

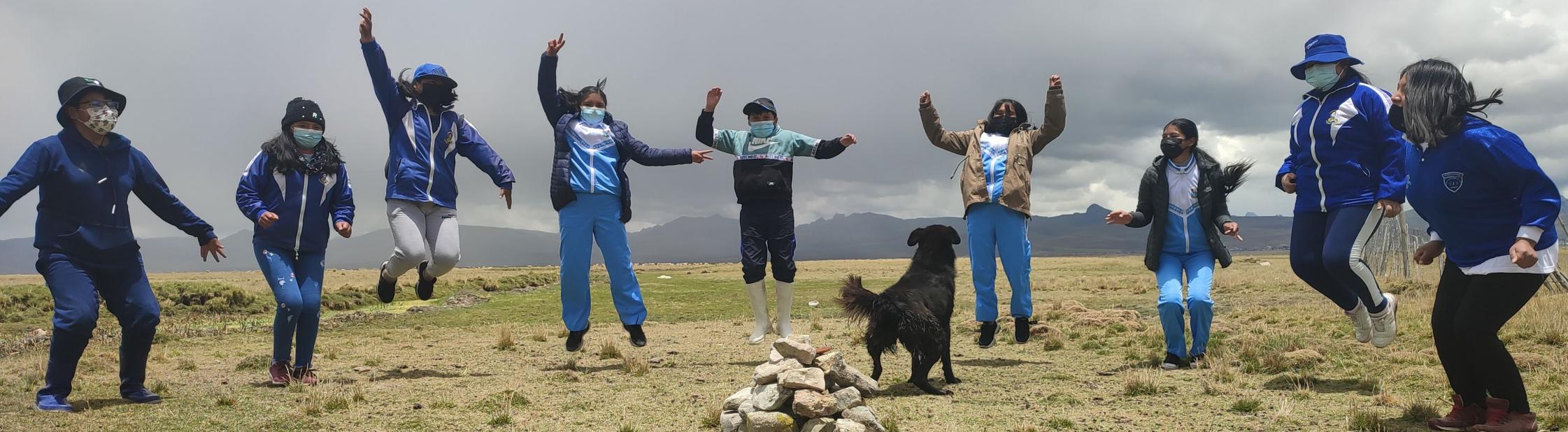


# las Ranas y yo

*Ciencia y empatía ciudadana*

## MANUAL PARA DOCENTES

Jhusely Navarro - Milagros Rojas



Nota: Por Jhusely Navarro



Ciencia y empatía ciudadana

## MANUAL PARA DOCENTES



Jhusely Navarro - Milagros Rojas



## **Las ranas y yo: ciencia y empatía ciudadana**

### **Manual para docentes**

#### **Autoras:**

© Jhusely Danes y Navarro Patiño y Milagros Gertrudes Rojas Lock

#### **Coautoras:**

Karol Adriana Gallardo Rodríguez y Deysi Tronet Ricapa Morales

#### **Colaborador:**

Gustavo Ivan Carlos Osores

#### **Edición:**

© Grupo RANA

Calle las Orquídeas, Cercado de Lima, San Martín de Porres San Martín de Porres  
Lima, Perú

Página web: [www.gruporana.org](http://www.gruporana.org)

Correo: [contacto@gruporana.org](mailto:contacto@gruporana.org)

#### **Revisores:**

Bibiana Leonor Vilá, Janet Gaby Inga Guillén, Luis Castillo Roque, Oscar Jesús  
Damián Baldeón y Rocío Del Pilar Camarena Bonifacio

#### **Diseño y diagramación:**

Milagros Gertrudes Rojas Lock, Karol Adriana Gallardo Rodríguez y Margory  
Sigueñas Tavara

#### **Ilustración:**

Margory Sigueñas Tavara

#### **Fotografías:**

Alan Chamorro, Jhusely Navarro, Luis Castillo, Mikael Lundberg, Oscar Damián  
Roberto Elías y Winy Arias

Primera edición digital, marzo 2022

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2022-02125

ISBN: 978-612-48709-2-7

ISBN: 978-612-48709-2-7



9 786124 870927

---

Está autorizada la reproducción parcial de esta publicación para fines educativos o sin fines de lucro, sin ningún permiso especial del titular de los derechos, bajo la condición de que se indique la fuente de la que proviene.

No está autorizado el empleo de esta publicación para su venta o para otros usos comerciales.

## Presentación

### Celebrando la vida y la sustentabilidad con la rana gigante de Junín

Cuando fui cordialmente invitada a participar desde aportes didácticos y una lectura crítica, con el Manual “Las ranas y yo: ciencia y empatía ciudadana”, no imagine que iba a ser el principio de un camino muy rico de intercambios de conocimientos, saberes y cariño con sus autoras, unas jóvenes definitivamente comprometidas con la conservación, la sustentabilidad, los valores de la naturaleza y sus contribuciones a las personas. Estas jóvenes autoras del Manual, además, se propusieron desarrollar material didáctico que sirviera para que las maestras y los maestros pudieran capacitarse y enseñarles a sus estudiantes. Esta intención no solo es buena para el mundo de la enseñanza de las ciencias y la biología en el área de Junín, en Perú, sino que está alineada con una necesidad urgente de nuestro planeta.

En el Informe de la Evaluación Mundial sobre la Diversidad Biológica y los Servicios de los Ecosistemas de la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES, 2019) claramente se determina que la naturaleza y sus contribuciones a las personas, se deterioran en todo el mundo con aproximadamente un millón de especies en peligro de extinción, muchas en apenas decenios, al menos que se adopten medidas urgentes. En el mismo informe, se destaca que más del 40% de las especies de anfibios están amenazados de extinción y que los ambientes de humedales son críticos en términos de conservación. Cuando se analizan las causas o impulsores de esta situación, se observa que todos estos tienen origen en la relación entre los seres humanos y naturaleza. Entre estos se identifican, los cambios en el uso de la tierra, la explotación directa, el cambio climático, la contaminación y las especies exóticas invasoras.

En este contexto, las ranas gigantes del altiplano peruano tienen mucho que decir. Con una población que ha disminuido a menos del 5% del que existía hace pocas décadas y amenazada con todos los impulsores antes destacados (usos del suelo agrícola, caza, calentamiento del agua, contaminación minera y presencia de truchas), esta especie está necesitando acciones inmediatas. La conservación de una especie endémica, no solo es una obligación moral de las personas que habitamos este planeta, sino que es una tarea que, para ser exitosa, necesita de la suma de profesiones, voluntades, saberes científicos y saberes locales e indígenas, en un diálogo fecundo por un mundo más hermoso y justo, para los seres humanos y no humanos que lo habitan. Y la diversidad de voces y saberes necesita de la incorporación de las niñas y los niños y de las comunidades educativas locales.

Para eso, estas jóvenes autoras han realizado un acto de profunda entrega para las generaciones futuras con este material, que es accesible, práctico, de fácil lectura y comprensión, lleno de propuestas educativas que abren las posibilidades para que las maestras y los maestros puedan presentar material en forma amena y como proyectos de indagación. Justamente la incorporación de la metodología científica, la propuesta de que las niñas y los niños sean el sujeto de su propio aprendizaje significativo, que indaguen, que busquen que descubran y comprueben, es uno de los aportes metodológicos fundamentales de este manual. Ciencia accesible, ciencia popular, ciencia para la conservación.

Ranín, el personaje de la rana gigante de Junín, que nos lleva de paseo por los humedales altoandinos, se convierte en el guía de este manual que nos convoca al trabajo con alegría, empatía, cariño por esta especie y su hábitat tan único, irrepetible e irremplazable. Es de destacar que las autoras son todas jóvenes mujeres peruanas, y sabemos que algunos valores como el cuidado, la empatía, la insumisión frente al avasallamiento, suelen ser atributos de nuestro género. Nos reconocemos ahí. Y justamente en el ámbito de las mujeres cuidadoras de la naturaleza, en la Red de Mujeres en Conservación de Latinoamérica, es que nació esta amistad y compañerismo que generó mi participación en este hermoso manual.

