla 1 (10 puntos):
- a) Similitud SP02 – SP12 =
 - b) Similitud SP02 – SP17 =
 - c) Similitud SP02 – SP18 =
 - d) Similitud SP12 – SP17 =
 - e) Similitud SP12 – SP18 =
 - f) Similitud SP17 – SP18 =

Tabla 1
Base de datos del levantamiento de cuatro subparcelas muestreo de 25 m² en Morona Cocha, 2011

Nº	SUBPARCELA	Nº DE ÁRBOL	NOMBRE VULGAR	DAP (cm)	HT (m)
1	SP02	1	Liana	10.0	3.5
2	SP02	2	Parinarillo	10.0	6.0
3	SP02	3	Parinarillo	9.0	6.0
4	SP02	4	Parinarillo	8.0	6.0
5	SP02	5	Moena	20.0	5.0
6	SP02	6	Moena	17.0	4.0
7	SP02	7	Parinarillo	10.0	6.0
8	SP02	8	Parinarillo	8.0	2.0
9	SP02	9	Sacha guayaba	12.0	3.0
10	SP12	1	Polvora caspi	6.5	3.0
11	SP12	2	Moena	4.2	2.5
12	SP12	3	Moena	4.0	3.0
13	SP12	4	Moena	6.8	2.5
14	SP12	5	Sacha guayaba	4.0	5.0
15	SP12	6	Moena	5.0	2.5
16	SP12	7	Sacha guayaba	4.1	3.0
17	SP12	8	Sacha guayaba	4.2	3.0
18	SP12	9	Sacha guayaba	4.0	3.0
19	SP12	10	Sacha guayaba	4.6	3.0
20	SP17	1	Bushilla	4.5	4.5

N°	SUBPARCELA	N° DE ÁRBOL	NOMBRE VULGAR	DAP (cm)	HT (m)
21	SP17	2	Sacha guayaba	5.0	5.0
22	SP17	3	Sacha guayaba	4.8	4.5
23	SP17	4	Tangarana	5.2	5.0
24	SP17	5	Sacha guayaba	6.2	2.0
25	SP17	6	Guayabilla	6.5	3.0
26	SP17	7	Guayabilla	4.8	2.0
27	SP17	8	Sacha guayaba	4.5	2.0
28	SP17	9	Tangarana	7.0	5.0
29	SP18	1	Sacha guayaba	6.2	3.0
30	SP18	2	Parinarillo	8.0	3.0
31	SP18	3	Sacha guayaba	7.5	3.0
32	SP18	4	Sacha guayaba	5.1	2.5
33	SP18	5	Bushilla	7.2	4.0
34	SP18	6	Bushilla	6.0	4.5
35	SP18	7	Bushilla	5.1	5.0
36	SP18	8	Bushilla	6.0	3.0
37	SP18	9	Bushilla	4.5	6.5

43. En la zona del río Samiria, en un tramo de 20,000 metros de orilla, se han contado 154 individuos de "lagarto blanco". Con dicha información (5 puntos):
- Determine la abundancia relativa por kilómetro de ribera de la especie evaluada (2 puntos):
 - Determinar la abundancia relativa por metro de ribera de la especie evaluada (2 puntos):
 - Indique el nombre científico de la especie evaluada (0.5 puntos):
 - Indique la familia de la especie evaluada (0.5 puntos)
44. En la zona del río Itaya, se ha evaluado la especie de "Sachavaca", se ha utilizado un transecto de 1 km de longitud. En el lado derecho del transecto, se ha realizado cuatro avistamientos: 1) a 30 m, 2) a 20 m, 3) a 24 m, y 4) a 26 m; al lado izquierdo, se han realizado 3 avistamientos: 1) a 17 m, 2) a 19 m, y 3) a 24 m. (5 puntos).
- Determinar la densidad por kilómetro cuadrado (2 puntos):
 - Determinar la densidad por hectárea (2 puntos):
 - Indique el nombre científico de la especie evaluada (0.5 puntos):
 - Indique la familia de la especie evaluada (0.5 puntos):
45. En la zona inundable frente al CIEFOR - Puerto Almendra, se muestreó escarabajos en 46 cuadrantes y se obtuvo los resultados que se muestran en la figura adjunta. Considerando que las dimensiones de cada cuadrante, es de 0,50 metros por 0,50 metros:
- Determinar la densidad por metro cuadrado (2.5 puntos):
escarabajos/m².
 - Determinar la densidad por área (2.5 puntos):
escarabajos/área
 - Determinar la densidad por hectárea (2.5 puntos):
escarabajos/ha
 - Determinar la densidad por kilómetro cuadrados (2.5 puntos):
escarabajos/km²

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15																																																																																																																																																																																				
02	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																																																																																																																																																																																																	
03																																																																																																																																																																																																		
04																																																																																																																																																																																																		
05																																																																																																																																																																																																		
06																																																																																																																																																																																																		
07																																																																																																																																																																																																		
08																																																																																																																																																																																																		
09																																																																																																																																																																																																		
10																																																																																																																																																																																																		
11																																																																																																																																																																																																		
12																																																																																																																																																																																																		

E. LOS ENUNCIADOS QUE A CONTINUACIÓN SE DAN, SON PREGUNTAS CON ESPACIOS EN BLANCO, DEL TIPO “ELIGE LAS PALABRAS PERDIDAS”, INDIQUE CUAL ES O CUALES SON LAS PALABRAS PERDIDAS:

46. Completar los espacios en blanco en la siguiente expresión (3 puntos):
 Los pantanosos de agua dulce, o selva , son que se inundan con agua dulce, de forma permanente o estacional.
 se encuentran a lo largo de los tramos inferiores de los y alrededor de los de agua dulce.
- a) Bosques
 - b) Inundable
 - c) Bosques
 - d) Normalmente
 - e) Ríos
 - f) Lagos
47. Completar los espacios en blanco en la siguiente expresión (2 puntos):
 Los contribuyen para la estabilidad ecológica del bosque Regular la composición de en las orillas, filtrando sedimentos y previniendo la
- a) Bosques inundados
 - b) Tropical
 - c) Nutrientes
 - d) Erosión
48. Completar los términos faltantes en el enunciado siguiente (2.5 putos):
 Llanura de inundación es aquella que durante la inundación de un determinado de agua. Se desarrolla sobre el de un valle llenado por terrenos y que presenta meandros fluviales

- divagantes debido a la baja del curso del río que, en épocas de llena, extravasa del canal fluvial e inunda la región.
- Inunda
 - Curso
 - Canal
 - Aluvionales
 - Declividad
49. Entre las especies herbáceas acuáticas de los aguajales mixtos, o comunidades dispersas de *Mauritia flexuosa*, están las siguientes (2.5 puntos):
- 1) ; 2) , 3) , 4) , y 5)
- Virola pavonis*,
 - Paspalum repens*,
 - Mauritiella aculeata*
 - Ludwigia helminthorrhiza*,
 - Hura crepitans*,
 - Pistia stratiotes*,
 - Bactris* sp.
 - Utricularia* sp.,
 - Echinodorus* sp.,
 - Ficus* sp.
50. Dentro de los, una fracción significativa está representada por y que, por sus características relacionadas con la disponibilidad de agua y luz, se han convertido en modelo para evaluar cambios en el (3 puntos).
- Fitosociología
 - líquenes
 - organismos
 - briófitos
 - fisiológicas
 - ambiente.
 - Epífitos.
51. La tala selectiva de especies, puede conllevar a poner en la diversidad biológica de los ecosistemas inundables, por lo que es imprescindible efectuar a las actuales formas de, orientando acciones hacia un manejo integral tanto de los recursos maderables y no maderables, sin socavar sus poblaciones naturales (2 puntos).
- Cambios,
 - Aprovechamiento,
 - Maderables,
 - Riesgo
 - Aceptable
52. Para la descripción de la vegetación existes numerosas variables relacionadas principalmente con (2 puntos):
- 1)....., 2)....., 3) , 4)
- Aspectos naturales
 - Aspectos morfológicos
 - Aspectos estructurales
 - Aspectos de génesis
 - Aspectos de composición
 - Aspectos dinámicos
53. En el método a emplear en el estudio de la vegetación, hay que considerar, los siguientes aspectos (1.5 puntos):

1), 2), 3)

- a) Fase de campo
- b) Fase de gabinete
- c) Fase de laboratorio
- d) Aspectos importantes
- e) Fase de pre campo
- f) Fase de post campo

F. LOS ENUNCIADOS QUE A CONTINUACIÓN SE DAN, SON PREGUNTAS DEL TIPO EMPAREJAMIENTO, EN ESE CONTEXTO EMPAREJE EL TIPO DE BOSQUE DE LADO IZQUIERDO, CON EL VALOR ECOLÓGICO DEL LADO DERECHO.

54. En el escenario de la llamada llanura amazónica o bosques inundables, se tienen doce (12) tipos de bosques o tipos de vegetación con diferentes características, dentro de ellas el valor ecológico. Emparejar el tipo de bosque de la columna 2 con el valor ecológico de la columna 4, colocando el número de la columna 1 en la correspondiente de la columna 3 o PAR (6 puntos):

N°	TIPOS DE BOSQUES INUNDABLES	PAR	VALOR ECOLÓGICO
1	Bosque sucesional arbustivo-arbóreo (vegetación de complejo de orillares) (1)		Constituyen hábitats para la reproducción de peces y reptiles, así como para la alimentación de aves piscívoras.
2	Pantanos herbáceos con dominancia de gramíneas (2)		La recopilación sobre la valoración de los ecosistemas de "Ecorregión Río Amazonas y sus Bosques Inundables" del IIAP/WWF OPP (1999) asigna un Valor bioecológico medio por la baja diversidad de fauna, pero por la localización casi puntual, la extensión pequeña, la composición florística y la estructura del bosque, que son muy especiales y particulares, de modo que asumen un valor alto entre las comunidades vegetales.
3	Pantanos herbáceo-arbustivos, asociados con palmeras espinosas (3)		La cubierta vegetal, dependiente de los sustratos acuáticos, pantanosos y terrestres, constituye hábitat y refugio de especies de la fauna acuática (peces, anfibios y reptiles), dependientes del medio acuático para su alimentación, descanso y reproducción, entre ellas aves y mamíferos. Las poblaciones de la "palmera aceitera americana" <i>Elaeis oleifera</i> , parecen concentrarse en toda la extensión del Abanico de Pastaza (IIAP/WWF OPP 1999, CDC UNALM/WWF OPP 2002).
4	Aguajales densos, o comunidades puras de <i>Mauritia flexuosa</i> (4)		Las comunidades vegetales constituyen microsistemas de alto valor ecológico. El valor se incrementa, también, por la distribución local y puntual, con gradientes de endemismo de sus especies, determinadas por el sustrato de arena y la capa podzólica; que pueden ser consideradas especies exclusivas, tales como "aguaje de varillal" <i>Mauritia carana</i> , "huasaí de varillal" <i>Euterpe catinga</i> , "irapay" <i>Lepidocaryum tenue</i> , "aceite caspi" <i>Caraipa</i>

N°	TIPOS DE BOSQUES INUNDABLES	PAR	VALOR ECOLÓGICO
			sp., "punga de varillal" <i>Pachira brevipes</i> , y otras.
5	Aguajales mixtos, o asociaciones mixtas con "renacos" (<i>Ficus</i> sp. y <i>Coussapoa</i> sp.) (5)		Constituyen hábitats y refugio acuáticos de peces, anfibios y reptiles, y sitios de anidación de aves, cuyas redes tróficas dependen del medio acuático y de los pantanos (F. Encarnación, apuntes personales).
6	Aguajales mixtos, o comunidades dispersas de <i>Mauritia flexuosa</i> (6)		Esta comunidad en su conjunto constituye hábitats del "ciervo de los pantanos" (<i>Blastocerus dichotomus</i>) y el "lobo de crín" (<i>Chrysocyon brachyurus</i> ; Brack 1986, Rodríguez 1996). Sin embargo, por las características fisiográficas y condiciones hidrográficas e hidrológicas, la comunidad se constituye en un hábitat único en el territorio peruano.
7	Pantanos arbustivo-arbóreos y aguajales del sector "Abanico de Pastaza" (7)		En la recopilación de IAP/MWF OPP (1999) se afirma que, "son hábitats clave para numerosas especies, bien sea porque sus nutritivos frutos forman parte importante de la dieta de ungulados (Bodmer et al. 1997), algunos roedores, psitácidos (loros) grandes, y ciertas especies de primates. También, los estípites muertos, que permanecen en pie por varios años, son importantes como madrigueras de mamíferos como <i>Aotus</i> sp. y roedores (Aquino y Encarnación 1986, Puertas et al. 1995), y para la nidificación y lugares de refugio y descanso de aves como <i>Ara ararauna</i> "guacamayos amarillos", búhos y otros.
8	Vegetación tipo sabana con dominancia de gramíneas y palmeras dispersas (Pampas del Heath) (8)		El comportamiento hapaxántico de los individuos de bambúes en las grandes y amplias extensiones establece ritmos de adaptación de muchas especies de animales, así como la sucesión vegetal. De las observaciones de campo (F. Encarnación, apuntes personales) entre Iberia en Iñapari en 1979 y luego en 1988 se infiere una activa sucesión vegetal, de modo que la fisionomía y estructura de "pacales densos en 1979", pasó a una de "pacales dispersos". Queda pendiente la valoración ecológica de estas comunidades.
9	Bosques de terrazas inundables por agua negra del río Nanay (9)		Según la profundidad de las masas de agua temporales, constituyen hábitats para las poblaciones y comunidades de peces y reptiles, así como por el aislamiento de los bosques y árboles de "renacos" funcionan como centros de reposo y anidación de aves ligadas al medio acuático.
10	Pacales densos, o comunidades puras de <i>Guadua</i> (10)		En estas comunidades mixtas se cumplen complejos procesos bioecológicos en la dinámica de la vegetación e interrelaciones con la fauna silvestre. En 1979 y 1988, F.

N°	TIPOS DE BOSQUES INUNDABLES	PAR	VALOR ECOLÓGICO
			Encarnación (apuntes personales) observó las preferencias de hábitats alimenticios de <i>Saguinus mystax</i> , <i>Saguinus imperator</i> y <i>Callimico goeldii</i> entre los pacales mixtos de las inmediaciones de Iberia y San Lorenzo, cuenca del río Tahuamanu (Madre de Dios), a donde concurren para el forrajeo y caza de larvas de langostas gigantes (Ortópteros) en las cañas secas recientes por cortes de las mismas. También en Octubre de 1979, mes muy seco, en los "pacales" de Noaya, cerca de Iñapari, cuenca del río Acre, fueron observados dos individuos de <i>Cebus apella</i> en plena actividad de rajar las cañas de "paca" para obtener agua para beber. Estos rasgos ecológicos enunciados son indicadores del alto valor de estas comunidades vegetales, el que se debe estudiar.
11	Pacales mixtos, o comunidades de <i>Guadua</i> y otros árboles (11)		Como los "aguajales densos", también constituyen hábitats y refugios para numerosas especies de fauna de peces, reptiles aves y mamíferos, que usan los espacios acuáticos para la alimentación, reproducción y actividades diarias, y los troncos, ramas y copas de los árboles como fuente de alimentos (frutos, semillas, flores, néctares, entre otros; Bodmer et al. 1997). Similarmente, los estípites muertos, aún en pie, las palmeras vivas, así como las copas de los árboles, son importantes substratos para la anidación y lugar descanso de ciertas especies de animales, como guacamayos amarillos (<i>Ara ararauna</i>), búhos, monos nocturnos, roedores y marsupiales (Aquino y Encarnación 1986, Puertas et al. 1995).
12	Varillales sobre arena blanca (laterales de los ríos Nanay, Pintoyacu y Chambira) (13)		Esta formación vegetal está incluida en la "Ecorregión del Río Amazonas y sus Bosques Inundables ERABI" del Perú, con aguajales y pantanos, que abarca alrededor de 14,5 millones de hectáreas en la jurisdicción de los departamentos de Loreto y Ucayali (IIAP/WWF OPP 1999). Esta misma fuente, tomando en cuenta la diversidad de hábitats, la amplitud de la llanura de inundación, los tipos de substratos, la rareza y amenaza de especies y la influencia de los tipos de agua, asigna valores muy altos y altos a los sectores del Abanico de Pastaza, la Reserva Nacional Pacaya Samiria, confluencia del Marañón - Huallaga, cuenca alta del río Ucayali y del Yavarí, y valores medios a los sectores de Putumayo, bajo Ucayali, Iquitos, Pucallpa, Tapiche y Tigre.

55. En el escenario de la llamada llanura amazónica o bosques inundables, se tienen doce (12) tipos de bosques o tipos de vegetación con diferentes características, dentro de ellas la fauna. Emparejar el tipo de bosque de la columna 2 con la fauna de la columna 4, colocando el número de la columna 1 en la correspondiente de la columna 3 o PAR (10 puntos):

N°	TIPOS DE BOSQUES INUNDABLES	PAR	FAUNA
1	Bosque sucesional arbustivo-arbóreo (vegetación de complejo de orillares) (1)*		Peces, reptiles, aves piscívoras y fauna hidrobiológica.
2	Pantanos herbáceos con dominancia de gramíneas (2)		Baja diversidad de fauna.
3	Pantanos herbáceo-arbustivos, asociados con palmeras espinosas (3)		Fauna acuática (peces, anfibios y reptiles), aves y mamíferos.
4	Aguajales densos, o comunidades puras de <i>Mauritia flexuosa</i> (4)		Poca información.
5	Aguajales mixtos, o asociaciones mixtas con "renacos" (<i>Ficus</i> sp. y <i>Coussapoa</i> sp.) (5)		Peces, anfibios, reptiles, aves.
6	Aguajales mixtos, o comunidades dispersas de <i>Mauritia flexuosa</i> (6)		Hábitats del "ciervo de los pantanos" (<i>Blastocerus dichotomus</i>) y el "lobo de crín" (<i>Chrysocyon brachyurus</i> ; Brack 1986, Rodríguez 1996).
7	Pantanos arbustivo-arbóreos y aguajales del sector "Abanico de Pastaza" (7)		Ungulados (Bodmer et al. 1997), algunos roedores, psitácidos (loros) grandes, y ciertas especies de primates. Mamíferos como <i>Aotus</i> sp. y roedores (Aquino y Encarnación 1986, Puertas et al. 1995), Aves como <i>Ara ararauna</i> "guacamayos amarillos", búhos y otros.
8	Vegetación tipo sabana con dominancia de gramíneas y palmeras dispersas (Pampas del Heath) (8)		Muchas especies de animales.
9	Bosques de terrazas inundables por agua negra del río Nanay (9)		Peces, reptiles, aves ligadas al medio acuático
10	Pacales densos, o comunidades puras de <i>Guadua</i> (10)		Fauna silvestre: <i>Saguinus mystax</i> , <i>Saguinus imperator</i> y <i>Callimico goeldii</i> , langostas gigantes (Ortópteros). <i>Cebus apella</i> .
11	Pacales mixtos, o comunidades de <i>Guadua</i> y otros árboles (11)		Numerosas especies de fauna de peces, reptiles, aves y mamíferos (Bodmer et al. 1997). Ciertas especies de animales, como guacamayos amarillos (<i>Ara ararauna</i>), búhos, monos nocturnos, roedores y marsupiales (Aquino y Encarnación 1986, Puertas et al. 1995).
12	Varillales sobre arena blanca (laterales de los ríos Nanay, Pintoyacu y Chambira)(13)		Falta información.

H. LOS ENUNCIADOS QUE A CONTINUACIÓN SE DAN, SON PREGUNTAS DEL TIPO ENSAYO, EN ESE CONTEXTO EN UN ARCHIVO APARTE, INDIQUE LAS RESPUESTAS Y LUEGO SUBA EL ARCHIVO.

56. Una de las potencialidades de los distintos tipos de bosques inundables de la Amazonía peruana está relacionada con la conservación de los mismos. En ese contexto, los distintos tipos de bosques inundables de la Amazonía peruana, están inmersos en distintas Categorías de Conservación del país. Esas categorías, están numeradas del 1 al 11 en la parte posterior de la tabla que a continuación se muestra. Entre paréntesis (), de la columna de RESPUESTAS, colocar los números correspondientes (indicadas en la parte posterior de la tabla) en los que se encuentran los distintos tipos de bosques inundables (6 puntos)

TIPOS DE BOSQUES INUNDABLES	RESPUESTAS
Bosque sucesional arbustivo-arbóreo (vegetación de complejo de orillares)	
Pantanos herbáceos con dominancia de gramíneas	
Pantanos herbáceo-arbustivos, asociados con palmeras espinosas	
Aguajales densos, o comunidades puras de <i>Mauritia flexuosa</i>	
Aguajales mixtos, o asociaciones mixtas con "renacos" (<i>Ficus</i> sp. y <i>Coussapoa</i> sp.)	
Aguajales mixtos, o comunidades dispersas de <i>Mauritia flexuosa</i>	
Pantanos arbustivo-arbóreos y aguajales del sector "Abanico de Pastaza"	
Vegetación tipo sabana con dominancia de gramíneas y palmeras dispersas (Pampas del Heath)	
Bosques de terrazas inundables por agua negra del río Nanay	
Pacales densos, o comunidades puras de <i>Guadua</i>	
Pacales mixtos, o comunidades de <i>Guadua</i> y otros árboles	
Varillales sobre arena blanca (laterales de los ríos Nanay, Pintoyacu y Chambira)	

- (01). Reserva nacional Pacaya-Samiria
- (02). Zona Reservada de Güeppi
- (03). Zona Reservada Alpahuayo-Mishana
- (04). Zona Reservada Santiago-Comaina
- (05). Parque Nacional Bahuaja-Sonene
- (06). Reserva Nacional de Tambopata
- (07). Zona Reservada de Manu
- (08). Zona Reservada de Alto Purús
- (09). Reserva Comunal Amarakaeri
- (10). Sitio Ramsar "Complejo de Humedales del Abanico del río Pastaza"
- (11). En la depresión de la cabecera del río Tapiche, se halla la formación pantanosa de gramíneas

57. Hay varias formas de determinar la potencialidad de un bosque. Una de ellas, es a través del índice de valor de importancia (IVI), es decir en base a la importancia ecológicas de las especies. El IVI, no es otra cosa que la sumatoria de la abundancia relativa más la frecuencia relativa más la dominancia relativa. En ese contexto, en la Tabla 5.1. se indica las especies forestales de un bosque ribereño del río Nanay, cerca al CIEFOR-Puerto Almendra, ordenada en forma alfabética, del mismo modo se indica los datos de la abundancia absoluta, de la frecuencia absoluta y de la dominancia absoluta. Con los datos absolutos, calcular la dominancia relativa, la frecuencia relativa y la dominancia relativa. Luego, determinar el IVI. Una vez calculado el IVI, ordenar éste de mayor a menor. Finalmente, calcular el IVI acumulado. En el punto donde el IVI acumulado, sume 150, trace una línea horizontal. Dicha línea indicará cuáles son las especies más importantes, por lo tanto, cuáles son las especies forestales del bosque ribereño, con potencial

para aprovechamiento forestal u otra actividad que se crea conveniente realizar (10 puntos).

- a) Completar la Tabla 2, con los cálculos faltantes (5 puntos).
- b) Determinar las especies forestales que le da la potencialidad (en este caso son 6 las especies) de aprovechamiento del bosque ribereño analizado (5 puntos).

Tabla 2

Determinación del Índice de Valor de Importancia (IVI) de un bosque ribereño del río Nanay

N°	NOMBRE COMUN	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI	IVI Acum
		Abs	Rel	Abso	Rel	Abs	Rel		
1	Carahuasca	9		50		0.281827			
2	Mari mari	4		40		0.387065			
3	Pashaco	5		40		0.118383			
4	Machimango	5		40		0.087535			
5	Remo caspi	3		30		0.047595			
6	Cumala	3		30		0.042780			
7	Boa caspi	1		10		0.159044			
8	Chimicua	3		30		0.037618			
9	Punga	2		20		0.085817			
10	Quinilla	2		20		0.026111			
11	Raton caspi	1		10		0.069747			
12	Cetico	1		10		0.041548			
13	Shiringarana	1		10		0.038013			
14	Apacharama	1		10		0.018627			
15	Sacha Parinari	1		10		0.018627			
16	Sapotillo	1		10		0.016513			
17	Shimbillo	1		10		0.015837			
18	Huascatopa	1		10		0.015394			
19	Rifari	1		10		0.014957			
20	Brea caspi	1		10		0.014103			
21	Huasai	1		10		0.014103			
22	Tamamuri	1		10		0.013685			
23	Huacapurana	1		10		0.012868			
24	Copal	1		10		0.012076			
25	Bushilla	1		10		0.011882			
26	Tangarana	1		10		0.009503			
27	Chullachaqui c.	1		10		0.009331			
28	Shiringa	1		10		0.008992			
29	Moena	1		10		0.008171			
30	Charichuelo	1		10		0.008012			
31	Lagarto caspi	1		10		0.007854			
	TOTAL	58		520		1.653617			

Referencias Bibliográficas

- Aquino, R. y Encarnación, F. (1986). Characteristics and use of sleeping sites in *Aotus* (Cebidae, Primates) in Amazon lowland of Peru. *American Journal of Primatology* 11: 319-331
- Bodmer, R.E., Puertas, P., Reyes, C., García, J. y Díaz, D. (1997). Animales de caza y palmeras: Integrando la socioeconomía de extracción de frutos de palmeras y carne de monte con el uso sostenible. *En*: Fang, T.G., Bodmer, R.E., Aquino, R., y Valqui, M. (eds.). Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía. UNDP/GEF, La Paz, Bolivia. pp. 75-86.
- Brack, A. (1986). Ecología de un país complejo. *En*: Manfer-Juan Mejía Baca. (ed.). Gran Geografía del Perú, Naturaleza y Hombre. Vol. II: 177-314. Talleres Gráficos Soler S.A., Espulgues de Llobregat, Barcelona, España.
- CDC UNALM/WWF OPP. (2002). Evaluación Ecológica del Abanico del Río Pastaza, Loreto-

- Perú. Centro de Datos para la Conservación, Universidad Nacional Agraria La Molina (CDC UNALM) y Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wildlife Fund), Oficina Programa Perú (WWF OPP). Lima, Perú. 76 pp.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2001). Situación de los Bosques del mundo. Cubierta Forestal. Viale delle Terme di Caracalla 00100 Roma, Italia. 140pp.
- INADE/PEAE. (2000). Vegetación. *En*: Proyecto Mcrozonificación ecológica económica del área fronteriza peruano - ecuatoriano, Sector Napo - Tigre Amazonas. Informe final. Convenio de Desarrollo Fronterizo Binacional Perú - Ecuador, Programa de Estudios Automatizados Especiales, Instituto Nacional de Desarrollo, Lima, Perú. pp. 66- 90 + anexos.
- IIAP/WWF OPP. (1999). Proyecto Ecorregión de bosques inundables y ecosistemas acuáticos de várzea e igapó (Ecorregión de humedales amazónicos). Informe Final. Iquitos, Perú. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) y Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wildlife Fund), Oficina Programa Perú. Iquitos, Perú. Tipog. 161 pp. + 7 anexos.
- INADE/PEAE. (2000). Vegetación. *En*: Proyecto Mcrozonificación ecológica económica del área fronteriza peruano - ecuatoriano, Sector Napo - Tigre Amazonas. Informe final. Convenio de Desarrollo Fronterizo Binacional Perú - Ecuador, Programa de Estudios Automatizados Especiales, Instituto Nacional de Desarrollo, Lima, Perú. pp. 66- 90 + anexos.
- Puertas, P. E., Aquino, R. y Encarnación F. (1995). Sharing of Sleeping Sites Between *Aotus vociferans* with other Mammals in the Peruvian Amazon. *Primates* 36 (2): 282-287.
- Rodríguez, L.O. (1996). Diversidad Biológica del Perú: Zonas prioritarias para su conservación. Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), Mnisterio de Agricultura y Proyecto Fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (FANPE). Lima, Perú. 191 pp. + mapas.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 02

1. INFORMACIÓN GENERAL:

1.1.	Institución Educativa	:	Facultad de Ciencias Forestales
1.2.	Docente Responsable	:	Tedi Pacheco Gómez
1.3.	Número de Participantes	:	61
1.4.	Tiempo	:	6 horas
1.5.	Fecha	:	26-07-2021

Tema: Conceptos básicos de Ecología

Propósito de la sesión: Los estudiantes reciben Información sobre los conceptos básicos de Ecología para analizarla, debatirla y organizarla.

2. COMPETENCIA, CAPACIDAD A TRABAJAR EN LA SESIÓN

COMPETENCIA	CAPACIDAD	ACTITUD
Comprende los conceptos tanto básicos como especiales; explica las características de los ecosistemas; y aplica las técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables; articulando los procesos de enseñanza – aprendizaje; y demostrando actitudes adecuadas de carácter personal, interpersonal y juicio.	Explica con claridad los conceptos básicos de la ecología	Trabajo en equipo, respeto a las opiniones de sus pares

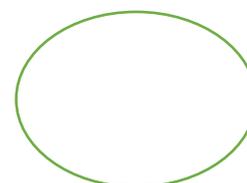
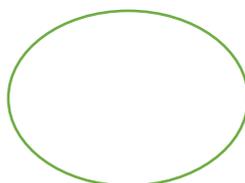
3. ANTES DE LA SESIÓN

¿QUÉ NECESITAMOS HACER ANTES DE LA SESIÓN?	¿QUÉ RECURSOS O MATERIALES SE UTILIZARÁN EN LA SESIÓN?
Elaborar una compilación de información sobre el tema. Preparar una presentación en Power Point sobre el tema.	Compilación de información sobre el tema. Presentación en Power Point sobre el tema.

4. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Inicio

- Se inicia con las palabras de bienvenida a los estudiantes del curso de Ecología de bosques inundables y no inundables.
- El docente plantea preguntas a los estudiantes:
 - ✚ ¿Qué ideas tienen cuando escuchan la palabra “ecología”?
 - ✚ Se realiza la técnica de lluvia de ideas junto a los estudiantes:



ECOLOGÍA

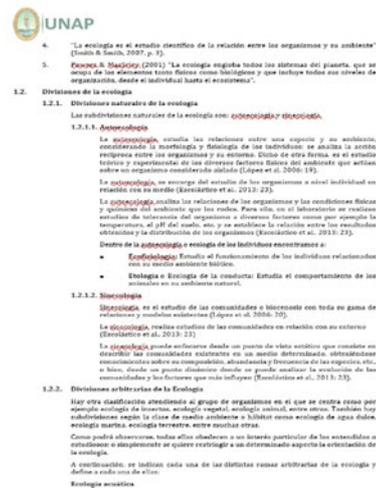
- Los estudiantes participan respondiendo a las interrogantes y participando de la dinámica
- Se presenta el propósito de la sesión de hoy:

Propósito de la Sesión: Los estudiantes reciben Información sobre los conceptos básicos de Ecología para analizarla, debatirla y organizarla.

- Se proponen normas para que la sesión se realice con normalidad:
 - Participar activamente en clases.
 - Respetar las opiniones de los demás.
 - Aportar ideas en el trabajo colaborativo.

Desarrollo

- Se registra el tema para toda la clase: Conceptos básicos de Ecología.
- El docente inicia su exposición sobre los conceptos básicos de Ecología.
- Se involucra a los estudiantes durante la exposición magistral.
- Se absuelven interrogantes de los estudiantes de ser necesario.
- El docente comparte información seleccionada con los estudiantes.



Ecología agrícola

Esta rama de la ecología se ocupa de estudiar y comprender los ecosistemas agrícolas, así como de resolver algunos problemas específicos de carácter agrícola.

Se estudia como la ecología agrícola se centra en la recuperación de espacios más saludables basados en un mayor conocimiento por prácticas agrícolas de personas y organizaciones.

Ecología de aves

Ecología biogeográfica o Biogeografía

Esta rama de la ecología estudia la distribución geográfica de las especies y otros rasgos en la geografía regional, de un país o de la larga escala mundial.

La biogeografía es la rama de la ecología que estudia cómo está distribuido el espacio vital de las especies que habitan en la Tierra. Esta rama se ocupa de comprender y explicar los rasgos de dicha distribución, así como su principal efecto en los rasgos de las especies y en sus especies actuales.

Algunos autores venen esta área de estudio como una rama de la biología. Se considera parte importante de la geografía física, así como de la biología y, en especial, de la ecología.

Ecología de conservación

Esta rama de ecología se ocupa de estudiar a las comunidades, que son los grupos de individuos de una especie o taxón. También se encarga de ecología de conservación.

El ecólogo de conservación se ocupa de comprender y explicar por qué algunas especies de animales y plantas se encuentran en peligro de extinción, y cómo se puede evitar o revertir el proceso de extinción.

Ecología de ecosistemas

La ecología de ecosistemas estudia el conjunto de organismos y sus interacciones dentro de un sistema natural. Por ejemplo, la ecología de ecosistemas se ocupa de estudiar el conjunto de todos los organismos que viven y los procesos de energía y materia de un ecosistema natural, por ejemplo, los ecosistemas acuáticos o los ecosistemas terrestres.

Ecología evolutiva

Esta rama de la ecología estudia la evolución de las especies dentro de un hábitat. Por ejemplo, esta rama estudia las características evolutivas de las especies de plantas y animales, así como de los procesos de especiación y de adaptación.

Ecología experimental: esta rama estudia a las especies de animales experimentales, es decir, aquellas que se han sometido a experimentos en laboratorio o en campo para comprender mejor su comportamiento en el mundo real.

Ecología social: esta rama estudia a las especies de animales que viven en sociedades, como las abejas, las hormigas, los murciélagos, los chimpancés, los humanos, etc.

Ecología teórica: esta rama estudia a las especies de animales que viven en sistemas naturales. Como ejemplo, se puede mencionar la ecología de las poblaciones y la ecología de las comunidades.

Ecología de conservación o Biología de la conservación.

Se estudia el comportamiento de las especies y sus interacciones con el ambiente y con las otras especies.

Ecología del ecosistema

La ecología del ecosistema se encarga de estudiar las interacciones que hay entre las especies y el ambiente en el que viven, así como las relaciones entre otros organismos. Esta es la rama principal de la ecología en un país o de un ecosistema natural, así como de la ecología de la conservación y la ecología de la restauración.

Ecología fisiológica o Fisiología

Esta rama de la ecología se ocupa de estudiar los procesos fisiológicos que ocurren en los organismos y cómo estos afectan a su comportamiento.

Esta rama se ocupa de estudiar los procesos fisiológicos que ocurren en los organismos y cómo estos afectan a su comportamiento.

Esta rama se ocupa de estudiar los procesos fisiológicos que ocurren en los organismos y cómo estos afectan a su comportamiento.

Esta rama se ocupa de estudiar los procesos fisiológicos que ocurren en los organismos y cómo estos afectan a su comportamiento.

Esta rama se ocupa de estudiar los procesos fisiológicos que ocurren en los organismos y cómo estos afectan a su comportamiento.

Esta rama se ocupa de estudiar los procesos fisiológicos que ocurren en los organismos y cómo estos afectan a su comportamiento.

Esta rama se ocupa de estudiar los procesos fisiológicos que ocurren en los organismos y cómo estos afectan a su comportamiento.

Esta rama se ocupa de estudiar los procesos fisiológicos que ocurren en los organismos y cómo estos afectan a su comportamiento.

Esta rama se ocupa de estudiar los procesos fisiológicos que ocurren en los organismos y cómo estos afectan a su comportamiento.

Esta rama se ocupa de estudiar los procesos fisiológicos que ocurren en los organismos y cómo estos afectan a su comportamiento.

Esta rama se ocupa de estudiar los procesos fisiológicos que ocurren en los organismos y cómo estos afectan a su comportamiento.

Esta rama se ocupa de estudiar los procesos fisiológicos que ocurren en los organismos y cómo estos afectan a su comportamiento.

Esta rama se ocupa de estudiar los procesos fisiológicos que ocurren en los organismos y cómo estos afectan a su comportamiento.

Esta rama se ocupa de estudiar los procesos fisiológicos que ocurren en los organismos y cómo estos afectan a su comportamiento.

Esta rama se ocupa de estudiar los procesos fisiológicos que ocurren en los organismos y cómo estos afectan a su comportamiento.

Esta rama se ocupa de estudiar los procesos fisiológicos que ocurren en los organismos y cómo estos afectan a su comportamiento.

Esta rama se ocupa de estudiar los procesos fisiológicos que ocurren en los organismos y cómo estos afectan a su comportamiento.

- Se indica que con la información deberán elaborar un organizador visual de su preferencia (mapa mental, mapa conceptual, cuadro sinóptico, etc.)
- El docente monitorea la actividad y orienta el proceso de los estudiantes.

Cierre

- El docente afirma las ideas planteadas, realiza precisiones y observaciones en los casos que sean necesarios.
- Plantea a los estudiantes la reflexión final:
 - ¿A qué denominamos Ecología?
 - ¿En qué fuentes podemos encontrar información validada sobre Ecología?
 - ¿Qué observaciones y/o sugerencias tienes hacia la sesión de hoy?

RÚBRICA PARA EVALUAR UN ORGANIZADOR VISUAL

Institución: Facultad de Ciencias Forestales-UNAP
 Asignatura: Ecología de bosques inundables y no inundables
 Fecha: Docente:

RUBROS	BUENO (5)	REGULAR (3)	MALO (1)
Profundización del tema	Descripción clara y sustancial del esquema y buena cantidad de detalles.	Descripción ambigua del esquema, algunos detalles que no clarifican el tema.	Descripción incorrecta del esquema, sin detalles significativos o escasos.
Aclaración sobre el tema	Esquema bien organizado y claramente presentado así como de fácil seguimiento.	Esquema bien focalizado pero no suficientemente organizado.	Esquema impreciso y poco claro, sin coherencia entre las partes que lo componen.
Alta calidad del diseño	Esquema sobresaliente y atractivo que cumple con los criterios de diseño planteados,	Esquema simple pero organizado con al menos tres errores de ortografía.	Esquema mal planteado que no cumple con los criterios de diseño planteados y con

	sin errores de ortografía.		más de tres errores de ortografía.
Elementos propios del esquema	Se usaron frases cortas, se destacaron títulos/subtítulos de la misma forma y la alineación de las ideas fue correcta.	Las frases utilizadas fueron extensas, aunque si hubo alineación correcta de las ideas.	No se destacaron títulos/subtítulos, la alineación no muestra orden y no existieron títulos/subtítulos destacados.
Presentación del esquema	La presentación fue hecha en tiempo y forma, además se entregó de forma limpia en el formato pre establecido (papel o digital).	La presentación fue hecha en tiempo y forma, aunque la entrega no fue en el formato pre establecido.	La presentación no fue hecha en tiempo y forma, además la entrega no se dio de la forma preestablecida.

Fuente: García Ramos, J.M. (1989): Bases pedagógicas de la evaluación. Madrid: Síntesis.
 Para calcular la calificación se utilizará la siguiente fórmula:

$$Calificación\ final = \frac{Puntaje\ obtenido\ x\ 20}{25}$$



UNAP

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA DE BOSQUES TROPICALES

ASIGNATURA DE ECOLOGÍA DE BOSQUES INUNDABLES Y NO INUNDABLES

Tedi Pacheco Gómez

PRIMERA UNIDAD CONCEPTOS BÁSICOS

Capacidad 1. Comprende los conceptos básicos como especiales de ecología de bosques inundables y no inundables, de las geoformas, ciclo de nutrientes, y relaciones suelo-planta, planta-animal, agua-planta relacionadas con la ecología.

CAPÍTULO 1 CONCEPTOS BÁSICOS DE ECOLOGÍA Y DE BOSQUES INUNDABLES Y NO INUNDABLES

1.1. Definición de Ecología

La palabra Ecología proviene de las palabras griegas: **Oikos**, que significa casa o lugar dónde vivir, y **Logos**, que significa ciencia, estudio, tratado o conocimiento. Etimológicamente, ecología se define como “*estudio de la casa*”.

Según la RAE, ecología “*es la parte de la biología que estudia la relación de los seres vivos con la naturaleza*”.

La ecología ha sido definida de varias formas. De tal modo que para algunos ecólogos es:

- “Es el estudio de la economía de la naturaleza” (Smith y Smith, 2001).
- “Se debe considerar a la ecología como la “*Biología de los ecosistemas*”, o simplemente decir que “*es la biología de los ecosistemas*” (Margalef, 1977, p. 2).
- Ecología “*es el estudio de los organismos con su medio ambiente*” (Odum, 1953).
- La Ecología “*es la ciencia que estudia las interacciones entre los seres vivos (plantas, animales y personas) entre sí y con el medio ambiente en el que viven*” (FAO, 1996)
- Eugene Odum, en 1963, definió la ecología como “*el estudio de la estructura y función de la naturaleza*” (Odum, 1972; p. 2).
- La Ecología “*es el estudio científico de la distribución y la abundancia de los organismos*” (Andrewartha, 1961).
- Krebs amplió la definición de Andrewartha (1961) y la completó diciendo que la Ecología “*es el estudio científico de las interacciones que determinan la distribución y abundancia de los organismos*” (Krebs, 1972).
- González (1981), indica que la Ecología “*es la ciencia de los ecosistemas*”
- Margalef (1974), define Ecología como “*Biología de los ecosistemas*”

Otras definiciones:

1. Charles Elton 1927: señala que la “*ecología es la historia natural científica*”. que se ocupa de la «sociología y economía de los animales» (Milián, 2007; p. 4)
2. “La ecología es el estudio científico de la relación entre los organismos y su ambiente” (Smith y Smith, 2007, p. 3).

1.2. Divisiones de la ecología

1.2.1. Divisiones naturales de la ecología

Las subdivisiones naturales de la ecología son: autoecología y sinecología.