Bibiana Vilá



Nota: Por Grupo RANA

## Índice

Introducción.....	11
Consideraciones previas.....	12
Estrategias didácticas constructivistas .....	13
Experiencia de Aprendizaje 01. "Conociendo y valorando la Reserva Nacional de Junín" .....	19
Sesión de aprendizaje 01 - Experiencia 01. "Explorando la Reserva Nacional de Junín" .....	25
Sesión de aprendizaje 02 - Experiencia 01. "Ecosistema acuático de la Reserva Nacional de Junín" .....	31
Sesión de aprendizaje 03 - Experiencia 01. "Nuestro calendario ambiental de la Reserva Nacional de Junín" .....	37
Sesión de aprendizaje 04 - Experiencia 01. "Rana gigante de Junín" .....	41
Sesión de aprendizaje 05 - Experiencia 01. "Servicios ecosistémicos de la rana gigante de Junín" .....	46
Experiencia de Aprendizaje 02. "Mi propia indagación" .....	53
Sesión de aprendizaje 01 - Experiencia 02. "Idea de indagación" .....	58
Sesión de aprendizaje 02 - Experiencia 02. "Planteamiento del problema" .....	62
Sesión de aprendizaje 03 - Experiencia 02. "Elaboración del marco teórico" .....	66
Sesión de aprendizaje 04 - Experiencia 02. "Metodología y recolección de datos" .....	70
Sesión de aprendizaje 05 - Experiencia 02. "Resultados, análisis y conclusiones" .....	74
Consideraciones finales .....	79
Material de apoyo .....	81
Material didáctico .....	112
Bibliografía .....	169
Agradecimientos .....	171

## Material de apoyo

Material de apoyo 1. “Plan de salida de campo” .....	81
Material de apoyo 2. “Aplicativo iNaturalist y Seek” .....	83
Material de apoyo 3. “Reserva Nacional de Junín” .....	85
Material de apoyo 4. “Ecosistemas de la Reserva Nacional de Junín” .....	90
Material de apoyo 5. “Servicios ecosistémicos de la Reserva Nacional de Junín” .....	91
Material de apoyo 6. “Ecosistema acuático en la Reserva Nacional de Junín” .....	92
Material de apoyo 7. “Ejemplos de calendarios ambientales” .....	93
Material de apoyo 8. “Rana gigante de Junín” .....	94
Material de apoyo 9. “Servicios ecosistémicos de la rana gigante de Junín” .....	97
Material de apoyo 10. “Estado situacional de la rana gigante de Junín” .....	98
Material de apoyo 11. “Planteamiento del problema de indagación” .....	99
Material de apoyo 12. “Estructura de validación de la pregunta y objetivo de la indagación” .....	101
Material de apoyo 13. “Búsqueda de información” .....	102
Material de apoyo 14. “Marco teórico” .....	105
Material de apoyo 15. “Metodología” .....	106
Material de apoyo 16. “Criterios para la metodología” .....	107
Material de apoyo 17. “Resultados” .....	108
Material de apoyo 18. “Conclusiones y recomendaciones” .....	109
Material de apoyo 19. “Cuadro resumen de las fichas de indagación” .....	110

## Material didáctico

Material didáctico 1. "Ficha de campo" .....	112
Material didáctico 2. "Tarjetas de exploración" .....	115
Material didáctico 3. "Preguntas guías para recolección de datos e información" .....	116
Material didáctico 4. "Fotografías de los ecosistemas de la Reserva Nacional de Junín" .....	117
Material didáctico 5. "Rompecabezas de servicios ecosistémicos" .....	121
Material didáctico 6. "Podcast de un ecosistema acuático" .....	127
Material didáctico 7. "Dilema moral" .....	128
Material didáctico 8. "Información del calendario ambiental" .....	129
Material didáctico 9. "Visita a un río de la Reserva Nacional de Junín" .....	130
Material didáctico 10. "Conociendo a Ranín" .....	131
Material didáctico 11. "Morfología de la rana gigante de Junín" .....	132
Material didáctico 12. "Etapas de la metamorfosis" .....	133
Material didáctico 13. "Narrativa de la metamorfosis" .....	138
Material didáctico 14. "Estado situacional de las ranas" .....	139
Material didáctico 15. "Lecturas de los servicios ecosistémicos de la rana gigante de Junín" .....	140
Material didáctico 16. "Baraja de cartas del juego de la metamorfosis" .....	142
Material didáctico 17. "Tablero del juego de la metamorfosis" .....	144
Material didáctico 18. "Primer filtro de ideas" .....	145
Material didáctico 19. "Segundo filtro de ideas" .....	146
Material didáctico 20. "Cuaderno de campo e Informe de indagación" .....	147
Material didáctico 21. "Fichas de indagación" .....	153
Material didáctico 22. "Planteamos nuestra pregunta de indagación" .....	161
Material didáctico 23. "Planteamiento de los objetivos y la hipótesis" .....	162
Material didáctico 24. "Tarea de indagación" .....	163
Material didáctico 25. "Redactamos los antecedentes de la indagación" .....	164
Material didáctico 26. "Plan de salida a campo" .....	165

## Listado de figuras

Figura 1. Mapa geográfico de la Reserva Nacional de Junín .....	82
Figura 2. Bofedal en la zona de amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín.....	87
Figura 3. Zambullidor de Junín.....	87
Figura 4. Rana gigante de Junín .....	88
Figura 5. Pajonal de puna húmeda.....	90
Figura 6. Humedal andino.....	90
Figura 7. Laguna Taptapcocha.....	90
Figura 8. Río Carhuamayo.....	91
Figura 9. Calendario ambiental de Santa Catalina – ejemplo 1.....	93
Figura 10. Calendario ambiental de Santa Catalina – ejemplo 2.....	94
Figura 11. Rana gigante de Junín ( <i>Telmatobius macrostomus</i> ) .....	95
Figura 12. Ausencia del callo nupcial en la rana gigante de Junín hembra .....	96
Figura 13. Presencia del callo nupcial de la rana gigante de Junín macho.....	96
Figura 14. Sapo espinoso andino.....	97
Figura 15. Rana ribereña de Junín o wanchas .....	97
Figura 16. Rana gigante de Junín .....	97
Figura 17. Trucha arcoíris .....	99
Figura 18. Contaminación por residuos sólidos .....	99
Figura 19. Mapa geográfico de la Reserva Nacional de Junín .....	166

# Introducción

**L**a especie de rana gigante acuática amenazada más grande del mundo es la *Telmatobius macrostomus* (Sinsch & Aguilar, 2021), conocida como rana gigante de Junín, endémica de las regiones de Junín y Pasco. Se la encuentra fundamentalmente en la Reserva Nacional de Junín, un Área Natural Protegida de gran biodiversidad y belleza que alberga el lago Junín o Chinchaycocha, el segundo más grande del Perú y el más alto del país (Instituto Nacional de Recursos Naturales, 2008). Se calcula que más del 95% de la población de esta rana se redujo a partir del año 1997 (Castillo, comunicación personal), producto de diferentes acciones que amenazan su supervivencia. Actualmente, está categorizada como En Peligro (EN) por la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y por el Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI.

En 2019, la ONG Grupo RANA inició un proyecto que hoy lleva por nombre “Las ranas y yo: ciencia y empatía ciudadana para conservar a las ranas del Chinchaycocha”, que es conocido como “Las ranas y yo”. Este tiene como finalidad generar en estudiantes y docentes competencias y capacidades a favor de la conservación de las ranas en el ámbito de la Reserva. Desde su inicio hasta la actualidad, este proyecto ha llegado a ocho instituciones educativas de nivel secundario, a diecisésis docentes y a más de doscientos estudiantes. A medida en que se ha ido implementando, se ha enriquecido con diferentes experiencias, las que han permitido entender las necesidades de la comunidad educativa, entre las que se encuentra generar identidad a partir de la biodiversidad de su entorno y la de tener al alcance un acompañamiento para el desarrollo de la investigación científica. Fue así como en 2021 “Las ranas y yo” no solo contribuyó al desarrollo de competencias, sino que también permitió la colaboración conjunta en investigaciones vinculadas a los ecosistemas de las ranas, con lo que logró que las instituciones educativas que participaron ocupen los primeros puestos de la XXXI Feria Escolar Nacional de Ciencia y Tecnología (FENCYT) Eureka Virtual 2021 – Etapa Regional Junín.

Reconociendo la importancia de fortalecer continuamente las competencias de docentes y de brindarles herramientas contextualizadas a la realidad local, se ha elaborado, con la experiencia de tres años, el manual denominado “Las ranas y yo: ciencia y empatía ciudadana - Manual para docentes”, elaborado por Grupo RANA en colaboración con la Unidad de Gestión Educativa Local Junín (UGEL), Denver Zoological Foundation, el Grupo Interdisciplinario de Investigadores Vicuñas, Camélidos y Ambiente (VICAM) de Argentina y el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP) a través de la Reserva Nacional de Junín. De su financiamiento son responsables The Rufford Foundation, New England Biolabs Found y Mohamed Bin Zayed. En su desarrollo han participado diferentes actores con experiencia en pedagogía, educación ambiental, biología, ingeniería ambiental, entre otros.

Se espera que este manual acompañe a docentes y estudiantes en el desarrollo de investigaciones vinculadas con los ecosistemas acuáticos de la Reserva Nacional de Junín donde habitan especies enigmáticas como la rana gigante de Junín, y que contribuya no solo a la generación de nuevos conocimientos sobre la especie y los ecosistemas en los que habita sino también a su revaloración y cuidado.

## Consideraciones previas

El presente manual ha sido desarrollado bajo un enfoque constructivista. Está inserto en el área curricular de Ciencia y Tecnología de primer grado de secundaria conforme el Programa Curricular de Educación Secundaria aprobado con Resolución Ministerial N° 649-2016-MINEDU. Prioriza dos competencias, aquella gracias a la cual el estudiante “indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos” y la de que “explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo”, y sus respectivas capacidades a lo largo de dos experiencias de aprendizaje propuestas.

La primera experiencia de aprendizaje se denomina “Conociendo y valorando la Reserva Nacional de Junín” y cuenta con cinco sesiones de aprendizaje. A lo largo de sus páginas se busca acompañar al docente en el recorrido con sus estudiantes por el área natural protegida que les rodea, la Reserva Nacional de Junín. Se habla de los ecosistemas del área y, específicamente, de aquel en que se encuentra la peculiar rana gigante de Junín, especie categorizada en peligro de extinción endémica de las regiones de Junín y Pasco. La segunda experiencia, denominada “Mi propia indagación”, cuenta con cinco sesiones a través de las cuales se busca orientar el desarrollo de indagaciones en ecosistemas acuáticos de la Reserva. A través de ella, se busca promover la generación de nuevos conocimientos y actitudes a favor del cuidado y protección de la rana gigante de Junín, y de los ecosistemas en los que vive.

Cada sesión de aprendizaje cuenta con materiales de apoyo y didácticos ubicados en la sección final del manual que complementan y refuerzan el desarrollo de las sesiones, a la vez que las vuelven más dinámicas. Los materiales de apoyo presentan información teórica organizada y resumida para que cada docente pueda profundizar en las diferentes actividades y temáticas. Los materiales didácticos son recursos que se aplicarán en cada sesión para promover que los conocimientos y actitudes de estudiantes sean construidos a partir de sus saberes previos, la interacción con sus familiares y la sistematización de forma creativa de la información sobre la Reserva, en especial de los ecosistemas acuáticos que esta resguarda. Cuenta con un enlace virtual de libre acceso que aloja los materiales didácticos del manual y que facilita la impresión o proyección de los mismos (disponible en <https://bit.ly/3sENcEd>).

Todas las sesiones tienen como propuesta de instrumento de evaluación a la escala de valoración; no obstante, ello no significa que deba aplicarse única y estrictamente este instrumento, por el contrario, cada docente puede desarrollar diferentes instrumentos pertinentes para evaluar las sesiones aprendizaje y/o experiencias.

Es importante precisar que para el desarrollo de las sesiones son necesarios materiales adicionales que el manual no provee, tales como papelógrafos, pizarras, plumones y otros similares. Entre ellos, son fundamentales el cuaderno diario y el cuaderno de campo. El primero es el cuaderno convencional que cada estudiante tiene por área curricular; el segundo, el que cada cual elaborará según su criterio y que usará a modo de bitácora para registrar todas sus vivencias en el proceso de indagación, desde las salidas de campo donde se espera reconectar con la naturaleza y generar curiosidad sobre ella, hasta el desarrollo de su idea de indagación.

Esta herramienta ha sido referenciada bajo las normas APA – 7ma (séptima) edición. Está diseñada para ser aplicada durante los primeros meses del año escolar, de modo tal que cada docente pueda conducir con tiempo una indagación en ecosistemas acuáticos y que, si lo desea, la pueda presentar en la Feria Escolar Nacional de Ciencia y Tecnología (FENCYT).

Finalmente queremos presentarles a Ranín, un amigable personaje que representa a la rana gigante de Junín, rostro de este manual. Con su belleza y alegría, busca acompañar a cada usuario en la aventura de conocer y cuidar a la especie.

## Estrategias didácticas constructivistas

Cada docente busca constantemente estrategias novedosas que involucren a sus estudiantes en el proceso de aprendizaje. Les invitamos cordialmente a diversificar sus prácticas tradicionales y dar espacio a novedosos paradigmas educativos y reflexiones sobre las estrategias educativas.



¿Se le hacen familiares estas “interrupciones” en sus clases? Estos tipos de situaciones muchas veces entendidas como disruptivas, en realidad son muy valiosas y únicas para construir conocimientos a través de los saberes o experiencias previas que tiene cada estudiante (Gonzales, 2012) ¿Cómo podemos lograr el aprendizaje a través de incursiones de los saberes y preguntas de cada estudiante? Si analizamos la situación planteada podemos mencionar que “pudo haber sido una rana gigante”, “yo he visto una rana gigante” son oportunidades para que se logre la participación activa de cada estudiante, pues surge la ocasión para plantear diversas preguntas a partir de la experiencia significativa que ha compartido, por ejemplo: ¿exactamente dónde estaba la rana? ¿cómo era la rana? ¿la vieron otras personas? ¿qué otras características han observado? Mediante las interrogantes se motiva a que más estudiantes compartan sus opiniones para afianzar los conocimientos que se deseaba compartir, en este caso sobre la rana gigante de Junín.

El presente manual hace hincapié en didácticas basadas en el constructivismo como metodología para aplicar las actividades propuestas, por lo cual es importante comprenderlo e interiorizarlo para aplicarlo efectivamente en clase.



## ¿Qué entendemos por constructivismo?

El constructivismo es una metodología contemporánea que propone que cada estudiante sea el constructor de su aprendizaje a través de experiencias directas sensoriales y motrices, de operaciones mentales, de la interacción con su entorno, el ambiente, la sociedad, la cultura y consigo mismo (Gutiérrez, 2007).

Es imprescindible explorar los conocimientos o esquemas que cada estudiante tiene hasta el momento para introducir mediante relaciones la información que se desea proporcionar (Aguirre et al., 2002) ¿A qué nos referimos con los conocimientos previos? Los conocimientos previos que se plantean son los relacionados con el conocimiento cotidiano o que han aprendido a lo largo de su vida, no solo en clases. Si se establece un vínculo, pueden construir por sí mismo una concepción de su entorno, lo que propicia un aprendizaje más significativo de conceptos que incluso han sido tratados con anterioridad de forma memorística (García & Vilá, 2003).