1.2.1.1. Autoecología

La autoecología, estudia las relaciones entre una especie y su ambiente, considerando la morfología y fisiología de los individuos; se analiza la acción recíproca entre los organismos y su entorno.

Dicho de otra forma, es el estudio teórico y experimental de los diversos factores físicos del ambiente que actúan sobre un organismo considerado aislado (López et al. 2006: 19).

La autoecología, se encarga del estudio de los organismos a nivel individual en relación con su medio (Escolástico et al., 2013: 23).

La autoecología analiza las relaciones de los organismos y las condiciones físicas y químicas del ambiente que los rodea. Para ello, en el laboratorio se realizan estudios de tolerancia del organismo a diversos factores como por ejemplo la temperatura, el pH del suelo, etc. y se establece la relación entre los resultados obtenidos y la distribución de los organismos (Escolástico et al., 2013: 23).

Dentro de la autoecología o ecología de los Individuos encontramos a:

- **Ecofisiología:** Estudia el funcionamiento de los individuos relacionados con su medio ambiente biótico.
- **Etología** o Ecología de la conducta: Estudia el comportamiento de los animales en su ambiente natural.

1.2.1.2. Sinecología

Sinecología, es el estudio de las comunidades o biocenosis con toda su gama de relaciones y modelos existentes (López et al. 2006: 20).

La sinecología, realiza estudios de las comunidades en relación con su entorno (Escolástico et al., 2013: 23).

La sinecología puede enfocarse desde un punto de vista estático que consiste en describir las comunidades existentes en un medio determinado, obteniéndose conocimientos sobre su composición, abundancia y frecuencia de las especies, etc., o bien, desde un punto dinámico donde se puede analizar la evolución de las comunidades y los factores que más influyen (Escolástico et al., 2013: 23).

1.2.2. Divisiones arbitrarias de la Ecología

Hay otra clasificación atendiendo al grupo de organismos en el que se centra como por ejemplo ecología de insectos, ecología vegetal, ecología animal, entre otros. También hay subdivisiones según la clase de medio ambiente o hábitat como ecología de agua dulce, ecología marina, ecología terrestre, entre muchas otras.

Como podrá observarse, todas ellas obedecen a un interés particular de los entendidos o estudiosos; o simplemente se quiere restringir a un determinado aspecto la orientación de la ecología.

A continuación, se indican cada una de las distintas ramas arbitrarias de la ecología y define a cada una de ellas:

Ecología acuática

Ecología animal

Ecología aplicada

Esta ciencia se enfoca en la aplicación específica de métodos y nociones ecológicas, con el fin de resolver algún problema en específico de carácter ambiental.

En muchos casos la ecología aplicada se centra en la recuperación de espacios cuyo equilibrio intrínseco se ha visto trastocado por prácticas nocivas de personas y organizaciones.

Ecología de aves

Ecología biogeográfica o Biogeografía

Esta rama de la ecología estudia la distribución geográfica de las especies y cómo cambian a lo largo del tiempo, es decir, su evolución a lo largo de su existencia.

La biogeografía es la rama de la ecología que analiza cómo están distribuidos los distintos seres vivos que habitan en la Tierra. Esta ciencia considera especialmente cuáles son las causas de dicha distribución, así como los principales efectos en los demás seres vivos y en los espacios naturales.

Algunos autores conocen esta área de estudio como geografía de la biosfera. Se considera parte importante de la geografía física, así como de la biología y, en especial, de la ecología.

Ecología de comunidades

Este tipo de ecología centra su atención en las comunidades, que son los grupos de individuos de una especie determinada. También se conoce como ecología comunitaria.

Como conjunto, estas comunidades tienen comportamientos particulares y reaccionan de determinadas formas a sus ambientes naturales, y la ecología de comunidades se encarga de analizar estas conductas y sus implicaciones.

Ecología comunitaria

La ecología comunitaria estudia un conjunto de especies y sus interacciones dentro de un mismo entorno. Por ejemplo, la ecología comunitaria es la rama encargada del estudio de las dinámicas depredador-presa y las dinámicas de competición dentro de un ecosistema. En este campo entran, por ejemplo, las redes alimentarias o relaciones tróficas.

Ecología conductual

Esta rama de la ecología estudia la conducta de los organismos dentro de su hábitat. Por ejemplo, esta rama estudia las características conductuales como la caza, el camuflaje, el descanso, si una especie trepa o si escapa de los depredadores.

Ecología cognitiva

Esta rama estudia la forma en la que una especie percibe su entorno y cómo el medioambiente influye en su conducta.

Ecología social

Esta rama estudia a las especies de animales eusociales, es decir, aquellas especies que forman complejas sociedades donde cada individuo desempeña un papel concreto por el bien común, como es el caso de los humanos o las hormigas. Los factores que estudia de estas sociedades son la convivencia, la selección de los vínculos, las interacciones para conseguir beneficios mutuos o la supervivencia.

Coevolución

Esta rama estudia la interacción entre dos especies asociadas entre sí por un bien recíproco. Como ejemplo, tenemos la asociación de hongos y plantas en las micorrizas, las bacterias del sistema digestivo de humanos para mejorar los procesos digestivos o la asociación entre algas fotosintéticas y hongos en los líquenes.

Ecología dendrológica o Dendroecología

Su estudio se centra en la ecología de los árboles. Conocer a fondo los árboles nos permite estudiar el pasado y descubrir los procesos geográficos que se han producido a lo largo de la evolución.

Ecología del ecosistema

La ecología del ecosistema se encarga de estudiar las interacciones que hay entre las especies y el ecosistema en el que habitan, así como los biotopos, entre otros aspectos relacionados. Esta es la rama encargada de la medición de los flujos de elementos existentes en la naturaleza como el fósforo, el magnesio o el hierro. Por ejemplo, una planta productora de materia orgánica, necesita de un organismo descomponedor, que puede ser un hongo o una bacteria.

Ecología fisiológica o Ecofisiología

Esta rama de la ecología centra sus esfuerzos en analizar los procesos fisiológicos directamente en los escenarios naturales.

Esto implica que dichos procesos se observarán en medio de todos los elementos que influyen sobre estos, como la temperatura, la intervención de otros seres y otras condiciones ambientales. La finalidad de esta observación es determinar cuál es el comportamiento de los seres analizados en medio de su entorno.

Ecología fluvial

Ecología Forestal

Ecología individual

Estudia los organismos de forma individual y también los compara con otros seres vivos para observar similitudes y diferencias entre ellos. Además, analiza los rasgos vitales de las especies, sistemas reproductivos, procesos metabólicos y otros sistemas.

Este tipo de ecología se encarga, por ejemplo, de determinar cuánto vive una tortuga, cómo es su forma de vida o cuándo es y cuánto dura su ciclo reproductivo.

Ecología de insectos

Ecología jerárquica

La ecología jerárquica se encarga de estudiar la organización de los seres biológicos. La ecología jerárquica analiza las distintas órdenes en las que se clasifican los seres vivos, desde átomos a células, sus tejidos, órganos, organismos, poblaciones, ecosistemas y, finalmente la biosfera.

Ecología lacustre

Ecología limnológica o Limnología

Es la rama de la ecología que se especializa en el estudio de los sistemas acuáticos continentales.

Ecología de mamíferos

Ecología marina

Ecología matemática

Se dedica a la aplicación de teoremas y a la creación de métodos matemáticos aplicados a los problemas de la relación de los seres vivos con su medio.

Ecología microbiana

Estudia los microorganismos en su ambiente natural, cuya actividad es imprescindible para el equilibrio de la vida en el planeta.

Ecología molecular

Esta rama de la ecología emplea los avances en los campos de la genética o de la biología molecular para estudiar cómo se relaciona con el medio ambiente.

Ecología del paisaje

Se basa en el estudio de los paisajes naturales y del ser humano como agente transformador de la dinámica físico-ecológica de los mismos.

Esta rama de la ecología analiza las relaciones existentes entre todos los componentes de un paisaje: desde los elementos temporales hasta aquellos más estructurales, considerando también el ámbito cultural.

Ecología de poblaciones o Ecología poblacional

La ecología de poblaciones enfoca su estudio en las variaciones de los tamaños y densidades de las poblaciones medidas en tiempo y espacio. Esta es una de las ramas de la ecología que más información ha brindado sobre el funcionamiento de sistemas ecológicos y la evolución. Su estudio se basa principalmente en demografía.

Esta rama se ocupa de estudiar la población de una especie, su ciclo vital, su conducta y sus relaciones con otras especies. La ecología poblacional analiza el comportamiento de varias especies que habitan en un mismo hábitat.

Este estudio se lleva a cabo teniendo en cuenta variables como los nacimientos, la emigración, la inmigración y las defunciones. Por ejemplo, esta rama es la que se ocupa del estudio del comportamiento de una especie de aves y de analizar sus viajes en las distintas épocas del año.

Ecología química

Esta rama de la ecología se concentra en el análisis de los distintos compuestos químicos que participan directamente en diferentes dinámicas con los seres vivos, y cuyo origen es netamente biológico.

Las principales fuentes de estudio de la ecología química son aquellos elementos que tienen importante participación en procesos relacionados con la reproducción, con el crecimiento y con la supervivencia de los seres.

Ecología de la recreación

Se trata del estudio científico de las relaciones entre el ser humano y la naturaleza, visto desde la perspectiva recreacional.

Ecología regional

Su marco de referencia es el bioma (espacio que comparte clima, flora y fauna), y su estudio se centra en los procesos ecosistémicos como el efecto invernadero, el ciclo de la materia y el flujo de la energía. Considera grandes extensiones de tierra como un único ecosistema.

Ecología de reptiles

Ecología de sistemas

Un ecosistema es el espacio en el que se desenvuelve la suma total de todas las interacciones de los organismos vivos (factores bióticos) que lo ocupan y su medio no viviente (factores abióticos). En ecología, la principal unidad de estudio es el ecosistema.

Ecología terrestre

Ecología toxicológica o Ecotoxicología

La principal finalidad de la ecotoxicología es analizar cuál es el destino de los desechos tóxicos que van a parar al medio ambiente, así como de qué forma es posible minimizar riesgos y evitar una afectación muy grande en el medio contaminado.

Para determinar los efectos de los agentes tóxicos, la ecotoxicología considera qué tan contaminante es el elemento en cuestión y durante cuánto tiempo estuvo expuesto, entre otros factores.

Ecología urbana

Estudia las interrelaciones entre los habitantes de grupos urbanos y el ambiente circundante.

Ecología vegetal

1.3. Definición de ecología de bosques inundables y no inundables

1.3.1. Definición de ecología de bosques inundables

La Ecología de bosques inundables es la ciencia que estudia las relaciones de los seres vivos que habitan las áreas de Igapó y de Várzea entre sí y con su entorno. También podría definirse como la disciplina que estudia los procesos que ocurren en los bosques inundables (bosques de Igapó y bosques de várzea), entre ellos los relacionados con las actividades humanas, atendiendo a todos sus componentes y dentro de un contexto de ecosistema

1.3.2. Definición de ecología de bosques no inundables

La Ecología de bosques no inundables es la ciencia que estudia las relaciones de los seres vivos que habitan las áreas de bosques no inundables (bosques de altura o bosques de tierra firme) entre sí y con su entorno. También podría definirse como la disciplina que estudia los procesos que ocurren en los bosques no inundables, entre ellos los relacionados con las actividades humanas, atendiendo a todos sus componentes y dentro de un contexto de ecosistema

1.4. Definición de bosque

1.4.1. Definición según la RAE

Según la RAE bosque es un nombre masculino. Se define como sitio poblado de árboles, monte; o también extensión de terreno densamente poblado de árboles, arbustos y matorrales.

1.4.2. Definición de bosque según FAO.

Bosque son las tierras que se extiende por más de 0,5 hectáreas dotadas de árboles de una altura superior a 5 metros y una cubierta de dosel superior al 10 por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. No incluye la tierra sometida a un uso predominantemente agrícola o urbano (FAO, 2012, p. 3).

Notas explicativas

1. Los bosques se caracterizan tanto por la presencia de árboles como por la ausencia de otros usos predominantes de la tierra. Los árboles deberían poder alcanzar una altura mínima de 5 metros in situ.
2. Incluye las áreas cubiertas de árboles jóvenes que aún no han alcanzado, pero pueden alcanzar, una cubierta de dosel de 10 por ciento y una altura de 5 metros. Incluye también las áreas temporáneamente desprovistas de árboles debido a talas realizadas como parte de prácticas de ordenación forestal o por causas naturales, las cuales se espera se regeneren dentro de 5 años. Condiciones locales pueden, en casos excepcionales, justificar un plazo más largo.
3. Incluye caminos forestales, cortafuegos y otras pequeñas áreas abiertas; bosques dentro de los parques nacionales, reservas naturales y otras áreas protegidas tales como las que revisten interés específico medioambiental, científico, histórico, cultural o espiritual.
4. Incluye cortinas rompevientos, barreras protectoras y corredores de árboles con un área superior a 0,5 ha y más de 20 metros de ancho.
5. Incluye las áreas de agricultura migratoria abandonadas con una regeneración de árboles que alcanzan, o son capaces de alcanzar, una cubierta de dosel de 10 por ciento y una altura de 5 metros.
6. Incluye las áreas en las zonas de marea cubiertas de manglares, que sean o no clasificadas como área de tierra.
7. Incluye las plantaciones de caucho, de alcornoque y de árboles de Navidad.
8. Incluye las áreas cubiertas de bambú y palmeras, siempre que éstas alcancen el límite mínimo establecido en cuanto a altura y cubierta de dosel.
9. Excluye formaciones de árboles en los sistemas de producción agrícola, tales como plantaciones de frutales, plantaciones de palmas aceiteras y los sistemas agroforestales con cultivos bajo una cubierta de árboles.

Nota: Los sistemas agroforestales como el sistema "Taungya", en el que se siembra cultivos solamente durante los primeros años de la rotación forestal, se deben clasificar como bosque.

1.5. Definición de bosque inundable

1.5.1. Definición

Los **bosques de agua dulce**, o selva **inundable**, son **bosques** que se inundan con agua dulce, de forma permanente o estacional.

Los bosques inundables constituyen ambientes acuáticos estratégicos dentro de la gran cuenca amazónica, ya que se comportan como ecosistemas terrestres y acuáticos influenciados por los diferentes tipos de agua que le dan origen (blancas, negras, claras y mixtas), que hacen que existan cambios profundos y constantes sobre las plantas y animales que allí coexisten, desarrollando adaptaciones especiales para su crecimiento. López y Rodríguez (2011) resalta la importancia ecológica de estos bosques y demuestra que el agua representada por los pulsos de inundación es factor importante en su modelación y funcionamiento y gran parte de las especies vegetales son vitales para las comunidades amazónicas, pues de allí obtienen una gran diversidad de productos forestales maderables y no maderables. Se han registrado cerca de 250 especies de plantas empleadas como alimento, medicinas, artesanales, maderables, fibras, tintes, entre otros. La actual destrucción y transformación de estos ecosistemas puede ser una de las amenazas principales sobre la diversidad de la cuenca amazónica

ya que no solo puede ocasionar una pérdida a nivel de peces de agua dulce, sino de muchas plantas exclusivas de estos ambientes inundables y de las cuales no se tiene aún claro su dinámica poblacional y su funcionalidad.

Como ejemplo de la valía de los bosques inundables de aguas negras, es el trabajo de Tello (2011) denominado “Especies forestales amazónicas promisorias para la captura de CO2 atmosférico como un nuevo marco para el desarrollo sostenible en Iquitos-Perú” y de Pacheco et al. (2017) titulado “Caracterización de la diversidad estructural de un bosque de la zona de sedimentación de un meandro del río Nanay, Iquitos, Perú”.

Se consideran inundables las formaciones inundadas estacional o periódicamente. No incluyen los manglares, inundados periódicamente por la marea. Generalmente ocurren en zonas bajas. Pueden ser inundables por “aguas negras” (agua con pocos sedimentos suspendidos) o “por aguas blancas” (agua con sedimentos suspendidos) en la Amazonía. En la Costa solo se reconocen formaciones inundables por aguas negras (Aguirre, 2013: 11).

Los Bosques Inundados de la Amazonia están cubiertos estacionalmente por el agua que se desborda del curso regular de los ríos. Algunos bosques inundados pueden permanecer cubiertos por agua durante hasta seis meses al año (Begazo, 2018).

1.5.2. Tipos de bosques inundables

Hay principalmente dos tipos de bosque inundado, bosque de Várzea y Bosque de Igapó (Begazo, 2018).

1.5.2.1. Bosques de Várzea

Ocurren a lo largo de la llanura de inundación de los ríos de aguas blancas, los cuales se originan de las precipitaciones en la cadena montañosa de los Andes. El agua en los ríos de agua blanca contiene sedimentos y nutrientes recolectados a lo largo de su larga trayectoria desde las montañas andinas. Los bosques de Terra Firme son más elevados que los bosques de Várzea y no están sujetos a inundaciones anuales. Los bosques de Várzea son estructuralmente similares, a los bosques de Terra Firme, pero albergan una comunidad de plantas menos diversa. Los bosques de Várzea generalmente se inundan durante aproximadamente 2 meses o menos en el transcurso de un año.

1.5.2.2. Bosques Igapó

Ocurren a lo largo de la llanura de inundación de ríos y canales de aguas negras. Los ríos de aguas negras se originan de la lluvia en la Amazonia, son ricos en taninos, pero pobres en contenido de sedimentos y nutrientes. Los bosques de Igapó se inundan por períodos de cinco a seis meses e incluso más, dependiendo de la geografía local. Los bosques inundados varían en diversidad florística y apariencia del bosque mismo. En general, bosques de Igapó que permanecen inundados por periodos largos de tiempo presentan un baja estatura y aspecto de matorral.

1.6. Definición de bosque no inundable

El bosque no inundable, también es llamado bosque de altura o bosque de tierra firme.

Bosque de tierra firme, se caracteriza por estar relativamente distante de los grandes cursos de agua, ubicados en mesetas sedimentarias. Como resultado, generalmente no se inunda, cubre la mayor parte del bosque y presenta la altura promedio más alta (algunos árboles alcanzan los 60 m).

1.7. Características generales de Bosques inundables y no inundables

Una división principal del paisaje, es la de los bosques no inundables y los inundables (Terborgh y Andersen, 1998, p. 664).

Las comunidades de árboles de los bosques inundables y no inundables dentro de una región tendían a parecerse entre sí más de lo que los bosques de cualquier tipo se parecían a los bosques homólogos de las regiones adyacentes (Terborgh y Andersen, 1998: p. 645).

En la Amazonía peruana, las tierras aluviales inundables o de “várzea”, se encuentran principalmente localizadas en la selva baja, en ambos márgenes de los ríos de “agua blanca”, como el Amazonas, y sectores bajos de los ríos Ucayali, Marañón, Huallaga y Napo (ONERN, 1982: p. 113).

Fisiográficamente, las tierras aluviales inundables o de “várzea”, se sitúan en complejos de orillares, meandros abandonados, islas, bancos de arena y terrazas bajas inundables (ONERN, 1982: p. 113).

Terborgh y Andresen (1998: p. 645), indica que la selva húmeda amazónica no puede entenderse como un enorme ensamblaje homogéneo de especies de plantas. Por el contrario, la Amazonía está compuesta por diferentes tipos de bosque, que pueden distinguirse de una forma directa describiendo las especies que los componen o de una forma indirecta por su topografía, clima o hidrología. Sin embargo, la división del paisaje amazónico en diferentes tipos de bosque todavía es precaria.

Los bosques inundables de los ríos Amazonas, Ucayali y Marañón, se sitúa una parte significativa de la población rural y la mayor parte de la superficie dedicada a la producción de cultivos alimenticios. No obstante esta situación, ha sido muy escaso el esfuerzo de las instituciones de investigación en ampliar el conocimiento sobre estas áreas y generar tecnologías adecuadas para su uso racional (Rodríguez, 1990, p. 8).

1.8. Referencias Bibliográficas

- Andrewartha, H. G. (1961). *Introduction to the Study of Animal Populations*. Chicago: University of Chicago Press, 281 pp.
- Aguirre, Z. (2013). *Guía de métodos para medir la biodiversidad*. Universidad Nacional de Loja, Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, Carrera de Ingeniería Forestal. Loja, Ecuador. 74p. Recuperado el 17 de mayo de 2022 de <https://zhofreaquirre.files.wordpress.com/2012/03/guia-para-medir-biodiversidad-octubre-7-2011.pdf>
- Begazo, A. (1918). *Bosques inundados de la Amazonía*. Avian Report. Recuperado el 17 de mayo de 2022 de <https://es.avianreport.com/bosques-inundados-de-la-amazonia/>
- Escolástico, C.; Cabildo, M. P.; Claramunt, R. M.; Claramunt, T. (2013). *Ecología I: Introducción, organismos y poblaciones*. Universidad Nacional a Distancia. Madrid (España). ISBN electrónico: 978-84-362-6806-5. 236p. Recuperado el 17 de mayo de 2022 de <https://books.google.com.ec/books?id=LzVIAgAAQBAJyprintsec=copyright#v=onepageyqyf=false>.
- González, F. (1981). *Ecología y paisaje*. Editorial H. Blume. Madrid, España. ISBN: 84-7214-227-2
- Krebs, C.J. (1972). *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Harper international edition. Procedencia del original Universidad de Minnesota. Digitalizado 3 Feb. 2010. ISBN 0060437707, 9780060437701. 694 p.
- Margalef, R. (1974). *Ecología*. Segunda Edición ilustrada. Procedencia del original la Universidad de Michigan. Digitalizado 24 Feb 2010. ISBN 8428204055, 9788428204057. 951 p.
- Milián, L. (2007). *Historia de la ecología*. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Humanidades. Departamento de Postgrado. Maestría en Investigación. Guatemala. 98 p.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2012). *FRA 2015: Términos y definiciones*. Documento de Trabajo de la Evaluación de los Recursos Forestales No. 180. Roma. 32 p. Recuperado el 17 de mayo de 2022 de <http://www.fao.org/docrep/017/ap862s/ap862s00.pdf>,
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (1996). *Ecología y enseñanza rural: Nociones ambientales básicas para profesores rurales y extensionistas*. Estudio FAO Nontes 131. Roma. 32 p. Recuperado el 17 de mayo de 2022 de <http://www.fao.org/docrep/017/ap862s/ap862s00.pdf>,

- López, I.; Chagollar, F.; Del Campo, J. M.; García, R.; Contreras, I.; García, R. (2006). Ecología. Primera Edición. Ediciones Umbral. Zapopan, Jalisco (México). ISBN 970-9758-21-7. 133p. Recuperado el 17 de mayo de 2022 de https://books.google.com.pe/books?id=cg2bYy-GthgCypg=PT5ylpg=PT5ydq=ISBN+970-9758-21-7ysource=blyots=3SqLQxvKwPysig=ACfU3U3idVv_s7TRhVcZLEh-M_kcz3hrhwyhl=es-419ysa=Xyved=2ahUKEwiGwpXh4Ob3AhUMLLkGHT7dAnoQ6AF6BAgCEAM#v=onepageyq=ISBN%20970-9758-21-7yf=false.
- López, R. y Rodríguez, N. (2011). Bosques inundables de la Amazonia: Ambientes acuáticos estratégicos, pp 147-158. *En*, Bosques del Mundo: Cambio climático y Amazonía. Editores Hernando Bernal Zamudio, Carlos H. Sierra, Miren Onaindia Olalde y Tirso A. Gonzáles Vega. ISBN: 978-84-615-6723-2. 328 p.
- Margalef, R. (1977). Ecología. Segunda Edición, Ediciones Omega, S.A., Barcelona. xv + 951 pp. ISBN-10: 84-282-0405-5.
- Odum, E. P. (1953). Fundamentals of Ecology. W. B. Saunders Co., Philadelphia and London. 384 p.
- Odum, E. P. (1972). Ecología. Tercera Edición. Editorial Interamericana. México. 639 pp.
- Odum, E. P. (1997). Ecology: A bridge between Science and Society. Sinauer Associates Publishers, Sunderland, Mass., USA.
- Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN). (1982). Clasificación de las tierras del Perú. Lima-Perú. Lima, Perú. 193 p.
- Pacheco, T.; Tello, R.; Valderrama, H.; Pacheco, M. A.; Urquiza, J. D.; Núñez, I. (2017). Caracterización de la diversidad estructural de un Bosque de la zona de sedimentación de un meandro del río Nanay, Iquitos, Perú. Editado por Bubok Publishing S.L. Bogotá (Colombia). 64p.
- Rodríguez, F. (1990). Los suelos de áreas inundables de la Amazonia peruana: Potencial, limitaciones y estrategia para su investigación. Folia Amazónica 2: 7-25. Recuperado el 17 de mayo de 2022 de <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/PUBL724.pdf>.
- Smith, T. M. y Smith, R. L. (2001). Ecología. Cuarta Edición. Pearson Educación, Addison Wesley. Madrid. 642 p.
- Smith, T. M. y Smith, R. L. (2007). Ecología. Sexta Edición. Pearson Educación, S. A. Madrid. 776 p. ISBN: 978-84-7829-084-0. Recuperado el 17 de mayo de 2022 de <http://www.untumbes.edu.pe/vcs/biblioteca/document/varioslibros/0707.%20Ecolog%C3%ADa.pdf>.
- Tello, R. (2011). Especies forestales amazónicas promisorias para la captura de CO2 atmosférico como un nuevo marco para el desarrollo sostenible en Iquitos – Perú. pp. 119-123. *En*, Bosques del Mundo: Cambio climático y Amazonía. Editores Hernando Bernal Zamudio, Carlos H. Sierra, Miren Onaindia Olalde y Tirso A. Gonzáles Vega. ISBN: 978-84-615-6723-2. 328 p.
- Terborgh, J. y Andersen, E. (1998). The composition of Amazonian forests: patterns at local and regional scale. Journal of Tropical Ecology 14 (5): 645-664. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0266467498000455>.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 03

1. INFORMACIÓN GENERAL:

- a. Institución Educativa : Facultad de Ciencias Forestales
- b. Docente Responsable : Tedi Pacheco Gómez
- c. Número de Participantes : 61
- d. Tiempo : 6 horas
- e. Fecha : 02-08-2021

Tema: Geoformas

Propósito de la sesión: Los estudiantes reciben información sobre las geoformas para analizarla, debatirla y organizarla.

2. COMPETENCIA, CAPACIDAD A TRABAJAR EN LA SESIÓN

COMPETENCIA	CAPACIDAD	ACTITUD
Comprende los conceptos tanto básicos como especiales; explica las características de los ecosistemas; y aplica las técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables; articulando los procesos de enseñanza – aprendizaje; y demostrando actitudes adecuadas de carácter personal, interpersonal y juicio.	Describe las geoformas.	Trabajo en equipo, respeto a las opiniones de sus pares

3. ANTES DE LA SESIÓN

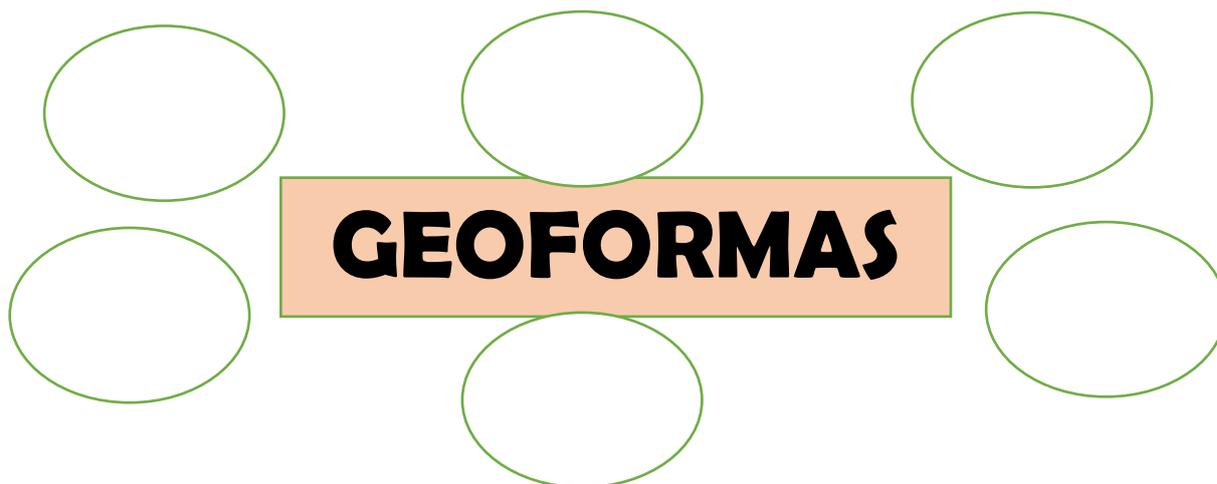
¿QUÉ NECESITAMOS HACER ANTES DE LA SESIÓN?	¿QUÉ RECURSOS O MATERIALES SE UTILIZARÁN EN LA SESIÓN?
Elaborar una compilación de información sobre el tema. Preparar una presentación en Power Point sobre el tema.	Compilación de información sobre el tema. Presentación en Power Point sobre el tema.

4. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Inicio

- Se inicia con las palabras de bienvenida a los estudiantes a la clase del curso de Ecología de bosques inundables y no inundables.
- El docente plantea preguntas a los estudiantes:
 - ¿Qué ideas tienen cuando escuchan la palabra “geoformas”?
 - ¿Qué significa “geo”?
 - ¿Con qué disciplina está relacionado ese vocablo?
 - De acuerdo a la definición literal, ¿qué creen que significa “geoforma”?

Se realiza la técnica de lluvia de ideas junto a los estudiantes:



- Los estudiantes participan respondiendo a las interrogantes y participando de la dinámica
- Se presenta el propósito de la sesión de hoy:

Propósito de la Sesión: Los estudiantes reciben información sobre las geoformas para analizarla, debatirla y organizarla.

- Se proponen normas para que la sesión se realice con normalidad:
 - Participar activamente en clases.
 - Respetar las opiniones de los demás.
 - Aportar ideas en el trabajo colaborativo.

Desarrollo

- Se registra el tema para toda la clase: Geoformas.
- El docente inicia su exposición sobre las geoformas.
- Se involucra a los estudiantes durante la exposición magistral.
- Se absuelven interrogantes de los estudiantes de ser necesario.
- El docente comparte información seleccionada con los estudiantes.

CUADRO 4
Jerarquía de las geoformas principales

1 ^{er} nivel	2 ^{do} nivel	Gradiente	Intensidad de relieve	Densidad de drenaje potencial
		(%)	(m km ⁻¹)	
L tierras a nivel	LP planicie	< 10	< 50	0-25
	LL meseta	< 10	< 50	0-25
	LD depresión	< 10	< 50	16-25
	LV piso de valle	< 10	< 50	6-15
S tierras con pendiente	SE zona escarpada de gradiente medio	10-30	50-100	< 6
	SH colina de gradiente medio	10-30	100-150	0-15
	SM montaña de gradiente medio	15-30	150-300	0-15
	SP planicie disectada	10-30	50-100	0-15
	SV valle de gradiente medio	10-30	100-150	6-15
T tierras escarpadas	TE zona escarpada de gradiente alto	> 30	150-300	< 6
	TH colina de gradiente alto	> 30	150-300	0-15
	TM montaña de gradiente alto	> 30	> 300	0-15
	TV valle de gradiente alto	> 30	> 150	6-15

Notas: Cambios propuestos en el encuentro SOTER, Ispra, Octubre 2004.
La densidad de drenaje potencial es dada en número de píxeles "receptores" dentro una ventana de 10 * 10 píxeles.
Fuente: Updated (actualizado) SOTER, ISRIC, 2005.

CUADRO 5
Subdivisiones de las geoformas complejas

CU = forma de cuesta	DO = forma de domo
RI = colinado	TE = Terraceado
IN = Inselberg cubierto (ocupando > 1% del nivel terrestre)	DU = forma de duna
IM = Con planicies intermontañas (los valles?)	KA = Fuerte Karst
WE = Con humedales (ocupando > 15%)	

Fuente: Updated (actualizado) SOTER, ISRIC, 2005

CUADRO 6
Clasificación de las formas de las pendientes

S	plano
C	cóncavo
V	convexo
T	terraceado
X	complejo (irregular)

- Se indica que con la información deberán elaborar un organizador visual de su preferencia (mapa mental, mapa conceptual, cuadro sinóptico, etc.)
- El docente monitorea la actividad y orienta el proceso de los estudiantes.

Cierre

- El docente afirma las ideas planteadas, realiza precisiones y observaciones en los casos que sean necesarios.
- Plantea a los estudiantes la reflexión final:
 - * ¿A qué denominamos “geoforma”?
 - * ¿Cómo son las geoformas en la Amazonía peruana?
 - * ¿Qué observaciones y/o sugerencias tienes hacia la sesión de hoy?

RÚBRICA PARA EVALUAR UN ORGANIZADOR VISUAL

Institución: Facultad de Ciencias Forestales-UNAP

Asignatura: Ecología de bosques inundables y no inundables

Fecha: Docente:

RUBROS	BUENO (5)	REGULAR (3)	MALO (1)
Profundización del tema	Descripción clara y sustancial del esquema y buena cantidad de detalles.	Descripción ambigua del esquema, algunos detalles que no clarifican el tema.	Descripción incorrecta del esquema, sin detalles significativos o escasos.
Aclaración sobre el tema	Esquema bien organizado y claramente presentado así como de fácil seguimiento.	Esquema bien focalizado pero no suficientemente organizado.	Esquema impreciso y poco claro, sin coherencia entre las partes que lo componen.
Alta calidad del diseño	Esquema sobresaliente y atractivo que cumple con los criterios de diseño planteados, sin errores de ortografía.	Esquema simple pero bien organizado con al menos tres errores de ortografía.	Esquema mal planteado que no cumple con los criterios de diseño planteados y con más de tres errores de ortografía.
Elementos propios del esquema	Se usaron frases cortas, se destacaron títulos/subtítulos de la misma forma y la alineación de las ideas fue correcta.	Las frases utilizadas fueron extensas, aunque si hubo alineación correcta de las ideas.	No se destacaron títulos/subtítulos, la alineación no muestra orden y no existieron títulos/subtítulos destacados.
Presentación del esquema	La presentación fue hecha en tiempo y forma, además se entregó de forma limpia en el formato pre establecido (papel o digital).	La presentación fue hecha en tiempo y forma, aunque la entrega no fue en el formato pre establecido.	La presentación no fue hecha en tiempo y forma, además la entrega no se dio de la forma preestablecida.

Fuente: García Ramos, J.M. (1989): Bases pedagógicas de la evaluación. Madrid: Síntesis.
Para calcular la calificación se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Calificación final} = \frac{\text{Puntaje obtenido} \times 20}{25}$$



UNAP

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA DE BOSQUES TROPICALES

DE ECOLOGÍA DE BOSQUES INUNDABLES Y NO INUNDABLES

Tedi Pacheco Gómez

**PRIMERA UNIDAD
CONCEPTOS BÁSICOS**

Capacidad 1. Comprende los conceptos básicos como especiales de ecología de bosques inundables y no inundables, de las geoformas, ciclo de nutrientes, y relaciones suelo-planta, planta-animal, agua-planta relacionadas con la ecología.

**CAPÍTULO 2
GEOFORMAS**

2.1. Definición de geoformas

Las geoformas, o formas del relieve, son las irregularidades de la superficie terrestre, aunque también, han sido descritas como la expresión del sustrato geológico en el terreno. Ejemplos son montañas, lomeríos, altiplanicies, valles, piedemontes y planicies. Estas formas del relieve son el resultado de dos tipos de procesos que, además de crearlas (morfogénesis), las modelan de manera constante (morfodinámica) (Mendoza, 2019: 9).

Según FAO (2009: 10) la Geoforma se refiere a cualquier componente o rasgo físico de la superficie terrestre que ha sido formado por procesos naturales y que tienen una forma o cuerpo diferente. La topografía se refiere a la configuración de la superficie de la tierra descrita en cuatro categorías:

- La geoforma principal, que se refiere a la morfología de todo el paisaje;
- La posición del sitio dentro del paisaje;
- La forma de la pendiente;
- El ángulo de la pendiente.

Una Geoforma es una estructura específica y un patrón erosional que genera una combinación de tono, textura, forma y patrón característico en la imagen, que corresponde a una combinación de tipos litológicos, en un entorno climático específico. Una geoforma es un cuerpo tridimensional: tiene forma, tamaño, volumen y topografía, elementos que generan un relieve. El primer paso es identificar las geoformas con su topografía, drenaje, textura, tono, vegetación natural y uso del suelo

(<http://marina.geologia.uson.mx/academicos/iminjare/Geomorfologia/Tareas/Cartograf%C3%ADa%20Geol%C3%B3gica/Interpretacion%20Visual%20de%20Imagenes.pdf>).

Finalmente, es preciso indicar que una geoforma es un cuerpo tridimensional: tiene forma, tamaño, volumen y topografía, elementos que generan un relieve. Se han clasificado treinta y seis (36) geoformas; el primer paso es identificar las geoformas con su topografía, drenaje, textura, tono, vegetación natural y uso del suelo (Duque, 2016: 447).

2.2. Origen de las geoformas

El primer grupo de procesos se denominan endógenos y resultan de esfuerzos provenientes del interior de la corteza terrestre, como el tectonismo (evento que provoca plegamiento de capas sedimentarias o fallas y fractura de bloques) y el vulcanismo (actividad del magma que genera lava y materiales como cenizas u otros de índole explosiva) (Mendoza, 2019: 9).

El segundo grupo se desarrolla en el exterior de la corteza como resultado de la actividad de procesos hidrometeorológicos (lluvia, granizo y heladas) y gravitatorios, y se denominan exógenos, como el intemperismo (o alteración fisicoquímica de las rocas por efecto de los cambios de temperatura y presencia de agua), la erosión (proceso de desprendimiento, transporte y depósito) de partículas de suelo por agua o viento, y la remoción en masa (desplazamiento de materiales de las laderas por

acción de la fuerza de gravedad combinada con diferentes grados de humedad) (Mendoza, 2019: 9).

Tanto las geoformas como los procesos endógenos y exógenos mencionados son objeto de estudio de la geomorfología (Mendoza, 2019: 9), una disciplina geológico-geográfico (Lugo-Hubp, 2011: 189).

2.3. Categoría de las geoformas

2.3.1. Geoforma principal

Las geoformas se describen principalmente por su morfología y no por su origen genético o por los procesos responsables de su forma. La pendiente dominante es el criterio principal de diferenciación, seguido por la intensidad de relieve (Tabla 2.1). La intensidad del relieve es la diferencia media entre el punto más alto y el más bajo en una distancia específica dentro el terreno. La distancia específica puede ser variable. La intensidad del relieve se da normalmente en metros por kilómetro ([FAO 2009: 10](#)).

Tabla 2.1
Jerarquía de las Geoformas principales

1 ^{er} nivel	2 ^{do} nivel	Gradiente	Intensidad de relieve	Densidad de drenaje potencial
		(%)	(m km ⁻¹)	
L tierras a nivel	LP planicie	< 10	< 50	0 – 25
	LL meseta	< 10	< 50	0 – 25
	LD depresión	< 10	< 50	16 – 25
	LV piso de valle	< 10	< 50	6 – 15
S tierras con pendiente	SE zona escarpada de gradiente medio	10 – 30	50 – 100	< 6
	SH colina de gradiente medio	10 – 30	100 – 150	0 – 15
	SM montaña de gradiente medio	15 – 30	150 – 300	0 – 15
	SP planicie disectada	10 – 30	50 – 100	0 – 15
	SV valle de gradiente medio	10 - 30	100 – 150	6 - 15
T tierras escarpadas	TE zona escarpada de gradiente alto	> 30	150 – 300	< 6
	TH colina de gradiente alto	> 30	150 – 300	0 – 15
	TM montaña de gradiente alto	> 30	> 300	0 – 15
	TV valle de gradiente alto	> 30	> 150	6 – 15

Fuente: FAO (2009: 11)

Cuando hay paisajes complejos, las geoformas sobresalientes deben tener al menos 25 m de alto (sino debe ser considerada como mesorelieve) excepto para las terrazas, donde las principales deben tener diferencias de elevación de por lo menos 10 m. En áreas, las terrazas principales pueden estar cercanas unas a otras – particularmente en la parte baja de la planicie. Finalmente, los niveles más antiguos serían enterrados debido a las crecidas. Para paisajes complejos, se pueden usar las subdivisiones reportadas en el Cuadro 2.2. Estas subdivisiones se aplican principalmente a paisajes nivelados, a algunos paisajes de pendiente inclinada y en el caso de montañas, a los valles (FAO 2009: 10).

Tabla 2.2
Subdivisiones de las geoformas complejas

CU = toma de cuesta
RI = colinado
IN = Inselberg cubierto (ocupado > 1% del nivel terrestre)
IM = Con planicies intermontañas (los Valles?)
WE = Con humedales (ocupados > 15%)
DO = forma de domo
TE = Terraceado
DU = forma de duna
KA = Fuerte Karst

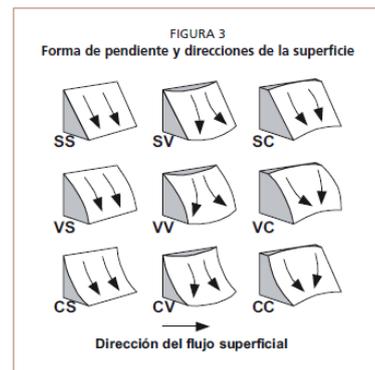
Fuente: FAO (2009: 11)

2.3.2. Posición del sitio dentro del paisaje

Se debe indicar la posición relativa del sitio dentro la unidad de tierra. La posición afecta las condiciones hidrológicas del sitio (drenaje externo e interno; por ejemplo: escurrimiento subsuperficial), que puede ser interpretado como predominante receptor de agua, transportador de agua o ninguno de ellos (FAO 2009: 12).

2.3.3. Forma de la pendiente

La forma de la pendiente se refiere a la forma general de la pendiente en ambas direcciones: vertical y horizontal (Figura 3). La Tabla 2.3 presenta las clases de formas de pendiente (FAO 2009: 12).



Fuente: Rediseñado a partir de Schoeneberger et al., 2002.

Figura 2.1. Forma de pendiente y direcciones de la superficie (FAO, 2009: 12)

Tabla 2.3.
Clasificación de las formas de las
pendientes

S	plano
C	cóncavo
V	convexo
T	terraceado
X	complejo (irregular)

Fuente: FAO (2009: 12)

2.3.4. Gradiente y orientación de la pendiente

El grado de la pendiente se refiere a la pendiente de la superficie alrededor del sitio; se mide usando un clinómetro dirigido en la dirección de la pendiente más empinada. Cuando no es posible la lectura del clinómetro se deben de integrar las estimaciones de campo con el grado de pendiente calculado a partir de las curvas de nivel presentes en un mapa topográfico (FAO 2009: 12).

Los gradientes de pendiente en terrenos casi planos son a menudo sobrestimados; mientras que en planicies abiertas, los gradientes de 0,2 por ciento son claramente visibles. Es importante realizar un registro apropiado de las variaciones mínimas del grado de pendiente, especialmente para erosión, riego y drenaje (FAO 2009: 12).

El grado de pendiente se determina de dos maneras: la primera y la más importante, es por medio de mediciones actuales en campo, y la segunda a través de la entrada en una de las siguientes clases; estas pueden requerir una de modificaciones para adecuarse a condiciones topográficas locales (Tabla 2.4).

Tabla 2.4
Clases de gradientes de la pendiente

Clase	Descripción	%
01	Plano	0 – 0,2
02	Nivel	0,2 – 0,5
03	Cercano al nivel	0,5 – 1,0
04	Muy ligeramente inclinado	1,0 - 2,0
05	Ligeramente inclinado	2 – 5
06	Inclinado	5 - 10
07	Fuertemente inclinado	10 – 15
08	Moderadamente escarpado	15 – 30
09	Escarpado	30 – 60
10	Muy escarpado	> 60

Además de los atributos de la pendiente que se reportan en el Cuadro 7, se deben registrar la longitud de la pendiente (particularmente arriba del sitio) y el aspecto (orientación). La orientación influencia, por ejemplo: la precipitación, el régimen de temperatura, el riesgo por impacto del viento y el carácter del humus formado en latitudes más altas. La orientación que una pendiente presenta se codifica como N para el norte, E para el este, S para el sur y W para el oeste; por ejemplo: SSW significa sudsudoeste (FAO 2009: 13).

La variación en el grado de inclinación de las laderas es un factor que influye en las propiedades del suelo (Zinck 2012) y en consecuencia del tipo de vegetación que se puede encontrar en un sitio (Zonneveld 1989). La pendiente es un aspecto a considerar en el estudio de la diversidad biológica (Priego et al. 2009).

2.4. Referencias Bibliográfica

- Duque, G. (2016). Manual de Geología para Ingenieros. Universidad Nacional de Colombia. Manizales. 549 p. Recuperado el 01 de junio de 2022 de <http://www.coraldeaglobal.org/wp-content/uploads/2016/12/manualgeo.pdf>.
- Lugo-Hibp, J. 2011. Diccionario geomorfológico. Primera Edición. Universidad Nacional Autónoma de México. 479 p. Recuperado el 01 de junio de 2022 de <http://marina.geologia.uson.mx/academicos/iminjare/Geomorfologia/REFERENCIAS/DICCIONARIO%20GEOMORFOLOGICO.pdf>.
- Mendoza, M. E. (2019). Geofomas. pp. 9-40. *En*, La biodiversidad en Michoacán. Estudio 2. Volumen I. Primera Edición, 2019. Versión digital. CONABIO. Secretaría de Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Territorial. Obra

- Completa: ISBN 978-607-8570-33-1. Volumen I: ISBN 978-607-8570-34-8. Recuperado el 02 de junio de 2022 de https://www.researchgate.net/publication/313333020_Geformas_formas_de_relieve#fullTextFileContent.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2009. Guía para la descripción de suelos. Cuarta Edición. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Traducido y adaptado al castellano por Ronald Vargas Rojas (Proyecto FAOSWALIM, Nairobi, Kenya-Universidad Mayor de San Simón, Bolivia). Roma. 99 p. Recuperado el 01 de junio de 2022 de <https://www.fao.org/3/a0541s/a0541s.pdf>.
- Priego, A. G., Boco, G., Mendoza, M. E. Y Garrido, A. (2009). Propuesta para la generación semi-automatizada de unidades de paisajes. Fundamentos y método. Serie planeación territorial. SEMARNAT/INE/CIGA, México. Recuperado el 02 de junio de 2022 de https://www.ciga.unam.mx/publicaciones/images/abook_file/propuestaSemi.pdf.
- Zinck, J. A. (2012). Geopedología. Elementos de geomorfología para estudios de suelos y de riesgos naturales, ITC Special Lectures Note Series, Enschede. Recuperado el 02 de junio de 2022 de <https://www.researchgate.net/publication/259935872>
- Zonneveld, I. S. (1989). The land unit. A fundamental concept in landscape ecology, and its application. Landscape Ecology 3(2): 67-86. Recuperado el 02 de junio de 2022 de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.4.766yrep=rep1ytype=pdf>.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 04

1. INFORMACIÓN GENERAL:

- a. Institución Educativa : Facultad de Ciencias Forestales
- b. Docente Responsable : Tedi Pacheco Gómez
- c. Número de Participantes : 61
- d. Tiempo : 6 horas
- e. Fecha : 09-08-2021

Tema: Ciclo de nutrientes

Propósito de la sesión: Los estudiantes reciben información sobre el ciclo de nutrientes para analizarla, debatirla y organizarla a través de un ensayo.

2. COMPETENCIA, CAPACIDAD A TRABAJAR EN LA SESIÓN

COMPETENCIA	CAPACIDAD	ACTITUD
Comprende los conceptos tanto básicos como especiales; explica las características de los ecosistemas; y aplica las técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables; articulando los procesos de enseñanza – aprendizaje; y demostrando actitudes adecuadas de carácter personal, interpersonal y juicio.	Identifica los ciclos de nutrientes	Trabajo en equipo, respeto a las opiniones de sus pares

3. ANTES DE LA SESIÓN

¿QUÉ NECESITAMOS HACER ANTES DE LA SESIÓN?	¿QUÉ RECURSOS O MATERIALES SE UTILIZARÁN EN LA SESIÓN?
Elaborar una compilación de información sobre el tema. Preparar una presentación en Power Point sobre el tema.	Compilación de información sobre el tema. Presentación en Power Point sobre el tema.

4. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Inicio

- Se inicia con las palabras de bienvenida a los estudiantes a la clase del curso de Ecología de bosques inundables y no inundables.
- El docente presenta palabras clave en la pizarra:

**CARBONO
FÓSFORO**

**OXÍGENO
AZUFRE**

**NITRÓGENO
AGUA**

- El docente realiza las siguientes preguntas:
 - ¿Las palabras presentadas tienen algo en común?
 - ¿Qué datos podrían relacionar o recordar por cada palabra?
- Se realiza la técnica de lluvia de ideas junto a los estudiantes:
 - ¿Qué significa ciclo?
 - ¿Cuándo denominamos a algo como un ciclo?

CARBONO

OXÍGENO

NITRÓGENO

FÓSFORO

AGUA

- Los estudiantes participan respondiendo a las interrogantes y participando de la dinámica.
- Se presenta el propósito de la sesión de hoy:

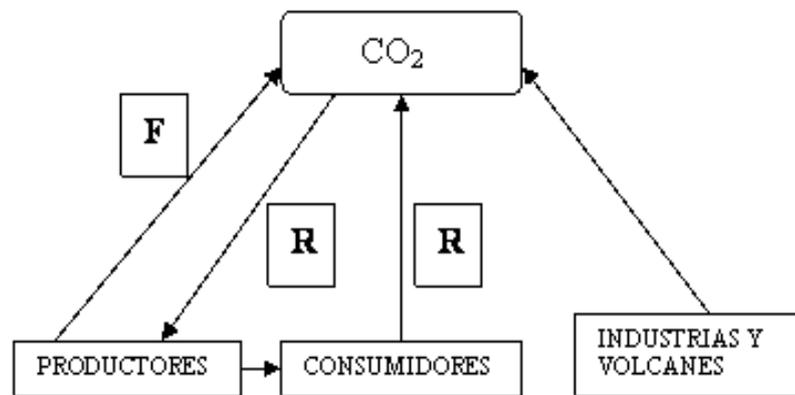
Propósito de la Sesión: Los estudiantes reciben información sobre el ciclo de nutrientes para analizarla, debatirla y organizarla.

- Se proponen normas para que la sesión se realice con normalidad:
 - Participar activamente en clases.
 - Respetar las opiniones de los demás.
 - Aportar ideas en el trabajo colaborativo.

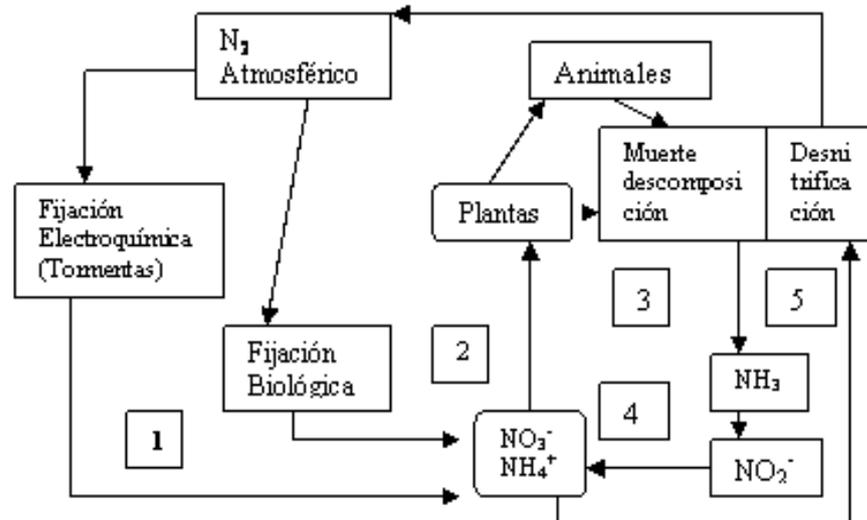
Desarrollo

- Se registra el tema para toda la clase: Ciclo de nutrientes.
- El docente inicia su exposición sobre el ciclo de nutrientes.
- Se involucra a los estudiantes durante la exposición magistral.
- Se absuelven interrogantes de los estudiantes de ser necesario.
- El docente comparte información seleccionada con los estudiantes.

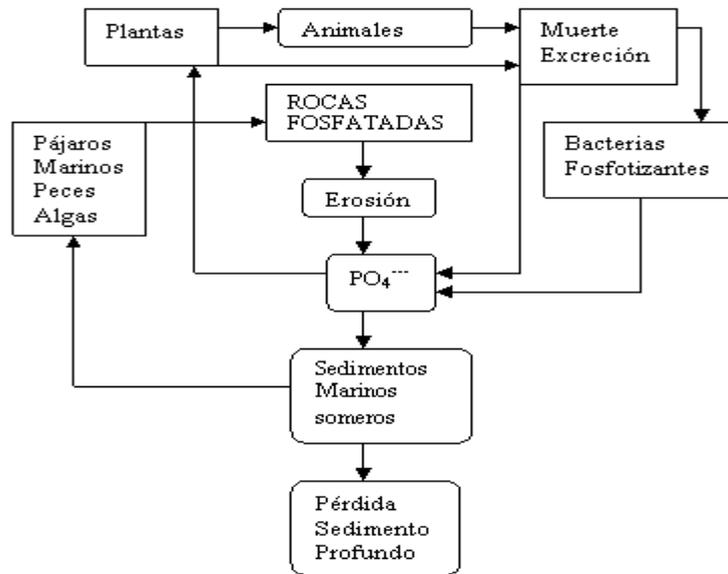
Ciclo del carbono



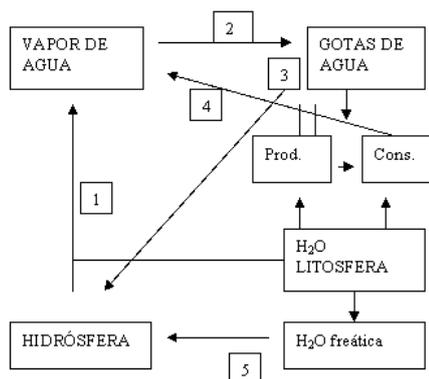
Ciclo del nitrógeno



Ciclo del fósforo



Ciclo del agua



- Se indica que con la información deberán elaborar un ensayo sobre los ciclos de nutrientes en la región Amazónica.
- El docente monitorea la actividad y orienta el proceso de los estudiantes.

Cierre

- El docente afirma las ideas planteadas, realiza precisiones y observaciones en los casos que sean necesarios.
- Plantea a los estudiantes la reflexión final:
 - ¿A qué denominamos “ciclo”?
 - ¿Cómo podría verse alterado el ciclo del agua en la Amazonía?
 - ¿Qué observaciones y/o sugerencias tienes hacia la sesión de hoy?

RÚBRICA PARA EVALUAR UN ENSAYO

Institución: Facultad de Ciencias Forestales-UNAP

Asignatura: Ecología de bosques inundables y no inundables

Fecha: Docente:

RUBROS	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	MALO (1)
Estructura del ensayo	El autor plantea una estructura completa y coherente, con los siguientes elementos: Introducción/justificación; Discusión; Desarrollo; Cierre y conclusiones	En la estructura del ensayo, falta uno de los elementos solicitados.	El autor presenta una estructura incompleta, en la que dos de los elementos solicitados se encuentran incompletos.	La estructura del ensayo tiene una estructura deficiente en la que faltan dos de los elementos solicitados.
Argumento	En el ensayo se observa un hilo conductor adecuado al tema central, que se desarrolla lógicamente y lleva a una discusión amplia y contrastada.	El hilo conductor del ensayo es pertinente y se desarrolla lógicamente, sin discutir otras posibilidades.	El hilo conductor del ensayo no es pertinente o no se desarrolla lógicamente	El hilo conductor del ensayo no se relaciona con la temática y no se presenta de manera lógica.
Conclusión y propuestas	Las conclusiones del ensayo se fundamentan claramente en la argumentación y llevan a una propuesta coherente y claramente presentada.	Las conclusiones se fundamentan en la argumentación presentada e incluyen propuestas viables.	Las conclusiones no coinciden claramente con la argumentación y la propuesta presentada no es del todo viable.	Las conclusiones no están conectadas lógicamente con los argumentos, y la propuesta no es clara.
Presentación	El ensayo cumple con los lineamientos señalados en cuanto a extensión, diseño de página, citas y referencias bibliográficas. No hay errores ortográficos y la redacción es coherente.	El ensayo no cumple con alguno de los lineamientos señalados. No presenta errores de ortografía.	El ensayo presenta fallas en varios de los lineamientos señalados. Se observa descuido en la ortografía y redacción.	El ensayo no sigue los lineamientos señalados y presenta problemas graves de redacción y ortografía.
Originalidad y creatividad	El autor aborda el tema de manera creativa, e incluye referencias y fuentes de información que dan fuerza a la argumentación.	Aborda el tema de manera apropiada e incluye referencias y fuentes de información adecuadas.	El abordaje del tema no es original ni incluye fuentes de información adicionales.	No emplea fuentes bibliográficas.
Cumplimiento	El autor entregó el trabajo en los tiempos señalados.	El autor solicitó prórroga antes del vencimiento del plazo.	El autor entregó el trabajo fuera del plazo, sin solicitar prórroga.	El autor no entregó el trabajo.

Fuente: Universidad Iberoamericana Puebla

Para calcular la calificación se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Calificación final} = \frac{\text{Puntaje obtenido} \times 20}{24}$$



UNAP

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA DE BOSQUES TROPICALES**

ASIGNATURA DE ECOLOGÍA DE BOSQUES INUNDABLES Y NO INUNDABLES

Tedi Pacheco Gómez

PRIMERA UNIDAD CONCEPTOS BÁSICOS

- Capacidad 1.** Comprende los conceptos básicos como especiales de ecología de bosques inundables y no inundables, de las geoformas, ciclo de nutrientes, y relaciones suelo-planta, planta-animal, agua-planta relacionadas con la ecología.

CAPÍTULO 3 CICLOS DE NUTRIENTES

3.1. ¿Qué son los ciclos biogeoquímicos?

Definición: Son aquellos en los que los nutrientes, las sustancias químicas esenciales para la vida son ciclados en todos los ecosistemas. Es decir, los diversos nutrientes se mueven del medio ambiente a los seres vivos y de estos nuevamente al medio ambiente. Estos ciclos son dirigidos directa o indirectamente, por la energía del sol y por la gravedad (BiolZárate, 2020).

Todo ciclo consta de dos compartimientos:

- **Pozo depósito:** Es el compartimiento grande de movimiento lento y generalmente no biótico.
- **Pozo de intercambio o de ciclo:** Es el compartimiento pequeño y de mayor actividad. Es biótico.

3.2. Ciclo de nutrientes

Los elementos químicos que constituyen a los seres vivos como el carbono, oxígeno, nitrógeno, hidrógeno, potasio, calcio, fósforo, azufre y otros, se transportan entre los organismos vivos y entre los componentes no vivos del planeta. Estos elementos son parte esencial de la estructura y la función de los organismos vivos. Algunos se acumulan en ellos mientras están vivos y regresan al suelo y a la atmósfera cuando mueren. Cambios drásticos en la dinámica de dichos ciclos producen contaminación, eutroficación (aumento de nutrientes en humedales) y hasta el cambio climático global (CONABIO, 2022).

El carbono se encuentra en la atmósfera, en la biósfera, en los océanos y en los sedimentos. Las plantas toman bióxido de carbono de la atmósfera y lo convierten en carbohidratos y de esta forma gran parte queda almacenado en los bosques y en el suelo. En el mar muchos organismos utilizan el carbono para formar sus esqueletos externos y sus conchas. El carbono regresa a la atmósfera a través de la respiración de los organismos, de la descomposición orgánica, de la combustión, y de las erupciones volcánicas. Los demás elementos químicos tienen ciclos similares (CONABIO, 2022).

3.3. Flujo de energía

Los seres vivos requieren de energía para realizar sus actividades básicas de crecimiento, reproducción y sobrevivencia. Las plantas son los productores primarios que transforman la energía del sol en energía química a través de la fotosíntesis. Primero la molécula de clorofila absorbe la energía de la luz y divide las moléculas de agua en hidrógeno y oxígeno. Como segundo paso, el bióxido de carbono es transformado en carbohidratos (azúcares), es decir en moléculas mayores de carbono, hidrógeno y oxígeno. Los herbívoros, como consumidores primarios, se

alimentan de las plantas y obtienen de ellas nutrientes y energía, que a su vez son pasados a los carnívoros y de éstos a los descomponedores. Al flujo de energía a través de los seres vivos se le conoce como cadena trófica (del griego trofos, alimenticio) o cadena alimentaria y a cada uno de los niveles por los que pasa, se le conoce como niveles tróficos (CONABIO, 2022).

En cada transformación, parte de la energía se transforma en calor (segunda ley de la termodinámica), así que siempre habrá más productores primarios que herbívoros y siempre habrá más herbívoros que consumidores secundarios (carnívoros) formando una pirámide trófica. La gran mayoría de los seres vivos para utilizar la energía, tenemos que obtenerla de las moléculas en donde está guardada. Los carbohidratos al ser combinados con oxígeno, se rompen, proporcionando energía y regresando a ser bióxido de carbono y agua. A este proceso se le conoce como respiración. Algunos organismos pueden obtener energía directamente de moléculas inorgánicas (quimiosíntesis) (CONABIO, 2022).

3.4. **Procesos ecológicos**

Los cuatro procesos ecológicos fundamentales de los ecosistemas son el ciclo del agua, los ciclos biogeoquímicos (o de nutrientes), el flujo de energía y la dinámica de las comunidades, es decir cómo cambia la composición y estructura de un ecosistema después de una perturbación (sucesión) (CONABIO 2022).

3.5. **¿Qué son los ciclos biogeoquímicos?**

Tarea para los estudiantes

3.6. **Tipos de ciclos biogeoquímicos**

Los ciclos biogeoquímicos se clasifican de tres formas:

- Tipo gaseoso: Cuando el pozo depósito es la atmósfera. Ej. ciclo del O_2 y N_2 .
- Tipo sedimentario: Cuando el pozo depósito es la corteza terrestre. Ej. el ciclo del P, S.
- Tipo Hidrológico: Cuando su pozo depósito es el agua. Ej. ciclo del H_2O , Co_2

3.7. **Relaciones de los Ciclos Biogeoquímicos**

Los ciclos biogeoquímicos están estrechamente relacionados con los procesos geológicos, hidrológicos y biológicos que ocurren en los diferentes compartimentos de la corteza terrestre (atmósfera, litosfera y la biosfera). Estos ciclos están mediados por organismos vivos los que contienen importantes cantidades de carbono (C), nitrógeno (N) y fósforo (P), sin los cuales no podrían vivir. El C, el N y el P están acoplados biológicamente a través de las reacciones bioquímicas que controlan la producción primaria y la descomposición de la materia orgánica (Enrich-Prast, et al., 2018).

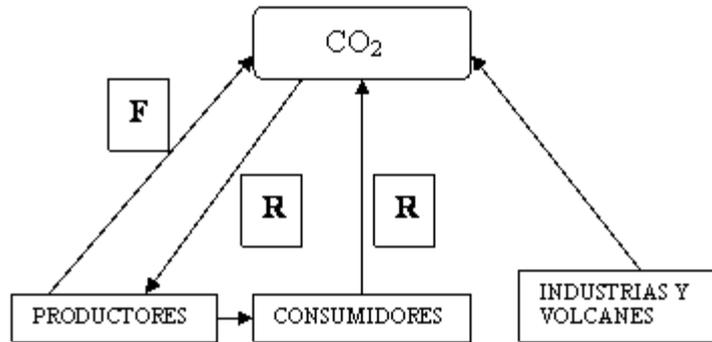
3.8. **Descripción de los principales ciclos biogeoquímicos**

3.8.1. **Tipo gaseoso**

Ciclo del carbono:

El carbono es el elemento básico de carbohidratos, grasas, proteínas, ácidos nucleicos y otros compuestos orgánicos necesarios para la vida. El ciclo del carbono se basa en el gas dióxido de carbono, que constituye solo el 0,03% en volumen de la troposfera y también está disuelto en el agua.

El almacén más importante de carbono se encuentra en los mares. La vegetación y los suelos constituyen el segundo almacén en orden de importancia, y la atmósfera (la mayor parte en forma de dióxido de carbono) es el tercero. Para la fotosíntesis, el plancton y la vegetación toman el Dióxido de carbono de la atmósfera y lo incorporan a la materia viva en forma de carbohidratos y de otros nutrientes orgánicos. Los seres vivos, luego de la digestión y absorción, y a través del proceso de respiración celular, transforman el alimento consumido en dióxido de carbono con lo que se reinicia el ciclo.



Ciclo del Oxígeno

Tarea para los estudiantes

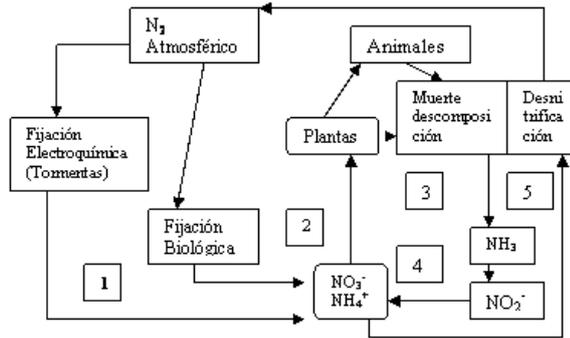
Ciclo del Nitrógeno

Los Organismos requieren nitrógeno en varias formas químicas para sintetizar proteínas, ácidos nucleicos (como ADN y ARN) y otros compuestos orgánicos, que contienen nitrógeno. El depósito de nitrógeno más grande es la Troposfera, ya que un 78% de su volumen es de este gas (N_2).

Sin embargo, esta forma abundante de nitrógeno, no puede ser utilizada directamente como nutriente por los vegetales o animales multicelulares. Por fortuna, el gas nitrógeno, es convertido en compuestos iónicos solubles en agua que contienen iones nitrato (NO_3^-) e iones amonio (NH_4^+) que son tomados por las raíces de las plantas como parte del ciclo del nitrógeno.

Este ciclo comprende cinco etapas:

- **Fijación:** Proceso por el cual el nitrógeno atmosférico baja a la corteza terrestre transformándose en nitrato. Esta fijación puede ser:
 - **F. Electroquímica:** Son las tempestades atmosféricas (tormentas, rayos, etc.), las encargadas de bajar el nitrógeno.
 - **F. Biológica:** Lo realizan los seres vivos: Bacterias: Rhizobium, Clostridium y Acetobacter; y Algas Cianofitas: Anabaena y Noctoc.
- **Asimilación:** es la absorción del nitrato disuelto en el agua por parte de las plantas, las que lo incorporan metabólicamente para formar proteínas y ácidos nucleicos. Siendo las plantas el primer nivel trófico, son el alimento de los animales y de esta forma pasa nitrógeno a éstos.
- **Amonificación:** Acción realizada por bacterias y hongos descomponedores sobre los cadáveres y productos de desecho de productores y consumidores, enriqueciendo el suelo con amoniaco.
- **Nitrificación:** Proceso que convierte el amoniaco en nitrato, ocurre en dos etapas:
 - Nitrosación: Es transformar amoniaco en nitrato. Acción quimiosintética realizado por bacterias del género nitrosomonas
 - Nitración: es transformar nitrito en nitrato. Realizando por bacterias nitrobacter.
- **Desnitrificación:** Consiste en la transformación de nitrato en nitrito y de éste nitrógeno atmosférico que pasa al aire. Este proceso lo realizan bacterias desnitrificantes del género Pseudosomas.

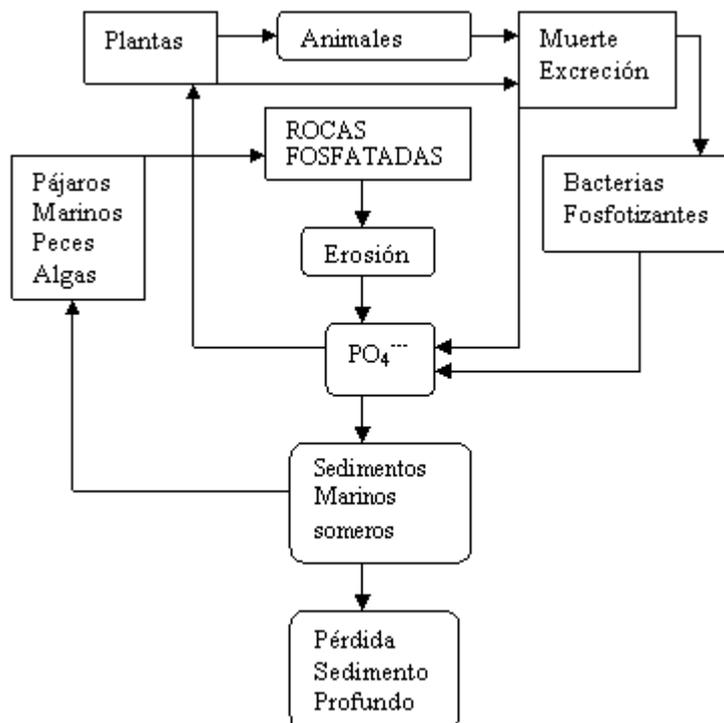


3.8.2. Tipo sedimentario Ciclo del fósforo

El fósforo es absorbido principalmente en forma de ciertos tipos de iones fosfatos (PO_4^{3-} y HPO_4^{2-}) es un nutriente esencial para vegetales y animales. Es una parte de las moléculas de ADN, que lleva información genética; moléculas de ATP y ADP, que almacenan energía química para el uso de los organismos en la respiración celular, ciertas grasas de las membranas que envuelven las células animales y vegetales, los huesos y dientes de los animales.

Diversas formas de fósforo son cicladas principalmente a través del agua. La corteza de la tierra y los organismos vivos por el ciclo del fósforo.

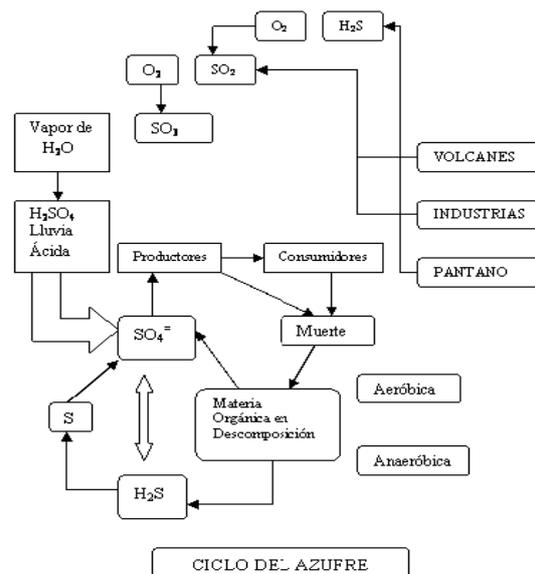
En este ciclo, el fósforo se mueve lentamente desde los depósitos en Tierra y los sedimentos de los mares someros a los organismos vivos, y luego de regreso a la tierra y al Océano. Las bacterias son menos importantes en el ciclo del fósforo que en el del nitrógeno.



Ciclo del azufre

- Sulfuro de hidrógeno (H_2S): Gas incoloro y altamente venenoso con olor a huevos podridos, desde volcanes activos y descomposición de la materia orgánica en pantanos, ciénagas y llanuras por las mareas, causadas por degradadores aeróbicos.
- Dióxido de azufre (SO_2): Gas incoloro y sofocante proveniente de volcanes activos.
- Partículas de sulfatos (SO_4^{2-}): Como el sulfato de amonio de la aspersión marina. Cerca de un tercio de todos los compuestos de azufre y 99% de dióxido de azufre que llegan a la atmósfera desde todas las fuentes, provienen de las actividades humanas. La combustión del carbón y petróleo que contiene azufre, destinada a producir energía eléctrica, representa cerca de dos tercios de la emisión por humanos, de dióxido de azufre en la atmósfera. El tercio restante proviene de procesos industriales como la refinación de petróleo y la conversión (por fundición) de compuestos azufrosos de minerales metálicos en metales como el cobre, plomo, zinc.

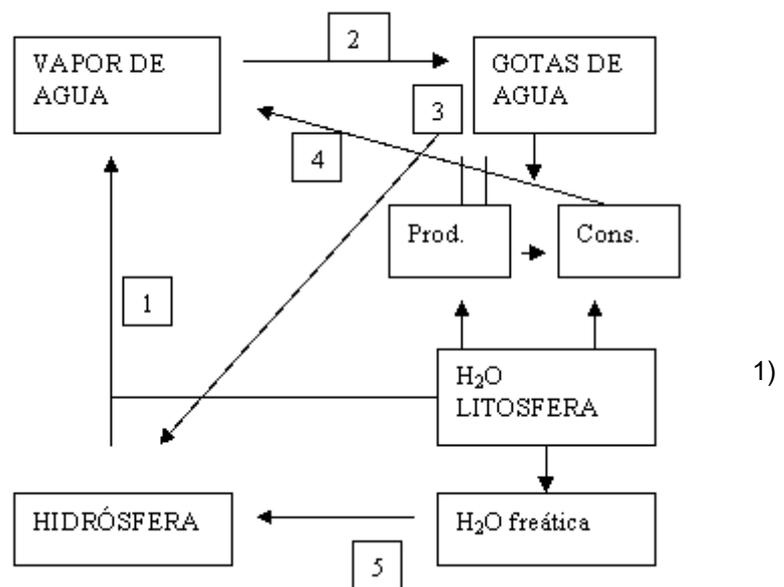
En la atmósfera, el dióxido de azufre reacciona con oxígeno para producir minúsculas gotas de ácido sulfúrico (H_2SO_4). También reacciona con otras sustancias químicas de la atmósfera para originar partículas de sulfato que caen en la tierra como componentes de la lluvia ácida, que daña los árboles y la vida acuática.



3.8.3. Tipo hidrológico Ciclo del agua

Este ciclo es de vital importancia para los seres vivos por permitir la realización del metabolismo y ayudar a movilizar los nutrientes dentro y fuera de los ecosistemas. La energía solar y la gravedad convierten continuamente el agua en un estado físico a otro, y la desplazan entre el océano, el aire, la tierra y los organismos vivos. Los procesos principales en este reciclamiento y ciclo purificador del agua, son la evaporación (conversión de agua en vapor acuoso), condensación (conversión del vapor de agua en gotículas de agua líquida), transpiración (proceso en el cual el agua absorbida por los sistemas de raíces de las plantas pasa a través de los estomas de las hojas u otras partes, para evaporarse luego en la atmósfera, precipitación (rocío, lluvia, agua, nieve, granizo) y escurrimiento de regreso al mar para empezar de nuevo el ciclo.

El agua (H₂O) es la molécula más abundante en la superficie del planeta Tierra. Es la única molécula que se puede encontrar naturalmente en estado sólido, líquido y gaseoso y es esencial a toda la vida en la Tierra. Las propiedades del agua proporcionan un medio perfecto para las reacciones biológicas que ocurren dentro de las células, desde la capacidad de almacenar energía a través de la fotosíntesis, hasta el consumo de energía a través de la respiración. El agua que se evapora de los océanos con la energía del sol, es transportada por la circulación de los vientos alrededor del planeta. Al elevarse siguiendo los contornos de las montañas, se enfría y se transforma en lluvia proporcionando humedad a bosques, selvas, pastizales y matorrales. Abastece arroyos, ríos, lagos, aguas subterráneas y finalmente regresa al mar. En ese largo camino, es absorbida por plantas y bebida por animales que la requieren ya que constituye entre el 55 y 80% de los seres vivos (CONABIO, 2022)



Evaporación; 2) Condensación; 3) Precipitación; 4) Transpiración; 5) Escurrimiento

3.9. Referencias Bibliográficas

- BiolZárate. 2020. Tema XVIII: Ciclos Biogeoquímicos. BiolZarate (Curso 2020). Recuperado el 02 de junio de 2022 de [https://dsmbio.wordpress.com/proyecto/tema-xviii-ciclos-biogeoquimicos/.](https://dsmbio.wordpress.com/proyecto/tema-xviii-ciclos-biogeoquimicos/)
- CONABIO. 2022. Ecosistemas. Biodiversidad Mexicana. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Recuperado el 02 de junio de 2022 de <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/procesose>.
- Enrich-Prast, A.; Gaxiola, A.; Lucía, A.; Durán, J.; Rodríguez, A. y Marotta, H. 2018. Ciclos biogeoquímicos y cambios globales. *En: Cambio Global: una mirada desde iberoamérica* / [ed] Pablo Marquet, Fernando Valladares, Sandra Magro, Aurora Gaxiola, Alex Enrich-Prast, Madrid: Departamento de Publicaciones, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), 2018, p. 111-125. Recuperado el 02 de junio de 2022 de <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1368257/FULLTEXT01.pdf>.

Videos

- <https://www.youtube.com/watch?v=btEwschX5zY>
<https://www.youtube.com/watch?v=RmWpQ7yzLWw>
https://www.youtube.com/watch?v=bZ_R84p27q8

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 05

1. INFORMACIÓN GENERAL:

Institución Educativa : Facultad de Ciencias Forestales
Docente Responsable : Tedi Pacheco Gómez
Número de Participantes : 61
Tiempo : 6 horas
Fecha : 16-08-2021

Tema: Relación suelo-planta, planta-animal, y agua planta.

Propósito de la sesión: Los estudiantes reciben información sobre las relaciones suelo-planta, planta-animal, y agua planta para analizarla, debatirla y organizarla a través de un ensayo.

2. COMPETENCIA, CAPACIDAD A TRABAJAR EN LA SESIÓN

COMPETENCIA	CAPACIDAD	ACTITUD
Comprende los conceptos tanto básicos como especiales; explica las características de los ecosistemas; y aplica las técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables; articulando los procesos de enseñanza – aprendizaje; y demostrando actitudes adecuadas de carácter personal, interpersonal y juicio.	Describe las relaciones suelo-planta, planta-animal, y agua planta.	Trabajo en equipo, respeto a las opiniones de sus pares

3. ANTES DE LA SESIÓN

¿QUÉ NECESITAMOS HACER ANTES DE LA SESIÓN?	¿QUÉ RECURSOS O MATERIALES SE UTILIZARÁN EN LA SESIÓN?
Elaborar una compilación de información sobre el tema. Preparar una presentación en Power Point sobre el tema.	Compilación de información sobre el tema. Presentación en Power Point sobre el tema.

4. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Inicio

- Se inicia con las palabras de bienvenida a los estudiantes a la clase del curso de Ecología de bosques inundables y no inundables.
- El docente presenta imágenes a través de un archivo Power Point:
 - ¿Podrían describir la imagen?
 - ¿Qué factores se encuentran presentes?
 - ¿Qué elementos están presentes en las imágenes?
 - ¿Cuál es el factor común en ambas imágenes?
 - ¿Qué tipo de relaciones existen en la naturaleza?



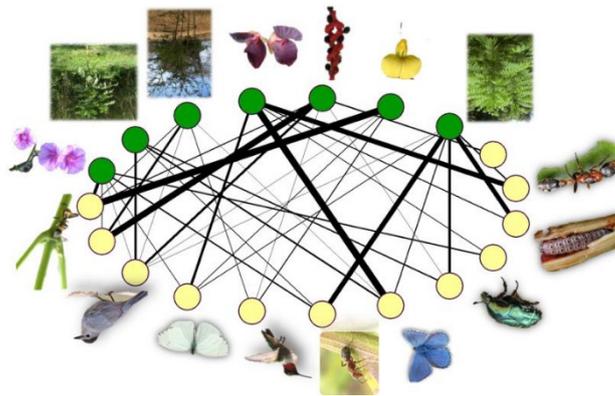
- Los estudiantes participan del conversatorio.
- Se presenta el propósito de la sesión de hoy:

Propósito de la Sesión: Los estudiantes reciben información sobre las relaciones suelo-planta, planta-animal, y agua planta para analizarla, debatirla y organizarla a través de un ensayo.

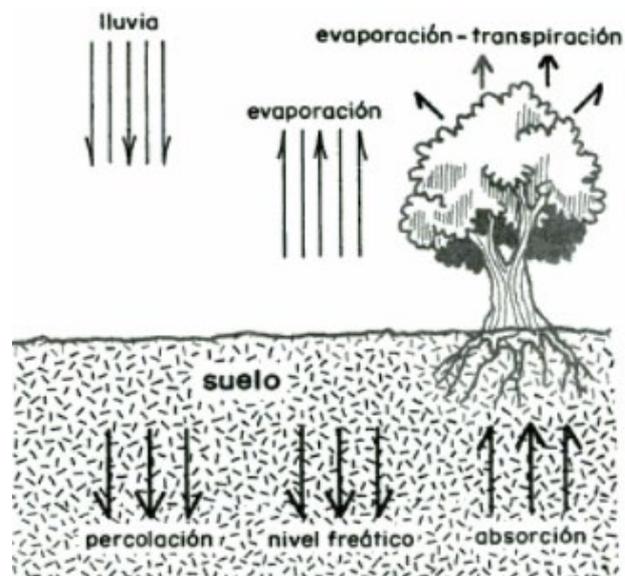
- Se proponen normas para que la sesión se realice con normalidad:
 - Participar activamente en clases.
 - Respetar las opiniones de los demás.
 - Aportar ideas en el trabajo colaborativo

Desarrollo

- Se registra el tema para toda la clase: Relación suelo-planta, planta-animal, y agua planta.
- El docente inicia su exposición sobre las relaciones suelo-planta, planta-animal, y agua-planta.
- Se involucra a los estudiantes durante la exposición magistral. Se solicita que participen conforme avanza la exposición si es que existen dudas o interrogantes referidas a algún término mencionado.
- Se absuelven interrogantes de los estudiantes de ser necesario.
- Al finalizar la exposición, el docente comparte información seleccionada con los estudiantes.



Esquema hipotético de una red de interacciones (Díaz y Ruiz, 2020)



Ciclo del agua esquematizado (Leiton, 1985: 45).

- Se indica que con la información deberán elaborar un ensayo sobre las relaciones suelo-planta, planta-animal, y agua planta.
- El docente monitorea la actividad y orienta el proceso de los estudiantes.

Cierre

- El docente afirma las ideas planteadas, realiza precisiones y observaciones en los casos que sean necesarios.
- Plantea a los estudiantes la reflexión final:
 - ✚ ¿Por qué son importantes las relaciones en el ecosistema?
 - ✚ ¿Las relaciones entre factores bióticos y abióticos son positivas o negativas?
 - ✚ ¿Qué observaciones y/o sugerencias tienes hacia la sesión de hoy?