¿Por qué las experiencias son relevantes? Debemos tener en cuenta que el proceso de aprendizaje no deviene de una transmisión unidireccional de conocimientos ni de la acumulación de estos, sino que es un proceso activo de construcción constante en el que el interés juega un rol central. Este se despierta mediante las experiencias significativas porque aquellas están teñidas de emociones como el asombro, la curiosidad y la alegría de ser partícipe directo en la construcción del propio conocimiento. Para entenderlo mejor, podemos reflexionar en nuestra propia experiencia. ¿Qué conocimientos tenemos en el presente, incluso después de mucho tiempo? ¿Por qué los recordamos? ¿Se relacionan con nuestra vida diaria o con alguna experiencia?

A partir de lo dicho, entonces, creemos en generar experiencias significativas trayendo al aula saberes de la vida cotidiana para profundizar en nuevos conocimientos y desafíos.

## Estrategias didácticas constructivistas en las clases



### La pregunta como generadora de aprendizaje

Las preguntas pertinentes, claras, abiertas y estratégicamente formuladas permiten desarrollar habilidades de indagación y profundización; además de, consolidar una postura crítica y reflexiva. Al estudiante en búsqueda de respuestas le permite obtener, ampliar y perfeccionar sus conocimientos previos (Bonilla, 2018).



### Trabajo en equipos reducidos

El trabajo en equipos de pocos integrantes es una herramienta que permite expresar las ideas al docente y sus estudiantes. Así se construye un proceso de discusión en donde cada estudiante adquiere un rol protagónico. La importancia de la discusión y el intercambio de opiniones ha sido reconocida durante años (Driver, 1987).



“El constructivismo es realmente uno de los enfoques que más impacto ha causado y más expectativas ha creado en el mundo de la educación.” (Gutiérrez, 2007, p. 5)





### Incorporación de saberes ancestrales y reconocimiento de la interculturalidad

Revalorizar los conocimientos provenientes de nuestras comunidades y ancestros permite fortalecer la identidad cultural, la participación comunitaria, la autonomía y la actuación activa. La estrategia fomenta espacios de diálogo sobre los saberes propios bajo el marco de la diversidad e interculturalidad (Bonilla, 2018).



### Reconocimiento de los saberes previos

El reconocer los saberes previos que cada estudiante ha adquirido en los diferentes espacios de vida social permite una integración de conocimientos a nivel científico y cultural que se ha aprendido fuera de las clases. Es una estrategia que permite conectar los nuevos conocimientos a través de experiencias significativas vividas (Bonilla, 2018).



### Ilustraciones

Las representaciones visuales como fotografías, esquemas, gráficas, dibujos, entre otros, ayudan a desarrollar una relación de la información proporcionada con las ilustraciones. Facilitar espacios de creación propicia que al elaborar sus propias ilustraciones, conecten con sus conocimientos previos de forma visual (Pineda, 2021).



### Los sentires

Se estimula el aprendizaje a través de la observación, la escucha, el experimentar a diferentes niveles en el ámbito familiar, escolar, comunitario, entre otros. Es por ello que se busca promover experiencias significativas tanto fuera como dentro de las clases (Bonilla, 2018).



### Metacognición

Se refiere al proceso en el cual se reflexiona sobre el propio conocimiento y sobre cómo este se ha enriquecido. Es así que cada estudiante se apropia del proceso de construcción en las clases. Las técnicas que se recomienda usar son las de comparar sus ideas al principio y al final de una secuencia de aprendizaje y tomar notas personales sobre el aprendizaje, que registren sus reacciones ante los temas, sus pensamientos y dificultades, etc.) (Driver, 1987).



## ¿Cuál es la importancia del constructivismo para las ciencias ambientales?

Actualmente, existe cierto desinterés del estudiante hacia las ciencias debido a la falta de reconocimiento de su uso en la vida cotidiana y la escasa motivación educativa aplicada al pensamiento hipotético deductivo. Esto tiene como consecuencia que se manifiesten dificultades en el aprendizaje de contenidos científicos, ecológicos y ambientales. Al respecto, distintos autores señalan que las didácticas constructivistas podrían ser la herramienta educativa para despertar la curiosidad que es la base de toda indagación y que facilita espacios de experimentación dentro y fuera de las clases. Gracias a su uso, además, se mejora las habilidades argumentativas que se desarrollan al contrastar diferentes opiniones en equipo y al poner en práctica sus conocimientos para la resolución de problemas reales y cercanos a su comunidad, lo cual impulsa la competencia del sentido crítico con respecto a su actuación en el contexto local y global (Garcia, 1997; Santos, 2019).

## ¿Cuál es el rol del docente?

1. Descubrir los saberes previos para enfocar lo que se enseña desde esa realidad.
2. Ser capaz de suscitar el conflicto cognitivo que provoque en el estudiante la necesidad de modificar esquemas mentales con los que representaba al mundo.
3. Proporcionar al estudiante material de “información” para reequilibrar el conflicto generado.
4. Ser el guía, moderador, coordinador, facilitador, mediador y un participante más en la experiencia planteada y en todo el proceso de aprendizaje.

Es muy importante aclarar que, si bien el constructivismo promueve que cada estudiante sea el propio constructor de su conocimiento, es equívoco pensar que hay que dejarlo solo en el proceso de aprendizaje. Cada docente tiene el gran reto de lograr que sus estudiantes avancen con el apoyo de la interrelación social hacia nuevas zonas de desarrollo (Gonzales, 2012).

Tras la información dada sobre el constructivismo y sus alcances, invitamos a cada docente a tener presente las siguientes interrogaciones sobre los procesos educativos en las clases: ¿Se ha considerado el contexto cultural en el aprendizaje? ¿Se ha explorado los conocimientos previos? ¿Se ha promovido el aprendizaje significativo? ¿Cada estudiante ha sido protagonista del aprendizaje? ¿Se logró despertar su interés o curiosidad?





Nota: Por Grupo RANA



Nota: Por Jhusely Navarro

## Experiencia de Aprendizaje 01. “Conociendo y valorando la Reserva Nacional de Junín”

### I. Datos informativos

Área Curricular : Ciencia y Tecnología  
 Institución Educativa :  
 Nombre del(la) docente :  
 Grado y sección :  
 Bimestre :  
 Fecha de inicio :  
 Fecha de término :

### II. Situación significativa

La provincia de Junín tiene el privilegio de tener en parte de su territorio a la Reserva Nacional de Junín (RNJ), que tiene como fin conservar la flora y fauna silvestres, y las bellezas escénicas presentes en el lago Junín o Chinchaycocha; además del aprovechamiento racional de los recursos naturales para contribuir al desarrollo social y económico. Una especie representativa de la RNJ es la rana gigante de Junín, cuya población disminuye continuamente a tal punto que notar su presencia hoy en día representa un reto para pobladores e investigadores.

En este contexto surgen las interrogantes que orientarán el desarrollo de la presente experiencia de aprendizaje: ¿Cuáles son las características de la RNJ que debemos conocer como pobladores de la Provincia de Junín? ¿Cómo elaborar un documento que sistematice las actividades y fechas más trascendentales desarrolladas dentro de la RNJ? ¿Cuáles son las relaciones entre la rana gigante de Junín y su medio ambiente? ¿Cuáles son las características de la rana gigante de Junín? ¿Qué servicios ecosistémicos brinda esta especie? Para responder estas preguntas se desarrollará una indagación que permitirá la elaboración de un calendario ambiental de la RNJ. Además, se utilizará fuentes confiables para obtener y socializar toda la información más relevante.