RÚBRICA PARA EVALUAR UN ENSAYO

Institución: Facultad de Ciencias Forestales-UNAP

Asignatura: Ecología de bosques inundables y no inundables

Fecha: Docente:

RUBROS	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	MALO (1)
Estructura del ensayo	El autor plantea una estructura completa y coherente, con los siguientes elementos: Introducción/justificación; Discusión; Desarrollo; Cierre y conclusiones	En la estructura del ensayo, falta uno de los elementos solicitados.	El autor presenta una estructura incompleta, en la que dos de los elementos solicitados se encuentran incompletos.	La estructura del ensayo tiene una estructura deficiente en la que faltan dos de los elementos solicitados.
Argumento	En el ensayo se observa un hilo conductor adecuado al tema central, que se desarrolla lógicamente y lleva a una discusión amplia y contrastada.	El hilo conductor del ensayo es pertinente y se desarrolla lógicamente, sin discutir otras posibilidades.	El hilo conductor del ensayo no es pertinente o no se desarrolla lógicamente	El hilo conductor del ensayo no se relaciona con la temática y no se presenta de manera lógica.
Conclusión y propuestas	Las conclusiones del ensayo se fundamentan claramente en la argumentación y llevan a una propuesta coherente y claramente presentada.	Las conclusiones se fundamentan en la argumentación presentada e incluyen propuestas viables.	Las conclusiones no coinciden claramente con la argumentación y la propuesta presentada no es del todo viable.	Las conclusiones no están conectadas lógicamente con los argumentos, y la propuesta no es clara.
Presentación	El ensayo cumple con los lineamientos señalados en cuanto a extensión, diseño de página, citas y referencias bibliográficas. No hay errores ortográficos y la redacción es coherente.	El ensayo no cumple con alguno de los lineamientos señalados. No presenta errores de ortografía.	El ensayo presenta fallas en varios de los lineamientos señalados. Se observa descuido en la ortografía y redacción.	El ensayo no sigue los lineamientos señalados y presenta problemas graves de redacción y ortografía.
Originalidad y creatividad	El autor aborda el tema de manera creativa, e incluye referencias y fuentes de información que dan fuerza a la argumentación.	Aborda el tema de manera apropiada e incluye referencias y fuentes de información adecuadas.	El abordaje del tema no es original ni incluye fuentes de información adicionales.	No emplea fuentes bibliográficas.
Cumplimiento	El autor entregó el trabajo en los tiempos señalados.	El autor solicitó prórroga antes del vencimiento del plazo.	El autor entregó el trabajo fuera del plazo, sin solicitar prórroga.	El autor no entregó el trabajo.

Fuente: Universidad Iberoamericana Puebla

Para calcular la calificación se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Calificación final} = \frac{\text{Puntaje obtenido} \times 20}{24}$$



UNAP

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA DE BOSQUES TROPICALES

ASIGNATURA DE ECOLOGÍA DE BOSQUES INUNDABLES Y NO INUNDABLES

Tedi Pacheco Gómez

PRIMERA UNIDAD CONCEPTOS BÁSICOS

- Capacidad 1.** Comprende los conceptos básicos como especiales de ecología de bosques inundables y no inundables, de las geoformas, ciclo de nutrientes, y relaciones suelo-planta, planta-animal, agua-planta relacionadas con la ecología.

CAPÍTULO 4 RELACIONES SUELO-PLANTA, PLANTA-ANIMAL Y AGUA-PLANTA

4.1. Relación agua-suelo-planta

El agua es el principal constituyente de los seres vivos, entre los que se encuentran las plantas, ocupando entre el 75% y 90% del tejido vegetal, según la especie. A la vez es indispensable para llevar adelante procesos vitales como la fotosíntesis, hidrólisis de sustancias, regulación de la turgencia, transporte de nutrientes y sustancias hormonales, regulación de la temperatura a través de la transpiración, etc ([Argella, Frías y Salgado, 2016: 3](#)).

Dado que la planta se encuentra anclada en el suelo y circundada por la atmósfera, es necesario comprender las relaciones entre el suelo, las plantas y la atmósfera como un sistema, donde el componente que participa en la interacción es principalmente el agua (Argella, Frías y Salgado, 2016: 3).

La pérdida de agua desde las plantas hacia la atmósfera circundante es el proceso conocido como transpiración. Este movimiento del agua está generado por las diferencias de potencial existente entre la hoja y la atmósfera, provocando un flujo de agua desde las zonas más concentradas hacia las zonas de menor concentración. La atmósfera, generalmente presenta escasez de agua mientras que ésta predomina en las plantas, generándose de esta manera el proceso de transpiración (Argella, Frías y Salgado, 2016: 3).

El suelo es el depósito de almacenamiento de agua, aire y nutrientes desde donde las plantas los extraen. La capacidad de almacenamiento y la disponibilidad para las plantas depende de las cantidades existentes y de las características de cada suelo. Por lo tanto, es necesario conocer cómo están constituidos los suelos y las fuerzas que actúan en la retención y movimiento del agua (Argella, Frías y Salgado, 2016: 3).

4.2. Relación planta-animal

Naturaleza, biodiversidad y relaciones planta-animal (Díaz y Ruiz, 2020)

La biodiversidad y funcionamiento de los ecosistemas no solo dependen del número de especies que habitan en ellos, sino que están determinados en gran medida por las relaciones o interacciones que se dan entre los organismos de distintas especies, y pueden aportar distintos beneficios a las poblaciones humanas, a través de los llamados servicios ambientales (regulación del clima, suministro de agua y alimentos, culturales y estéticos).

Para facilitar la comprensión de las interacciones entre las especies, éstas se han clasificado en positivas (mutualistas), es decir, que pueden beneficiar a las especies interactuantes, o negativas (antagonistas), que pueden ser dañinas para los participantes, tales como el parasitismo, la herbivoría y la depredación de semillas, entre otras. También existen relaciones en las que existe un efecto neutro para uno de los participantes (comensalismo/amensalismo), por ejemplo, la relación entre las orquídeas o bromelias que viven sobre los troncos de los árboles, y que obtienen nutrientes sin dañar al árbol que las hospeda.

Ejemplos conocidos de relaciones planta-animal incluyen la dispersión de las semillas de las plantas, ya que muchas especies de plantas requieren que sus semillas germinen lejos de la planta madre y los animales pueden cumplir esta función al transportarlas a sitios adecuados de germinación, ya sea que las ingieran y excreten, las transporten pegadas a su pelaje/plumas o que las transporten de forma secundaria (p.ej. hormigas). La fitofagia o herbivoría es un antagonismo importante que consiste en la ingesta de tejido vegetal de las plantas por parte de los animales, que, en casos extremos puede mermar poblaciones enteras de plantas, limitar su establecimiento o incluso, ciertos insectos pueden crecer exponencialmente convirtiéndose en plagas, con repercusiones para el ser humano, particularmente si se trata de plantas de importancia agrícola, alimenticia o forestal. Por último, la polinización es una interacción planta-animal muy importante pues permite la reproducción y crecimiento poblacional de muchas especies de plantas, además de que provee servicios ecosistémicos y beneficios a la humanidad por las plantas cultivadas, particularmente las de valor alimenticio o agrícola. Otra interacción muy interesante en la naturaleza es la que ocurre entre las plantas y las hormigas, donde éstas últimas defienden a la planta de sus herbívoros mientras que las plantas a cambio ofrecen alimento (ej. néctar en hojas y tallos) y refugio a las hormigas.

El enfoque de redes: relaciones en la sociedad y entre las especies (Díaz y Ruiz, 2020)

En la actualidad, las interacciones de los seres humanos se han acrecentado a una velocidad sin precedentes con la llegada de las llamadas redes sociales con plataformas tecnológicas, tales como Whatsapp, Facebook, Instagram, entre otras. Estas redes sirven para comunicarnos, integrarnos en comunidades con intereses afines y establecer relaciones tales como trabajo o amistad con otras personas que pueden vivir del otro lado del mundo. El enfoque de redes de interacción, aunque parece muy nuevo, ha sido estudiado desde hace muchos años por científicos sociales y por físicos, pero, además, han existido siempre en la naturaleza, dado que las especies no están solas, sino que están inmersas en complejas redes de interacciones con otros organismos, ya sea de su misma especie o con otras especies.

Hoy en día es de vital importancia entender las interacciones entre especies, ya que de ellas depende la diversidad genética de muchas plantas, así como el funcionamiento de los ecosistemas y por tanto los servicios ecosistémicos que brindan al hombre (por ejemplo, plantas maderables, fibras, compuestos activos utilizados para fabricar medicinas, etc.). Además, estas interacciones han favorecido la adaptación y coevolución de las especies interactuantes en sus ambientes. El estudio de las interacciones entre especies se ha abordado a través de la teoría de grafos, donde se visualiza un diagrama con nodos y líneas interconectadas. Los nodos representan a las especies y las líneas las uniones o interacciones entre estas. Estas líneas pueden ser de diferente grosor y son indicativos de la intensidad de la interacción, o, dicho en otras palabras, cuáles son las interacciones y las especies más importantes.

Considerando que las actividades humanas son la principal amenaza a la persistencia de las especies, es importante visualizar que la pérdida de una especie puede afectar a otras especies del mismo o de diferente nivel trófico y así modificar la estructura y la dinámica de las comunidades. Además, el enfoque de redes permite conocer que tan resistente es una comunidad o ecosistema a la pérdida de especies, y detectar que especies juegan papeles importantes en la estabilidad de dicho ecosistema; con esta información los seres humanos y tomadores de decisiones podemos realizar adecuados esfuerzos o actividades de conservación.

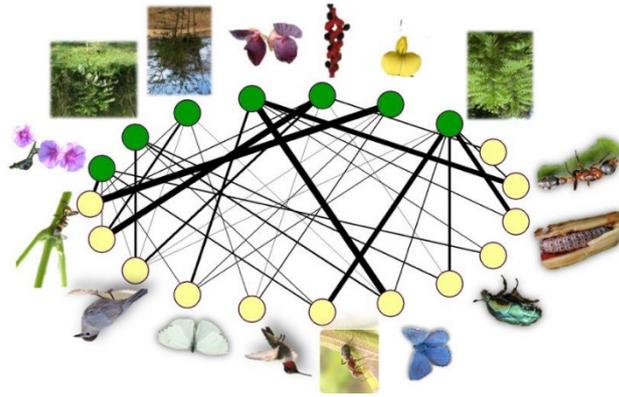


Figura 4.1. Esquema hipotético de una red de interacciones (Díaz y Ruiz, 2020)

4.3. Relación agua-planta

Es conveniente mencionar, aunque de manera muy somera, la relación derivada al considerar el agua y la planta, función meramente fisiológica, pero de gran significación para todo aquello que tiene que ver con la aplicación del agua para riego (Leitón, 1985: 45).

El agua procedente de la lluvia es incorporada al suelo, en una forma más o menos rápida, dependiendo fundamentalmente de las características del suelo. Del agua precipitada, parte se pierde por escurrimiento superficial; parte es retenida en el suelo a disposición de la planta para su absorción; parte se pierde por percolación y evaporación, y alguna otra pasará a formar parte del nivel freático. De lo que la planta absorbe, un porcentaje considerable se pierde por evapotranspiración (Leitón, 1985: 45).

De acuerdo con lo anterior, se puede explicar en forma esquemática lo que se considera como el ciclo del agua, de acuerdo con la siguiente figura (Leiton, 1985: 46)

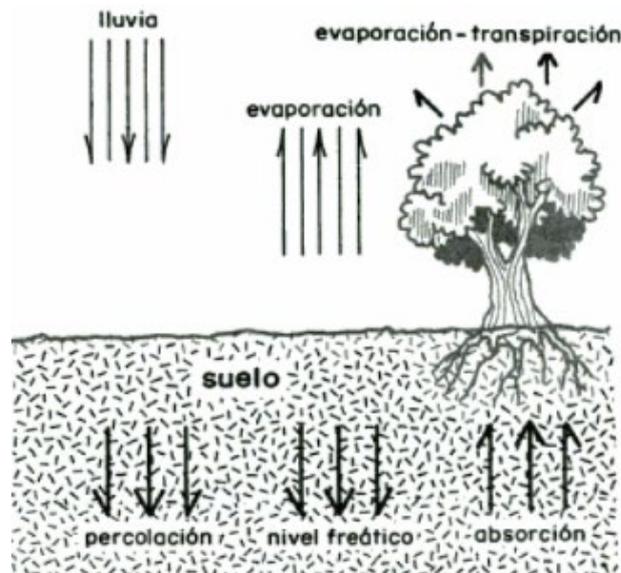


Figura 4.2. Ciclo del agua esquematizada (Leiton, 1985: 45).

Como podrá observarse, en el ciclo hidrológico, se experimenta diferentes cambios o procesos como por ejemplo: absorción, transporte y transpiración, evaporación, percolación, etc (Leiton, 1985: 45)

La planta absorbe del suelo el agua que le es necesaria para las múltiples funciones que desempeña, penetrando por presión osmótica a través de una membrana celular, de permeabilidad diferencial (Leiton, 1985: 45).

En su mayoría, las plantas de cultivo absorben el agua a través de las raíces, de allí que son necesarios tanto un excelente desarrollo del sistema radical como apropiadas condiciones del suelo para el mismo (Leiton, 1985: 45).

La obtención del agua por parte de la planta, está influenciada por una serie de factores, entre los que se mencionan (Leiton, 1985: 45, 46):

- **Difusión:** Movimiento molecular debido a su energía genética.
- **Ósmosis:** Difusión de partículas de una sustancia a través de una membrana de permeabilidad diferencial.
- **Turgencia:** Fuerza que experimentan las paredes celulares.
- **Presión de succión:** Diferencia entre la presión osmótica y la turgencia. Se mide en atmósferas y varía de 5 – 15 atm. Si la presión osmótica es mayor que la turgencia, el agua penetra a la planta. Si son iguales, no existe penetración.
- **Plasmólisis:** Cuando se produce salida de agua hacia el exterior.
- **Deplasmólisis:** Cuando por agregación de agua, desaparece la plasmólisis.
- **Transpiración:** Cuando existe pérdida de agua a través de los estomas.

En la planta se encuentran dos clases de agua (Leiton, 1985: 46):

- 1) Agua de constitución, y
- 2) Agua de vegetación.

La primera varía con el tipo de cultivo y con la época de crecimiento, desde 60% en árboles frutales hasta el 90% en hortalizas, encontrándose en mayor cantidad en la época de floración.

Por otra parte, el agua de vegetación es aquella encargada de transportar las materias nutritivas y que luego se evapora.

La cantidad de agua necesaria para realizar los diferentes procesos de elaboración en la planta, se conoce con el nombre de **consumo global** y está formada por el agua de constitución, el agua de vegetación, el agua evaporada del suelo, la pérdida por percolación y una pequeña cantidad de agua utilizada por las malezas.

4.4. Relación suelo – agua (Leiton, 1985: 46)

4.4.1. Aspectos básicos de la relación suelo – planta (Leiton, 1985: 46)

Si bien el suelo constituye un reservorio natural de agua, cuya capacidad es muy variable, es el encargado de suplir la cantidad necesaria de humedad al cultivo para que sobreviva, crezca y produzca normalmente. Es por esta razón, que el técnico, estudiante o profesional, debe preocuparse por comprender a cabalidad toda la mecánica del cómo y en qué forma se moviliza el agua en el suelo; qué fuerzas intervienen para que suceda; qué influencia ejercen las diferentes características del suelo en este fenómeno; del total de agua aplicado, qué cantidad es retenida y puesta a disposición de la planta; cuáles normas deben seguirse para que el suelo se mantenga continuamente con agua disponible para la planta.

Es lógico suponer que esta cualidad de retener agua está dada, en cuanto a su capacidad, por un sinnúmero de características del suelo, tanto físicas, químicas como biológicas, entre las cuales podemos citar: la textura, estructura, cantidad y clase de sales, materia orgánica y, principalmente, la profundidad efectiva del suelo.

El movimiento del agua en un suelo es caudado por diferentes fuerzas, entre las que la gravedad, cohesión y adhesión juegan un papel importante.

El tamaño del poro facilita el movimiento, pero siempre el desplazamiento del agua se realiza de una zona saturada a una insaturada, aunque en forma irregular, dadas las condiciones del suelo a través de su profundidad.

4.4.2. Clases de agua en el suelo (Leiton, 1985: 46)

Normalmente, las partículas del suelo están rodeadas por poros de diferentes diámetros donde se deposita el agua y el aire.

Cuando se aplica agua a un suelo, sea por medio natural o artificial, todos los poros se llenan de agua y, en ese momento, existen en el suelo diferentes clases de agua. Sin embargo, al suspenderse la aplicación o cesar la lluvia,

se inicia la disminución del agua debido a varias causas, tales como: drenaje, consumo por la planta y evaporación. Bajo tales condiciones, si este estado persiste, deberá reponerse el agua gastada, a fin de que no sufra el cultivo. En el suelo se pueden presentar las siguientes clases de agua (ver Figura 4.3):

- 1) Agua libre, gravitacional o superflua
- 2) Agua capilar
- 3) Agua higroscópica o no asimilable.

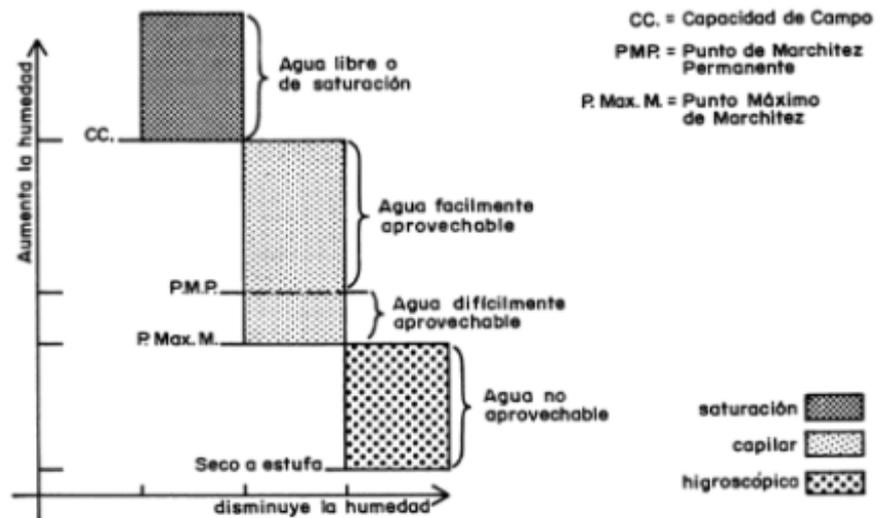


Figura 4.3. Clases de agua en el suelo y su relación con las constantes de humedad (Leiton, 1985: 47)

4.5. Referencias Bibliográficas

- Argella, G.; Frías, C.; Salgado, R. (2016). Conceptos Básicos de las relaciones agua-suelo-planta. INTA Ediciones. Colección Divulgación. 34 p. ISSN 1850-4086. Recuperado el 02 de junio de 2022 de https://www.researchgate.net/publication/322888562_Conceptos_basicos_de_las_relaciones_agua-suelo-planta.
- Díaz, C. y Ruiz, B. (2020). Relaciones planta-animal en la naturaleza. <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/907-relaciones-planta-animal-en-la-naturaleza>.
- Leiton, J. S. (1985). Riego y Drenaje. Primera Edición. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. 181p. <https://books.google.com.pe/books?id=yuPFwKJ6ywCypg=PA43ylpg=PA43y&dq=Relaciones+agua-plantaysource=blyots=NdvTRtEhZdysig=ACfU3U3PGc0-w2YFSVZE387b9WKuU5xIAyhl=pt-BRysa=Xyved=2ahUKEwjVqY7zwdvoAhUiVt8KHbC1Dtw4FBD0ATACegQICxAq#v=onepageyq=Relaciones%20agua-plantayf=false>

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 06

1. INFORMACIÓN GENERAL:

Institución Educativa : Facultad de Ciencias Forestales
Docente Responsable : Tedi Pacheco Gómez
Número de Participantes : 61
Tiempo : 6 horas
Fecha : 23-08-2021

Tema: Características de los bosques inundables

Propósito de la sesión: Los estudiantes reciben información sobre las características de los bosques inundables para analizarla, debatirla y organizarla a través de un ensayo.

2. COMPETENCIA, CAPACIDAD A TRABAJAR EN LA SESIÓN

COMPETENCIA	CAPACIDAD	ACTITUD
Explica las características de los ecosistemas y las relaciones entre los componentes de los bosques inundables, así como aplica las técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables que permitan conocer las potencialidades y el impacto de las actividades antropogénicas en bosques inundables.	Identifica las características de los bosques inundables	Trabajo en equipo, respeto a las opiniones de sus pares

3. ANTES DE LA SESIÓN

¿QUÉ NECESITAMOS HACER ANTES DE LA SESIÓN?	¿QUÉ RECURSOS O MATERIALES SE UTILIZARÁN EN LA SESIÓN?
Elaborar una compilación de información sobre el tema. Preparar una presentación en Power Point sobre el tema.	Compilación de información sobre el tema. Presentación en Power Point sobre el tema.

4. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Inicio

- Se inicia con las palabras de bienvenida a los estudiantes a la clase del curso de Ecología de bosques inundables y no inundables. Se indica que con esta sesión se da inicio a la segunda parte del programa educativo.
- El docente presenta imágenes a través de un archivo Power Point:

Cierre

- El docente afirma las ideas planteadas, realiza precisiones y observaciones en los casos que sean necesarios.
- Plantea a los estudiantes la reflexión final:
 - ✚ ¿Por qué es importante conservar los bosques inundables?
 - ✚ ¿Qué potencialidades tienen los bosques inundables?
 - ✚ ¿Qué observaciones y/o sugerencias tienes hacia la sesión de hoy?

RÚBRICA PARA EVALUAR UN ENSAYO

Institución: Facultad de Ciencias Forestales-UNAP

Asignatura: Ecología de bosques inundables y no inundables

Fecha: Docente:

RUBROS	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	MALO (1)
Estructura del ensayo	El autor plantea una estructura completa y coherente, con los siguientes elementos: Introducción/justificación; Discusión; Desarrollo; Cierre y conclusiones	En la estructura del ensayo, falta uno de los elementos solicitados.	El autor presenta una estructura incompleta, en la que dos de los elementos solicitados se encuentran incompletos.	La estructura del ensayo tiene una estructura deficiente en la que faltan dos de los elementos solicitados.
Argumento	En el ensayo se observa un hilo conductor adecuado al tema central, que se desarrolla lógicamente y lleva a una discusión amplia y contrastada.	El hilo conductor del ensayo es pertinente y se desarrolla lógicamente, sin discutir otras posibilidades.	El hilo conductor del ensayo no es pertinente o no se desarrolla lógicamente	El hilo conductor del ensayo no se relaciona con la temática y no se presenta de manera lógica.
Conclusión y propuestas	Las conclusiones del ensayo se fundamentan claramente en la argumentación y llevan a una propuesta coherente y claramente presentada.	Las conclusiones se fundamentan en la argumentación presentada e incluyen propuestas viables.	Las conclusiones no coinciden claramente con la argumentación y la propuesta presentada no es del todo viable.	Las conclusiones no están conectadas lógicamente con los argumentos, y la propuesta no es clara.
Presentación	El ensayo cumple con los lineamientos señalados en cuanto a extensión, diseño de página, citas y referencias bibliográficas. No hay errores ortográficos y la redacción es coherente.	El ensayo no cumple con alguno de los lineamientos señalados. No presenta errores de ortografía.	El ensayo presenta fallas en varios de los lineamientos señalados. Se observa descuido en la ortografía y redacción.	El ensayo no sigue los lineamientos señalados y presenta problemas graves de redacción y ortografía.
Originalidad y creatividad	El autor aborda el tema de manera creativa, e incluye referencias y fuentes de información que dan fuerza a la argumentación.	Aborda el tema de manera apropiada e incluye referencias y fuentes de información adecuadas.	El abordaje del tema no es original ni incluye fuentes de información adicionales.	No emplea fuentes bibliográficas.
Cumplimiento	El autor entregó el trabajo en los tiempos señalados.	El autor solicitó prórroga antes del vencimiento del plazo.	El autor entregó el trabajo fuera del plazo, sin solicitar prórroga.	El autor no entregó el trabajo.

Fuente: Universidad Iberoamericana Puebla

Para calcular la calificación se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Calificación final} = \frac{\text{Puntaje obtenido} \times 20}{24}$$



UNAP

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA DE BOSQUES TROPICALES

ASIGNATURA DE ECOLOGÍA DE BOSQUES INUNDABLES Y NO INUNDABLES

Tedi Pacheco Gómez

SEGUNDA UNIDAD ECOSISTEMAS DE BOSQUES INUNDABLES

Capacidad 1. Identifica y describe las características ecológicas de los ecosistemas de bosques inundables.

CAPÍTULO 5 CARACTERÍSTICAS DE ECOSISTEMAS DE BOSQUES INUNDABLES

5.1. Introducción

Los bosques inundables (o várzeas, en portugués) son áreas de las llanuras amazónicas que se inundan periódicamente durante la época de las lluvias y representan uno de los ecosistemas más sensibles y amenazados de la Amazonía (Benítez, 2004, p. 01).

Los ecosistemas forestales inundables cubren vastas áreas en la Amazonía peruana (López Parodi y Freitas 1990; ONERN, 1975; Salo et al, 1986 citados por Kahn y Mejía, 1991). En los valles de las tierras bajas de los principales ríos, están diversificados y constituyen un mosaico vegetacional complejo (Encarnación, 1985); mientras que en los valles de las tierras altas, son más bien homogéneos y difieren claramente de los bosques de altura por su composición florística, fisonomía y estructura (Granville, 1976; Kahn y Castro, 1985; Oldeman, 1974, citados por Kahn y Mejía, 1991. Pág. 47).

La Cuenca Amazónica dista de ser una extensión monótona de árboles; por el contrario, se trata de una red de paisajes y ecosistemas. Este mosaico único le da al área su riqueza biológica sin igual, y con ella, su valor global (World Wildlife Fund).

Cada año, más de 250,000 km² de bosques inundables amazónicos son cubiertos por el agua que se desborda de los ríos. Este fenómeno anual forma el sistema de bosques inundables ribereños más extensos del mundo, produciendo una drástica revolución en el paisaje. Los bosques inundables representan entre 3% y 4% del área de la Cuenca Amazónica. Se trata de áreas altamente productivas a orillas de los ríos que se inundan durante la estación lluviosa y que reciben abundante sedimento de la Cordillera de los Andes. Cuando ocurren estas inundaciones los peces literalmente “nadan” dentro del bosque cumpliendo rol fundamental: alimentarse y dispersar las semillas de varias especies de plantas (World Wildlife Fund).

Los bosques aluviales de la Amazonía peruana representan un componente diverso, dinámico y extenso dentro de los bosques de tierras bajas. Estos ecosistemas están amenazados por actividades humanas y el cambio climático, por lo tanto, es necesario desarrollar estudios que permitan entender el estado actual de los bosques aluviales y cómo los procesos antropogénicos y ambientales afectarán el futuro de estos bosques (Honorio *et al*, 2015. Pág. 55).

5.2. Características de los bosques inundables

Prance (1979) citado por Stevenson *et al.* (1999; pág. 39), menciona que los bosques de los planos de inundación de ríos Amazónicos se han clasificado a partir de tres factores principales: 1. tiempos de inundación (periódica vs. permanente), 2. Tipo de movimiento que causa la inundación (crecientes anuales de ríos, mareas y lluvias) y 3. Tipo de agua de los ríos que inundan (aguas blancas vs. aguas negras y claras)

Es una comunidad arbórea formada por varias especies de árboles que habitan las planicies inundables de los ríos y la orilla de ríos y lagunas de agua dulce y en

ocasiones ligeramente salobre. Lo componen árboles con base ensanchada o con prolongaciones laterales y comprimidas del tronco, mejor conocidas como contrafuertes (Moreno-Casasola y Infante, 2016; p. 69)

En la selva inundable se distinguen varios estratos de árboles, en función de su altura. Hay un estrato de árboles altos, que alcanzan 25-30 m. Esta altura correspondería a las selvas inundables llamadas medianas. En otras selvas el estrato se encuentra entre los 8 y 15 m por lo que se podrían considerar selvas bajas inundables. En muchas selvas también hay un estrato de menor altura, entre 2 y 5 m compuesto principalmente por arbustos (Moreno-Casasola y Infante, 2016; p. 69)

Una característica importante de la llanura aluvial inundable reside en la complejidad de su paisaje, que está influenciado por la dinámica natural de los ríos principales y tributarios. Los ríos en su recorrido causan erosión y deposición de sedimentos, generando una sucesión natural en la vegetación y un relieve muy variable donde proliferan diferentes formaciones vegetales (Salo et al., 1986, citados por Honorio *et al*, 2015; p. 56).

Por ejemplo, los bosques estacionalmente inundables se desarrollan en áreas de influencia directa de los ríos principales, inundándose de uno a cuatro meses. Los bosques pantanosos se encuentran ubicados en depresiones, con menor influencia de los ríos principales, mantienen un nivel de agua superficial permanente, proveniente de la precipitación que se acumula localmente debido al mal drenaje de los suelos, o debido a eventos raros de inundaciones severas de los ríos (Junk et al., 2011, citados por Honorio *et al*, 2015. p. 56).

La gradiente de inundación determina la riqueza de especies, razón por la cual los bosques aluviales tienen menor diversidad que aquellos bosques aledaños de tierra firme (Nebel et al., 2001; Wittmann et al., 2002; Wittmann et al., 2004) citados por Honorio *et al*, 2015. p. 56). A pesar de su baja diversidad florística, los bosques aluviales parecen contener una alta diversidad regional (diversidad beta), con valores incluso mayores a aquellos de tierra firme (Pitman et al., 2014) citados por Honorio *et al*, 2015. p. 56). Sin embargo, son necesarios nuevos estudios para conocer la riqueza y variabilidad florística de estos bosques tan poco estudiados en el Perú (Honorio *et al*, 2005; p. 56).

Las selvas inundables permanecen de cuatro a ocho meses inundadas y en algunos casos más. Las plantas que habitan estos ecosistemas han desarrollado adaptaciones para poder respirar, y para distribuir sus semillas. Incluso muchas de las semillas de las especies que allí viven pueden germinar y crecer bajo el dosel, es decir a la sombra de la copa de los árboles (Moreno-Casasola y Infante, 2016; p. 69) Las palmas se encuentran frecuentemente asociadas a las zonas inundables. En algunas áreas sólo se observan unas cuantas palmas sobresaliendo de las copas de los árboles, sin embargo en otras regiones pueden ser los elementos dominantes. Las semillas de algunas de estas palmas pueden flotar en el agua de las selvas inundables. Las palmas son un recurso frecuente de material de construcción. Sus hojas son usadas para techar casas y de sus troncos se obtienen tablones que son usados para construir las paredes (Moreno-Casasola y Infante, 2016; p. 77)

El suelo tiene mucha materia orgánica, y también es posible observar una gran cantidad de hojas en el suelo y entre ellas muchos animales pequeños y hongos que ayudan a reintegrar la materia orgánica al suelo. Durante la época de lluvias las tormentas fuertes producen grandes avenidas de agua que se desbordan de los cauces de los ríos y entonces se extiende una película de aguas quietas sobre la planicie de inundación (Moreno-Casasola y Infante, 2016; p. 87)

Los árboles y arbustos de las selvas inundables viven bajo condiciones de ausencia o escasez de oxígeno, al igual que los manglares. La diferencia es que no se enfrentan a condiciones de salinidad. Los árboles que viven en las selvas inundables, tienen adaptaciones para vivir durante los meses en que sus raíces y parte de sus troncos permanecen debajo del agua. Las raíces presentan tejido de aerénquima, al igual que las hojas. Este tejido es semejante a una esponja con muchos espacios de aire y esto ayuda a absorber oxígeno, el cual está poco disponible en el suelo durante los períodos de saturación de agua Las semillas son generalmente grandes y las de algunas especies pueden flotar y esto les ayuda a transportarse de un lugar a otro. Además, pueden durar flotando meses y seguir siendo capaces de germinar y dar

origen a plantas sanas una vez que baja el agua y quedan sobre el lodo (Moreno-Casasola y Infante, 2016; p. 88).

Según Rosales *et al* (2002) citado por Pérez et al. (2012; p. 275-276), las áreas ribereñas están influenciadas por inundaciones anuales y por una mesa de agua alta. Presentan suelos más húmedos y ecosistemas que son estructuralmente más complejos y más productivos en biomasa animal y vegetal que las áreas adyacentes de tierra firme. Así mismo son zonas extremadamente importantes ya que proveen el hábitat a una gran diversidad de animales y sirven como ruta de migración y zonas de conexión para una gran variedad de animales.

5.3. Conclusión

Son necesarios conocer estos tipos de ecosistemas porque se consideran que son importantes para el equilibrio ecológico, puesto a que es hábitat de distintos seres vivos ya que superviven en estos bosques.

Finalmente, es imprescindible estudiarlos íntegramente para su desarrollo socioeconómico y su protección, ya que son bosques aprovechables para los humanos y a su vez, están siendo amenazados por las actividades antrópicas.

5.4. Referencias Bibliográficas

- Encarnación, F. (1985) Introducción a la flora y vegetación de la Amazonia peruana estadio actual de los estudios, medio natural y ensayo de una clave de determinación de las formaciones vegetales en la llanura amazónica. *Candollea*, 40: 237-252.
- Benites, J. (2004). Proyecto manejo integrado y sostenible de los recursos hídricos transfronterizos en la cuenca del río Amazonas considerando la variabilidad climática y el cambio climático.
- Honorio-Coronado, E. N.; Vega-Arenas, J. E. y Corrales-Medina, M. N. (2015). Diversidad, estructura y carbono de los bosques aluviales del noreste peruano. *Folia Amazónica*, 24(1), 55-70.
- Kahn, F. y Mejía, K, M. (1991). Las comunidades de palmeras en los ecosistemas forestales inundables de la Amazonia peruana. *Folia amazónica*, 3(1-2), 47-58.
- Moreno-Casasola P. y Infante, D.; M. 2016. Conociendo los manglares, las selvas inundables y los humedales herbáceos. INECOL - OIMT - CONAFOR. 128 p.
- Pérez, W. A. D.; Daza, F. y Sarmiento, W. (2012). Composición florística, estructura y diversidad del bosque ribereño del Río Kakada, Cuenca del Río Caura, estado Bolívar, Venezuela. *Revista Científica UDO Agrícola*, 12(2), 275-289.
- Stevenson, P. R., Castellanos, M. C. y del Pilar Medina, A. (1999). Elementos arbóreos de los bosques de un plano inundable en el Parque Nacional Natural Tinigua, Colombia. *Caldasia*, 38-49.
- WWF. Los ecosistemas. [En línea]. [Citado en 19 mayo 2018]. Disponible en: << http://wwf.panda.org/es/que_hacemos/sitios_prioritarios/amazonia/la_amazonia_naturaleza/ecosistemas/>>.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 07

1. INFORMACIÓN GENERAL:

Institución Educativa : Facultad de Ciencias Forestales
Docente Responsable : Tedi Pacheco Gómez
Número de Participantes : 61
Tiempo : 6 horas
Fecha : 30-08-2021

Tema: Vegetación de los bosques inundables

Propósito de la sesión: Los estudiantes reciben información sobre la vegetación de los bosques inundables para analizarla, debatirla y organizarla a través de un ensayo.

2. COMPETENCIA, CAPACIDAD A TRABAJAR EN LA SESIÓN

COMPETENCIA	CAPACIDAD	ACTITUD
Explica las características de los ecosistemas y las relaciones entre los componentes de los bosques inundables, así como aplica las técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables que permitan conocer las potencialidades y el impacto de las actividades antropogénicas en bosques inundables.	Describe la vegetación de bosques inundables.	Trabajo en equipo, respeto a las opiniones de sus pares

3. ANTES DE LA SESIÓN

¿QUÉ NECESITAMOS HACER ANTES DE LA SESIÓN?	¿QUÉ RECURSOS O MATERIALES SE UTILIZARÁN EN LA SESIÓN?
Elaborar una compilación de información sobre el tema. Preparar una presentación en Power Point sobre el tema.	Compilación de información sobre el tema. Presentación en Power Point sobre el tema.

4. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Inicio

- Se inicia con las palabras de bienvenida a los estudiantes a la clase del curso de Ecología de bosques inundables y no inundables.
- El docente presenta palabras clave e imágenes a la clase:

Gramíneas

Aguajales

Palmeras
espinosas

Pacales
densos

Varillales



- ✚ ¿Existirá alguna relación entre las palabras y las imágenes presentadas?
- ✚ ¿Qué es un aguajal? ¿Alguna vez han visto uno?
- ✚ ¿Dónde podemos encontrar varillales?
- ✚ ¿Una palmera es igual a un árbol?
- Los estudiantes participan del conversatorio.
- Se presenta el propósito de la sesión de hoy:

Propósito de la Sesión: Los estudiantes reciben información sobre la vegetación de los bosques inundables para analizarla, debatirla y organizarla a través de un organizador visual.

- Se proponen normas para que la sesión se realice con normalidad:
 - Participar activamente en clases.
 - Respetar las opiniones de los demás.
 - Aportar ideas en el trabajo colaborativo.

Desarrollo

- Se registra el tema para toda la clase: Vegetación de los bosques inundables.
- El docente inicia su exposición sobre la vegetación de los bosques inundables.
- Se involucra a los estudiantes durante la exposición magistral. Se solicita que participen conforme avanza la exposición si es que existen dudas o interrogantes referidas a algún término mencionado.
- Se absuelven interrogantes de los estudiantes de ser necesario.
- Al finalizar la exposición, el docente comparte información seleccionada con los estudiantes.

ASIGNATURA DE ECOLOGÍA DE BOSQUES INUNDABLES Y NO INUNDABLES

Tedi Pacheco Gómez

SEGUNDA UNIDAD

ECOLOGÍA DE LOS ECOSISTEMAS DE BOSQUES INUNDABLES

Capacidad 2. Explica las características de los ecosistemas y las relaciones entre los componentes de los bosques inundables, así como aplica las técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables que permitan conocer las potencialidades y el impacto de las actividades antropogénicas en bosques inundables

CAPÍTULO 6

VEGETACIÓN DE BOSQUES INUNDABLES

6.1. Tipos de vegetación de bosques inundables

La vegetación natural, en la llamada llanura amazónica, se tiene a la *vegetación de planicie aluvial*. Esta vegetación está expuesta a la inundación estacional del flujo de las crecientes de los ríos en terrazas de origen reciente y subreciente. En ese escenario, se tiene los siguientes tipos de vegetación (Encarnación, Gallardo & Rodríguez, 2004: 36):

- Bosque *sucesional* arbustivo-arbóreo (vegetación de campo de orillares)
- Pantanos herbáceos con dominancia de gramíneas
- Pantanos herbáceo-arbustivos, asociados con palmeras espinosas
- Aguajales densos, o comunidades puras de *Mauritia flexuosa*
- Aguajales mixtos, o asociaciones mixtas con "cebacos" (*Ficus sp.* y *Cecropia sp.*)
- Aguajales mixtos, o comunidades dispersas de *Mauritia flexuosa*
- Pantanos arbustivo-arbóreos y aguajales del sector "Albano de Pastaza"
- Vegetación tipo sabana con dominancia de gramíneas y palmeras dispersas (Pampas del *Heath*)
- Bosques de terrazas inundables por agua negra del río Nanay
- Escabes densos, o comunidades puras de *Guadua*
- Escabes mixtos, o comunidades de *Guadua* y otros árboles
- *Yacales* sobre arena blanca (laterales de los ríos Nanay, *Pucallpa* y *Chambira*)

- Se indica que con la información deberán elaborar un organizador visual sobre la vegetación de los bosques inundables.
- El docente monitorea la actividad y orienta el proceso de los estudiantes.

Cierre

- El docente afirma las ideas planteadas, realiza precisiones y observaciones en los casos que sean necesarios.
- Plantea a los estudiantes la reflexión final:
 - ✚ ¿Por qué es importante estudiar la vegetación de los bosques inundables?
 - ✚ ¿Qué tipos de vegetación se presentan en los bosques inundables?
 - ✚ ¿Qué observaciones y/o sugerencias tienes hacia la sesión de hoy?

RÚBRICA PARA EVALUAR UN ORGANIZADOR VISUAL

Institución: Facultad de Ciencias Forestales-UNAP

Asignatura: Ecología de bosques inundables y no inundables

Fecha: Docente:

RUBROS	BUENO (5)	REGULAR (3)	MALO (1)
Profundización del tema	Descripción clara y sustancial del esquema y buena cantidad de detalles.	Descripción ambigua del esquema, algunos detalles que no clarifican el tema.	Descripción incorrecta del esquema, sin detalles significativos o escasos.
Aclaración sobre el tema	Esquema bien organizado y claramente presentado así como de fácil seguimiento.	Esquema bien focalizado pero no suficientemente organizado.	Esquema impreciso y poco claro, sin coherencia entre las partes que lo componen.
Alta calidad del diseño	Esquema sobresaliente y atractivo que cumple con los criterios de diseño planteados, sin errores de ortografía.	Esquema simple pero bien organizado con al menos tres errores de ortografía.	Esquema mal planteado que no cumple con los criterios de diseño planteados y con más de tres errores de ortografía.
Elementos propios del esquema	Se usaron frases cortas, se destacaron títulos/subtítulos de la misma forma y la alineación de las ideas fue correcta.	Las frases utilizadas fueron extensas, aunque si hubo alineación correcta de las ideas.	No se destacaron títulos/subtítulos, la alineación no muestra orden y no existieron títulos/subtítulos destacados.
Presentación del esquema	La presentación fue hecha en tiempo y forma, además se entregó de forma limpia en el formato pre establecido (papel o digital).	La presentación fue hecha en tiempo y forma, aunque la entrega no fue en el formato pre establecido.	La presentación no fue hecha en tiempo y forma, además la entrega no se dio de la forma preestablecida.