### III. Propósitos de aprendizajes

Competencias / Capacidades	Criterios de evaluación (Desempeños)	Evidencias de aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p><b>Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problematiza situaciones.</li> <li>• Diseña estrategias para hacer indagación.</li> <li>• Genera y registra datos e información.</li> <li>• Analiza datos e información.</li> <li>• Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formula preguntas acerca de las características de la Reserva Nacional de Junín (RNJ) o su zona de amortiguamiento (ZA) y selecciona aquellas que pueden ser indagadas.</li> <li>• Propone procedimientos para observar y recoger datos ambientales de un sitio de la RNJ o de su ZA. Aplica estrategias de recolección de información.</li> <li>• Obtiene datos ambientales de la Reserva Nacional de Junín (RNJ) y los organiza para su socialización.</li> <li>• Compara los datos de la dinámica social y ambiental de la RNJ obtenidos en su indagación para establecer relaciones de causalidad, similitud, diferencia u otros.</li> <li>• Sustenta la pertinencia de su calendario ambiental y sus conclusiones en relación con las preguntas de indagación, y la de los procedimientos y ajustes para obtener información confiable y relevante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ficha de campo completada sobre la observación a la RNJ o su ZA.</li> <li>• Cuadro comparativo de los cuatro ecosistemas de la RNJ.</li> <li>• Expone su posición frente a una situación sociocientífica planteada.</li> <li>• Calendario ambiental.</li> <li>• Ficha sobre la morfología de la rana gigante de Junín.</li> </ul>	Escalas de valoración
<p><b>Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía biodiversidad, Tierra y universo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.</li> <li>• Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe aspectos básicos de la RNJ como un Área natural protegida, teniendo en cuenta su biodiversidad e interrelaciones.</li> <li>• Describe las diferencias entre factores bióticos y abióticos, entre niveles de organización del ecosistema (individuos, población, comunidad), entre servicios ecosistémicos y ecosistemas de la Reserva Nacional de Junín (RNJ).</li> <li>• Fundamenta su posición respecto a una situación sociocientífica relacionado al ecosistema acuático de la RNJ.</li> <li>• Describe a la rana gigante de Junín y sus procesos de desarrollo biológico en relación con el ecosistema acuático de la RNJ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizador sobre el proceso de la metamorfosis de la rana.</li> <li>• Papelógrafo grupal con el dibujo sobre los servicios ecosistémicos de la rana gigante de Junín.</li> <li>• Mapa mental sobre el estado situacional de la rana gigante de Junín.</li> </ul>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe los servicios ecosistémicos que brinda la rana gigante de Junín y su estado situacional en referencia al ecosistema acuático de la Reserva Nacional de Junín (RNJ).</li> </ul>		
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

#### IV. Competencias transversales

Competencias	Criterios de evaluación (Desempeños)	Evidencias de aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p><b>Gestiona su aprendizaje de manera autónoma</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Define metas de aprendizaje.</li> <li>Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje.</li> <li>Monitorea y ajusta su desempeño durante el proceso de aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determina las metas de aprendizaje a lograr para la elaboración de un calendario ambiental y la descripción de los servicios ecosistémicos que brinda la rana gigante de Junín.</li> <li>Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y recursos para plasmar un calendario ambiental, la descripción de los servicios ecosistémicos que brinda la rana gigante de Junín y para sustentar sus conclusiones al respecto.</li> <li>Explica las acciones realizadas, el uso de recursos y su pertinencia en relación a la construcción de un mapa mental, la descripción de la RNJ y de los servicios ecosistémicos que brinda la rana gigante de Junín.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuaderno diario.</li> </ul>	<p>Escalas de valoración</p>

#### V. Enfoques transversales

Enfoques transversales	Actitudes
Enfoque ambiental.	Respeto a toda forma de vida.
Orientación al bien común.	Responsabilidad.
Enfoque intercultural.	Diálogo y equidad intercultural.



## VI. Secuencia de sesiones

<b>Sesión 1: Explorando la Reserva Nacional de Junín (3 horas)</b>	<b>Sesión 2: Ecosistema acuático en la Reserva Nacional de Junín (2 horas)</b>
<b>Actividades</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salida al campo para observar y problematizar el estudio de la RNJ.</li> <li>• Inicio y planificación de estrategias de recolección de información para la indagación de campo.</li> </ul>	<b>Actividades</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción de los cuatro ecosistemas de la RNJ.</li> <li>• Debate sobre las lecturas acerca de los servicios ecosistémicos de la RNJ.</li> <li>• Elaboración de un organizador sobre los factores bióticos y abióticos, y sobre los niveles de organización del ecosistema acuático de la RNJ.</li> <li>• Análisis de una situación sociocientífica relacionada a su contexto.</li> </ul>
<b>Sesión 3: Nuestro calendario ambiental de la Reserva Nacional de Junín (2 horas)</b>	<b>Sesión 4: La rana gigante de Junín (2 horas)</b>
<b>Actividades</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Socialización y sistematización de datos ambientales y sociales obtenidos en relación a la elaboración del calendario ambiental.</li> <li>• Sustentación de los calendarios ambientales elaborados.</li> </ul>	<b>Actividades</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción de la rana gigante de Junín.</li> <li>• Descripción de las etapas de desarrollo biológico de la rana gigante de Junín.</li> </ul>
<b>Sesión 5: Servicios ecosistémicos de la rana gigante de Junín (2 horas)</b>	
<b>Actividades</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura de los servicios ecosistémicos de la rana gigante de Junín.</li> <li>• Realizar del análisis del estado situacional actual de la rana gigante de Junín.</li> </ul>	

## VII. Materiales y recursos



### Para docentes:

- Mapa de la RNJ y su ZA
- Pizarra
- Plumones
- Cinta adhesiva
- Proyector multimedia (opcional)
- Reproductor de audio (opcional)



- Material de apoyo 1. "Plan de salida de campo"
- Material de apoyo 2. "Aplicativo iNaturalist y Seek"
- Material de apoyo 3. "Reserva Nacional de Junín"
- Material de apoyo 4. "Ecosistema de la Reserva Nacional de Junín"
- Material de apoyo 5. "Servicios ecosistémicos de la Reserva Nacional de Junín"
- Material de apoyo 6. "Ecosistema acuático en la Reserva Nacional de Junín"
- Material de apoyo 7. "Ejemplos de calendarios ambientales"
- Material de apoyo 8. "Rana gigante de Junín"
- Material de apoyo 9. "Servicios ecosistémicos de la rana gigante de Junín"
- Material de apoyo 10. "Estado situacional de la rana gigante de Junín"
- Aguilar, C. (2006). Relaciones filogenéticas entre algunos telmatobinidos (anura, leptodactylidae, telmatobiinae) de Perú basado en la morfología de los estados larval y adulto. [Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/3324>
- Alzamora, M., Castillo, L., Cornejo, F., Cornejo, A., Elias, R., Gordillo, R., Lopez, N., Medrano, R., Mendoza, B., & Orcuhuaranga, J. (2020). Reserva nacional de Junín: Un espejo en medio de los Andes.
- BBC. (2016). iNaturalist: la app para los amantes de la naturaleza que te permite reconocer cualquier especie silvestre - BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-40814022>
- Castillo, L. (2017). Preferencia de microhábitat del renacuajo de *Telmatobius macrostomus* (Peters 1873) "rana gigante de Junín" en los afluentes del lago Chinchaycocha, Junín, Perú [Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/7448>
- Castillo, L. (2021). Guía de monitoreo comunitario de las ranas del Lago Chinchaycocha (1st ed.).
- Delgado, C. (2020). Guía de usuario seek by iNaturalis. In Sistema único (p. 19).
- Instituto Nacional de Recursos Nacionales. (2008). Reserva Nacional de Junin Plan Maestro 2008-2012.
- Ley de Áreas Naturales Protegidas, (1997)
- Ley de Mecanismos de Retribución por servicios ecosistémicos, Pub. L. No. 008-2016- MINAM (2016).
- Ministerio del Ambiente. (2019). Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú - Memoria Descriptiva. In Ministerio del Ambiente (Vol. 1, Issue 1). [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/309735/Memoria\\_descriptiva\\_mapa\\_Nacional\\_de\\_Ecosistemas.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/309735/Memoria_descriptiva_mapa_Nacional_de_Ecosistemas.pdf)
- Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. (2020). Reserva Nacional de Junín. 14 Enero. <https://www.gob.pe/4422-servicio-nacional-de-areas-naturales-protegidas-por-el-estado-que-hacemos>
- Smith, T. M., & Smith, R. L. (2007). Ecología. Pearson-Addison Wesley.
- Vargas, V. (2015). Guía de identificación de anfibios y reptiles (Vol. 1). [https://perulng.com/wp-content/uploads/2016/05/Guia\\_identificacion\\_anfibios-y-reptiles.pdf](https://perulng.com/wp-content/uploads/2016/05/Guia_identificacion_anfibios-y-reptiles.pdf)
- Vilá, B., & Arzamendia, Y. (2016). Construcción de un calendario ambiental participativo en Santa Catalina, Jujuy, Argentina. Etnobiología, 14(3), 71–83.
- Watson, A., Fitzgerald, A., & Damián Baldeón, O. (2017). Diet composition and prey selection of *Telmatobius macrostomus*, the Junín giant frog. Endangered Species Research, 32(1), 117–121. <https://doi.org/10.3354/esr00785>
- West, J. (2018). Importance of Amphibians: A Synthesis of Their Environmental Functions, Benefits to Humans, and Need for Conservation. 44. [http://vc.bridgew.edu/honors\\_proj/261](http://vc.bridgew.edu/honors_proj/261)