Fuente: García Ramos, J.M. (1989): Bases pedagógicas de la evaluación. Madrid: Síntesis.
Para calcular la calificación se utilizará la siguiente fórmula:

$$Calificación\ final = \frac{Puntaje\ obtenido\ x\ 20}{25}$$



UNAP

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA DE BOSQUES TROPICALES

ASIGNATURA DE ECOLOGÍA DE BOSQUES INUNDABLES Y NO INUNDABLES

Tedi Pacheco Gómez

SEGUNDA UNIDAD ECOSISTEMAS DE BOSQUES INUNDABLES

Capacidad 1. Identifica y describe las características ecológicas de los ecosistemas de bosques inundables.

CAPÍTULO 6 VEGETACIÓN DE BOSQUES INUNDABLES

6.1. Tipos de vegetación de bosques inundables

La vegetación natural, en la llamada llanura amazónica, se tiene a la *vegetación de planicie aluvial*. Esta vegetación está expuesta a la inundación estacional del flujo de las crecientes de los ríos; en terrazas de origen reciente y subreciente. En ese escenario, se tiene los siguientes tipos de vegetación (Encarnación, Kalliola y Rodríguez, 2004: 36):

- Bosque sucesional arbustivo-arbóreo (vegetación de complejo de orillares)
- Pantanos herbáceos con dominancia de gramíneas
- Pantanos herbáceo-arbustivos, asociados con palmeras espinosas
- Aguajales densos, o comunidades puras de *Mauritia flexuosa*
- Aguajales mixtos, o asociaciones mixtas con “renacos” (*Ficus sp.* y *Coussapoa sp.*)
- Aguajales mixtos, o comunidades dispersas de *Mauritia flexuosa*
- Pantanos arbustivo-arbóreos y aguajales del sector “Abanico de Pastaza”
- Vegetación tipo sabana con dominancia de gramíneas y palmeras dispersas (Pampas del Heath)
- Bosques de terrazas inundables por agua negra del río Nanay
- Pacales densos, o comunidades puras de *Guadua*
- Pacales mixtos, o comunidades de *Guadua* y otros árboles
- Varillales sobre arena blanca (laterales de los ríos Nanay, Pintoyacu y Chambira)

6.2. Descripción de los tipos de vegetación de bosques inundables

6.2.1. Bosque sucesional arbustivo-arbóreo (vegetación de complejo de orillares)

6.2.1.1. Localización

Está localizado dentro del paisaje aluvial, en las terrazas de la llanura fluvial recientes y subrecientes y las islas antiguas, adyacentes y laterales, y expuesto a los ciclos de inundación estacional de las crecientes, principalmente a los grandes ríos como Amazonas, Ucayali, Marañón, Huallaga y otros.

6.2.1.2. Características

Se caracteriza por las comunidades herbáceas, pioneras y colonizadoras, del paisaje aluvial u orillas de sedimentación activa, seguido de un núcleo arbustivo-arbóreo en la parte central o lateral de los contornos de los orillares, pero con comunidades herbáceas y leñosas de hábitos sucesionales.

En esta unidad están integradas las asociaciones herbáceas de barrial de tipo *hidroserie* y de playas o arenales de tipo *xeroserie*, los bosques de “*tahuampas de agua blanca*” (Encarnación 1985, 1993, Puhakka y Kalliola 1993, Puhakka *et al.* 1993). Entre las especies representativas se cita a *Gynerium sagittatum* “caña

brava”, *Tessaria integrifolia* “pájaro bobo”, *Cecropia* sp. “cético”, *Calycophyllum spruceanum* “capirona” y otras.

6.2.1.3. Fisionomía

Esta comunidad comprende al conjunto de bosques de llanuras meándricas (INRENA 1996, Mapa Forestal), que incluye la cubierta vegetal sucesional herbácea de los terrenos con suelos recientes, los bosques inundables estacionalmente, las áreas pantanosas, los aguajales y otros. En general, corresponde a ecosistemas, cuya vegetación está interrelacionada con la presencia de los flujos estacionales del volumen de agua y la carga sedimentaria de las crecientes de los ríos, en conexión con los factores de drenaje del suelo en los relieves cóncavo longitudinales. Estos factores determinan la presencia de especies adaptadas con dominio de fisionomía de estructura horizontal.

El conjunto de esta unidad conforma gran parte del paisaje aluvial, donde las comunidades herbáceas sucesionales y los bosques de llanuras meándricas adquieren relevancia por su adaptación a los suelos conformados por sedimentos fluviónicos recientes, producto de la dinámica fluvial entre inundaciones periódicas de los ríos y la inestabilidad del cauce, que establece áreas de desbarranque, y de sedimentación, llamados “barriales” por la concentración de limo y “arenales o playas” por la concentración de arena (Encarnación 1985, 1993). Por otro lado, el arrastre de materiales en suspensión por el agua crea sectores de sedimentación progresiva en barras semilunares, meandros, cauces abandonados y terrazas inundables, formando capas muy finas a muy gruesas de nuevas tierras (Encarnación *et al.* 1990, Lamotte 1992). En los barriales y playas prosperan las comunidades vegetales de especies pioneras y colonizadoras, estacionales y temporales, con formas vegetales de portes herbáceos y de períodos vegetativos cortos, ligados al tipo de suelo y a la concentración de agua en procesos ecológicos de hidroserie, mesoserie y xeroserie estacionales (Encarnación 1985, 1993). Una interpretación detallada con listado de especies fue realizada por Kalliola *et al.* (1991) donde describe la dinámica de sucesión vegetal en los ríos Ucayali, Manu y alto Madre de Dios. Una formación leñosa (boscosa) secuencial, más madura, continúa hacia el interior del flanco ribereño ocupando los relieves de “restingas” bajas y altas y las depresiones longitudinales (o bajiales) que constituyen los antiguos lechos de los ríos y otras amplias (o tahuampas); en ambas, las especies están adaptadas al hidromorfismo o a la alta concentración de agua. En este conjunto destacan *Hura crepitans* “catahua”, *Eschweilera* sp. “machimango”, *Chorisia integrifolia* “lupuna”, *Calycophyllum spruceanum* “capirona”, varias especies de *Inga* “shimbillos”, *Calophyllum brasiliense* “lagarto caspi”, *Aniba* sp. “moena”, *Viola* sp. “cumala”; asociadas a la abundancia y exhuberancia de palmeras pequeñas y medianas, lianas, y epifitas, entre ellas *Mauritia flexuosa* “aguaje”, *Euterpe precatoria* “huasai”, *Socratea exorrhiza* “cashapona”, *Iriartea deltoidea* “huacrapona” y *Phytelephas macrocarpa* “yarina” (Kalliola *et al.* 1991a, Encarnación 1993, Ruokolainen y Tuomisto 1993, IIAP 2001).

En el bosque interior y posterior se encuentran los bosques de terrazas bajas inundables, donde el relieve es relativamente plano con microondulaciones, expuesto a las inundaciones estacionales, por tanto con sedimentos fluviales recientes. La fisionomía del bosque es más continua, con árboles más vigorosos y dosel más desarrollado, que pueden superar los 25 metros de altura. En general, se registran especies de *Zanthoxylum* sp. “hualaja”, *Protium* sp. “copal”, *Symphonia globulifera*, “azufre caspi”, *Guarea* sp. “requia”, *Viola* sp. “cumala”, *Maquira coriacea* “capinuri”, *Parkia*

sp. "pashaco", *Eschweilera* sp. "machimango", *Xylopia* sp. "espintana", *Licania* sp. "apacharama", *Iriartea* "huacrapona", *Oenocarpus bataua* "ungurahui", *Socratea exorrhiza* "cashapona", *Astrocaryum* spp. "huicungo" y "chambira", *Phytelephas macrocarpa* "yarina" y *Euterpe precatória* "huasaí" (Encarnación 1993, IIAP 2001).

Entre el complejo sucesional se encuentra una variedad de pantanos y de vegetación acuática de las lagunas o "cochas" temporales, generalmente localizados en las partes interiores o "mediterráneas", con cauces de alimentación y de desagüe, o sin ellos. Estos, según la estructura y fisionomía vegetales, se diferencian en varios tipos: herbáceos, herbáceo-arbustivos, arbustivos leñosos asociados con palmeras denominados "ñejillales" por la abundancia de *Bactris* sp., y arbóreos como los "pungales", con árboles caducifolios de *Pseudobombax munguba* (Encarnación 1985, 1993).

6.2.1.4. Especies representativas

Herbáceos arbustivos de los barriales y playas: *Scleria* sp., *Killingia pumila*, *Alchornea castaneifolia* "ipururo", *Gynerium sagittatum* "caña brava", *Tessaria integrifolia* "pájaro bobo", *Cecropia* sp. "cetico", *Cassia* sp., *Mimosa* sp., *Calycophyllum spruceanum* "capirona". CDC UNALM/WWF OPP (2002) describe los "capironales" (*Calycophyllum spruceanum*) y "ceticales" (*Cecropia* sp.) en los barriales antiguos del río Pastaza, ambas son áreas pequeñas, para la escala de trabajo, pero notables.

Arbóreos de las restingas y bajiales, y de los bosques de terrazas bajas interiores: *Calycophyllum spruceanum*, *Clarisia* sp., *Astrocaryum* sp., *Mauritia flexuosa*, *Triplaris* sp., *Osteophloeum platyspermum*, *Eschweilera* sp., *Pourouma* sp., *Sapium* sp., *Euterpe precatória*.

Arbustivo y arbóreo de los pantanos: *Mauritia flexuosa*, *Pseudobombax munguba* "punga", *Montrichardia arborescens*, *Ficus trigona*, *Coussapoa trinervia*.

6.2.2. Pantanos herbáceos con dominancia de gramíneas

6.2.2.1. Localización

Comprenden las comunidades herbáceas hidromórficas y dispersas con fisionomía homogénea, en extensiones pequeñas, con especies perennes acuáticas y subacuáticas, que se desarrollan en las lagunas o "cochas" de las terrazas depresionadas, recientes y subrecientes, generalmente localizadas en los sectores interfluviales, expuestos a las inundaciones estacionales de los ríos y la acumulación de las aguas de lluvia.

6.2.2.2. Características

Los cambios estacionales del flujo de las aguas también caracterizan cambios estacionales pronunciados de la vegetación en la fenología y densidad, relacionados con el volumen del agua en la depresión y la amplitud del espejo de agua; por consiguiente ocurre una muy alta intensidad de eutrofización (Encarnación 1985, 1993). En la dinámica de la vegetación, en las estaciones de "creciente" dominan las especies flotantes, en ocasiones en masas compactas denominadas "tamalones"; y en "vaciente" dominan las comunidades arraigadas de monocotiledóneas perennes y colonizadoras, de período vegetativo corto, como gramíneas y ciperáceas.

En Kalliola *et al.* (1991a), se infiere que estas comunidades están en el grupo de "vegetación herbácea de pantanos". La existencia de estas comunidades parece estar regulado por las condiciones del medio acuático con cierta concentración de nutrientes, como resultado de la activa eutrofización. Las comunidades más notables están en la laguna Pastococha (río Samiria) y del río Tapiche (río

Ucayali), distinguibles por la coloración blanco amarillenta, con puntuaciones celestes.

En determinados sectores también se intercalan grupos de “pungales” (Encarnación 1993, y apuntes personales).

6.2.2.3. Fisionomía

En la dinámica sucesional, Kalliola *et al.* (1991a, 1992) resaltan la gran capacidad de las especies colonizadoras para la reproducción vegetativa y la tolerancia a las fluctuaciones del nivel de las aguas. Las especies del espejo de agua son herbáceas flotantes, con comportamiento migratorio, o desplazamiento, debido a la acción del viento, ocupando generalmente los bordes, de manera que en “vaciantes” son raros. El contorno y los “tamalones” están conformados por amplias masas de gramíneas y ciperáceas, como *Echinochloa polystachya*, *Cyperus* sp. y *Eleocharis* sp.

6.2.2.4. Especies representativas

Flotantes: *Hydrocotyle* sp., *Pistia stratiotes*, *Eichhornia crassipes* y *E. azurea*, *Pontederia rotundifolia*, *Limnobium laevigatum*, *Ceratopteris pteridoides*, *Salvinia* sp., *Azolla* sp. (F. Encarnación, apuntes personales).

Arraigadas en matas: *Echinochloa polystachya*, *Paspalum repens*, *Hymenachne donacifolia*, *H. amplexicalis*, *Luziola bahiensis*, *Ludwigia* sp., *Montrichardia arborescens*, *Acrostichum* sp. y otras (F. Encarnación, apuntes personales).

6.2.3. Pantanos herbáceos-arbustivos, asociados con palmeras espinosas

6.2.3.1. Localización

Estas comunidades se presentan en masas herbáceas y arbustivas dispersas, asociadas con palmeras espinosas (*Bactris* y *Astrocaryum*), ubicadas al interior de la planicie de inundación estacional de los ríos, correspondiente a las terrazas aluviales recientes y subrecientes.

6.2.3.2. Características

Las especies están adaptadas al hidromorfismo del suelo y a las influencias estacionales de las aguas de los ríos, hasta donde llegan, de forma tamizada por la vegetación de los “complejos de orillares”, o por filtración del sistema de vasos comunicantes (Encarnación 1985, 1993). En algunas localidades, corresponden a la continuación de los “pantanos herbáceos con dominancia de gramíneas”, que lo circunda parcialmente; o comprende a pantanos arbustivos, a menudo rodeados de cubierta sucesional herbáceo-arbustivo (Kalliola *et al.* 1991, 1991a, Encarnación 1993), conformada por *Euphorbia castaneifolia*, *Adenaria floribunda*, *Salix humboldtiana*. Estos pantanos corresponden a fases relativamente más establecidas o maduras de la sucesión hidromórfica o *hidroserie*. Los pantanos herbáceo-arbustivos forman enmarañados de palmeras espinosas de *Bactris* y *Astrocaryum*, asociados con *Acrostichum* sp. (un helecho), *Annona hypoglauca*, *Cecropia* sp. y otras.

Las comunidades más representativas de este tipo se localizan en ambos márgenes del canal de Puinahua y en el curso bajo del río Tapiche, cuenca del río Ucayali; en el sector de Águas Negras, del río Zungarococha; y otras entre los pantanos del complejo del Abanico del Pastaza (F. Encarnación, apuntes personales).

6.2.3.3. Fisionomía

El aspecto general de la cubierta se define por un mosaico de grupos aislados y continuos en fajas curvadas, conformado por masas de arbustos y palmeras cespitosas de 2 a 4 m de alto, y palmeras emergentes de 8 a 10 m de alto, que son interrumpidos por un sistema de canales, correspondiente a los espejos de agua con vegetación acuática flotante y arraigada.

6.2.3.4. Especies representativas

Acuáticas: conformadas mayormente por las especies mencionadas en los “pantanos herbáceos con dominancia de gramíneas”.

Arbustivas y palmeras: *Acrostichum sp.*, *Montrichardia arborescens*, *Bactris concinna*, *B. maraja*, *Astrocaryum jauari*, *Maclobium acaciifolium*, y otras (F. Encarnación, apuntes personales).

6.2.4. Aguajales densos, o comunidades puras de *Mauritia flexuosa*

6.2.4.1. Localización

La denominación de “aguajales” deriva del fitónimo dado a un área poblada exclusivamente por palmeras “aguajes” (*Mauritia flexuosa* L.f.), de modo que comprenden los palmales densos o “aguajales de bajial” (Encarnación 1985, 1993), conformados por comunidades casi puras de palmeras “aguajes” gigantes y monocaulas, asociadas con *Euterpe precatória* “huasaí”, *Virola sp.*, *Symphonia globulifera*, *Hura crepitans*, y otras. Todas las especies están adaptadas a los terrenos pantanosos y suelos hidromórficos de las terrazas bajas planas a ligeramente onduladas, de origen reciente a subreciente, localizados en las partes interiores o alejados de las orillas de los ríos. No están expuestos directamente a la inundación estacional debido a las crecientes de los ríos. La acumulación de agua ocurre por escorrentía de las lluvias de los terrenos adyacentes, y por las crecientes de los ríos, así como por efecto de filtración del sistema de vasos comunicantes y de aguas tamizadas por el follaje de la vegetación.

6.2.4.2. Características

Los individuos de “aguaje” presentan raíces modificadas o pneumatóforos, con geotropismo negativo, las que son visibles en la periferia o ecotono, donde la profundidad del agua es mínima, y en las aglomeraciones almohadilladas que crecen alrededor de la base de los estípites; en ocasiones se presentan en varios niveles, a manera de collares (F. Encarnación, apuntes personales). Los individuos de “huasaí” desarrollan abundantes raíces en la base de los estípites, como adaptación a la saturación de agua, funcionando como respiradores. Las otras especies desarrollan raíces zanco y exhuberancia de lenticelas en las cortezas (F. Encarnación, apuntes personales).

En el mosaico de imágenes de satélite se les reconoce por la intensidad de la coloración verdosa, relacionada con la densidad de los individuos en el terreno. Las mayores extensiones se ubican en el ámbito de la Reserva Nacional Pacaya Samiria, y en las terrazas bajas de los ríos Tigre, Napo, Curaray, Putumayo y Amazonas.

6.2.4.3. Fisionomía

En la descripción de la fisionomía de los “aguajales” se sigue el criterio de Malleux (1982), quien ha registrado de 400 a 500 palmeras/ha en las inmediaciones de Tamshiyacu, margen izquierda del río Amazonas. En general, presenta cuatro estratos de palmeras, los dos superiores con individuos de “aguaje” de gran porte, corona bicolor formada por hojas verdes, erguidas y abiertas en la parte terminal, y hojas muertas, amarillentas a gris oscuras subterminales, formando un estrato emergente disperso, mayor de 30 m de alto que sobresale del conjunto y otro dosel continuo de 20 a 25 m de alto.

Un tercer estrato, conformado por palmeras cespitosas y caulinares de tamaño mediano a grande y, finalmente, el estrato inferior de 2 a 6 m de alto, conformado por plantas juveniles (regeneración) acaules y caulinares. Se interpreta que las condiciones de los suelos con mal drenaje son un factor evolutivo de adaptación por selección natural (IIAP 2001). En los bordes y ecotonos, con menor saturación de agua, los individuos de “aguajes” son dispersos y se asocian con *Oenocarpus bataua* “ungurahui”, *O. mapora* “cinamillo”, *Socratea*

exorrhiza “cashapona” y *Astrocaryum* sp., formando un palmar mixto (F. Encarnación, apuntes personales).

En la Reserva Nacional Pacaya Samiria, el Centro de Datos para la Conservación de la Universidad Nacional Agraria La Molina (CDC UNALM 1993) y Rodríguez *et al.* (1995) han determinado alrededor de 590 mil hectáreas de “aguajales densos”. En este ámbito de la Reserva Nacional, Mejía *et al.* (2000) han realizado una evaluación en 0,1 ha, cuyos resultados en comparación con otros autores se resumen en la Tabla 7.

Autores	Adultos/ha	Juveniles/ha	Localidad	Ha	Cuenca
Mejía <i>et al.</i> 2000	160-240	10-28		0,1	
Freitas 1995*	94-182		San Miguel	16	Río Marañón
Freitas 1995*	182-432	< 1,5 m: 216,06 < 5,9 m: 38	Parinari	16	Río Marañón
Kahn & Mejía 1990*	138-167	< 10 m: 478	Jenaro Herrera?	-	Río Ucayali
Valdivia 1995*	119	< 1 m: 146 sin estípites: 284 con estípites, 5 -10 m: 83	Quebrada Yanayacu	-	Río Marañón

* Citado por Mejía *et al.* 2000

Adaptado por: F. Encarnación, 2002; tomado de Mejía *et al.* 2000.

6.2.4.4. Especies representativas

Mauritia flexuosa “aguaje”, *Euterpe precatoria* “huasai”, *Astrocaryum* sp., “huicungo”, *Oenocarpus bataua* “ungurahui”, *Oenocarpus multicaulis* “cinamillo”, y *Mauritiella aculeata* “aguajillo”.

6.2.5. Aguajales mixtos, o asociaciones mixtas con renacos (*Ficus* sp. Y *Coussapoa* sp.)

6.2.5.1. Localización

Comprende las comunidades mixtas de “aguaje” (*Mauritia flexuosa*), asociadas con árboles multicaules y raíces ramificadas y anastomosantes de moráceas (*Ficus* sp.) y cecropiáceas (*Coussapoa* sp.) denominados “renacos”, que ocupan las terrazas bajas de origen reciente y subreciente, generalmente alejadas de los ríos. Cuando la densidad de los “renacos” domina la comunidad se les denomina como “renacales” (IIAP/WWF OPP 1999).

6.2.5.2. Características

Los caracteres hidromórficos de los suelos y los procesos de inundación son similares en todos los “aguajales”. Estas comunidades pueden interpretarse como una fase sucesional de un bosque acuático de palmeras hacia un bosque de dicotiledóneas, en tanto el medio posee una cantidad relativamente alta de nutrientes que acelera el proceso de eutrofización, de modo que la fase siguiente en la sucesión correspondería a un “renacal”, caracterizada por la inundación directa de las “aguas blancas” de los ríos adyacentes (F. Encarnación, apuntes personales).

Su distribución es dispersa, y generalmente entre los “aguajales densos” y otras áreas pantanosas. En el departamento de Loreto se localizan principalmente en el río Peneya (cuenca del Putumayo), ríos Mashiri/Yanayacu y curso bajo del río Mazán (cuenca del río Napo), y en los complejos pantanosos del Abanico de Pastaza y de la depresión Ucamara (ámbito de la Reserva Nacional Pacaya Samiria), y en el departamento de Ucayali, en la depresión de Imiría y sector de la quebrada Manantay (cuenca del Ucayali) (IIAP 1999, INADE/PEAE 2000).

6.2.5.3. Fisionomía

Los individuos de “aguaje” se hallan relativamente aislados entre masas de árboles frondosos, denominados “renacos” (*Ficus trigona*, *Coussapoa trinervia*), “pashaco negro” (*Macrolobium acaciifolium*), “punga” (*Pseudobombax munguba*) y “ceticos” (*Cecropia* sp.), formando islotes continuos, con amplios espejos de agua con plantas acuáticas arraigadas y flotantes. Los “renacos” presentan una amplia área basal, multicaules y muy ramificados desde la base (cuello) y hojas casi coriáceas, sistema radical con raíces grandes tipo zanco, muy ramificados y anastomosantes, hasta 2 a 4 m de alto (altura del cuello), como adaptación a las variaciones estacionales del nivel agua. Las masas leñosas “en islotes” tienen en su borde o contorno un cinturón de herbáceos gigantes (integrado por *Acrostichum*, *Montrichardia arborescens* y otras) y palmeras espinosas de *Bactris*. Esta asociación favorece la presencia de plantas acuáticas conformando el estrato herbáceo con especies acaules y caulinares, flotantes y arraigadas (F. Encarnación, apuntes personales).

6.2.5.4. Especies representativas

Tomadas de IIAP (1999), INADE/PEAE (2000) y F. Encarnación (apuntes personales).

Palmeras gigantes y árboles: *Mauritia flexuosa*, *Euterpe precatoria*, *Astrocaryum* sp., *Bactris concinna*, *Ficus trigona*, *Coussapoa trinervia*, *Macrolobium acaciifolium*, *Hura crepitans*, *Pseudobombax munguba* y otras.

Árboles: *Hura crepitans* “catahua”, *Macrolobium acaciifolium* “pashaco negro”, *Virola* sp. “cumala”, *Calophyllum brasiliense* “lagarto caspi”.

Herbáceas: *Montrichardia arborescens*, *Echinochloa polystachya*, *Acrostichum* sp., *Spirodela* sp., *Wolffia* sp., *Ludwigia helminthorrhiza*, *Azolla filiculoides*, *Pistia stratiotes*, *Heteranthera reniformes*, *Utricularia* sp. y otras.

6.2.6. Aguajales mixtos, o comunidades dispersas de *Mauritia flexuosa*

6.2.6.1. Localización

Las extensiones más visibles se localizan en sectores del río Corrientes y del río Atacuari, ambos en la margen izquierda del río Amazonas (F. Encarnación y F. Rodríguez, apuntes personales).

6.2.6.2. Características

Estas comunidades de palmeras “aguajes” están asociadas con otras palmeras cespitosas y caulinares de portes mediano a grande, o asociadas con árboles de las miristicáceas, moráceas y cecropiáceas, y otras palmeras cespitosas y espinosas de portes pequeños, y con abundancia de herbáceas acuáticas en los espejos de agua intermedios. Todas las especies están adaptadas a los substratos pantanosos, con suelos hidromórficos de las terrazas bajas planas, de origen reciente a subreciente, parcialmente expuestas a la inundación estacional de los ríos adyacentes. Por la dispersión de las palmeras “aguajes” y los gradientes de inundación, se deduce que correspondería al inicio de la fase sucesional de “aguajal denso” hacia una forma de “*renaca*” con otras especies tolerantes a la hidromorfía (F. Encarnación, apuntes personales).

6.2.6.3. Fisionomía

En la descripción de la fisionomía de los “aguajales mixtos”, como en los “aguajales densos”, también se sigue el criterio de Malleux (1982), quien ha registrado de 100 a 150 palmeras/ha a inmediaciones de Tamshiyacu, margen izquierda del río Amazonas. En esta comunidad, el estrato emergente de las palmeras “aguajes” monocaules alcanzan portes gigantes, relativamente dispersos, que dominan en altura entre 25 a 30 m, luego un estrato continuo de 18-20 m de alto, seguido de otro estrato de 10-15 m conformado por los individuos juveniles, con hábitos cespitosos y caulinares, de porte mediano a grande, que dominan en densidad poblacional, asociados

a árboles de “cumala” (miristicáceas), “capinuri” (moráceas) y “ceticos” (cecropiáceas) dispuestos en grupos, y un estrato inferior entre 2 a 8 m, con palmeras cespitosas y espinosas de porte pequeño a mediano (*Bactris*), formando un matorral denso y amplio. Entre los espacios de separación de los estípites y los grupos con árboles se hallan espejos de agua, de aspecto claro y descubierto, donde crecen las plantas acuáticas herbáceas.

En la Reserva Nacional Pacaya Samiria, el CDC UNALM (CDC UNALM 1993) ha determinado 372 145,75 ha de “aguajales mixtos”, y de los estudios de Mejía *et al.*, (2000), en la cuenca del río Samiria se infiere que estas comunidades también se hallan asociadas con “huasaí” *Euterpe precatoria*, cuyas formaciones son denominadas “huasaiales”, y con “aguajillo” *Mauritiella aculeata*.

6.2.6.4. Especies representativas

Palmeras y árboles grandes. “aguaje” *Mauritia flexuosa*, “huasaí” *Euterpe precatoria*, “caupuri del bajo” *Virola pavonis*, “pashaco negro” *Maclobium acaciifolium*, “catahua” *Hura crepitans*, “chicle caspi” *Malouettia nalias*, “huicungo” *Astrocaryum* sp., “shapaja” *Scheelea* sp., “renaco” *Ficus* sp. y otras (CDC UNALM 1993, Mejía *et al.* 2000).

Palmeras y árboles medianos a pequeños: “aguajillo” *Mauritiella aculeata*, “ñejillas” *Bactris* sp. (Mejía *et al.* 2000).

Herbáceas acuáticas: *Paspalum repens*, *Ludwigia helminthorrhiza*, *Pistia stratiotes*, *Utricularia* sp., *Echinodorus* sp., y otras.

6.2.7. Pantanos arbustivo-arbóreos y aguajales del sector “Abanico de Pastaza”

6.2.7.1. Localización

Corresponden a comunidades de matorral boscoso, con fisionomía mixta, en grupos continuos, de extensión mediana a grande, y palmares mixtos de “aguajes” con “huasaí”, “huicungos” y otras palmeras, que crecen y cubren el complejo sistema de lagunas (cochas), en diferentes grados de acumulación de agua, y los pantanos del amplio sector comprendido entre el río Tigre y río Morona.

6.2.7.2. Características

Las incursiones exploratorias por el río Pastaza han permitido describir la compleja fisionomía de la vegetación, la misma que está muy ligada a los relieves con depresiones que configuran las lagunas (o cochas) de contornos dendriformes o “sistema de lagos bloqueados”, con sedimentos de origen volcánico (Puhakka y Kalliola 1993), planicies pantanosas y sectores de tierra firme. Este relieve y substrato pantanoso define la presencia de grupos de comunidades mixtas y amplias, de plantas acuáticas flotantes y arraigadas, comunidades herbáceas de monocotiledóneas (gramíneas y ciperáceas) y comunidades herbáceo-arbustivas y arbustivas, asociadas con palmeras espinosas, palmares densos y mixtos de “aguajes” y masas de árboles y renacos formando bosquetes. Los mismos autores sostienen que del total de 24 900 km² de área pantanosa estudiada, un 8% se halla en los valles bloqueados.

Esta comunidad se define claramente en la imagen de satélite por sus coloraciones verdosas, en varias tonalidades, y amplios parches de color morado a violáceo, abarcando la amplitud de los cursos medio e inferior de los ríos Morona, Pastaza, Corrientes y Tigre, en la margen izquierda del río Amazonas, en el departamento de Loreto (IIAP/WWF OPP 1999). Otras comunidades, en pequeñas extensiones, se localizan en el lago Imiria y las cochas Santa Rosa de Masisea, en el departamento de Ucayali (IIAP 1999).

6.2.7.3. Fisionomía

De las experiencias de Puhakka y Kalliola (1993) y de las exploraciones en las inmediaciones del curso medio e inferior del río Pastaza (IIAP/WWF OPP 1999), se deduce que la cobertura vegetal se presenta en mosaicos o parches mixtos de vegetación adaptados al hidromorfismo, conformados por las comunidades herbáceas flotantes y arraigadas, pantanos herbáceos y matorrales arbustivos y arbustivo-arbóreos, bosques y grandes extensiones de “aguajales densos y mixtos tipo renacales”. Entre éstos se ubican secciones de bosques no inundables de las terrazas o mesetas circundantes a los valles bloqueados (F. Encarnación, apuntes personales).

6.2.7.4. Especies representativas

Las especies herbáceas comprenden las de los pantanos. Entre las especies leñosas resaltan los “renacos” *Ficus trigona* y *Coussapoa trinervia*, las palmeras cespitosas y pequeñas de “ñejillas” *Bactris*, otras cespitosas de gran porte, estipitadas, monocaules y multicaules de “aguaje” *Mauritia flexuosa*, “huasaí” *Euterpe precatoria*, “aguajillo” *Mauritiella aculeata*, “huicungo y huiririma” *Astrocaryum* sp. Del curso medio hacia abajo son importantes las poblaciones de *Elaeis leifera*, una palmera similar a *Elaeis guineensis* “palma aceitera africana” que ocupan el dosel bajo en los “aguajales dispersos” (IIAP/WWF OPP 1999, F. Encarnación, apuntes personales).

En las orillas de los lagos destacan los arbustos de “camu camu” *Myrciaria dubia*, y los árboles de “catahua” *Hura crepitans*, “pashaco negro” *Macrobium acaciifolium*, “cumala” *Osteophloem macrospermum*, “lupuna” *Chorisia integrifolia* y otras.

6.2.8. Vegetación tipo sabana con dominancia de gramíneas y palmeras dispersas (Pampas del Heath)

6.2.8.1. Localización

Comprende una comunidad casi pura de herbáceas, con dominancia de monocotiledóneas, y asociaciones de arbustos, palmeras y árboles dispersos en el ecotono o periferia. Las especies están adaptadas al drenaje casi total, durante la estación seca mayor de cinco meses, y a las inundaciones por acumulación del agua de lluvias y por efecto de filtración del sistema de vasos comunicantes de los ríos Heath y Palma Real, durante los períodos de creciente.

6.2.8.2. Características

Entre las adaptaciones predominan las formas camefíticas y geofíticas, de ellas las monocotiledóneas con raíces perennes y parte vegetativa del cormo (tallos) de ciclos anuales o hapaxánticos, con fases de follaje, floración, fructificación y secado. En el interior se hallan parches o bosquetes de palmales, como pequeños “aguajales puros y mixtos”. El ecotono continúa con matorrales arbustivos y arbóreos de terrazas bajas muy disectadas por sistemas naturales de drenaje (Foster y Albán 1992, Mendoza 1996). Se ubica en las Pampas del Heath, en la margen izquierda del río Heath, que limita con Bolivia, y margen derecha del río Palma Real. Esta área comprende una porción de mayor extensión que continua en territorio boliviano, y corresponde a la provincia biogeográfica del “Gran Chaco” de Udvardy o provincia “Chaqueña” de Cabrera y Willink, ambas citadas por Brack (1986).

6.2.8.3. Fisionomía

Corresponde a un complejo de “aguajales” y “palmales mixtos” y comunidades heliófilas de matorrales (Denevan 1980, Mendoza 1996), con dominancia de cespitosas tipo “pajonales” o sabanas. La mayor extensión abarca una cubierta herbácea continua, interrumpida por pequeños pantanos y charcos de drenaje y por parches de “aguajales” y palmales, y matorrales de arbustos. En la periferia, la fisiografía de terrazas modela las adaptaciones de los árboles dispersos y grandes como *Ficus insipida*, *Calophyllum*

brasiliense, *Caryocar* sp., *Ceiba pentandra*, *Chorisia* sp., *Poulsenia armata*, *Virola* sp. y otras (Foster y Albán 1992, Mendoza 1996), los que forman bosquetes dispersos o franjas continuas (F. Encarnación, apuntes personales).

6.2.8.4. Especies representativas (según Foster y Albán 1992, Mendoza 1996)

Herbáceas: *Cuphea repens*, *Chamaecrista thyrsoiflora*, *Desmocelis villosa*, *Tephrosia sinapou* y otras.

Arbustos: *Macairea thyrsoiflora*, *Graffenrieda weddellii*, *Cuartella americana*, *Bellucia glossularioides*, *Clidemia capitellata*, *Miconia albicans*, *Alibertia* spp., *Bredemeyera lucida*, y otras.

Árboles: *Matayba guianensis*, *Virola sebifera*, *Tabebuia suberosa*, *Hiertella* sp., *Xylopia* sp., *Myrcia paivae*, *Remijia firmula*, *Ladenbergia graciliflora*, entre otras.

Palmeras: *Mauritia flexuosa*, *Astrocaryum* sp., *Scheelea* sp.

6.2.9. Bosques de terrazas inundables por agua negra del río Nanay

6.2.9.1. Localización

Esta comunidad vegetal del conjunto de la planicie aluvial y fluvial, de origen reciente y subreciente, se desarrolla sobre suelos de arena blanca y corresponde a los bosques ripícolas o “tahuampa de agua negra del río Nanay”, que cubre las terrazas bajas inundables estacionalmente por las aguas negras del río Nanay, similares al “igapó” de Brasil (Encarnación 1985, 1993).

6.2.9.2. Características

La composición florística y la estructura del bosque están estrechamente relacionadas, debido a la influencia del suelo de arena blanca, y las aguas negras que tienen en su composición altas concentraciones de sustancias tánicas, y ácidos húmicos y fúlvicos, resultado de la descomposición de la materia orgánica que reviste las arenas de los terrenos adyacentes.

Su ubicación está restringida a las terrazas laterales al río Nanay, desde su desembocadura en el río Amazonas hasta una tercera parte del curso medio y el curso bajo del río Chambira, en mayores amplitudes, y en parches aislados a lo largo del río Nanay hasta la confluencia de las quebradas Agua Negra y Agua Blanca (IIAP 2000). En la imagen de satélite se notan colores similares en los laterales del río Mazán. Todos se ubican en el ámbito de influencia de la ciudad de Iquitos.

6.2.9.3. Fisionomía

Por el aspecto del bosque, se diferencian dos sectores (IIAP 2000, 2001). Uno constituido por formaciones en matorrales boscosos, que ocupan las fajas posteriores de las riberas de sedimentación del río Nanay, en su curso medio y superior, que corresponde a comunidades sucesionales maduras, con dominancia de arbustos grandes y ramosos, intercaladas con árboles medianos y ramosos, y entrecruzados por bejucos y enredaderas. El otro sector, corresponde a los bosques de las terrazas bajas inundables estacionalmente por aguas negras o mixtas en los cursos medio y bajo, que se caracterizan por las adaptaciones de las especies leñosas que habitan desde el nivel del agua en estiaje. Los árboles y arbustos son medianos y muy ramificados, troncos tortuosos con cortezas generalmente violáceas y muy lenticeladas, o marrón anaranjados y exfoliantes, ritidoma muy grueso, y asociaciones con palmeras dispersas. En general el follaje es escleromórfico y las semillas presentan flotadores (Encarnación 1985, 1993). Las especies adaptadas a las orillas tienen ramas arqueadas, originando un follaje con aspecto de sombrilla, y con raíces fúlcreas colgantes. Estas comunidades son afines y similares a los bosques de “igapó” descritos para el río Negro en Brasil y Guayanas, caracterizado por la pobreza en especies debido al substrato de arena blanca (Sioli 1967,

Irmeler 1977 y Prance 1979, citados en Encarnación 1985, 1993) y el escaso o nulo sedimento fluvial (IIAP 2001).

6.2.9.4. Especies representativas (según Encarnación 1993 e IIAP 2000)

Del matorral arbustivo boscoso: *Tabernaemontana* sp., *Piper* sp., *Bredemeyera* sp., *Combretum* sp., *Scleria* sp., *Inga* sp., *Triplaris* sp., *Maclobium acaciifolium*, *Cecropia* sp. y palmeras *Astrocaryum* sp. (= huiririma).

Del bosque: *Campsiandra laurifolia*, *Maclobium acaciifolium*, *Symmeria paniculata*, *Maclura tinctoria*, *Mollia* sp., *Peltogyne* sp., *Sapium* sp., *Eugenia patrisi*, *Myrciaria dubia*, *Mouriri* sp., *Triplaris* sp., asociados a palmeras como *Astrocaryum* sp. Entre los árboles emergentes destaca *Eschweilera* sp.

6.2.10. Pacales densos, o comunidades puras de *Guadua*

6.2.10.1. Localización

Comprenden las comunidades puras de gramíneas gigantes con cañas o bambúes nativos de los géneros *Guadua* y *Merostachys*, conocidas en la región central y sur de la Amazonía como “pacas”. El relieve y naturaleza del suelo expuesto a la inundación estacional no son limitantes para el establecimiento de las poblaciones. Prosperan en las planicies aluviales y terrazas bajas, y terrazas onduladas de drenaje bueno, moderado, imperfecto y pobre e hidromórficos, colinas bajas del Terciario y del Cuaternario de moderada a fuertemente disectadas, así como las terrazas altas del piedemonte andino del sur hasta 1200 msnm. Ocupan grandes extensiones o “parches medianos” de los territorios de los departamentos de Junín, Ucayali, Cusco, y principalmente, Madre de Dios (INRENA 1996).

6.2.10.2. Características

En las imágenes de satélite, las tonalidades de los colores de amarillo claro, amarillo verdoso, o anaranjado a ligeramente marrón, se deben a las fechas de los registros de los mosaicos de las imágenes, y/o probablemente a los diferentes estadios fenológicos por los hábitos hapaxánticos (ejes que florecen y mueren) de las poblaciones. Estos colores permiten el fácil contraste entre los “pacales” y su bosque del contorno.

Las mayores extensiones se hallan en los cursos medios e inferiores del río Tambo, Breu y Torolluc, Urubamba, y cursos superiores de los ríos Madre de Dios, Távara y Tambopata, Las Piedras, Acre, Tahuamanu y Purús.

6.2.10.3. Fisionomía

Las “cañas” o ejes de las “pacas” se encuentra altamente concentradas, erguidas, inclinadas hasta tendidas en el suelo, entrecruzadas entre sí, por tanto inaccesibles e impenetrables a su interior. Los árboles se intercalan muy dispersa y raramente, con troncos delgados y relativamente bajos (ONERN/CORDECUSCO 1987) que sobresalen aisladamente alcanzando alturas de 25 a 30 m, mientras que las matas densas de las “pacas” alcanzan alturas de unos 20 m y cañas con 10 cm de diámetro de grosor. El aspecto del sotobosque se ralea conforme se incrementa la concentración de las “pacas”. Los inventarios realizados por el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA 1996) registran 4000 ejes o cañas/hectáreas, y en el sector del medio y bajo Urubamba. (ONERN/CORDECUSCO 1987) han registrado 2186 cañas/hectáreas y 24,86 árboles/hectáreas (Tabla 8).

6.2.10.4. Especies representativas

Guadua sarcocarpa, *Guadua weberbaueri*, *Guadua angustifolia*, *Merostachys* sp., *Cedrelinga cateniformis*, *Huberodendron swietenioides*, *Couratari macrosperma*.

Tabla 8. Comparación de densidad y volumen de “pacas” y maderas en la región suroriental.

Estudio de reconocimiento de Puyeni - Huitiricaya*			Inventario y evaluación de los recursos naturales, bajo y medio Urubamba**		
Cobertura	Cañas/ha	Volumen leño (m ³ /ha)	Cobertura	Árboles/ha	Volumen leño (m ³ /ha)
Bosque puro	10	0,1	Bosque puro	72,74	107,82
Pacal mixto	614	4,3	Pacal mixto	43,43	72,93
Pacal denso	2186	153	Pacal denso	24,86	43,84

* ONERN/CORDECUSCO 1987; pág. 203

** ONERN/CORDECUSCO 1987; pág. 202, área 687 600 ha

Elaborado por: F. Encarnación. 2002.

6.2.11. Pacales mixtos, o comunidades de *Guadua* y otros árboles

6.2.11.1. Localización

Abarcan las comunidades mixtas de bambúes nativos de *Guadua* y *Merostachys*, similares a los “pacales densos”, de localización contigua o adyacente a éstos en la región central y sur de la Amazonía; las matas presentan menor densidad y están asociadas con árboles de *Chorisia*, *Brosimum*, *Dipteryx* y otras. Ni los tipos de relieves, ni la inundación temporal, limitan el establecimiento de sus poblaciones porque prosperan sobre las planicies aluviales recientes y terrazas bajas y terrazas onduladas de drenaje bueno, moderado, imperfecto a pobre o hidromórfico, colinas bajas del Terciario y Cuaternario de fuerte a moderadamente disectadas, formando grandes y pequeños parches cercanos o adyacentes a los “pacales densos”, de los territorios de Junín, Ucayali, Cusco y principalmente, Madre de Dios (INRENA 1996).