### Para estudiantes:

- Cuaderno diario
- Cámara fotográfica (o celular con cámara)
- Aplicativo iNaturalist y Seek en el celular
- Mapa de la RNJ y su ZA
- Lápices
- Lapiceros
- Colores
- Plumones
- Papelógrafos
- Dados
- Material didáctico 1. "Ficha de campo"
- Material didáctico 2. "Tarjetas de exploración"
- Material didáctico 3. "Preguntas guías para recolección de datos e información"
- Material didáctico 4. "Fotografías de los ecosistemas de la Reserva Nacional de Junín"
- Material didáctico 5. "Rompecabezas de servicios ecosistémicos"
- Material didáctico 6. "Podcast de un ecosistema acuático"
- Material didáctico 7. "Dilema moral"
- Material didáctico 8. "Información del calendario ambiental"
- Material didáctico 9. "Visita a un río de la Reserva Nacional de Junín"
- Material didáctico 10. "Conociendo a Ranín"
- Material didáctico 11. "Morfología de la rana gigante de Junín"
- Material didáctico 12. "Etapas de la metamorfosis"
- Material didáctico 13. "Narrativa de la metamorfosis"
- Material didáctico 14. "Estado situacional de las ranas"
- Material didáctico 15. "Lecturas de los servicios ecosistémicos de la rana gigante de Junín"
- Material didáctico 16. "Baraja de cartas del juego de la metamorfosis"
- Material didáctico 17. "Tablero del juego de la metamorfosis"



## Sesión de aprendizaje 01 - Experiencia 01. “Explorando la Reserva Nacional de Junín”

### I. Datos informativos

Institución educativa		Grado	Primero de Secundaria
Área	Ciencia y Tecnología	Sección	
Docente		Fecha y duración	

### II. Propósitos de aprendizajes

Competencia(s) y capacidades del área	Desempeños de grado precisados
<b>Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problematiza situaciones para hacer indagación.</li> <li>• Diseña estrategias para hacer indagación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formula preguntas acerca de las características de la Reserva Nacional de Junín (RNJ) o su zona de amortiguamiento (ZA) y selecciona aquellas que pueden ser indagadas.</li> <li>• Propone procedimientos para observar y recoger datos ambientales de un sitio de la RNJ o de su ZA. Aplica estrategias de recolección de información.</li> </ul>
<b>Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe aspectos básicos de la RNJ como un área natural protegida, teniendo en cuenta su biodiversidad e interrelaciones.</li> </ul>
Competencias transversales / capacidades	Desempeños de grado precisados
<b>Gestiona su aprendizaje de manera autónoma</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Define metas de aprendizaje.</li> <li>• Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determina las metas de aprendizaje a lograr para la recopilación de información en campo.</li> <li>• Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y recursos para plasmar su ficha de campo y sustentar sus observaciones y registros de campo.</li> <li>• Explica las acciones realizadas, el uso de recursos y su pertinencia en relación con el reconocimiento de la biodiversidad de la RNJ.</li> </ul>



• Monitorea y ajusta su desempeño durante el proceso de aprendizaje.	
<b>Evidencias de aprendizajes</b>	<b>Instrumentos de evaluación</b>
• Ficha de campo completada sobre la observación a la RNJ o su ZA.	Escala de valoración
<b>Enfoques transversales</b>	<b>Valor / actitud</b>
• Enfoque ambiental. • Orientación al bien común.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Respeto a toda forma de vida / Aprecio, valoración y disposición para el cuidado a toda forma de vida sobre la Tierra desde una mirada sistémica y global, revalorando los saberes ancestrales.</li> <li>Responsabilidad / Disposición a valorar y proteger los bienes comunes y compartidos de un colectivo.</li> </ul>

### III. Secuencia didáctica

Momentos de la sesión	Procesos pedagógicos	Acciones	Materiales y recursos	Tiempo
Inicio	Motivación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificar y coordinar la salida a un sitio cercano dentro de la RNJ y su ZA teniendo como referencia el Material de apoyo 1 – p. 81. El tiempo de viaje a campo no está estimado en la duración total de la sesión.</li> <li>Una vez en campo se pide que formen una redondela entre estudiantes. Se les pide que se sienten, cierren los ojos y realicen diez respiraciones profundas inhalando lentamente por la nariz y exhalando lentamente por la boca. A continuación, se les pide que abran lentamente los ojos y que:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- desplacen la mirada a su alrededor observando fijamente cinco cosas una tras otra</li> <li>- identifiquen a su alrededor cuatro sonidos que puedan escuchar</li> <li>- encuentren tres cosas a su alrededor que puedan tocar</li> <li>- perciban dos olores</li> <li>- piensen en una cosa que puedan saborear.</li> </ul> </li> <li>Se solicita libremente compartir sus experiencias y sentires en relación con la actividad previa.</li> </ul>	Material de apoyo 1	20 min