6.2.11.2. Características

Las tonalidades de los colores en las imágenes de satélite, de amarillo verdoso o anaranjado a verde marrón, se deben a las fechas de los registros de los mosaicos de las imágenes de satélite y/o a los diferentes estadios fenológicos de las especies de hábitos hapaxánticos (INRENA 1996), y a la densidad de árboles que se intercalan en las asociaciones, que también facilitan la diferenciación del bosque circundante.

Las mayores extensiones se hallan en el curso bajo del río Madre de Dios, ríos Pariamanu, Manuripe y Tahuamanu -Acre.

6.2.11.3. Fisionomía

Las asociaciones entre “pacas” y otras especies de árboles se conforman en diferentes niveles y proporciones. Las alturas de los árboles llegan hasta aproximadamente 30 m, troncos delgados y mal conformados, y las “pacas” hasta unos 20 m de alto, dando una estructura impenetrable por la disposición de las cañas desde erguidas, arqueadas, inclinadas hasta postradas, con espinas gruesas y retroflexas. En los inventarios de INRENA (1996) para una comunidad, más o menos en equilibrio entre “pacas” y árboles, se estimó entre 600 a 1000 cañas/ha y un promedio de 50 árboles/ha mayores de 10 cm de DAP (ver Tabla 8).

6.2.11.4. Especies representativas

Guadua sarcocarpa, *Guadua weberbaueri*, *Guadua angustifolia*, *Merostachys* sp., *Inga* sp., *Parkia* sp., *Tripalris* sp., *Guarea* sp., *Perebea* sp., *Poulsenia armata*, *Chorisia* sp., *Brosimum* sp. y *Dipteryx* sp. y otras.

6.2.12. Varillales sobre arena blanca (laterales de los ríos Nanay, Pintoyacu y Chambira)

6.2.12.1. Localización

Corresponde a comunidades de árboles, arbolillos y arbustos hidromórficos, que se caracterizan por sus adaptaciones a dos tipos de suelos de arena blanca. El primer grupo prospera en las terrazas de las planicies aluviales laterales de los ríos Nanay, Pintoyacu y Chambira, expuestos, indirectamente, a las inundaciones periódicas por el sistema de vasos comunicantes. El segundo grupo ocupa las mesetas y ondonadas de las terrazas onduladas al interior.

6.2.12.2. Características

Las especies presentan alto grado de polimorfismo caulinar y foliar como adaptación a las condiciones de suelos hidromórficos y xeromórficos de arena blanca; troncos muy delgados, portes erguidos y rectos con alturas de 5 a 20 m a más, muy leñosos a fibrosos; follaje esclerófilo y coriáceo (Encarnación 1985, 1993). Según las condiciones de humedad del suelo, se distinguen los tipos de “varillales húmedos” y “varillales secos”.

Las comunidades de los “varillales secos” de las terrazas onduladas, generalmente, se disponen de manera concéntrica y centrípeta con los “varillales húmedos” en el centro (Encarnación 1985, 1993). En el sector Allpahuayo-Mishana, en el triángulo formado por la margen derecha del río Nanay y la carretera Iquitos - Nauta, departamento de Loreto, las imágenes de satélite solamente permiten distinguir los “varillales húmedos”, en un conjunto de más de 30 islotes o parches de estos bosques. Las condiciones de hidromorfia y de xeromorfia, la profundidad de la capa de arena en relación con la capa podzólica impermeable y polimorfismo caulinar de las especies, determinan formaciones boscosas de arbolillos a matorrales arbustivos de 1 a 5 m de alto, llegando a vegetación calvera, que se denomina como “chamizales”. Estos se caracterizan por la fisionomía arbustiva y dispersa menor de 1,50 m (Encarnación 1985, 1993).

Comunidades similares a Allpahuayo-Mishana se hallan en inmediaciones de Jenaro Herrera (río Ucayali), kilómetros 6 y 16 de la carretera hacia colonia Angamos. Existen referencias de los “varillales secos” en la margen derecha de la quebrada Blanco, río Tahuayo, al interior de la margen derecha del río Amazonas (al este de Aucayo y al norte de Tamshiyacu). En 1998, (IIAP 1998; IIAP 1988a, F. En carnación, apuntes personales) se registró “varillales secos” y “varillales húmedos” en amplios parches de las terrazas laterales al río Saramiriza (cuenca del río Marañón) y del río Mayuriaga (cuenca del río Morona), atravesados por el oleoducto norperuano.

Los “varillales húmedos” típicos ocupan los parches casi continuos laterales al río Nanay, hacia arriba de la desembocadura del río Pintoyacu, hasta la confluencia de las quebradas Agua Blanca y Agua Negra, donde “*in situ*” también se hallan pequeñas extensiones de “chamizales” (IIAP 2000).

6.2.12.3. Fisionomía

Entre los “varillales secos” y “varillales húmedos” es diferenciable la fisionomía de los subtipos de “varillales altos” y “varillales bajos”, donde pueden aparecer rangos medios. En los subtipos bajos y húmedos se hallan los “chamizales”, mientras que en los subtipos bajos secos queda una cubierta vegetal reducida y dispersa en almohadillados o vegetación calvera (Encarnación 1985, 1993). En general, la fisionomía de los “varillales secos altos” se caracteriza por estratos con árboles rectos y erguidos, troncos hasta 20 cm de diámetro y alto no mayor de 20 m, copa difusa con alta luminosidad; un estrato medio disperso entre 10-15 m de alto y un estrato bajo similarmente disperso y ralo 1 a 5 m, mientras que el estrato

herbáceo es muy raro. Los del subtipo bajo están conformados por arbolillos rectos menores de 10 m, troncos con diámetros menores de 10 cm, abundancia de epifitos y hemiepifitos de orquidáceas, melastomataceas y líquenes foliosos a crustáceos (Encarnación 1993, IIAP 2000: IIAP 2001). En los “varillales húmedos altos” destacan las palmeras emergentes de *Mauritia carana*, y en el estrato superior están asociadas las palmeras *Euterpe catinga* y *Mauritiella aculeata*. En los “varillales húmedos bajos”, el estrato superior está conformado por árboles y arbolillos menores de 10 m, seguido de un estrato medio con alta densidad de “huasaí de varillal” *Euterpe catinga*, finalmente un estrato herbáceo con musgos, helechos, ciperáceas, entre otros. En estos “varillales húmedos” es notable la abundancia y exuberancia de epifitos y hemiepifitos (Encarnación 1993, IIAP 2000).

El estudio de IIAP (2001) ha determinado la superficie aproximada de 5051 ha, entre la carretera Iquitos-Puente Itaya.

En un inventario realizado en un tipo de “varillal alto seco”, fueron registradas 42 especies de árboles mayores de 10 cm de DAP con 500 individuos/ha, área basal de 19 988 m²/ha y un aproximado de 0,040 m²/individuo (IIAP 2001). En general, los árboles pueden llegar hasta 25 m de alto y DAP menores de 70 cm, como adaptación al substrato de arena blanca. Del total de especies, seis sobrepasan el 100 % de abundancia (número de individuos/ha) y dominancia (área basal en m²/ha) que se resume en la Tabla 9. Las otras 36 especies reportan un valor de importancia simplificado menor al 94 %. Entre ellas, 412 especies de latifoliadas reportan un volumen de 132,66 m³/ha con 464 especies, promedio aproximadamente 0,286 m³/árbol.

Tabla 9. Especies con mayor valor de importancia en los bosques de “varillal alto seco”, carretera Iquitos - Nauta.

Especies	Abundancia		Dominancia		IVIS*
	Árboles/ha	%	m ² /ha	%	%
<i>Pachira brevipes</i> “sacha punga”	104,00	20,80	1,430	7,15	27,95
<i>Micrandra siphonioides</i> “sacha shiringa”	32,00	6,40	3,456	17,29	23,69
<i>Pouteria multiflora</i> “quinilla”	24,00	4,80	2,976	14,89	19,69
<i>Mauritia carana</i> “aguaje”	36,00	7,20	1,482	7,41	14,61
<i>Parkia</i> sp. “goma pashaco”	24,00	4,80	1,235	1,18	10,98
<i>Elaeoluma glabrescens</i> “quinilla blanca”	36,00	7,20	0,506	2,23	9,73
TOTAL	256,00	51,20	11,085	55,46	106,65

* IVIS: Índice de valor de importancia.

Fuente: IIAP 2001a (Cuadro 1-4); adaptado por F. Encarnación, 2002.

6.2.12.4. Especies representativas

Varillales secos: *Tapirira retusa*, *Anaxagorea brachycarpa*, *Crematosperma cauliflorum*, *Guatteria* cf. *elata*, *Rollinia* sp., *Unonopsis stipitata*, *Aspidosperma rigidum*, *Macoubea guianensis*, *Pourouma tomentosa*, *Hirtella* cf. *guianinae*, *Licania heteromorpha*, *Buchenavia congesta*, *Sloanea brevipes*, *S. latifolia*, *Conceveiva martiana*, *Oenocarpus bataua*, *Socratea exorrhiza*, *Memora clafotricha*, *Dacryodes* cf. *peruviana*, *Protium amazonicum*, *P.*

grandifolium, *Trattinickia peruviana*, *Gavarretia terminalis*, *Glycydendron amazonicum*, *Hevea guianensis*, *Mabea* sp., *Micrandra spruceana*, *Nealchornea yapurensis*, *Senefeldera inclinata*, *Dendrobangia boliviana*, *Emmotum acuminatum*, *Cariniana decandra*, *Eschweilera laevicarpa*, *E. tesmannii*, *Batesia floribunda*, *Dialium guianense*, *Hymenaea oblogifolia*, *Hymenolobium* sp., *Inga brachyrrachis*, *I. tessmannii*, *Macrobium arenarium*, *M. limbatum*, *Parkia panurensis*, *Pithecellobium basijugum*, *Swartzia benthamiana*, *S. cardiosperma*, *S. polyphylla*, *Tachigali cf. bracteosum*, *Roucheria humirifolia*, *Miconia barbinervis*, *Miconia tomentosa*, *Guarea* sp., *Trichilia* sp., *Siparuna guianensis*, *Brosimum utile*, *Helicostylis scabra*, *Naucleopsis amara*, *Iryanthera elliptica*, *I. lancifolia*, *I. macrophylla*, *Osteophloeum platyspermum*, *Viola calophylla*, *V multinervis*, *Eugenia florida*, *Neea* sp., *Zanthoxylum* sp., *Cupania hispida*, *Chrysophyllum bombycinum*, *C. sanguinolentum*, *Micropholis brochidodroma*, *M. porhyrocarpa*, *Pouteria rostrata*, *Sterculia parviflora*, *Theobroma subincanum*, *Erismia bicolor*.

Varillales húmedos: *Pachira brevipes* “punga de varillal”, *Caraipa* sp. “aceite caspi”, *Humiria balsamifera*, *Dicymbe* sp., *Mauritia carana*, *Euterpe catinga*, y otras.

6.3. Referencias Bibliográficas

- Encarnación, F.; Kalliola, R. y Rodríguez, F. (2004). Diversidad de vegetación de la Amazonía peruana expresada en un mosaico de imágenes de satélite. Documento Técnico N° 12. 2004, Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana – IIAP. Proyecto Diversidad Biológica de la Amazonía Peruana – BIODAMAZ. ISBN N° 9972-667-19-7. Iquitos Perú. 74p. <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/DT012.pdf>.
- CDC UNALM. (1993). Evaluación Ecológica de la Reserva Nacional Pacaya Samiria. Employment and Natural Resources Sustainability Project. Centro de Datos para la Conservación, Universidad Nacional Agraria La Molina (CDC UNALM), Fundación Peruana para la Conservación de la Naturaleza (FPCN) y The Nature Conservancy (TNC), Lima, Perú. Tipog. 106 pp. + apéndices.
- CDC UNALM/WWF OPP. (2002). Evaluación Ecológica del Abanico del Río Pastaza, Loreto-Perú. Centro de Datos para la Conservación, Universidad Nacional Agraria La Molina (CDC UNALM) y Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wildlife Fund), Oficina Programa Perú (WWF OPP). Lima, Perú. 76 pp.
- Denevan, W.M. (1980). Field Work as Exploration: The Rio Heath Savannas of Southeastern Peru. *Geoscience and Man* 26: 157-163.
- Encarnación, F. (1985). Introducción a la flora y vegetación de la Amazonía peruana: estado actual de los estudios, medio natural y ensayo de claves de determinación de las formaciones vegetales en la llanura Amazónica. *Candollea* 40: 237-252.
- Encarnación, F. (1993). El Bosque y las formaciones vegetales en la llanura amazónica del Perú. *Alma Mater* 6:95-114.
- Encarnación, F., Aquino, R. y Moro, J. (1990). Flora y vegetación de isla Iquitos Padre Isla (Loreto, Perú): Su relación con el manejo semiextensivo de *Saguinus mystax*, *Saimiri sciureus* y *Aotus*. En: Proyecto Peruano de Primatología. Investigaciones Primatológicas (1973-1985). Proyecto Peruano de Primatología “Manuel Moro Sommo”, Lima, Perú. pp. 475-488.
- Foster, R. y Albán, J. (1992). Informe de la participación a la expedición: Evaluación Preliminar de la biodiversidad de la Zona Reservada Tambopata Candamo y del Santuario Nacional Pampas del Heath. Lima, Perú. Tipog. 16 pp.
- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). (1998). Mapa de sensibilidad del Tramo Oleoducto Norperuano Comprendido entre los km 191-195 (Sector río Mayuriaga), Ramal Norte del Oleoducto Norperuano. Informe Técnico. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) y Petróleos del Perú, Iquitos, Perú. Tipog. 65 pp.
- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). (1998a). Mapa de sensibilidad del Tramo Oleoducto Norperuano Comprendido entre los km 234-

- 238 (Sector Saramiriza), Ramal Norte del Oleoducto Norperuano. Informe Técnico. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP) y Petróleos del Perú. Iquitos, Perú. Tipog. 52 pp.
- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). (1999). Vegetación. *En: Zonificación Ecológica Económica de la Cuenca del Río Aguaytía*. Informe Final. Medio Biológico. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) y Consejo Transitorio de Administración Regional de Ucayali (CTAR Ucayali). Iquitos, Perú. Tipog. pp. 1-94 + Anexos.
- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). (2000). Proyecto Caracterización y Evaluación de la Biodiversidad para la Conservación de la Cuenca del Río Nanay. Informe Técnico. Programa de Biodiversidad, Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). Iquitos, Perú. Tipog.
- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). (2001). Vegetación. *En: Zonificación Ecológica Económica del Área de Influencia de la Carretera Iquitos - Nauta*. Informe Final. Tomo III Medio Biológico. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) y Consejo Transitorio de Administración Regional de Loreto (CTAR Loreto). Iquitos, Perú. Tipog. pp. 1-55 + Anexos, Cuadros 1 A 114 A.
- IIAP/WWF OPP. (1999). Proyecto Ecorregión de bosques inundables y ecosistemas acuáticos de várzea e igapó (Ecorregión de humedales amazónicos). Informe Final. Iquitos, Perú. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) y Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wildlife Fund), Oficina Programa Perú. Iquitos, Perú. Tipog. 161 pp. + 7 anexos.
- INADE/PEAE. (2000). Vegetación. *En: Proyecto Mcrozonificación ecológica económica del área fronteriza peruano - ecuatoriano, Sector Napo - Tigre Amazonas*. Informe final. Convenio de Desarrollo Fronterizo Binacional Perú - Ecuador, Programa de Estudios Automatizados Especiales, Instituto Nacional de Desarrollo, Lima, Perú. pp. 66- 90 + anexos.
- Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). (1996). Guía explicativa del mapa forestal 1995. INR-49-DGF. Instituto Nacional de Recursos Naturales. Lima, Perú. 147 p.
- Kalliola, R., J. Salo, M. Puhakka y M. Rajasilta. (1991). New site formation and colonizing vegetation in primary succession on the western Amazon floodplains. *Journal of Ecology* 79: 877-901.
- Kalliola, R., Puhakka, M., Salo, J., Tuomisto, H. y Ruokolainen, K. (1991a). The dynamics, distribution and classification of swamp vegetation in Peruvian Amazonia. *Ann. Bot. Fennici* 28: 225-239.
- Kalliola, R., Salo, J., Puhakka, M., Rajasilta, M., Háme, T., Neller, R.J., Räsänen, M.E. y Danjoy Arias, W.A. (1992). Upper Amazon channel migration. Implications for vegetation perturbation and succession using bitemporal Landsat MSS images. *Naturwissenschaften* 79: 75-79.
- Lamotte, S. (1992). Essai d' Interprétation Dynamique des Végétations en Milieu Tropical Inondable: La plaine alluviale de haute Amazonie. These Doctorat en Sciences. Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier II, Francia. 423 pp. + i-xxii.
- Malleux, J. (1982). Inventarios forestales en bosques tropicales. Departamento de Manejo Forestal, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 414 pp.
- Mejía C., K.; Rodríguez A., F. y Bendayán A., L. (2000). Proyecto Estudio de las Formaciones de Palmeras en la Reserva Nacional Pacaya - Samiria. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana IIAP y Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wildlife Fund, WWF). Iquitos, Perú. Tipog. 50 pp.
- Mendoza, E. (1996). Mapa de tipos de vegetación del área núcleo de la Zona Reservada Tambopata Candamo, en base a fotointerpretación de imagen de satélite y fotos aéreas. CI-Perú y PRODESDCO. Lima, Perú. Tipog. 25 pp.
- ONERN/CORDECUSCO. (1987). Forestales. *En: Inventario y Evaluación de los Recursos Naturales del Medio y Bajo Urubamba (Reconocimiento)*, Departamento del Cusco. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales y Corporación de Desarrollo del Cusco. Lima, Perú. Capítulo 7: 77-218; Roneog.
- Puhakka, M. y Kalliola, R. (1993). La vegetación en áreas de inundación en la selva

- baja de la Amazonía peruana. *En*: Kalliola, R., Puhakka, M. y Danjoy, W. (eds). Amazonía peruana vegetación húmeda tropical en el llano subandino. Proyecto Amazonía de la Universidad de Turku y Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Jyväskylä, Finlandia. pp. 113-138.
- Puhakka, M., Kalliola, R., Salo, J. y Rajasilta, M. (1993). La sucesión forestal que sigue a la migración de ríos en la selva baja peruana. *En*: Kalliola, R., Puhakka, M. y Danjoy, W. (1993). Amazonía peruana: Vegetación húmeda tropical en el llano subandino. Proyecto Amazonía de la Universidad de Turku y Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Jyväskylä, Finlandia. pp. 167-200.
- Kalliola, R., Puhakka, M. y Danjoy, W. (1993). Amazonia Peruana: Vegetación Humeda Tropical en el Llano Subandino. Proyecto Amazonia – Universidad de Turku, Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales y Agencia Internacional de Filandia de Cooperación para el Desarrollo (FINNID) Filandia. 265 p.
- Rodríguez A, F., Rodríguez A., M. y Vásquez R., P.G. (1995). Realidad y Perspectivas: La Reserva Nacional Pacaya-Samiria. Pro Naturaleza, USAID y The Nature Conservancy. 132 pp.
- Ruokolainen, K. y Tuomisto, H. (1993). La vegetación de terrenos no inundables (tierra firme) en la selva baja de la Amazonía peruana. *En*: Kalliola, R., Puhakka, M. y Danjoy, W. (eds.). Amazonía peruana vegetación húmeda tropical en el llano subandino. Proyecto Amazonía de la Universidad de Turku y Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Jyväskylä, Finlandia. pp. 139-153.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 08

1. INFORMACIÓN GENERAL:

Institución Educativa	: Facultad de Ciencias Forestales
Docente Responsable	: Tedi Pacheco Gómez
Número de Participantes	: 61
Tiempo	: 6 horas
Fecha	: 06-09-2021

Tema: Fauna de bosques inundables

Propósito de la sesión: Los estudiantes reciben información sobre la fauna de bosques inundables para analizarla, debatirla y organizarla a través de un ensayo.

2. COMPETENCIA, CAPACIDAD A TRABAJAR EN LA SESIÓN

COMPETENCIA	CAPACIDAD	ACTITUD
Explica las características de los ecosistemas y las relaciones entre los componentes de los bosques inundables, así como aplica las técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables que permitan conocer las potencialidades y el impacto de las actividades antropogénicas en bosques inundables.	Describe la fauna de bosques inundables.	Trabajo en equipo, respeto a las opiniones de sus pares

3. ANTES DE LA SESIÓN

¿QUÉ NECESITAMOS HACER ANTES DE LA SESIÓN?	¿QUÉ RECURSOS O MATERIALES SE UTILIZARÁN EN LA SESIÓN?
Elaborar una compilación de información sobre el tema. Preparar una presentación en Power Point sobre el tema.	Compilación de información sobre el tema. Presentación en Power Point sobre el tema.

4. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Inicio

- Se inicia con las palabras de bienvenida a los estudiantes a la clase del curso de Ecología de bosques inundables y no inundables.
- El docente presenta palabras clave a la clase:



- ¿Pueden asociar las palabras con especies presentes en los bosques?
 - ¿Qué ejemplos de reptiles podrían mencionar?
 - ¿Qué ejemplos de aves podrían mencionar?
 - ¿Qué ejemplo de mamíferos podrían mencionar?
 - ¿Qué especies de peces podrían mencionar?
 - ¿Qué especies de anfibios podrían mencionar?
- Los estudiantes participan del conversatorio.
 - Se presenta el propósito de la sesión de hoy:

Propósito de la Sesión: Los estudiantes reciben información sobre la fauna de bosques inundables para analizarla, debatirla y organizarla a través de un ensayo.

- Se proponen normas para que la sesión se realice con normalidad:
 - Participar activamente en clases.
 - Respetar las opiniones de los demás.
 - Aportar ideas en el trabajo colaborativo.

Desarrollo

- Se registra el tema para toda la clase: Fauna de los bosques inundables.
- El docente inicia su exposición sobre la fauna de los bosques inundables.

- Se involucra a los estudiantes durante la exposición magistral. Se solicita que participen conforme avanza la exposición si es que existen dudas o interrogantes referidas a algún término mencionado.
- Se absuelven interrogantes de los estudiantes de ser necesario.
- Al finalizar la exposición, el docente comparte información seleccionada con los estudiantes

CAPÍTULO 7
FAUNA DE BOSQUES INUNDABLES

7.1. Aspectos generales

La fauna de los bosques inundables parece tener una proporción más alta de especies endémicas que los bosques aledaños de tierra firme, pero su diversidad es frecuentemente menor. Los ríos generalmente forman barreras para la distribución de la fauna terrestre tales como los mamíferos, especialmente para aquellas especies endémicas de los bosques inundables (Bodmer et al., 1997). En el pasado, los hábitats inundables pueden haber jugado un rol importante en los patrones de especiación de la fauna amazónica (Ayres y Cluton-Brock 1992, en Bodmer et al. 1997: 13). La alternancia entre las fases terrestre y acuática de várzea, influyen en la dinámica poblacional y en la dieta de muchos grupos de fauna (Bodmer et al. 1997: 13). Entre los mecanismos más importantes que usan los animales para evitar condiciones desfavorables causadas por las fluctuaciones en el nivel del agua está la migración, ya sea en dirección horizontal o vertical. Por ejemplo, muchos vertebrados e invertebrados terrestres migran durante las inundaciones a los bosques aledaños de tierra firme no inundables (horizontal) o al estrato superior de los bosques de várzea (vertical) (Irmler 1979; Bodmer 1990b). Los grupos de fauna que tienen movilidad limitada frecuentemente muestran reducciones estacionales en el tamaño de sus poblaciones (Irmler 1975). Los peces y otras especies de la fauna acuática migran a lo largo de los ríos, riachuelos y lagos cuando desciende el nivel de agua (Best 1983, Goulding 1979).

7.2. Tipos de fauna de los bosques inundables

7.2.1. Fauna de bosque sucesional arbustivo-arbóreo (vegetación de complejo de orillares)

Falta información

7.2.2. Fauna de pantanos herbáceos con dominancia de gramíneas

Peces, reptiles, aves piscívoras y fauna hidrobiológica

7.2.3. Fauna de pantanos herbáceos-arbustivos, asociados con palmeras espinosas

Peces, anfibios, reptiles, aves.

7.2.4. Fauna de aguajales densos, o comunidades puras de *Mauritia flexuosa*

Ungulados (Bodmer et al. 1997a), algunos roedores, psitácidos (loros) grandes, y ciertas especies de primates.

Mamíferos como *Aotus sp.* y roedores (Aquino & Encarnación 1986, Puertas et al. 1995),

Aves como *Ara ararauna* "guacamayos amarillos", búhos y otros.

- Se indica que con la información deberán elaborar un ensayo sobre la fauna de los bosques inundables.
- El docente monitorea la actividad y orienta el proceso de los estudiantes.

Cierre

- El docente afirma las ideas planteadas, realiza precisiones y observaciones en los casos que sean necesarios.
- Plantea a los estudiantes la reflexión final:
 - ¿Por qué es importante estudiar la fauna de los bosques inundables?
 - ¿Qué tipos de fauna se presentan en los bosques inundables?
 - ¿Qué observaciones y/o sugerencias tienes hacia la sesión de hoy?

RÚBRICA PARA EVALUAR UN ENSAYO

Institución: Facultad de Ciencias Forestales-UNAP

Asignatura: Ecología de bosques inundables y no inundables

Fecha: Docente:

RUBROS	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	MALO (1)
Estructura del ensayo	El autor plantea una estructura completa y coherente, con los siguientes elementos: Introducción/justificación; Discusión; Desarrollo; Cierre y conclusiones	En la estructura del ensayo, falta uno de los elementos solicitados.	El autor presenta una estructura incompleta, en la que dos de los elementos solicitados se encuentran incompletos.	La estructura del ensayo tiene una estructura deficiente en la que faltan dos de los elementos solicitados.
Argumento	En el ensayo se observa un hilo conductor adecuado al tema central, que se desarrolla lógicamente y lleva a una discusión amplia y contrastada.	El hilo conductor del ensayo es pertinente y se desarrolla lógicamente, sin discutir otras posibilidades.	El hilo conductor del ensayo no es pertinente o no se desarrolla lógicamente	El hilo conductor del ensayo no se relaciona con la temática y no se presenta de manera lógica.
Conclusión y propuestas	Las conclusiones del ensayo se fundamentan claramente en la argumentación y llevan a una propuesta coherente y claramente presentada.	Las conclusiones se fundamentan en la argumentación presentada e incluyen propuestas viables.	Las conclusiones no coinciden claramente con la argumentación y la propuesta presentada no es del todo viable.	Las conclusiones no están conectadas lógicamente con los argumentos, y la propuesta no es clara.
Presentación	El ensayo cumple con los lineamientos señalados en cuanto a extensión, diseño de página, citas y referencias bibliográficas. No hay errores ortográficos y la redacción es coherente.	El ensayo no cumple con alguno de los lineamientos señalados. No presenta errores de ortografía.	El ensayo presenta fallas en varios de los lineamientos señalados. Se observa descuido en la ortografía y redacción.	El ensayo no sigue los lineamientos señalados y presenta problemas graves de redacción y ortografía.
Originalidad y creatividad	El autor aborda el tema de manera creativa, e incluye referencias y fuentes de información que dan fuerza a la argumentación.	Aborda el tema de manera apropiada e incluye referencias y fuentes de información adecuadas.	El abordaje del tema no es original ni incluye fuentes de información adicionales.	No emplea fuentes bibliográficas.
Cumplimiento	El autor entregó el trabajo en los tiempos señalados.	El autor solicitó prórroga antes del vencimiento del plazo.	El autor entregó el trabajo fuera del plazo, sin solicitar prórroga.	El autor no entregó el trabajo.

Fuente: Universidad Iberoamericana Puebla

Para calcular la calificación se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Calificación final} = \frac{\text{Puntaje obtenido} \times 20}{24}$$



UNAP

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA DE BOSQUES TROPICALES

ASIGNATURA DE ECOLOGÍA DE BOSQUES INUNDABLES Y NO INUNDABLES

Tedi Pacheco Gómez

SEGUNDA UNIDAD ECOSISTEMAS DE BOSQUES INUNDABLES

Capacidad 2. Identifica y describe las características ecológicas de los ecosistemas de bosques inundables.

CAPÍTULO 7 FAUNA DE BOSQUES INUNDABLES

7.1. Aspectos generales

La fauna de los bosques inundables parece tener una proporción más alta de especies endémicas que los bosques aledaños de tierra firme, pero su diversidad es frecuentemente menor. Los ríos generalmente forman barreras para la distribución de la fauna terrestre tales como los mamíferos, especialmente para aquellas especies endémicas de los bosques inundables (Bodmer et al., 1997). En el pasado, los hábitats inundables pueden haber jugado un rol importante en los patrones de especiación de la fauna amazónica (Ayres y Cluton-Brock 1992, en Bodmer et al. 1997; p. 13). La alternancia entre las fases terrestre y acuática de várzea, influyen en la dinámica poblacional y en la dieta de muchos grupos de fauna (Bodmer et al. 1997: 13). Entre los mecanismos más importantes que usan los animales para evitar condiciones desfavorables causadas por las fluctuaciones en el nivel del agua está la migración, ya sea en dirección horizontal o vertical. Por ejemplo, muchos vertebrados e invertebrados terrestres migran durante las inundaciones a los bosques aledaños de tierra firme no inundables (horizontal) o al estrato superior de los bosques de várzea (vertical) (Irmiler 1979, Bodmer 1990). Los grupos de fauna que tienen movilidad limitada frecuentemente muestran reducciones estacionales en el tamaño de sus poblaciones (Irmiler 1975). Los peses y otras especies de la fauna acuática migran a lo largo de los ríos, riachuelos y lagos cuando desciende el nivel de agua (Best 1983, Goulding 1979).

7.2. Tipos de fauna de los bosques inundables

7.2.1. Fauna de bosque sucesional arbustivo-arbóreo (vegetación de complejo de orillares)

Falta información

7.2.2. Fauna de pantanos herbáceos con dominancia de gramíneas

Peces, reptiles, aves piscívoras y fauna hidrobiológica

7.2.3. Fauna de pantanos herbáceos-arbustivos, asociados con palmeras espinosas

Peces, anfibios, reptiles, aves.

7.2.4. Fauna de aguajales densos, o comunidades puras de *Mauritia flexuosa*

Ungulados (Bodmer et al. 1997), algunos roedores, psitácidos (loros) grandes, y ciertas especies de primates.

Mamíferos como *Aotus* sp. y roedores (Aquino y Encarnación 1986, Puertas et al. 1995),

Aves como *Ara ararauna* "guacamayos amarillos", búhos y otros.

7.2.5. Fauna de aguajales mixtos, o asociaciones mixtas con renacos (*Ficus* sp. Y *Coussapoa* sp.)

Poblaciones y comunidades de peces y reptiles, aves ligadas al medio acuático.

7.2.6. Fauna de aguajales mixtos, o comunidades dispersas de *Mauritia flexuosa*

Numerosas especies de fauna de peces, reptiles, aves y mamíferos (Bodmer *et al.* 1997). Ciertas especies de animales, como guacamayos amarillos (*Ara ararauna*), búhos, monos nocturnos, roedores y marsupiales (Aquino y Encarnación 1986, Puertas *et al.* 1995).

7.2.7. Fauna de pantanos arbustivo-arbóreos y aguajales del sector “Abanico de Pastaza”

Fauna acuática (peces, anfibios y reptiles), aves y mamíferos.

7.2.8. Fauna de vegetación tipo sabana con dominancia de gramíneas y palmeras dispersas (Pampas del Heath)

Hábitats del “ciervo de los pantanos” (*Blastocerus dichotomus*) y el “lobo de crín” (*Chrysocyon brachyurus*; Brack 1986, Rodríguez 1996).

7.2.9. Fauna de bosques de terrazas inundables por agua negra del río Nanay
Baja diversidad de fauna

7.2.10. Fauna de pacales densos, o comunidades puras de *Guadua*

Muchas especies de animales.

7.2.11. Fauna de pacales mixtos, o comunidades de *Guadua* y otros árboles

Fauna silvestre. Hábitats alimenticios de *Saguinus mystax*, *Saguinus imperator* y *Callimico goeldii*, langostas gigantes (Ortópteros). *Cebus apella*.

7.2.12. Fauna de varillales sobre arena blanca (laterales de los ríos Nanay, Pintoyacu y Chambira) Localización

Poca información

7.3. Descripción de las principales especies de fauna de los bosques inundables

7.3.1. Principales peces

7.3.1.1. Paiche (*Arapaima gigas* (Cuvier, 1829): Arapaimidae)

Es uno de los mayores peces de agua dulce, llegando a tener hasta 3 m de longitud total y un promedio de 200kg de peso total. Su cabeza es pequeña con relación al cuerpo. Su coloración es ceniza oscura (pardo y acero) con el borde de las escamas amarillas o color rojizo como el achiote. Sus aletas pequeñas están orientadas hacia atrás. Su lengua es una porción ósea de 25 cm de longitud total y 5 cm de ancho. Tiene dientes filiformes (Campos, 2001, p. 2).



Fuente: WCS, 2012

7.3.1.2. Tucunaré amarillo (*Cichla monoculus* (Spix y Agassiz, 1831): Cichlidae)

El tucunaré, *Cichla monoculus* Schneider, es uno de los mayores cíclidos nativos que está más ampliamente distribuido en los ambientes lénticos de la Amazonía peruana. Por la calidad de su carne, es una especie que tiene demanda preferencial y permanente en el mercado local (Alcántara y Guerra, 1985: p. 14)



Fuente: Gómez, 2007.

7.3.1.3. Fasaco (*Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794): Erythrinidae)

Este pez eminentemente neotropical que alcanza un porte máximo de 65 cm está disperso en casi todas las cuencas hidrográficas cálidas de Sudamérica y es fácilmente encontrado en lagunas, ciénagas, charcos, riachuelos y pantanos. Son peces carnívoros por excelencia y en su hábitat natural se alimentan de insectos cuando pequeños, pero cuando alcanzan tallas mayores se alimentan de mojarras, carácidos y pequeños bagres. El malabaricus es un pez muy resistente al manipuleo y puede habitar cuerpos de agua con bajas concentraciones de oxígeno disuelto gracias a sus sorprendentes adaptaciones anatómicas y fisiológicas. En la Amazonía peruana esta especie no tiene ninguna importancia comercial o en la piscicultura donde por el contrario se le considera una plaga por su capacidad depredadora, invasora y colonizadora de ambientes destinados a la cría de especies omnívoras como gamitana *Colossoma macropomum* y paco *Piaractus brachypomus* o detritívoras como el boquichico *Prochilodus nigricans* (Chu-Koo y Dañino, 2007, p. 11).



Fuente: WCS. (2024)

7.3.1.4. Acarahuazú (*Astronotus ocellatus* (Agassiz, 1831): Cichlidae)

En la cuenca del río Amazonas, en Perú, Colombia y Brasil. Presenta un cuerpo oval, alto y comprimido. Su boca es oblicua, con dientes pequeños, fuertes en varias series. La base de la aleta dorsal y anal es carnosa y escamada. Es de color gris oscuro en el dorso, amarillento naranja en el vientre. Presenta de 3 a 4 bandas transversales oscuras, con manchas negras redondeadas, circundado de rojo la parte inferior. Su aleta caudal es redondeada. Es omnívoro e insectívoro. Tiene gran aceptación para el consumo humano, por su excelente carne, además de ser una especie con gran aptitud piscícola. Los ejemplares juveniles son comercializados como peces ornamentales. Alcanza una longitud de 25 centímetros (Martín, 2009, p. 205).



Fuente: Martín (2009; p. 205)

7.3.1.5. Anguilla eléctrica (*Electrophorus electricus* (Linnaeus, 1766): Gymnotidae)

Se distingue por ser una especie de tamaño grande, hasta 2,3 m de longitud total y 20 kilos de peso. El cuerpo es alargado y cilíndrico, mientras que la cabeza es achatada. No posee escamas y la aleta anal se extiende hasta el final de la cola. Su coloración es marrón oscuro con manchas blanquecinas y la parte inferior de la cabeza marrón rojiza o púrpura cuando adulto. Esta especie habita en Venezuela en la cuenca de los ríos Orinoco, Río Negro y Cuyuní. También está presente en el río Amazonas y sus tributarios y en los ríos que drenan el escudo guayanés en Guyana, Surinam, Guayana Francesa y norte de Brasil. Esta especie habita en remansos o en pozos algo profundos de fondo fangoso. Es posible encontrar los ejemplares pequeños en las márgenes, entre el fango y las raíces de la vegetación acuática. No posee importancia para el consumo, pero posee potencial ornamental como especie “rara” o “excéntrica”, debido a sus descargas eléctricas de hasta 650 voltios en individuos grandes. Es una especie omnívora, se han encontrado en su estómago semillas, restos de plantas acuáticas, cangrejos y peces. Se reproduce durante el período de lluvias (Lasso et al.. 2004).



Fuente: La República. (2019).

7.3.2. Principales Reptiles

7.3.2.1. Anaconda (*Eunectes murinus* Linnaeus, 1758: Boidae)

Se la considera la serpiente más pesada y grande del mundo. Poseen un cuerpo fuerte y musculoso, el cual habilita al reptil a matar a sus presas mediante constricción. Poseen un color verdoso moteado de manchas oscuras. Cabeza pequeña y la zona ventral más clara. Pasan la mayor parte del tiempo en aguas poco profundas

y lentas, aunque también pueden permanecer enroscadas en los árboles cercanos a lagos, arroyo o estanques. Presentan actividad crepuscular. Pueden consumir presas grandes, como cervatillos, capibaras, jabalíes e incluso caimanes, también se alimentan de presas menores, aves, anfibios, peces, reptiles... Ha de extremarse precauciones en su manipulación, ya que incluso el ser humano puede ser presa fácil de este exorbitante reptil. (Sphynx, 2014).



Fuente: FactZoo.com, sf

7.3.2.2. Matamata (*Chelus fimbriatus* (Mertens, 1934): Chelidae)

La tortuga matamata, *Chelus fimbriatus*, es una especie de la familia Chelidae y el más grande miembro del suborden Pleurodira. La cabeza y el cuello de la tortuga matamata son largos y están cubiertos por numerosas protuberancias, verrugas y rugosidades. El caparazón de la matamata tiene una longitud variable entre los 23 a los 30 cm con una textura áspera y está adornado de quillas. Los juveniles de esta especie tienen una coloración salmón con manchas verdes y marrones. A medida que van envejeciendo la parte salmón cambia a colores amarillo, naranja, marrón y gris. El caparazón tiene una coloración tal que permite el camuflaje del individuo sobre la hojarasca del bosque. Estas tortugas raramente nadan y pasan la mayor parte de su tiempo por debajo del agua. Son individuos solitarios y sólo interactúan con miembros de su misma especie para el apareamiento. La tortuga matamata es predominantemente carnívora. Su dieta consiste en peces e invertebrados acuáticos. Aunque no cuenta con mandíbulas particularmente fuertes para masticar, la mata mata tiene una fuerte musculatura en el cuello y cuenta con el aparato hioideo para degradar sus alimentos. Cuando una presa se acerca a la tortuga, esta realiza un rápido movimiento abriendo su boca y creando un vacío que absorbe agua y al animal en cuestión (Fonseca, 2016).



Fuente: Culbert, 2007.

7.3.2.3. Lagarto negro (*Melanosuchus niger* (Spix, 1825): Alligatoridae)

El Lagarto Negro es natural del norte de América del Sur. Su distribución comprende la cuenca del Amazonas, desde la desembocadura hasta Perú y Bolivia. Puede llegar a medir hasta 6 metros de longitud, aunque el tamaño usual es de 2 a 3 metros. Es de hábitos nocturnos, habitando, generalmente, en cochas o lagunas y en quebradas de corriente tranquila. Se alimentan básicamente de peces, complementando su dieta con animales o aves. Su carne y piel es muy apreciada localmente, por lo que su población ha disminuido dramáticamente (Martín, 2009, p. 159).



Fuente: NeoSelva 2018

7.3.3. Principales Aves

7.3.3.1. Sacha pato (*Cairina moschata* (Linnaeus 1758): Anatidae)

Especie que se distribuye ampliamente por América Central y América del Sur. Habita generalmente en cochas y pantanos. Mide 84 centímetros de longitud, siendo la hembra de menor tamaño. Es un ave generalmente solitaria. Presenta colores verdes oscuros con tonos metálicos brillantes y una mancha de color blanco característica en las alas. Su pico es de color gris. El macho presenta la carúncula de color rojo. Se alimenta de vegetación acuática, insectos, peces y pequeños reptiles. Es fácilmente domesticable y se la encuentra habitualmente en las comunidades amazónicas. Construye sus nidos en los huecos de los árboles o entre los arbustos, en donde pone entre 8 y 15 huevos blancos con matices verdosos (Martín, 2009, p. 75).



Fuente: Wrangel, 2005

7.3.3.2. Garza ceniza (*Ardea cocoi* (Linnaeus, 1766): Ardeidae)

La Garza Ceniza es natural de América del Sur y América Central. Suele habitar en la orilla de los ríos y cochas. Por lo general es solitaria, uniéndose en parejas durante el celo. Es sedentaria. Se alimenta de peces, ranas e insectos acuáticos. Mide de uno a 1,30 metros de longitud, alcanzando su pico una longitud de 17 centímetros. Sus colores principales son el blanco, el gris y el negro, combinados de una forma que le dan un aspecto impresionante. Se caracteriza por su vuelo lento y acompasado. Construye su nido sobre ramas de los árboles y arbustos. Generalmente pone 3 huevos de color celeste con pintas de color blanco (Martín, 2009, p. 84).



Fuente: Mundiaves 2023

7.3.4. Principales Mamíferos

7.3.4.1. Ronsoco (*Hydrochoerus hydrochaeris* (Linnaeus, 1766): Caviidae)

El ronsoco es un mamífero de hábitos marcadamente acuáticos; el roedor más grande del mundo, las actividades de la población en estudio se limitaba casi exclusivamente a los márgenes y terrenos colindantes del río y de la tipishca. Aunque todos los tipos de habitat fueron frecuentados por lo menos marginalmente, las playas y bancales, ceticales y restingas bajas o recientes fueron los más intensivamente utilizados. En la temporada de bajo nivel del río, los ronsocos se alimentaban principalmente en los gramalotales de las playas y bancales y ceticales; en la temporada de la inundación se alimentaban más intensivamente en los bordes y zonas adyacentes de las restingas y bajiales. Para el descanso, refugio o escondite habituales, se ubicaban principalmente en los ceticales y riberas de bosque de bajial o de restinga baja. Los ronsocos utilizaban los cuerpos de agua más que nada para trasladarse de un lugar a otro y para huir de algún peligro, como a veces también para alimentarse de la vegetación flotante o inundada de las márgenes del río (Soini y Soini, 1992:140).



Fuente: Figueroa, 2010

7.3.4.2. Delfín rosado (*Inia geoffrensis* (Blainville, 1817): Iniidae)

El Bufeo colorado o delfín rosado es el representante más grande de los delfines de río. Se distribuye por los sistemas fluviales de los ríos Amazonas y Orinoco. Los individuos adultos llegan a medir 3 metros de longitud y alcanzar un peso de aproximadamente 160 kilogramos. Habita en aguas blancas y negras de los ríos amazónicos. La coloración del cuerpo varía de acuerdo a la edad. El color más frecuente es rosado y gris- azulado. Se alimenta exclusivamente de peces. Posee ojos pequeños, una trompa muy larga y aleta dorsal muy poco desarrollada. Derivado del término bufar, acción de resoplar, característica de los delfines y otros animales (Martín, 2009, p. 138).



Fuente: AYPE, 2024.

7.3.4.3. Manatí (*Trichechus inunguis* (Natterer, 1883): Trichechidae)

Trichechus inunguis es una especie endémica para la Amazonía, que vive a lo largo de la cuenca del Amazonas, principalmente en aguas tranquilas y lagos.

El manatí del Amazonas (*Trichechus inunguis*) pasa la temporada de altos niveles de agua alimentándose en bosques inundados, pero migra hacia extensiones de agua permanentes y más profundas para superar la temporada seca. Aunque la comida es escasa en estos lagos más hondos, de permanecer en aquellos superficiales y aislados de las llanuras aluviales, los manatíes quedarían vulnerables a ataques lo mismo de humanos que de jaguares (Salisbury, 2018).



Fuente: Tranca, 2018

7.4. Referencias Bibliográficas

- Alcántara, F. y Guerra, H. (1985). Algunas consideraciones biológicas del tucunaré, *Cichla ocellaris* Schneider. *Folia Amazónica* . 1 (1): 13-25. Recuperado el 15 de mayo del 2022 de <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/PUBL707.pdf>.
- Aquino, R. y Encarnación, F. (1986). Characteristics and use of sleeping sites in *Aotus* (Cebidae, Primates) in Amazon lowland of Peru. *American Journal of Primatology* 11: 319-331.
- Animales, plantas y ecosistemas (AYPE). (2024). Delfín Rosado de la Amazonia (*Inia geoffrensis*). https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEhjSZR509fL8lwmfp44I8SAVe9QxUwJz6nMJpjs2PBKqhQNF4nSi4IfuiOoOvWltjn40xde1KX1QoZ-fFgilOof8leCcqgKRYuRsXiOSclcevsGQkmX_QMzc7RjMbG6sOn9z1UkDTbXSu6-/s1600/e3cb2dfac06ab609b2f52807cae13d80.jpg.
- Best, R. C. (1983). Apparent dry-season fasting in the Amazonian manatee. *Biotropica* 15; 61-64.
- Bodmer, R.E., Puertas, P., Reyes, C., García, J. y Díaz, D. 1997. Animales de caza y palmeras: Integrando la socioeconomía de extracción de frutos de palmeras y carne de monte con el uso sostenible. *En: Fang, T.G.*,
- Bodmer, R.E. (1990). Responses of ungulates to seasonal inundations in the Amazon floodplain. *Journal of Tropical Ecology* 6: 191-201.
- Brack, A. (1986). Ecología de un país complejo. *En: Manfer-Juan Mejía Baca. (ed.). Gran Geografía del Perú, Naturaleza y Hombre. Vol. II: 177-314. Talleres Gráficos Soler S.A., Espulgues de Llobregat, Barcelona, España.*
- Campos, L. (2001). Historia biológica del Paiche o pirarucu *Arapaima gigas* (Cuvier) y bases para su cultivo en la Amazonía. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Programa de Biodiversidad. Iquitos, Perú. 27 p. Recuperado el 15 de mayo de 2022 de <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/arapaimagigashist.pdf>.
- Chu-Koo, F. W. y Dañino, A.. M. (2007). Biología y cultivo del fasaco *Hoplias malabaricus* Bloch 1794 (Characiformes: Erythrinidae.). *Folia Amazónica* 16 (1-2): 11-21. Recuperado el 15 de mayo del 2022 de <https://revistas.iiap.gob.pe/index.php/foliaamazonica/article/view/275/341>.
- Mundiaves. (2023).. Imagen de Garza ceniza (*Ardea cocoi* Lineaues, 1766). <https://mundiaves.com/garza-cuca-ardea-cocoi/>
- Culbert, D. (2007). The matamata Turtle. 11 February 2007. from Gibsons, B.C., Canada. File:Chelus fimbriatus - Flickr - Dick Culbert.jpg. Recuperado el 15 de mayo de 2022 de https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chelus_fimbriatus_-_Flickr_-_Dick_Culbert.jpg.
- Figueroa, A.. (2010). Ronsoco (*Hydrochoerus hydrochaeris*) con su amigo el "picabuey". Cámara Canon EOS 400 con lente Canon 70-300 IS, 1/640s, F.4,5, ISO 400, focal 105 mm. Foto por Alberto Figueroa. Publicado el 14/01/2011 en la categoría de mamíferos. http://www.fotonat.org/details.php?image_id=37835.
- Fonseca, J. M. (2016). Tortuga matamata, *Chelus fimbriatus*. En, Catálogo o lista de tortugas y galápagos. Recuperado el 15 de mayo de 2022 de <https://reptiles.animalesbiologia.com/tortugas/tortuga-matamata#caracteristicas-y-descripcion>.
- FactZoo.Com. Fact pages and pictures of curious creatures: Anaconda - Water Boa - Largest Snake in the World. Recuperado el 16 de mayo de 2022 de <https://www.factzoo.com/reptiles/snakes/anaconda-water-boa-largest-snake-in-world.html>.
- Gómez, L. (2007). Fotografía de Tucunaré (*Cichla monoculus*). Fecha original de carga: 16 de febrero de 2007. Fuente: Transferido desde [en.wikipedia](https://en.wikipedia.org/wiki/Cichla_monoculus) a Commons. Autor: [LuisGomez111](https://commons.wikimedia.org/wiki/User:LuisGomez111) de [Wikipedia en inglés](https://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:en:Wikipedia_in_english). Recuperado el 15 de mayo de 2022 de https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:ButterflyPeacockBass_01.jpg.
- Goulding, M. (1979). Ecología da pesca do rio Madeira, INPA, Manaus.

- Irmiler, U. (1975). Ecological studies of the aquatic soil invertebrates in three inundated forests of Central Amazonia. *Amazoniana* 5: 337-409.
- Irmiler, U. (1979). Considerations on structure and function of the “Central Amazonian Inundation Forest Ecosystem” with particular emphasis on selected soil animals. *Oecología* 43: 1-19.
- La República. (2019). Imagen de la Anguila eléctrica (*Electrophorus electricus*). Foto: difusión. 10 Set 2019. Recuperado el 16 de mayo de 2022 de <https://larepublica.pe/mundo/2019/09/10/amazonia-la-anguila-electrica-mas-potente-es-descubierta-en-brasil-electrophorus-voltai/>
- Lasso C., Mojica J.I., Usma J.S., Maldonado J., Do Nascimento C., Taphorn D., Provenzano F., Lasso-Alcalá Ó., Galvis G., Vásquez L., Lugo M., Machado-Allison A., Royero R., Suárez C. y Ortega-Lara A. (2004). Peces de la Cuenca del Río Orinoco. Parte I: Lista de especies y distribución por subcuencas. *Biota Colombiana* 5 (2): 95 - 158 (11) (PDF) Peces del río Tomo, cuenca del Orinoco, Colombia. Available from: https://www.researchgate.net/publication/237035595_Peces_del_rio_Tomo_cuenca_del_Orinoco_Colombia [accessed Jul 17 2024].
- Martín, M. (2009). Amazonía: Guía Ilustrada de Flora y Fauna. Programa de Cooperación Hispano Peruano – Proyecto Araucaria XXI Nauta. Ministerio del Ambiente – Enlace Regional Loreto. Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo – Oficina Técnica de Cooperación. Lima, Perú. 459 p. Recuperado el 16 de mayo de 2022 de <https://www.yumpu.com/es/document/read/14736225/descargar-agencia-espanola-de-cooperacion-internacional>
- NeoSelva. (2018). Un pequeño caimán negro (*Melanosuchus niger*) de nuestro último tour fotográfico a la Amazonía ecuatoriana. 21 de marzo de 2018. <https://www.facebook.com/neoselva.legacy/posts/un-peque%C3%B1o-caim%C3%A1n-negro-melanosuchus-niger-de-nuestro-%C3%BAltimo-tour-fotogr%C3%A1fico-a-/1581524235296492/>
- Puertas, P. E.; Aquino, R. y Encarnación, F. (1995). Sharing of Sleeping Sites Between *Aotus vociferans* with other Mammals in the Peruvian Amazon. *Primates* 36 (2): 282-287.
- Rodriguez, L. O. (1996). Diversidad Biológica del Perú: Zonas prioritarias para su conservación. Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), Ministerio de Agricultura y Proyecto Fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (FANPE). Lima, Perú. 191 pp. + mapas.
- Salisbury, C. (2018). La migración del manatí del Amazonas en riesgo por presas hidroeléctricas. Mongabay: Periodismo Ambiental Independiente en Latino América. Series de Mongabay: Bosques mundiales, Infraestructura del Amazonas. Publicado el 17 de enero de 2019. Recuperado el 14 de Mayo de 2022, de <https://es.mongabay.com/2018/01/manati-amazonas-presas/>
- Soini, P. y Soini, M. (1992). Ecología del ronsoco o capibara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) en la Reserva Nacional Pacaya-Samiría, Perú. *Folia Amazonica* 4(2): 135-150. Recuperado el 14 de mayo del 2022 de <https://revistas.iiap.gob.pe/index.php/foviaamazonica/article/view/212/255>.
- Sphynx, (2014) Eunectes murinus: anaconda verde o común Recuperado en <https://reptiles.paradais-sphynx.com/ofidios/eunectes-murinus.htm>.
- Tranca, J. (2018). Manatí amazónico (*Trichechus inunguis*) en Fotos en 10 años, el CREA liberó 23 manatíes y otras especies de la Amazonía. Es una de las tres especies de manatíes en el mundo. <https://www.actualidadambiental.pe/fotos-en-10-anos-el-crea-libero-23-manaties-y-otras-especies-de-la-amazonia/#jp-carousel-48474>.
- Wildlife Conservation Society (WCS). (2012). Fotografía del Paiche.
- Wildlife Conservation Society (WCS) . (2024). Fotografía del Fasaco o Guasaco” (*Hoplías malabaricus*) <https://aguasamazonicas.org/fish/huasacos>.
- Wrangel. 2005. https://es.123rf.com/photo_61813378_pato-real-cairina-moschata-p%C3%A1jaro-de-la-fauna.html.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 09

1. INFORMACIÓN GENERAL:

Institución Educativa : Facultad de Ciencias Forestales
Docente Responsable : Tedi Pacheco Gómez
Número de Participantes : 61
Tiempo : 6 horas
Fecha : 13-09-2021

Tema: Técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables

Propósito de la sesión: Los estudiantes reciben información sobre técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables para analizarla, debatirla y organizarla a través de un informe de práctica.

2. COMPETENCIA, CAPACIDAD A TRABAJAR EN LA SESIÓN

COMPETENCIA	CAPACIDAD	ACTITUD
Explica las características de los ecosistemas y las relaciones entre los componentes de los bosques inundables, así como aplica las técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables que permitan conocer las potencialidades y el impacto de las actividades antropogénicas en bosques inundables.	Conoce y aplica las técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables.	Trabajo en equipo, respeto a las opiniones de sus pares

3. ANTES DE LA SESIÓN

¿QUÉ NECESITAMOS HACER ANTES DE LA SESIÓN?	¿QUÉ RECURSOS O MATERIALES SE UTILIZARÁN EN LA SESIÓN?
Elaborar una compilación de información sobre el tema. Preparar una presentación en Power Point sobre el tema.	Compilación de información sobre el tema. Presentación en Power Point sobre el tema.

4. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Inicio

- Se inicia con las palabras de bienvenida a los estudiantes a la clase del curso de Ecología de bosques inundables y no inundables.
- El docente presenta palabras clave e imágenes a la clase:

Evaluación

Técnicas

Bosque
inundable

Métodos

- ✚ ¿Qué relación guardan las palabras de los recuadros?
- ✚ ¿Han escuchado de técnicas para evaluar los bosques?
- ✚ ¿Por qué será importante evaluar un bosque?
- Los estudiantes participan del conversatorio.
- Se presenta el propósito de la sesión de hoy:

Propósito de la Sesión: Los estudiantes reciben información sobre técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables para analizarla, debatirla y organizarla a través de un informe de práctica.

- Se proponen normas para que la sesión se realice con normalidad:
 - Participar activamente en clases.
 - Respetar las opiniones de los demás.
 - Aportar ideas en el trabajo colaborativo.

Desarrollo

- Se registra el tema para toda la clase: Técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables
- El docente inicia su exposición sobre técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables.
- Se involucra a los estudiantes durante la exposición magistral. Se solicita que participen conforme avanza la exposición si es que existen dudas o interrogantes referidas a algún término mencionado.
- Se absuelven interrogantes de los estudiantes de ser necesario.
- Al finalizar la exposición, el docente comparte información seleccionada con los estudiantes e indica que las técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables serán llevados a la práctica.
- Se desarrolla un conversatorio de instrucciones de seguridad antes de entrar a campo.
- Los estudiantes revisan la guía de práctica junto con el docente.
- Los estudiantes registran los datos de acuerdo a la técnica asignada para el trabajo.
- Se indica que con la información deberán elaborar un informe de práctica.
- El docente monitorea la actividad y orienta el proceso de los estudiantes.

Cierre

- El docente afirma las ideas planteadas, realiza precisiones y observaciones en los casos que sean necesarios.
- Plantea a los estudiantes la reflexión final:
 - ✚ ¿Por qué es importante evaluar los bosques inundables?
 - ✚ ¿Qué ventajas y desventajas presentan las técnicas de evaluación estudiadas?

LISTA DE COTEJO PARA EVALUAR DESEMPEÑO EN PRÁCTICA (CAMPO Y GABINETE)

Institución: Facultad de Ciencias Forestales – UNAP

Asignatura: Ecología de bosques inundables y no inundables

Fecha: Docente:

N°	CRITERIO	SI (2)	NO (0)
1	Hace uso de normas de bioseguridad.		
2	Realiza investigación previa.		
3	Demuestra un comportamiento cooperativo.		
4	Presenta un buen tratamiento del contenido y cuenta con referencias bibliográficas.		
5	Presenta resultados.		
6	El informe presenta interpretación, discusión y conclusiones		
7	Presenta el informe en el tiempo establecido.		

Para calcular la calificación se utilizará la siguiente fórmula:

$$Calificación\ final = \frac{Puntaje\ obtenido\ x\ 20}{14}$$



UNAP

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA DE BOSQUES TROPICALES**

ASIGNATURA DE ECOLOGÍA DE BOSQUES INUNDABLES Y NO INUNDABLES

Tedi Pacheco Gómez

SEGUNDA UNIDAD ECOSISTEMAS DE BOSQUES INUNDABLES

Capacidad 1. Identifica y describe las características ecológicas de los ecosistemas de bosques inundables

CAPÍTULO 8 TÉCNICAS Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE BOSQUES INUNDABLES

8.1. Aspectos generales (TGP-PLUSPETROL 2004)

La vegetación, vista desde la perspectiva de formaciones y comunidades vegetales, es un buen indicador para la identificación y seguimiento de los cambios ambientales, debido a que es posible localizarla espacialmente, clasificarla y tratarla como una entidad que es el producto de las interacciones de los distintos elementos de un ecosistema.

Debido a esto, hoy se reconocen distintas formas generales de paisajes (natural, cultivado, etc.), los cuales llevan asociados diferentes tipos de vegetación (natural, semicultivado, cultural, etc.), y que dependen del estado y origen de la cobertura y especies que se presenten como dominantes y que son determinantes en la realización de los estudios biológicos.

Para la descripción de la vegetación existen numerosas variables relacionadas principalmente con:

8.1.1. Aspectos de Génesis

Están relacionados con el tipo de origen que tienen las unidades vegetales, que es condicionante de la respuesta a los estímulos ambientales, dentro de estos aspectos se encuentran el origen natural, semi-natural y culturales/de reemplazo.

8.1.2. Aspectos Morfológicos

Corresponden a la estructura y forma de las especies o conjunto de especies que caracterizan una unidad vegetal o a un conjunto de ellas. Los aspectos morfológicos están dados principalmente por la fisonomía, estructura vertical y horizontal y estratificación de la biomasa.

8.1.3. Aspectos de Composición:

Corresponden a los niveles taxonómicos o especies que componen una unidad vegetal y definen su determinado aspecto morfológico. Estos aspectos están relacionados con la clasificación taxonómica y la forma de vida de los individuos.

8.1.4. Aspectos Dinámicos:

Están relacionados con aspectos producto de las interacciones temporales ocurridas en una unidad vegetal, dentro de estos se encuentra la fenología, las fases sucesionales y el manejo antrópico.

8.2. Enfoques en el estudio de la vegetación (TGP-PLUSPETROL, 2004)

El estudio de la vegetación puede abordarse básicamente a través de dos enfoques distintos.

8.2.1. Estudio de la Flora

La flora es la lista de todos los vegetales de diversos rangos taxonómicos de una localidad o de un territorio geográfico dado. En los estudios de la flora se clasifican los diferentes elementos vegetales según sus caracteres taxonómicos en una relación biogeográfica y evolutiva. Al registrar y clasificar las especies se obtiene la composición florística, la que es usada comúnmente para determinar la riqueza de un área y la distribución territorial de las especies.

El enfoque más utilizado en este tipo de estudio es el **enfoque botánico**, donde se estudia la flora poniendo de manifiesto principalmente, la abundancia, rareza y equitatividad de la distribución de las especies en un área dada. El método empleado para medir las variables de la flora será descripto más adelante.

8.2.2. Estudio de la Vegetación

La vegetación es el conjunto que resulta de la disposición en proporciones dadas en el espacio, de los diferentes tipos de vegetales en un territorio determinado. Su estudio está relacionado con el conocimiento de la relación de unas especies con otras y del conjunto con el medio, poniendo énfasis en la estructura y composición florística.

Los enfoques más utilizados para este tipo de estudio son:

- * **Enfoque fisonómico-estructural.** Es la clasificación basada en la apariencia externa de las plantas, donde no se hace referencia directa al medio físico. Aquí es posible reconocer en la vegetación tipos de unidades, formaciones y comunidades.
- * **Enfoque ecológico.** Es la clasificación basada en atributos estructurales y fisonómicos de la vegetación, pero integrados con otros aspectos del medio biótico (fauna), y físico, (clima, suelos, topografía, etc.).

8.2.2.1. Atributos vinculados al estudio de la Flora

Corresponde a la identificación de las especies presentes en un área dada. Comúnmente esta información se expresa en tablas que contienen el nombre común de cada especie, el nombre científico y la familia o taxón superior a la cual pertenecen.

Los pasos en la descripción de la composición florística son:

- **Generación de una lista potencial**, en base a una revisión de antecedentes y dependiendo del grado de conocimiento que se tenga de la flora y de la heterogeneidad de ambientes del sitio de estudio. La identificación se realiza de manera preliminar.
- **Reconocimiento de terreno**, por medio de una visita a terreno se realiza un reconocimiento de las especies, con la que se completará la lista potencial verificando, agregando o sacando especies.

8.2.2.2. Riqueza de Especies

La riqueza corresponde al número total de especies de un sitio dado. Este indicador es de mucha utilidad para tener una aproximación global a los recursos florísticos de una zona.

8.2.2.3. Abundancia

Corresponde a la cantidad de individuos de cada especie identificada. En la literatura relacionada con los estudios florísticos, existe una amplia gama de parámetros o variables para medir y estimar la abundancia de especies vegetales. Entre ellas se encuentran:

1. **Densidad:** número de individuos por unidad de superficie.
2. **Frecuencia relativa o absoluta:** número de individuos presentes en relación al número de unidades muestrales consideradas (cuyo valor es una expresión porcentual).
3. **Cobertura relativa o absoluta:** el espacio o área ocupado por los individuos de cada especie sobre una unidad muestral en términos absolutos o porcentuales.

8.2.2.4. Diversidad

Corresponde a una medida de la heterogeneidad de una comunidad en función de la riqueza y la abundancia de las especies. La diversidad permite distinguir entre dos comunidades con idéntica riqueza y composición florística, en la cual las especies difieren en cuanto a su abundancia relativa.

Existen varios índices de diversidad, los cuales son comúnmente utilizados en los estudios de comunidades (Krebs, 1989). Entre ellos, se pueden citar:

1. **Índice de Simpson (1949):** Cuando los valores del índice decrecen, la diversidad crece en forma inversa hasta un valor máximo de 1. Los valores de este índice son sensibles a las abundancias de una o dos de las especies más frecuentes de la comunidad y puede ser considerado como una medida de la concentración dominante.
2. **Índice de Shannon y Wiener (en Ludwig y Reynolds, 1988):** en muchos casos no es posible contar e identificar a cada uno de los individuos en un área de estudio. En estas instancias se hace necesario tomar una muestra al azar de individuos de todas las poblaciones de las especies presentes. El índice de Shannon y Wiener mide el grado promedio de incertidumbre para predecir la especie a la que pertenece un individuo dado, elegido al azar dentro de la comunidad.
3. **Índice de Equidad:** dentro del concepto de componente dual de diversidad, está incorporada la característica concerniente a la distribución de los individuos en las diversas especies presentes. Este componente denominado "equidad" es independiente de la riqueza de especies. La diversidad máxima posible para un número dado de especies ocurre si todas las especies están presentes en números iguales.

La equidad corresponde al valor de diversidad dado en un espacio, para un grupo de especies en función de la riqueza y abundancia, dividido por la diversidad máxima que ellas pueden tener. El valor máximo de la equidad corresponde a 1, lo que indica que la probabilidad de ocurrencia de una especie en un espacio estudiado es igual a la probabilidad teórica máxima para esa especie.

8.2.2.5. Endemismo

Este indicador consiste en determinar el número de especies nativas que viven exclusivamente en el área de estudio o región. Este indicador permite valorar los recursos florísticos con bastante precisión, pues entrega información acerca de la calidad de las especies de un sitio dado y, por lo tanto, de su importancia como recurso biológico. En algunos casos, el endemismo puede expresarse como porcentaje del total de especies de un área.

8.2.2.6. Estado de Conservación

Este indicador consiste en establecer la presencia de especies protegidas por ley en el área de estudio de un proyecto. Existen varias categorías para determinar el estado de conservación. Las convenciones establecidas por la International Union for the Conservation of Nature (TGP-PLUSPETROL, 2004; p. 197) constituyen un buen marco para la determinación de estados de conservación.

8.2.2.7. Origen Biogeográfico

Este parámetro está relacionado al origen y distribución geográfica de los taxa, dentro de estos podemos distinguir:

- a) Endémicos
- b) Nativos no endémicos
- c) Introducidos

8.2.3. Atributos vinculados al estudio de la vegetación

Las mediciones de la vegetación son de cuatro tipos:

- **Densidad.** Cantidad de plantas por unidad de superficie (problemas con la identificación de individuos clonales).
- **Cobertura.** Proporción de superficie cubierta (útil para los estudios de vegetación, en oposición a los estudios de especies; útil cuando las densidades no se miden fácilmente).
- **Frecuencia.** Fracción de muestras en las cuales ocurre una especie (no es una buena variable para el monitoreo).
- **Biomasa.** Peso total por unidad de superficie (las estimaciones de volumen de madera pueden ser útiles).

8.3. Selección de indicadores de vegetación (TGP-PLUSPETROL, 2004)

Las especies indicadoras brindan importante información sobre el estado y las tendencias de la biodiversidad. La presencia, abundancia y composición de las especies indicadoras se obtienen del muestreo de la vegetación, por medio de transectas y parcelas.

La siguiente Tabla resume una lista de indicadores a relevar en el terreno en relación con los impactos potenciales, así como los métodos, las unidades de medida y muestreo. Los indicadores de vegetación a Nivel de Paisaje son resumidos en el capítulo correspondiente

8.4. Metodología a emplear

Cabe recordar que el estudio de la vegetación se realiza en dos niveles, en el Nivel 1 se realizó a partir de la interpretación de imágenes satelitales, cartas y mapas de vegetación regionales, la identificación y delimitación de las distintas unidades de vegetación involucradas en el desarrollo del Estudio. A continuación, se profundiza acerca del esquema metodológico a seguir en las fases subsiguientes: de campo y de gabinete.

8.4.1. Fase de campo

Se considera que con el fin de obtener un número mayor de eventos independientes por unidad de muestreo y obtener medidas de dispersión alrededor de un parámetro central (media, mediana, promedio), se deben disponer fajas de evaluación de la vegetación de 0,1 ha. (10x100 m), siguiendo la metodología modificada del método de fajas de muestreo para bosques tropicales y subtropicales, según Malleux (1982).

El esfuerzo de muestreo deberá ser el adecuado para obtener un N muestral suficiente por cada estrato (Unidad de Vegetación) analizado, a fin de que las comparaciones puedan ser testeadas estadísticamente. Por lo tanto, es recomendable la realización de un número de 10 estaciones (fajas de evaluación) por unidad de vegetación considerada, las que permitirán caracterizar la vegetación y realizar comparaciones con otras unidades.

En cada una de las fajas de evaluación se considerarán todos los árboles cuyo diámetro a la altura del pecho (DAP) sea mayor a 20 cm. Los menores a 20 cm serán contabilizados y asignados en la categoría de renovales.

Cada individuo dentro de la faja de evaluación será determinado al menor nivel taxonómico posible, y será contabilizado de manera de contar al final del relevamiento de cada franja, el número total de individuos por especie. Dicho parámetro es una expresión de la densidad relativa y como indicador brinda una idea del grado de dominancia de cada especie, siendo de suma utilidad para evaluar presencia de especies indicadoras (exóticas, invasoras, r estrategas, etc.) El registro de información de las especies de flora, se levantará en formularios elaborados previamente. Para cada ejemplar se registrarán las siguientes medidas: perímetro a la altura de pecho a 1,30 m (para posteriormente poder calcular el DAP), altura de fuste, y altura total. El DAP permite calcular la densidad por clase diamétrica, indicador de la estructura del bosque evaluado. Por ejemplo, una mayor proporción de clases diamétricas pequeñas puede dar una idea de distintos niveles de colonización.

Como dato complementario se registrará para los ejemplares arbóreos de mayor porte dentro de cada faja de evaluación, la especie del ejemplar

renoval más próximo. Esta información será de utilidad al momento de evaluar aspectos sucesionales en sitios con algún grado de alteración. Datos generales de la biocenosis en estudio, así como aquellos correspondientes a la orientación de los transectos serán anotados al iniciar cada faja de evaluación. Dentro de este grupo de datos se encuentran:

- Orientación de las fajas.
- Dirección en relación al punto de origen.
- Unidad de vegetación evaluada (de acuerdo al Mapa de Estaciones de Muestreo de Indicadores Biológicos elaborado en el Nivel 1).
- Fecha.
- Observador, etc.

Se coleccionarán muestras botánicas de la flora cuando se tenga la necesidad de verificar a nivel género y especie, las cuales serán llevadas para su identificación al Herbario Amazonense de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

En función de obtener listas florísticas por unidad de vegetación evaluada, paralelamente a la realización de las fajas de evaluación se realizarán recorridos en tiempo fijo y estandarizado. Los datos serán utilizados para elaborar listados comparativos.

8.4.2. Fase de Gabinete

Con la información levantada en campo, se determinarán los datos de volumen de madera en m³/ha. y el número de árboles/ha. usando programas de cálculo electrónicos. En los cálculos se incluyen: área basal, diámetro a la altura de pecho (DAP), altura del fuste y altura total de los árboles los que serán reportados en cuadros descriptivos.

Asimismo, los datos recabados se incorporarán, en un trabajo junto con el especialista en SIG, al SIG del área de estudio.

8.5. Métodos y Técnicas aplicados a bosques inundables

Tarea para los estudiantes

8.6. Referencias bibliográficas

Transportadora de Gas del Perú y Pluspetrol Perú Corporation (TGP-PLUSPETROL 2004). Protocolos detallados de Monitoreo de Indicadores Biológicos (*Anexo*) pp. 191-249. *En*, Informe final Programa de Monitoreo de Biodiversidad. Proyecto de Gas de Camisea Zona de Selva. 462 p. <https://pmb.pe/wp-content/uploads/2019/12/Archivo-20-libro-completo-Proyecto-de-Gas-de-Camisea-Zona-de-Selva.pdf>.

Krebs, Ch. (1989). *Ecological Methodology*. Harper y Row Publishers, New York.

Malleuz, J. (1982). *Inventarios forestales en bosques tropicales*. Departamento de Manejo Forestal, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 414 pp.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 10

1. INFORMACIÓN GENERAL:

Institución Educativa : Facultad de Ciencias Forestales
Docente Responsable : Tedi Pacheco Gómez
Número de Participantes : 61
Tiempo : 6 horas
Fecha : 20-09-2021

Tema: Potencialidades de bosques inundables

Propósito de la sesión: Los estudiantes reciben información sobre las potencialidades de bosques inundables para analizarla, debatirla y organizarla a través de un ensayo.

2. COMPETENCIA, CAPACIDAD A TRABAJAR EN LA SESIÓN

COMPETENCIA	CAPACIDAD	ACTITUD
Explica las características de los ecosistemas y las relaciones entre los componentes de los bosques inundables, así como aplica las técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables que permitan conocer las potencialidades y el impacto de las actividades antropogénicas en bosques inundables.	Identifica las potencialidades de bosques inundables.	Trabajo en equipo, respeto a las opiniones de sus pares

3. ANTES DE LA SESIÓN

¿QUÉ NECESITAMOS HACER ANTES DE LA SESIÓN?	¿QUÉ RECURSOS O MATERIALES SE UTILIZARÁN EN LA SESIÓN?
Elaborar una compilación de información sobre el tema. Preparar una presentación en Power Point sobre el tema.	Compilación de información sobre el tema. Presentación en Power Point sobre el tema.

4. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Inicio

- Se inicia con las palabras de bienvenida a los estudiantes a la clase del curso de Ecología de bosques inundables y no inundables.
- El docente inicia un conversatorio con la clase con las siguientes preguntas:
 - ¿Cuándo se dice que algo tiene potencial?
 - ¿Los bosques tendrán potencialidades ¿Qué puede influenciar en eso?
 - ¿Cómo se puede determinar la potencialidad de un bosque? ¿Qué se debería tener en cuenta?
- Los estudiantes participan del conversatorio.
- Se presenta el propósito de la sesión de hoy:

Propósito de la Sesión: Los estudiantes reciben información sobre las potencialidades de bosques inundables para analizarla, debatirla y organizarla a través de un ensayo.

- Participar activamente en clases.
- Respetar las opiniones de los demás.
- Aportar ideas en el trabajo colaborativo.

Desarrollo

- Se registra el tema para toda la clase: Potencialidades de los bosques inundables.
- El docente inicia su exposición sobre potencialidades de los bosques inundables.
- Se involucra a los estudiantes durante la exposición magistral. Se solicita que participen conforme avanza la exposición si es que existen dudas o interrogantes referidas a algún término mencionado.
- Se absuelven interrogantes de los estudiantes de ser necesario.
- Al finalizar la exposición, el docente comparte información seleccionada con los estudiantes.
- Se indica que con la información deberán elaborar un informe de ensayo en donde puedan explicar las potencialidades de los bosques inundables.
- El docente monitorea la actividad y orienta el proceso de los estudiantes.

Cierre

- El docente afirma las ideas planteadas, realiza precisiones y observaciones en los casos que sean necesarios.
- Plantea a los estudiantes la reflexión final:
 - ✚ ¿Por qué es importante tener en cuenta las potencialidades de los bosques inundables?
 - ✚ ¿Qué recursos tienen un buen potencial en los bosques inundables?
 - ✚ ¿Qué sugerencias tienes para la sesión de hoy?

RÚBRICA PARA EVALUAR UN ENSAYO

Institución: Facultad de Ciencias Forestales-UNAP

Asignatura: Ecología de bosques inundables y no inundables

Fecha: Docente:

RUBROS	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	MALO (1)
Estructura del ensayo	El autor plantea una estructura completa y coherente, con los siguientes elementos: Introducción/justificación; Discusión; Desarrollo; Cierre y conclusiones	En la estructura del ensayo, falta uno de los elementos solicitados.	El autor presenta una estructura incompleta, en la que dos de los elementos solicitados se encuentran incompletos.	La estructura del ensayo tiene una estructura deficiente en la que faltan dos de los elementos solicitados.
Argumento	En el ensayo se observa un hilo conductor adecuado al tema central, que se desarrolla lógicamente y lleva a una discusión amplia y contrastada.	El hilo conductor del ensayo es pertinente y se desarrolla lógicamente, sin discutir otras posibilidades.	El hilo conductor del ensayo no es pertinente o no se desarrolla lógicamente	El hilo conductor del ensayo no se relaciona con la temática y no se presenta de manera lógica.
Conclusión y propuestas	Las conclusiones del ensayo se fundamentan claramente en la argumentación y llevan a una propuesta coherente y claramente presentada.	Las conclusiones se fundamentan en la argumentación presentada e incluyen propuestas viables.	Las conclusiones no coinciden claramente con la argumentación y la propuesta presentada no es del todo viable.	Las conclusiones no están conectadas lógicamente con los argumentos, y la propuesta no es clara.
Presentación	El ensayo cumple con los lineamientos señalados en cuanto a extensión, diseño de página, citas y referencias bibliográficas. No hay errores ortográficos y la redacción es coherente.	El ensayo no cumple con alguno de los lineamientos señalados. No presenta errores de ortografía.	El ensayo presenta fallas en varios de los lineamientos señalados. Se observa descuido en la ortografía y redacción.	El ensayo no sigue los lineamientos señalados y presenta problemas graves de redacción y ortografía.
Originalidad y creatividad	El autor aborda el tema de manera creativa, e incluye referencias y fuentes de información que dan fuerza a la argumentación.	Aborda el tema de manera apropiada e incluye referencias y fuentes de información adecuadas.	El abordaje del tema no es original ni incluye fuentes de información adicionales.	No emplea fuentes bibliográficas.
Cumplimiento	El autor entregó el trabajo en los tiempos señalados.	El autor solicitó prórroga antes del vencimiento del plazo.	El autor entregó el trabajo fuera del plazo, sin solicitar prórroga.	El autor no entregó el trabajo.

Fuente: Universidad Iberoamericana Puebla

Para calcular la calificación se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Calificación final} = \frac{\text{Puntaje obtenido} \times 20}{24}$$



ASIGNATURA DE ECOLOGÍA DE BOSQUES INUNDABLES Y NO INUNDABLES

Tedi Pacheco Gómez

SEGUNDA UNIDAD ECOSISTEMAS DE BOSQUES INUNDABLES

Capacidad 2. Identifica y describe las características ecológicas de los ecosistemas de bosques inundables.

CAPÍTULO 9 POTENCIALIDADES DE LOS BOSQUES INUNDABLES

9.1. Aspectos generales

Los bosques inundables son el hábitat de varias plantas que ofrecen recursos de alimentos para peces y otros grupos de organismos (Klenke y Ohly 1993; Barros y Uhl 1999).

Los bosques de inundables y de tierra firme siempre han estado ligados al uso y tradición de las comunidades locales; si bien se ha enfocado una mayor atención a su diversidad íctica, la cual solo en el sector de Leticia (Colombia) alcanza 364 especies de peces (Mojica et al., 2005), estos bosques albergan un potencial a nivel de su flora que aún no ha sido valorado en su totalidad (López y Rodríguez 2011).

Según Parolin (2002), el 60-90% de madera aprovechada en la Amazonía central y occidental proviene de bosques varzea, donde se extraen especies como *Caraipa guianense*, *Ceiba pentandra*, *Virola calophylla*, *Calophyllum brasiliense* y *Ocotea cymbarum*.

De acuerdo con la OTCA (1995) existen cerca de 2.000 especies de plantas útiles en la Amazonia y la gran mayoría de ellas están asociadas con el uso tradicional por parte de las comunidades indígenas que allí habitan. Los bosques inundables proveen un rango de productos y servicios de uso humano que contribuyen al beneficio de las comunidades amazónicas. Junto al beneficio que presta la biodiversidad existente en estos bosques, se asocian servicios ambientales como la regulación del ciclo del agua, control de erosión del suelo y la estabilización microclimática, entre otros. Estudios para la Amazonía Colombiana, por ejemplo, muestran que el número de especies útiles que albergan estos ecosistemas puede superar las 250 (Urrego, 1997, López et al., 2006, López 2008), y gran parte de ellas son empleadas en la obtención de productos forestales no maderables, los cuales requieren ser mirados en detenimiento y ser incorporados en programas de manejo y aprovechamiento, teniendo en cuenta las características ecológicas del área (López y Rodríguez 2011).

Las palmeras, en sectores donde la inundación tiene mayor duración, constituyen uno de los grupos más importantes en la obtención de productos no maderables para las distintas comunidades. Especies como el aguaje (*Mauritia flexuosa*), huasaí (*Euterpe precatoria*) y ungurahui (*Oenocarpus bataua*) que forman comunidades muy homogéneas conocidas como aguajales, huasaíales o ungurahuales, son fuente de recursos que actualmente requieren la aplicación de técnicas en la obtención de productos de valor agregado como palmito, artesanías, grasas o aceites. Así mismo, el manejo integral de estas poblaciones, permite la obtención de otro tipo de beneficios directos como la obtención de proteína animal, pues se reconoce la importancia de este grupo de palmas como fuente de alimento para muchos ungulados (Bodmer 1990; Aquino 2005). Una especie que ha representado beneficios

a las comunidades locales es el camu-camu (*Myrciaria dubia*), debido a que forma asociaciones homogéneas (López y Rodríguez 2011).

En las terrazas bajas es frecuente la presencia de especies como el chicle (*Lacmellea* cf. *gracilis*), los cauchos o siringas (*Hevea pauciflora*, *Hevea nitida*), y especies medicinales como la papa de monte (*Dracontium spruceanum*) y el ojé (*Ficus insipida*) (López y Rodríguez 2011).

El conocimiento y la comprensión de las especies con uso actual o potencial de los bosques inundables, requieren del planteamiento de programas de seguimiento y toma de información a largo plazo en los niveles de individuos, población, y ecosistemas. La búsqueda del manejo adecuado de estos recursos y su orientación hacia la participación de las comunidades locales, junto al establecimiento de formas de producción compatibles con estos bosques como la implementación de sistemas agroforestales, permite hablar de un verdadero manejo sostenible de estos recursos (López y Rodríguez 2011), como bien lo expresan Chambers y Conway (1992) "...un medio de vida es sostenible cuando puede afrontar y recuperarse del estrés y mantener o fortalecer las capacidades y los bienes, tanto ahora como en el futuro, sin socavar la base del recurso natural".

La vegetación de bosques inundables está condicionada por la presencia de agua que a su vez está relacionada con factores como el drenaje del suelo, la fisiografía, las crecidas de los ríos y la presencia de lluvias más o menos constantes. Todo ello determina la presencia de unas u otras especies, su densidad, fisonomía y estructura (<http://www.iiap.org.pe/Upload/Publicacion/ZIN/Pacaya/vegetaci%C3%B3n.htm>).

9.2. Potencialidad de los bosques inundables desde el punto de vista comercial

9.2.1. Bosque sucesional arbustivo-arbóreo (vegetación de complejo de orillares)

ONERN (1976), en los terrenos planos aluviales, cerca de los ríos Amazonas, Ucayali y Marañón, ha registrado 89 árboles/ha de 25 cm DAP (diámetro a la altura del pecho), y un promedio de 114,3 m³/ha de maderas. En los terrenos planos, correspondientes a terrazas antiguas, cercanos a los mismos ríos, el registro fue de 112 árboles/ha, con 119,1 m³/ha de madera. Por otro lado, el mismo ONERN (1984), en los bosques aluviales del Pastaza, registra 71 especies forestales identificadas, con promedios de 84,85 m³/ha de madera y con 83, 44 árboles/ha (25 cm DAP), entre ellos "cumala", "machimango", "ochabaja", "tortuga caspi", "quinilla", "espintana" y "apacharama".