	<b>Recuperación de saberes previos</b>	<p>Se procede con las siguientes preguntas: ¿Han venido anteriormente aquí o a un lugar parecido a este? ¿Saben dónde nos encontramos? ¿Pueden compartir lo que observan en este lugar? ¿Qué sensaciones les genera estar aquí? ¿Qué podemos encontrar aquí? Se espera las respuestas y en caso de que haya alguien que no conozca el lugar, se les pregunta: ¿Les gustaría conocerlo más a fondo? ¿Qué experiencias quisieran tener en este lugar?</p>		
	<b>Propósito</b>	<p>Recolectar información ambiental a través de la exploración de un sitio de la RNJ o de su ZA y estrategias de recolección de datos.</p>		
	<b>Problematización</b>	<p>¿Qué podemos observar en este lugar? ¿Qué problemas podemos identificar en este lugar que puedan ser indagados? ¿Qué estrategias de recolección de datos ambientales podemos aplicar?</p>		
<b>Desarrollo</b>	<b>Gestión y acompañamiento del desarrollo de las competencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De forma opcional se recomienda, para la exploración en la RNJ, el uso del aplicativo gratuito iNaturalist y Seek detallado en el Material de apoyo 2 – p. 83. Previamente, se les solicita a aquellos estudiantes que cuenten con un celular inteligente donde instalen este aplicativo para que comparten con la clase.</li> <li>El sitio de la salida a campo debe delimitarse y dividirse en tres partes con referencias naturales (piedras, ríos, pastizales, entre otros). Además, se debe designar un punto de concentración dentro del sitio. Se agrupa a la clase en tres equipos equitativos y se asigna a cada equipo una de las partes referenciadas.</li> <li>Cada equipo debe contar con por lo menos una cámara fotográfica (o celular con cámara) para el registro de sus observaciones y debe apoyarse en el aplicativo iNaturalist y Seek. Cada integrante debe tener su cuaderno diario y un lápiz a mano para el registro de la experiencia.</li> <li>A nivel de equipo, se procede con las siguientes indicaciones:           <ul style="list-style-type: none"> <li>A cada equipo se le entregará una hoja impresa de la ficha de campo del Material didáctico 1 – p. 112 y se designa a un integrante como responsable de llenar la ficha.</li> <li>La exploración por equipos consiste en un recorrido de veinticinco minutos de duración en el área que se les ha asignado. En ese periodo completarán la ficha y en su</li> </ul> </li> </ul>	Cuaderno diario Cámara fotográfica (o celular con cámara) Aplicativo iNaturalist y Seek en el celular Mapa de la RNJ Lápices Lapiceros Colores Plumones  Material de apoyo 1 Material de apoyo 2 Material de apoyo 3  Impresiones de: Material didáctico 1	80 min



	<p>cuaderno diario todo lo que observen al igual que las dudas que les irán surgiendo en el proceso. Además, harán un registro pictórico mediante fotografías o dibujos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es fundamental no realizar alteraciones en la naturaleza como arrojar basura, cortar plantas, molestar a la fauna silvestre, etc.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al culminar la exploración, se debe regresar al punto de concentración y hacer una redondela por equipo. A cada uno, se le entrega las tarjetas del Material didáctico 2 – p. 115. Tienen entonces dos minutos para dialogar sobre cada una de las temáticas de las tarjetas: el clima, la flora, la fauna, las actividades económicas y culturales. Ese diálogo se vincula con la información recopilada a través de la ficha de campo.</li> <li>• Se indica que el sitio en el que se encuentran es un Área Natural Protegida (ANP) y se procede con las siguientes preguntas: ¿Qué entendemos con ese término? ¿Por qué “área”? ¿Por qué “natural”? ¿Por qué “protegida”?</li> <li>• En base a sus respuestas anteriores se brinda información sobre la Reserva Nacional de Junín del Material de apoyo 3- p. 85. Así, se hace referencia a su entorno inmediato y se visibiliza el rol del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP) en su gestión.</li> <li>• Se muestran impresiones del mapa de la RNJ y su ZA que se encuentra en el Material de apoyo 1 – p. 81 a cada estudiante. Se les solicita que ubiquen sus viviendas y que identifiquen si se encuentran dentro o fuera de la RNJ (zona de color amarillo) y su ZA (zona de color gris). Se les pide que comparten con los demás.</li> <li>• Se les plantea que compilen información adicional sobre la RNJ a través de las siguientes preguntas: ¿Cómo puedo recopilar más información sobre la RNJ? ¿Quiénes cuentan con esta información? ¿Dónde puedo encontrar más información? ¿Qué estrategias podríamos usar para acceder a más información? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se sugiere las siguientes estrategias a emplear: entrevistas a familiares, a trabajadores de SERNANP, a periodistas y a funcionarios públicos; revisión bibliográfica en bibliotecas o internet, etc.</li> </ul> </li> <li>• Cada equipo elige y estructura en sus cuadernos diarios como mínimo dos estrategias de recolección de datos e información sobre la RNJ con ayuda de las preguntas guías del Material didáctico 3 – p. 116 y se organiza de tal forma que cada integrante del equipo lleve a cabo alguna de estrategia.</li> <li>• Se pasa de equipo a equipo para retroalimentar lo estructurado y corroborar la culminación de la actividad.</li> </ul>	<p>Material didáctico 2 Material didáctico 3</p>	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	--



<b>Cierre</b>	Metacognición	Cada estudiante responde en su cuaderno diario las siguientes preguntas: ¿Qué aprendimos hoy? ¿Entendí el tema? ¿Para qué me servirá lo aprendido? ¿Qué entendemos por ANP? ¿Qué es la RNJ y qué alberga?	Cuaderno diario	5 min
	Extensión	Cada estudiante aplica las estrategias de búsqueda de información sobre la RNJ y redacta un resumen en su cuaderno diario sobre la información obtenida.		
	Evaluación	Se practica la heteroevaluación docente - estudiante.		

#### IV. Materiales y recursos

Materiales educativos	Recursos educativos	Espacios de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuaderno diario</li> <li>• Cámara fotográfica (o celular con cámara)</li> <li>• Aplicativo iNaturalist y Seek en el celular</li> <li>• Mapa de la RNJ y su ZA</li> <li>• Lápices</li> <li>• Lapiceros</li> <li>• Colores</li> <li>• Plumones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de apoyo 1</li> <li>• Material de apoyo 2</li> <li>• Material de apoyo 3</li> <li>• Material didáctico 1</li> <li>• Material didáctico 2</li> <li>• Material didáctico 3</li> <li>• Alzamora, M., Castillo, L., Cornejo, F., Cornejo, A., Elias, R., Gordillo, R., Lopez, N., Medrano, R., Mendoza, B., &amp; Orcuhuaranga, J. (2020). <i>Reserva nacional de Junín: Un espejo en medio de los Andes</i>.</li> <li>• BBC. (2016). iNaturalist: la app para los amantes de la naturaleza que te permite reconocer cualquier especie silvestre - BBC News Mundo. <a href="https://www.bbc.com/mundo/noticias-40814022">https://www.bbc.com/mundo/noticias-40814022</a></li> <li>• Delgado, C. (2020). Guía de usuario seek by iNaturalis. In Sistema único (p. 19).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RNJ o su ZA</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituto Nacional de Recursos Nacionales. (2008). Reserva Nacional de Junín Plan Maestro 2008-2012.</li> <li>• Ley de Áreas Naturales Protegidas, (1997).</li> </ul>	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## V. Instrumento de evaluación. “Escala de valoración”

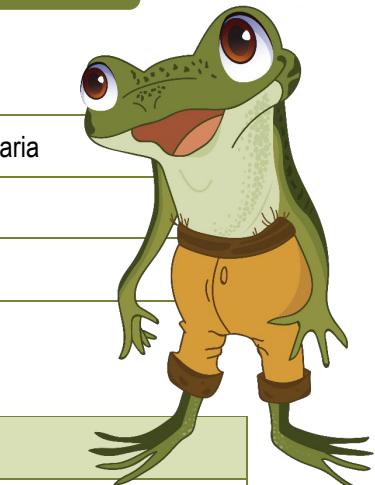
Criterios de evaluación	No	Está en proceso	Sí	Recomendaciones para mejorar el aprendizaje
Formula preguntas acerca de las características de la Reserva Nacional de Junín (RNJ) o su zona de amortiguamiento (ZA) y selecciona aquellas que pueden ser indagadas.				
Propone procedimientos para observar y recoger datos ambientales de un sitio de la RNJ o de su ZA. Aplica estrategias de recolección de información.				
Describe aspectos básicos de la RNJ como un área natural protegida, teniendo en cuenta su biodiversidad e interrelaciones.				
Determina las metas de aprendizaje a lograr para la recopilación de información en campo.				
Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y recursos para plasmar su ficha de campo y sustentar sus observaciones y registros de campo.				
Explica las acciones realizadas, el uso de recursos y su pertinencia en relación con el reconocimiento de la biodiversidad de la RNJ.				