9.2.2. Pantanos herbáceos con dominancia de gramíneas

Constituyen hábitats para la fauna hidrobiológica, de modo que son importantes como áreas de pesca; sin embargo, se debe considerar las dificultades para el acceso de embarcaciones medianas. Cualquier trabajo de rozo y limpieza de los canales de acceso alteran las condiciones normales del hábitat, como lo ocurrido en Pastococha en la década del 1980 (F. Encarnación, apuntes personales).

9.2.3. Pantanos herbáceo-arbustivos, asociados con palmeras espinosas

Ninguna.

9.2.4. Aguajales densos, o comunidades puras de *Mauritia flexuosa*

Entre los productos de estas comunidades, solamente los frutos del "aguaje" y "ungurahui" tienen gran demanda en los mercados locales y regionales para uso tradicional en heladería, repostería, refresquería, y otras similares.

Eventualmente, los estípites rajados en listones del "huasai", dependiendo de la distancia y el acceso desde un centro poblado, se usan para las paredes de las construcciones rurales. También las yemas tiernas terminales de "huasai" forman parte de la dieta y comercio de subsistencia de los pobladores rurales con la denominación de "chonta", y comercialmente de "palmito". Una fábrica procesadora de conservas de "palmito" (CAMSA) con sede en Iquitos, compra las yemas provenientes de estos bosques; sin embargo la alta demanda requerida para la producción del palmito envasado ha motivado la tala sin control de los individuos de "huasai", con la consecuente amenaza de extinción en determinadas localidades.

9.2.5. Aguajales mixtos, o asociaciones mixtas con "renacos" (*Ficus* sp. y *Coussapoa* sp.)

Estas comunidades, por la relativa dispersión de las palmeras de “aguaje”, no motivan el interés para la colecta de frutos; pero los árboles de “catahua” y “pashaco negro” son talados para aserrío (industria de laminados).

9.2.6. Aguajales mixtos, o comunidades dispersas de *Mauritia flexuosa*

De los “aguajales” accesibles se aprovechan los frutos de “aguaje” para consumo de subsistencia, en tanto el comercio se incrementa progresivamente según las facilidades de transporte hasta los mercados más cercanos. Las especies maderables también son taladas para el aserrío.

9.2.7. Pantanos arbustivo-arbóreos y aguajales del sector "Abanico de Pastaza"

La cosecha de frutos de “aguaje” y “camu camu” y la colecta de yemas de “huasaí” son para uso de subsistencia, con perspectivas comerciales. Las especies maderables representan otra potencialidad de este sector (F. Encarnación, apuntes personales).

9.2.8. Vegetación tipo sabana con dominancia de gramíneas y palmeras dispersas (Pampas del Heath)

Solamente los frutos de “aguaje” para consumo de subsistencia de las comunidades indígenas aledañas.

9.2.9. Bosques de terrazas inundables por agua negra del río Nanay

Antes del medio siglo XX, cuando la ciudad de Iquitos era relativamente pequeña, estos bosques tuvieron una alta importancia comercial por la alta densidad de especies maderables. En la actualidad, la tala selectiva ha devaluado el bosque maderable; sin embargo, ha adquirido una alta importancia por la extracción de leña y carbón. Estos productos se usan como combustible tradicional para la cocina hogareña, panaderías y pollerías de la ciudad de Iquitos.

9.2.10. Pacales densos, o comunidades puras de *Guadua*

Por evaluar.

9.2.11. Pacales mixtos, o comunidades de *Guadua* y otros árboles

Por evaluar.

9.2.12. Varillales sobre arena blanca (laterales de los ríos Nanay, Pintoyacu y Chambira) (ver grupo B) (13)

No reviste gran importancia por las características morfológicas de árboles delgados y pequeños, y la calidad de su madera, como también por el bajo volumen aprovechable. Sin embargo, la mayoría de las especies de árboles tiene importancia local como “madera redonda” para construcción. Los usos complementarios de los estípites rajados en listones delgados del “huasaí de varillal” para el tejido de las “crisnejas” o bastidores para el techado de las casas, con base en unas 100 a 200 hojas, adquieren relevancia comercial en la ciudad de Iquitos (IIAP 2000, 2001, F. Encarnación, apuntes personales).

9.3. Potencialidad de los bosques inundables desde el punto de vista de la conservación

9.3.1. Bosque sucesional arbustivo-arbóreo (vegetación de complejo de orillares)

Las mayores extensiones de esta comunidad se hallan en la Reserva Nacional Pacaya Samiria y la Zona Reservada de Güeppí (sector del río Lagartococha), y en el sitio Ramsar1 “Complejo de Humedales del Abanico del río Pastaza”.

9.3.2. Pantanos herbáceos con dominancia de gramíneas

La laguna de Pastococha se halla en la margen izquierda del río Samiria, dentro de la Reserva Nacional Pacaya Samiria.

También en las lagunas de Águas Negras, margen izquierda del río Lagartococha (o Zancudo), afluente del Aguarico y del Napo respectivamente, en la Zona Reservada de Güeppí. En la depresión de la cabecera del río Tapiche se halla esta formación pantanosa de gramíneas.

9.3.3. Pantanos herbáceo-arbustivos, asociados con palmeras espinosas

Este tipo de pantanos está incluido en el ámbito de la Reserva Nacional Pacaya Samiria y en la cuenca del río Lagartococha de la Zona Reservada de Güeppí.

- 9.3.4. Aguajales densos, o comunidades puras de *Mauritia flexuosa***
Grandes extensiones están incluidas en la Reserva Nacional Pacaya Samiria y en la Zona Reservada de Güeppí.
- 9.3.5. Aguajales mixtos, o asociaciones mixtas con "renacos" (*Ficus* sp. y *Coussapoa* sp.)**
Pequeñas extensiones localizadas en el río Peneya, cuenca del río Putumayo, y otras en la periferia de las cochas de Águas Negras y a lo largo del río Lagartococha (o Zancudo), cuenca del río Aguarico, dentro de la Zona Reservada de Güeppí.
- 9.3.6. Aguajales mixtos, o comunidades dispersas de *Mauritia flexuosa***
Grupos de pequeñas extensiones están presentes en la Reserva Nacional Pacaya Samiria y Zona Reservada de Güeppí.
- 9.3.7. Pantanos arbustivo-arbóreos y aguajales del sector "Abanico de Pastaza"**
Está incluida en el sitio Ramsar "Complejo de Humedales del Abanico del río Pastaza", y también existen varias propuestas para el establecimiento de reservas comunales (IIAP, documentos de trabajo).
- 9.3.8. Vegetación tipo sabana con dominancia de gramíneas y palmeras dispersas (Pampas del Heath)**
Forma parte del Parque Nacional de Bahuaja-Sonene.
- 9.3.9. Bosques de terrazas inundables por agua negra del río Nanay**
Aproximadamente una tercera parte está incluida en la Zona Reservada Allpahuayo-Mishana.
- 9.3.10. Pacales densos, o comunidades puras de *Guadua***
Se hallan incluidas en el Parque Nacional Bahuaja-Sonene, la Reserva Nacional de Tambopata, las Zonas Reservadas de Manu y Alto Purús y en la Reserva Comunal Amarakaeri.
- 9.3.11. Pacales mixtos, o comunidades de *Guadua* y otros árboles**
Junto con los "pacales densos" están incluidos en el Parque Nacional Bahuaja-Sonene, la Reserva Nacional de Tambopata, las Zonas Reservadas de Manu y Alto Purús y en la Reserva Comunal Amarakaeri.
- 9.3.12. Varillales sobre arena blanca (laterales de los ríos Nanay, Pintoyacu y Chambira) (ver grupo B) (13)**
El sector de la carretera Iquitos-Nauta está incluida en la Zona Reservada Allpahuayo-Mishana, y el sector del río Mayuriaga en la Zona Reservada de Santiago-Comaina.

9.4. Referencias bibliográficas

- Aquino, R. (2005). Alimentación de mamíferos de caza en los «aguajales» de la Reserva Nacional de Pacaya-Samiria (Iquitos, Perú). Rev. peru biol. [online]. oct./dic. 2005, vol.12, no.3 [citado 28 marzo 2008], p.417-425. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332005000300009&lng=es&nrm=iso.
- Barros, A.C. y Uhl, C. (1999). 'The Economic and social significance of Logging Options on the Floodplains of the Amazon Estuary and Prospects for Ecological Sustainability'. In: Padoch, C., Ayres, J.M., Pinedo-Vasquez, M. y Henderson A. (Eds.), Várzea Diversity, development, and Conservation of Amazonia's Whitewater Floodplains. Advances in Economic Botany, Volume 13. 153-168 pp.
- Bodmer, R. E. (1990). 'Responses to ungulates to seasonal inundation in the Amazon floodplain'. J. of Trop. Ecol. 6: 191-201.
- Chambers, R. y Conway, G. (1992). 'Sustainable Rural Livelihoods: Practical Concepts for the 21st Century'. IDS Discussion paper 296, IDS, Brighton, UK February.
- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). (2000). Proyecto Caracterización y Evaluación de la Biodiversidad para la Conservación de la

- Cuenca del Río Nanay. Informe Técnico. Programa de Biodiversidad, Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). Iquitos, Perú. Tipog.
- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). (2001a). Vegetación. *En: Zonificación Ecológica Económica del Área de Influencia de la Carretera Iquitos - Nauta. Informe Final. Tomo III Medio Biológico.* Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) y Consejo Transitorio de Administración Regional de Loreto (CTAR Loreto). Iquitos, Perú. Tipog. pp. 1-55 + Anexos, Cuadros 1 A 114 A.
- Klenke, M. y Ohly, J.J. (1993). 'Wood from floodplains'. In: Junk, W.J., Bianchi, H.K. (Eds.), 1st SHIFT Workshop, Belém. GKSS Research center, Geesthacht, pp. 1-88.
- López, R., Navarro, J., Montero, I., Amaya, K., Rodríguez, M. y Polania, A. (2006). 'Manual de identificación de especies no maderables del corregimiento de Tarapacá, Colombia'. Instituto Amazonico de investigaciones Cientificas SINCHI. 120 láminas (color).
- López, R. (2008). 'Productos forestales maderables y no maderables en Bosques inundables de la Amazonia Colombiana'. (manuscrito).
- López, R. y Rodriguez, N. (2011). Bosques inundables de la Amazonía: Ambientes acuáticos estratégicos. En, Bosques del Mundo: Cambio climáticos y Amazonía. Hernando Bernal Zamudio, Carlos Hugo Sierra, Miren Onaindia Olalde y Tirso A. Gonzales Vega (Editores). 339 p. Recuperado el 14 de mayo de 2022 de https://www.researchgate.net/publication/326890097_bosques_inundables_de_la_amazonia_ambientes_acuaticos_estrategicos
- Mojica, J.I, Galvis, G., Arbelaez, F. Santos, M., Vejarano S., Prieto-Piraquive, E., Arce, M., Sanchez-Duarte, P., Castellanos, C., Gutierrez, A., Duque, S., Lobon-Cervia, J., y Granado-Lorencio, C. (2005). 'Peces de la Cuenca del Río Amazonas en Colombia: Región de Leticia'. *Biota Colombiana* 6(2) 191-210.
- Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN). (1976). Estudio de Inventario, Evaluación e Integración de los Recursos Naturales de la Zona Iquitos, Nauta, Requena y Colonia Angamos. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Lima, Perú.
- Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN). (1984). Forestales. *En: Inventario y evaluación de los recursos naturales de la microregión Pastaza-Tigre, departamento de Loreto (Reconocimiento).* Informe. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) y Corporación de Desarrollo de Loreto (CORDELOR). Lima, Perú. pp. 145-163 + anexos + mapas.
- Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA). (1995). 'Uso y Conservación de la Fauna Silvestre en la Amazonía'. www.otca.org.br/SPT-TCA-PER-35.pdf
- Parolin, P. (2002). Bosques Inundados en la Amazonia Central: su aprovechamiento actual y potencial. *Ecología aplicada. Volumen 1. Numero 1.* Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima, Perú. 111-144 pp.
- Urrego, L.E. (1997). 'Los Bosques inundables del medio Caquetá: caracterización y sucesión'. *Estudios en la Amazonia colombiana. Tomo XIV.* 335 pp. (<http://www.iiap.org.pe/Upload/Publicacion/ZIN/Pacaya/vegetaci%C3%B3n.htm>).

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 11

1. INFORMACIÓN GENERAL:

Institución Educativa : Facultad de Ciencias Forestales
Docente Responsable : Tedi Pacheco Gómez
Número de Participantes : 61
Tiempo : 6 horas
Fecha : 27-09-2021

Tema: Impacto de las actividades antropogénicas en los bosques inundables

Propósito de la sesión: Los estudiantes reciben información sobre el impacto de las actividades antropogénicas en los bosques inundables para analizarla, debatirla y organizarla a través de un ensayo.

2. COMPETENCIA, CAPACIDAD A TRABAJAR EN LA SESIÓN

COMPETENCIA	CAPACIDAD	ACTITUD
Explica las características de los ecosistemas y las relaciones entre los componentes de los bosques inundables, así como aplica las técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables que permitan conocer las potencialidades y el impacto de las actividades antropogénicas en bosques inundables.	Conoce, identifica y describe el impacto de las actividades antropogénicas en los bosques inundables	Trabajo en equipo, respeto a las opiniones de sus pares

3. ANTES DE LA SESIÓN

¿QUÉ NECESITAMOS HACER ANTES DE LA SESIÓN?	¿QUÉ RECURSOS O MATERIALES SE UTILIZARÁN EN LA SESIÓN?
Elaborar una compilación de información sobre el tema. Preparar una presentación en Power Point sobre el tema.	Compilación de información sobre el tema. Presentación en Power Point sobre el tema.

4. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Inicio

- Se inicia con las palabras de bienvenida a los estudiantes a la clase del curso de Ecología de bosques inundables y no inundables.
- El docente inicia un conversatorio con la clase con las siguientes preguntas:
 - ¿Qué es un impacto?
 - ¿Los impactos son positivos o negativos?
 - ¿Creen que los bosques reciben impactos? ¿Por parte de quién o de quiénes?
- Los estudiantes participan del conversatorio.
- Se presenta el propósito de la sesión de hoy:

Propósito de la Sesión: Los estudiantes reciben información sobre el impacto de las actividades antropogénicas en los bosques inundables para analizarla, debatirla y organizarla a través de un ensayo.

- Se proponen normas para que la sesión se realice con normalidad:
 - Participar activamente en clases.
 - Respetar las opiniones de los demás.
 - Aportar ideas en el trabajo colaborativo.

Desarrollo

- Se registra el tema para toda la clase: Impacto de las actividades antropogénicas en los bosques inundables.
- El docente inicia su exposición sobre el impacto de las actividades antropogénicas en los bosques inundables.
- Se involucra a los estudiantes durante la exposición magistral. Se solicita que participen conforme avanza la exposición si es que existen dudas o interrogantes referidas a algún término mencionado.
- Se absuelven interrogantes de los estudiantes de ser necesario.
- Al finalizar la exposición, el docente comparte información seleccionada con los estudiantes.
- Se indica que con la información deberán elaborar un informe de ensayo en donde puedan explicar las consecuencia de los impactos de las actividades antropogénicas en los bosques inundables.
- El docente monitorea la actividad y orienta el proceso de los estudiantes.

Cierre

- El docente afirma las ideas planteadas, realiza precisiones y observaciones en los casos que sean necesarios.
- Plantea a los estudiantes la reflexión final:
 - ✚ ¿De qué manera el ser humano ejerce impactos en los bosques inundables?
 - ✚ ¿Qué ventajas y/o desventajas tienen los impactos de los seres humanos en los bosques inundables?
 - ✚ ¿Qué sugerencias tienes para la sesión de hoy?

RÚBRICA PARA EVALUAR UN ENSAYO

Institución: Facultad de Ciencias Forestales-UNAP

Asignatura: Ecología de bosques inundables y no inundables

Fecha: Docente:

RUBROS	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	MALO (1)
Estructura del ensayo	El autor plantea una estructura completa y coherente, con los siguientes elementos: Introducción/justificación; Discusión; Desarrollo; Cierre y conclusiones	En la estructura del ensayo, falta uno de los elementos solicitados.	El autor presenta una estructura incompleta, en la que dos de los elementos solicitados se encuentran incompletos.	La estructura del ensayo tiene una estructura deficiente en la que faltan dos de los elementos solicitados.
Argumento	En el ensayo se observa un hilo conductor adecuado al tema central, que se desarrolla lógicamente y lleva a una discusión amplia y contrastada.	El hilo conductor del ensayo es pertinente y se desarrolla lógicamente, sin discutir otras posibilidades.	El hilo conductor del ensayo no es pertinente o no se desarrolla lógicamente	El hilo conductor del ensayo no se relaciona con la temática y no se presenta de manera lógica.
Conclusión y propuestas	Las conclusiones del ensayo se fundamentan claramente en la argumentación y llevan a una propuesta coherente y claramente presentada.	Las conclusiones se fundamentan en la argumentación presentada e incluyen propuestas viables.	Las conclusiones no coinciden claramente con la argumentación y la propuesta presentada no es del todo viable.	Las conclusiones no están conectadas lógicamente con los argumentos, y la propuesta no es clara.
Presentación	El ensayo cumple con los lineamientos señalados en cuanto a extensión, diseño de página, citas y referencias bibliográficas. No hay errores ortográficos y la redacción es coherente.	El ensayo no cumple con alguno de los lineamientos señalados. No presenta errores de ortografía.	El ensayo presenta fallas en varios de los lineamientos señalados. Se observa descuido en la ortografía y redacción.	El ensayo no sigue los lineamientos señalados y presenta problemas graves de redacción y ortografía.
Originalidad y creatividad	El autor aborda el tema de manera creativa, e incluye referencias y fuentes de información que dan fuerza a la argumentación.	Aborda el tema de manera apropiada e incluye referencias y fuentes de información adecuadas.	El abordaje del tema no es original ni incluye fuentes de información adicionales.	No emplea fuentes bibliográficas.
Cumplimiento	El autor entregó el trabajo en los tiempos señalados.	El autor solicitó prórroga antes del vencimiento del plazo.	El autor entregó el trabajo fuera del plazo, sin solicitar prórroga.	El autor no entregó el trabajo.

Fuente: Universidad Iberoamericana Puebla

Para calcular la calificación se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Calificación final} = \frac{\text{Puntaje obtenido} \times 20}{24}$$



UNAP

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA DE BOSQUES TROPICALES

ASIGNATURA DE ECOLOGÍA DE BOSQUES INUNDABLES Y NO INUNDABLES

Tedi Pacheco Gómez

SEGUNDA UNIDAD ECOSISTEMAS DE BOSQUES INUNDABLES

Capacidad 2. Identifica y describe las características ecológicas de los ecosistemas de bosques inundables.

CAPÍTULO 10 IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES ANTRÓPICAS EN BOSQUES INUNDABLES

10.1. Aspectos generales

10.1.1. Actividades antrópicas

Cualquier acción o intervención realizada por el ser humano sobre la faz del planeta. Son actividades antrópicas, por ejemplo: la deforestación, la pesca, la agricultura, la mayoría de las emisiones de gases de carbono a la atmósfera (de origen fabril, vehicular, etc.) (<https://www.construmatica.com/>)

10.1.2. Bosque

Bosque, es considerado como un todo el cual abarca los diferentes ecosistemas existentes. Consideran que los bosques cubren el 30 % de la superficie terrestre del planeta, estimando que sean 3870 millones de ha, estando representados por: Bosques tropicales y subtropicales el 56 % y bosques templados y boreales el 44 %. (FAO, 2001)

10.1.3. Bosque inundable

Los bosques pantanosos de agua dulce, o selva inundable, son bosques que se inundan con agua dulce, de forma permanente o estacional. Normalmente se encuentran a lo largo de los tramos inferiores de los ríos y alrededor de los lagos de agua dulce. Los bosques pantanosos de agua dulce se encuentran en varias zonas climáticas, desde las boreales a las templadas y subtropicales a las tropicales (https://es.wikipedia.org/wiki/Selva_inundable, citado de: <http://www.visitbangladesh.biz/2013/09/swamp-forest-ratargul-amazon-of.html>).

10.2. Impactos del cambio climático en bosques inundables

La primera revisión del impacto global de los seres humanos en los bosques tropicales en el pasado antiguo muestra que han estado alterando estos ambientes durante al menos 45.000 años. Esto contradice la opinión de que los bosques tropicales eran ambientes naturales prístinos antes de la agricultura moderna y la industrialización. (Cienciaplus 2017).

En el pasado profundo, los grupos de cazadores-recolectores parecen haber quemado las áreas de los bosques tropicales, en particular en el sudeste asiático hace 45.000 años, cuando los humanos modernos llegaron por primera vez allí. Hay pruebas de actividades similares de quema forestal en Australia y Nueva Guinea. Al limpiar partes del bosque, los seres humanos fueron capaces de crear más de los ambientes colindantes que alentaban la presencia de animales y plantas que les gustaba comer (Cienciaplus 2017)

La alteración de los ecosistemas es actualmente uno de los problemas fundamentales que pone en peligro la existencia de muchas especies, agravándose esta situación en los trópicos debido a la fragilidad de los mismos y a la coincidencia de que sea en

la franja tropical donde se concentra la mayor diversidad y riqueza biológica de los productos forestales: perdiéndose especies en ocasiones desconocidas para la ciencia (González et.al, 2009; p. 307).

Tanto los silvicultores como los genetistas al crear cultivos forestales deben prestar especial atención a las especies, a las formas geográficas, al mejoramiento genético y a los esquemas de plantación, para que sin perder de vista las múltiples funciones del bosque, logren mayor efectividad (Vásquez et al., (2000), citados por González et al., 2009; p. 307).

Los trabajos de exploración y explotación de hidrocarburos generan impactos al ecosistema de los bosques tropicales siendo estos producidos por la perforación de pozos exploratorios, instalación y transporte de equipo logístico, ocupación del terreno para construcción de campamentos, carreteras y caminos de acceso entre otros. Asimismo la presencia de personal de trabajo que proviene de otros lugares con modo de vida diferentes a los nativos modifica sus costumbres y hábitos (López, 2003).

La alteración de los bosques es una de las principales causas de la pérdida de biodiversidad en los ecosistemas tropicales a nivel global. Los bosques húmedos montanos y estacionalmente secos tropicales están desapareciendo a ritmos alarmantes por lo que han sido catalogados como los más amenazados y de prioridad para la conservación. Estos ecosistemas se caracterizan por sus altos niveles de diversidad y endemismos de flora y fauna, donde los epífitos constituyen un grupo importante. Dentro de los epífitos, una fracción significativa está representada por líquenes y briófitos que, por sus características fisiológicas relacionadas con la disponibilidad de agua y luz, se han convertido en organismos modelo para evaluar cambios en el ambiente (Benites, 2016; p. 3).

10.3. Cambio climático y nivel de los ríos

Completar por parte del estudiante

10.4. Actividades del hombre que ocasionan impacto en bosques inundables

10.4.1. Impactos a los Hábitats y Flora

El impacto al hábitat en ecosistemas de bosques tropicales va a depender de la diversidad biológica que existe en la zona del yacimiento petrolífero. El hábitat se ve directamente afectado por la pérdida de la cobertura vegetal afectando a la flora y haciendo que las especies emigren hacia otros lugares. Asimismo las actividades de corte y relleno en la preparación de emplazamientos a los pozos, pueden producir deslizamientos y hundimiento del terreno por el uso de equipos pesados, vertidos de efluentes tratados los cuales afectan al entorno forestal, erosión y estancamiento del agua causados por la escorrentía de entrada y salida y los cambios hidrológicos en cada emplazamiento, las operaciones de combustión durante las pruebas de los pozos pueden producir abrasamiento o incendios forestales como consecuencia la pérdida de especies vegetales (López, 2003).

10.4.2. Impacto a la fauna silvestre:

La fauna que es muy sensible siendo afectada en forma directa durante la explotación de hidrocarburos, en cada emplazamiento donde se construye un pozo se produce una serie de ruidos, por las perforaciones, explosiones, labores de construcción en la preparación del campamento, esto provoca la migración de la fauna hacia otros lugares por la perturbación de su hábitat, como consecuencia se rompe la cadena trófica al retirarse algunas especies o al no existir la cobertura vegetal que es fuente de alimento para determinados grupos de especies (López, 2003).

10.4.3. Impacto al Suelo:

El suelo es afectado de manera directa en el lugar donde se ubica los emplazamientos de las plataformas petroleras, depósitos, campamento de trabajadores; existen riesgos de deslizamientos por las operaciones de corte y relleno para nivelar el terreno, con el desbroce de la vegetación se pierde la cobertura vegetal dejando al descubierto el suelo a la inclemencia del clima, provocando erosión o enlodamiento del suelo (López, 2003).

10.4.4. Impacto en la calidad del aire:

El impacto del aire puede ser temporal y localizado según como se realice el planeamiento de la producción de obtención de hidrocarburos; como ejemplo se tiene que la comprobación de pozos es por tiempos cortos solamente por algunos días, el problema existe si se producen incendios forestales accidentales y alcanza grandes extensiones del bosque causando grandes humaredas que alteran la calidad del aire y amenazan la salud de los pobladores y de la fauna local (López, 2003).

10.4.5. Impacto en la Calidad de Agua:

Los impactos que se pueden producir en el agua superficial y subterránea van a depender de los movimientos de tierra que se ejecuten durante las labores preparatorias para los emplazamientos, que modifica el drenaje superficial; a esto se suma las aguas servidas residuales proveniente de los campamentos y que dañan a la claridad del agua superficial; otra forma de contaminación se puede producir durante el manejo de los lodos de perforación y las sustancias usadas como complementos para las perforaciones. Las precipitaciones al no encontrar cobertura vegetal discurre o se acumulan formando enlodamiento en áreas donde se ubican los campamentos y torre de perforación.

Existe el riesgo que se pueda producir derrames de combustibles, lubricantes, productos químicos entre otras sustancias que son usadas para las diferentes labores; los derrames accidentales son la causa de efectos negativos en la calidad del agua. Se debe evitar verter directamente a los cursos de los ríos provenientes de las áreas petroleras para no afectar el agua y la vía acuática fluvial.

El agua subterránea es afectada cuando el agua que se infiltra ha estado en contacto con los lodos de perforación, que por su composición química contiene grandes cantidades de sales fáciles de disolverse en el agua, que posteriormente se infiltra (López, 2003).

10.4.6. Impactos sociales y culturales:

Los efectos que sufren las comunidades nativas son directos por la ocupación del terreno, los ruidos de las operaciones que causan trastornos en el ambiente, modificando sus costumbres y hábitos. Los cambios más frecuentes que se producen son: la variación que sufren los precios locales, diferencia de ingresos, modificación en el número de pobladores, cambio de vida para las mujeres que al emplearse los hombres ellas tienen que asumir no sólo las labores domésticas sino también agrícolas, pérdidas de recursos naturales con valor económico, posible ocupación de terrenos productivos, impactos a la salud humana, suministros de servicios de salud y educación. Los beneficios positivos son los que se producen por el empleo de la mano de obra local generando mejores ingresos económicos y la mejora en la educación, salud y asistencia social en las comunidades.

Los impactos negativos que se pueden producir en la exploración y explotación de hidrocarburos pueden ser minimizada, si se realiza un adecuado Estudio de Impacto Ambiental, que identifique los principales efectos al medio ambiente, buscando adecuadas medidas de mitigación que minimicen o eliminen tales impactos (López, 2003).

10.4.7. Impactos sobre los recursos hidrobiológicos

Las inundaciones anuales de los ríos en el Amazonas inundan extensas áreas de bosque conocidas como llanuras aluviales o igapós. Estas áreas juegan un papel importante en la vida de los peces de la región, ya que son fuentes de alimento y refugio. Creemos que la deforestación de estas áreas causa daños a la ictiofauna principalmente debido a la disminución en la cantidad y diversidad de alimentos disponibles.

El estudio de la relación entre la cantidad de bosque y la dieta de *Parauchenipterus galeatus* "novia" (Auchenipteridae, Siluriformes), *Mylossoma duriventre* "palometa" (Characidae, Characiformes) y *Triportheus elongatus* "Sardina larga" o "sardina macho" (Characidae, Characiformes) permitió registrar por primera vez la influencia directa del bosque inundado en la ecología alimentaria de peces en la Amazonía central (Claro et al. 2004).

Los peces en la cuenca del Amazonas están sujetos a variaciones drásticas estacionales en las condiciones de los ambientes acuáticos, lo que implica la necesidad de optimizar las ganancias de energía en el momento más favorable, la inundación (Goulding, 1980). Durante este período hay un desbordamiento del canal de ríos de aguas blancas que invaden grandes áreas adyacentes (llamadas várzea) y permiten que muchos organismos ocupen estos lugares en busca de alimento y refugio. Es también en este momento cuando se produce la fructificación de una gran cantidad de especies de árboles de tierras bajas, que con la ayuda del agua pueden dispersar sus semillas a otros lugares (Kubitzki y Ziburski, 1994). Estas frutas y semillas son importantes fuentes de energía para los peces (Goulding, 1980; Waldhoff et al., 1996), incluidas especies de gran valor comercial, como el tambaqui *Colossoma macropomum* (Araujo-Lima y Goulding, 1998)- Sin embargo, el impacto de las acciones humanas en las zonas bajas ha aumentado con el tiempo (Monteiro y Sawyer, 2001). La ocupación de estos lugares se ha hecho con la tala del bosque, tanto para la explotación de la madera como para la agricultura, ya que los suelos de llanuras aluviales son los suelos amazónicos más ricos en nutrientes (Ayres, 1993; Goulding et al., 1996). En algunos lugares en la llanura de inundación del sistema Solimões-Amazonas también hay una gran cantidad de ganado bovino y búfalo (Goulding et al., 1996), especies exóticas que se alimentan de pastizales en la llanura de inundación, especialmente capim-embeba (*Paspalum repens*, Poaceae) que es un importante vivero para peces (Sanchez-Botero y Araujo-Lima, 2001) y hábitat para muchos invertebrados (Junk, 1973). La sustitución del bosque por pastos debería causar cambios en los hábitos alimenticios de los peces, al reducir el suministro de frutas, semillas y otras formas de materia orgánica provenientes del bosque.

Incluso el reemplazo de la cubierta forestal original por vegetación secundaria (capoeiras) puede tener impactos negativos directos en la ictiofauna. En un experimento de cultivo, Roubach y Saint-Paul (1994) demostraron que el reemplazo, en la composición de las dietas experimentales, de semillas de jeringas (*Hevea* spp., Euphorbiaceae, árbol común en los bosques primarios de llanura de inundación), por semillas de embaúba (*Cecropia* sp. Moraceae, muy abundante en capoeiras), causó impactos negativos en la tasa de crecimiento de los tambaquis jóvenes.

Además de la relación obvia entre el bosque inundado y la fauna frugívora de peces, otros grupos tróficos también dependen del suministro de alimentos en este entorno. Una gran cantidad y diversidad de invertebrados ocupan los bosques de llanuras aluviales (Adis, 1997) y son consumidos por numerosas especies de peces (Goulding, 1980; Junk et al., 1997). Entre ellos se encuentran el canguro, *Parauchenipterus galeatus* (Linnaeus, 1766) (Auchenipteridae, Silur (Characidae, Characiformes) y la sardina, *Triporthus elongatus* (Gunther, 1864) (Characidae, Characiformes).

Estos peces son de tamaño mediano y abundantes en las zonas bajas, con una amplia distribución en la cuenca del Amazonas (Ferreira et al., 1998).

10.5. A manera de conclusión

Debido a su alta productividad, los bosques inundables, especialmente los de várzea, son uno de los ecosistemas más influenciados por actividades humanas en la Amazonia (Junk 2000). Los bosques son talados para diferentes actividades agrícolas como sustento para grandes centros poblacionales y establecimiento de ganadería (López y Rodríguez 2011).

La tala selectiva de especies maderables, puede conllevar a poner en riesgo la diversidad biológica de los ecosistemas inundables, por lo que es imprescindible efectuar cambios a las actuales formas de aprovechamiento, orientando acciones hacia un manejo integral tanto de los recursos maderables y no maderables, sin socavar sus poblaciones naturales (López y Rodríguez 2011).

Muchos de los bosques inundables se encuentran en alguna situación crítica, con su consecuente afectación a la regulación hídrica de la cuenca y a los efectos derivados de ella como fluctuaciones extremas de caudales, inundaciones, erosión y pérdida de biodiversidad (López y Rodríguez 2011).

Nuestro conocimiento sobre los ecosistemas de bosques inundables no es aún satisfactorio; es indudable que la deforestación de estas áreas sigue siendo el problema de mayor envergadura, por lo que urge tomar acciones inmediatas, desde los frentes sociales, políticos y económicos que impidan la desaparición de estos ambientes estratégicos. Pero estas acciones han de estar enmarcadas en un verdadero desarrollo que armonice los aspectos culturales con las características de oferta ambiental de estos ecosistemas (López y Rodríguez 2011).

10.6. Referencias Bibliográficas

- Adis, J. (1997). Terrestrial invertebrates: survival strategies, group spectrum, dominance and activity patterns. In: Junk, W.J. (Ed). *The Central Amazon Floodplain: Ecology of a pulsing system*. Springer-Verlag. Berlin, Germany. p.299-318.
- Araújo-Lima, C.A.R.M.; Goulding, M. (1998). Os frutos do tambaqui. *Ecologia conservação e cultivo na amazonia*. SCM/MCT-CNPq.Brasil.186 p.
- Ayres, J.M. (1993). As matas de varzea do Mamiraua. In: Sociedade civil Mamiraua (Ed.). *Estudos de Mamiraua*, Vol. 1, pp. 1–123. MCT CNPq, Brasília.
- Benites, A. (2016). Efectos de la alteración antrópica en bosques tropicales sobre la diversidad de organismos epífitos (líquenes y briófitos). Tesis Doctoral: Universidad Rey Juan Carlos. Madrid: España. 235p.
- Cienciaplus. (2017). Los humanos alteran los bosques tropicales hace al menos 45.000 años. Recuperado de: <https://www.europapress.es/ciencia/habitat-y-clima/noticia-humanos-alteran-bosques-tropicales-hace-menos-45000-anos-20170803113749.html>
- Claro, L.; Ferreira, E.; Zuanon, J.; Araujo-Lima, C. 2004. O efeito da floresta alagada na alimentação de três espécies de peixes onívoros em lagos de várzea da Amazônia Central, Brasil. *Acta Amazônica* 34(1): 133 – 137. <http://www.scielo.br/pdf/aa/v34n1/v34n1a18.pdf>.
- González, S.; León, M. A.; Acosta, J. y Pedroso, E. (2009). La incidencia antrópica sobre los bosques naturales de la zona de transición oeste reserva de la biosfera sierra del rosario y áreas aledañas. Cuba. *Ra Ximhai* 5 (3): 307 - 316.
- Goulding, M. (1980) *The Fishes and the Forest*. Explorations in the Amazonian Natural History. University of California Press, Oakland, 280.
- Goulding, M., Smith, N.J.H. y Maghar, D.J. (1996). *Flood of fortune*. Ecology and economy along the Amazon. New York.
- Kubitzki, K. y Ziburski, A. (1994). Seed dispersal in floodplain forests of Amazonia. *Biotropica* 26: 30-43.
- Monteiro, M.P. y Sawyer, D. (2001). Diagnóstico Demográfico, Socioeconómico e de Pressao Antrópica na Regiao da Amazônia Legai JPR. Capobianco et. al. *Biodiversidad na Amazônia Brasileira*.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimrntacion (FAO). (2001). *Situación de los Bosques del mundo*. Cubierta Forestal. Viale delle Terme di Caracalla 00100 Roma, Italia. 140pp.
- Influencia del Programa YUPANA MOZART para el mejoramiento del aprendizaje de las matemáticas en los niños de 4 años del aula lila del Jardín de Niños N° 215 de la ciudad de Trujillo en el año 2013
- Junk W.J. (1973). Investigations on the ecology and production biology of the "floating meadows" (Paspalo-Echinochloetum) on the Middle Amazon. Part II. The aquatic fauna in the root zone of floating vegetation. *Amazoniana* 4(1): 9-102.
- Junk, W. J. (2000). The central Amazon river floodplain: concepts for the sustainable use of its resources. In: Junk, W.J., Ohly, J.J., Piedade, M.T.F., Soares, M.G.M. (Eds.), *The Central Amazon Floodplain: Actual Use and Options for a Sustainable Management*. Backhuys.
- Junk, W. J., Soares, M. G. M. y Saint-Paul, U. (1997). The fish. In *The Central AmazonFloodplain: Ecology of a Pulsing System* (Junk, W. J., ed.), pp. 385–408. Berlin:Springer.
- Junk, W. J. (1997). General aspects of floodplain ecology with special reference toAmazonian floodplains. In *The Central Amazon Floodplain, Ecology of a Pulsing System* (Junk, W. J., ed.), pp. 3–20. Berlin: Springer.

- López, R.; Rodríguez, N. (2011). Bosques inundables de la Amazonia: Ambientes acuáticos estratégicos, pp 147-158. *En*, Bosques del Mundo: Cambio climático y Amazonía. Editores Hernando Bernal Zamudio, Carlos H. Sierra, Miren Onaindia Olalde y Tirso A. Gonzáles Vega. ISBN: 978-84-615-6723-2. 328 p.
- López, G. (2003). Impacto ambiental por las actividades extractivas en bosques tropicales. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/XII/1026-B4.htm>
- Roubach, R. y Saint-Paul, U. (1994). Use of fruits and seeds from Amazonian inundated forests in feeding trials with *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) (Pisces, Characidae). *Journal of Applied Ichthyology*, 10: 134-140.
- Sanchez-Botero, J. I. y Araujo-Lima, C. A. R. M. (2001). As macrofitas aquáticas como recurso para a ictiofauna da várzea do rio Amazonas. *Acta Amazonica* 31,437–447.
- Waldhoff, D., Saint-Paul, U. y Furch, B. (1996). Value of fruits and seeds from the floodplain forests of Central Amazonia as food resource for fish. *Ecotropica* 2: 143-156.
- <https://www.construmatica.com/>
<http://www.visitbangladesh.biz/2013/09/swamp-forest-ratargul-amazon-of.html>).

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 12

1. INFORMACIÓN GENERAL:

Institución Educativa : Facultad de Ciencias Forestales
Docente Responsable : Tedi Pacheco Gómez
Número de Participantes : 61
Tiempo : 6 horas
Fecha : 04-10-2021

Tema: Comentarios generales del curso por parte de los estudiantes y Prueba de salida para medir la aplicación del Programa.

Propósito de la sesión: Los estudiantes realizan comentarios generales del curso y desarrollan coherentemente una prueba de salida para medir la aplicación del programa educativo.

2. COMPETENCIA, CAPACIDAD A TRABAJAR EN LA SESIÓN

COMPETENCIA	CAPACIDAD	ACTITUD
Explica las características de los ecosistemas y las relaciones entre los componentes de los bosques inundables, así como aplica las técnicas y métodos de evaluación de bosques inundables que permitan conocer las potencialidades y el impacto de las actividades antropogénicas en bosques inundables.	Desarrolla coherentemente una prueba de salida.	Trabajo en equipo, respeto a las opiniones de sus pares

3. ANTES DE LA SESIÓN

¿QUÉ NECESITAMOS HACER ANTES DE LA SESIÓN?	¿QUÉ RECURSOS O MATERIALES SE UTILIZARÁN EN LA SESIÓN?
Elaborar una prueba de salida con el contenido del curso.	Prueba de salida con el contenido del curso.

4. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Inicio

- Se inicia con las palabras de bienvenida a los estudiantes a la clase del curso de Ecología de bosques inundables y no inundables.
- El docente indica que durante el desarrollo del curso y el programa educativo se han trabajado dos unidades.
- Se realizan las siguientes preguntas:
 - ¿Qué tema te ha causado mayor interés? ¿Por qué?
 - ¿Crees que los temas abordados han sido suficientes?
 - ¿Cómo ha cambiado tu perspectiva sobre los bosques inundables desde el inicio del curso hasta esta etapa?
- Los estudiantes participan del conversatorio.
- Se presenta el propósito de la sesión de hoy:

Propósito de la Sesión: Los estudiantes realizan comentarios generales del curso y desarrollan coherentemente una prueba de salida para medir la aplicación del programa educativo.

- Se proponen normas para que la sesión se realice con normalidad:
 - Participar activamente en clases.
 - Respetar las opiniones de los demás.

- Desarrollar coherentemente la prueba de salida.

Desarrollo

- El docente informa que como parte del programa educativo, resulta necesario la aplicación de una prueba de salida.
- Se comparten las indicaciones e instrucciones para el desarrollo de la prueba de salida. Se solicitan opiniones de los estudiantes y que emitan preguntas si es que tienen alguna interrogantes sobre las instrucciones de la prueba y su formato.
- El docente indica que todos los estudiantes tendrán un tiempo prudencial asignado para el desarrollo de la prueba.
- Se da inicio al desarrollo de la prueba de salida.
- El docente monitorea la actividad y orienta el proceso de los estudiantes.
- Se da por concluida la prueba de salida.

Cierre

- El docente afirma las ideas planteadas, realiza precisiones y observaciones en los casos que sean necesarios.
- Plantea a los estudiantes la reflexión final:
 - ✚ ¿Qué aprendizaje rescatas del desarrollo del programa educativo?
 - ✚ ¿Crees que tu aprendizaje ha mejorado desde el inicio del curso hasta el final del mismo?
 - ✚ ¿Qué sugerencias tienes para la mejora del programa educativo?