## Sesión de aprendizaje 02 - Experiencia 01. "Ecosistema acuático de la Reserva Nacional de Junín"

### I. Datos informativos

Institución educativa		Grado	Primero de Secundaria
Área	Ciencia y Tecnología	Sección	
Docente		Fecha y duración	



### II. Propósitos de aprendizajes

Competencia(s) y capacidades del área	Desempeños de grado precisados
<b>Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.</li> <li>Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe las diferencias entre factores bióticos y abióticos, entre niveles de organización del ecosistema (individuos, población, comunidad), entre servicios ecosistémicos y ecosistemas de la Reserva Nacional de Junín (RNJ).</li> <li>Fundamenta su posición respecto a una situación sociocientífica relacionado al ecosistema acuático de la RNJ.</li> </ul>
<b>Competencias transversales / capacidades</b> <p><b>Gestiona su aprendizaje de manera autónoma</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Define metas de aprendizaje.</li> <li>Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje.</li> </ul>	<p><b>Desempeños de grado precisados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determina las metas de aprendizaje a lograr, que son las de establecer las diferencias entre factores bióticos y abióticos, entre niveles de organización del ecosistema (individuos, población, comunidad), entre los servicios ecosistémicos y ecosistemas de la RNJ.</li> <li>Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y recursos para lograr establecer las diferencias entre factores bióticos y abióticos, entre los niveles de organización del ecosistema (individuos, población, comunidad), y entre los servicios ecosistémicos y ecosistemas de la RNJ.</li> </ul>



Evidencias de aprendizajes	Instrumentos de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuadro comparativo de los cuatro ecosistemas de la RNJ.</li> <li>• Expone su posición frente a una situación sociocientífica planteada en el Material didáctico 7.</li> </ul>	Escala de valoración
Enfoques transversales	Valor / actitud
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfoque ambiental.</li> <li>• Orientación al bien común.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeto a toda forma de vida / Aprecio, valoración y disposición para el cuidado a toda forma de vida sobre la Tierra desde una mirada sistémica y global, revalorando los saberes ancestrales.</li> <li>• Responsabilidad / Disposición a valorar y proteger los bienes comunes y compartidos de un colectivo.</li> </ul>

### III. Secuencia didáctica

Momentos de la sesión	Procesos pedagógicos	Acciones	Materiales y recursos	Tiempo
Inicio	Motivación	Se solicita compartir sus avances en relación con la aplicación de estrategias planteadas en la sesión anterior, esperando que puedan compartir algunas entrevistas que han ido compilando sobre la RNJ o su ZA.	-	15 min
	Recuperación de saberes previos	Estudiantes comparten su experiencia en campo ya sea de la sesión de aprendizaje anterior o de su vida cotidiana.		
	Propósito	Conocer los ecosistemas y servicios ecosistémicos de la RNJ. Diferenciar los factores bióticos y abióticos, y los niveles de organización del ecosistema acuático de la RNJ.		
	Problematización	¿Cuáles son los ecosistemas y servicios ecosistémicos de la RNJ? ¿Cuáles son las diferencias entre factores bióticos y abióticos en un ecosistema acuático de la RNJ? ¿Cuáles son los niveles de organización de un ecosistema acuático de la RNJ?		



<b>Desarrollo</b>	<b>Gestión y acompañamiento del desarrollo de las competencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Previamente, se imprime a color las fotografías del Material didáctico 4 – p. 117 o se alista el material necesario para proyectarlas.</li> <li>• Durante la presentación de cada fotografía del Material didáctico 4 – p. 117, se formula las siguientes preguntas: ¿Qué les transmite la fotografía? ¿Conocen el lugar fotografiado? ¿Qué observan en la fotografía? ¿Cuál es la particularidad de cada fotografía? ¿Qué tienen en común las fotografías? ¿Qué relación podría existir entre las fotografías y el ser humano? (se puede añadir más preguntas).</li> <li>• Con las respuestas anteriores se reflexiona sobre los cuatro ecosistemas de la RNJ detallados en el Material de apoyo 4 – p. 90.</li> <li>• Cada estudiante elabora un cuadro comparativo en su cuaderno diario sobre las características de los cuatro ecosistemas de la RNJ.</li> <li>• Previamente, se imprime a color los seis rompecabezas del Material didáctico 5 – p. 121 o se alista el material necesario para proyectarlos.</li> <li>• Se coloca en la pizarra el primer rompecabezas. Se solicita a la clase que lo observe en silencio por un minuto.</li> <li>• Se coloca en la pizarra el segundo rompecabezas y se hace las siguientes preguntas: ¿Qué representaba imagen oculta para nosotros? ¿Qué significa perder esa imagen para nosotros?</li> <li>• En base a sus respuestas, se reflexiona sobre el servicio ecosistémico relacionado a la imagen oculta detallado en el Material de apoyo 5 – p. 91.</li> <li>• Posteriormente, se realiza la misma dinámica para cada uno de los rompecabezas del Material didáctico 5 – p. 121 de acuerdo con el siguiente orden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rompecabezas 1: Servicios ecosistémicos visibles</li> <li>- Rompecabezas 2: Servicio cultural oculto</li> <li>- Rompecabezas 3: Servicio de regulación oculto</li> <li>- Rompecabezas 4: Servicio de soporte oculto</li> <li>- Rompecabezas 5: Servicio de aprovisionamiento o suministro oculto</li> <li>- Rompecabezas 6: Servicios ecosistémicos ocultos</li> </ul> </li> <li>• Por último, para el rompecabezas seis se realiza la siguiente pregunta: ¿Cómo evitar este escenario?, ¿Cuáles son los desafíos para cuidar los beneficios que nos brinda la naturaleza? Se escucha las respuestas y se reflexiona sobre los servicios ecosistémicos.</li> <li>• Se reproduce el podcast del Material didáctico 6 – p. 127 y al terminar se hace las siguientes preguntas: ¿Qué ecosistema se describió en la historia? ¿Qué personajes son parte de la</li> </ul>	Proyector multimedia (opcional) Cinta adhesiva Papel Lápices Lapiceros Colores Plumones Reproductor de audio Cuaderno diario	70 min  Material de apoyo 4 Material de apoyo 5 Material de apoyo 6  Impresiones de: Material didáctico 4 Material didáctico 5 Material didáctico 6 Material didáctico 7
-------------------	--------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



<b>Cierre</b>		<p>historia? ¿Han visto alguno de los personajes en la RNJ? ¿Cómo se imaginan que son los personajes de la historia? ¿Cómo se relacionan todos los personajes? ¿Qué más nos contaron en el audio sobre el ecosistema acuático?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En base a sus respuestas, con la información detallada en el Material de apoyo 6 – p. 92, se hace referencia a los factores bióticos (vivos) y factores abióticos (no vivos), se recalca la importancia de ambos factores en la dinámica del ecosistema acuático de la RNJ y su continua interacción, y se abordan los siguientes términos respecto a dicho ecosistema:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- individuo.</li> <li>- población.</li> <li>- comunidad.</li> </ul> </li> <li>• Para interiorizar los temas anteriores, indicar a cada estudiante elaborar un dibujo de un ecosistema acuático de la RNJ, donde se evidencien sus factores bióticos, abióticos y sus niveles de organización del ecosistema (individuos, población, comunidad).</li> <li>• Entregar la lectura del Material didáctico 7 – p. 128 y realizar la siguiente pregunta: ¿Qué harían en la situación planteada?</li> </ul>		
	Metacognición	Cada estudiante responde en su cuaderno diario las siguientes preguntas: ¿Qué aprendí durante la sesión? ¿Qué aprendí sobre los ecosistemas de la Reserva Nacional de Junín? ¿Qué aprendí sobre el ecosistema acuático? ¿Qué dificultades tuve durante la sesión?	Cuaderno diario	5 min
	Extensión	Cada estudiante redacta en su cuaderno diario una breve historia, que hayan vivido o escuchado de sus familiares, que se conecte con alguno de los servicios ecosistémicos de la RNJ.		
	Evaluación	Se practica la heteroevaluación docente - estudiante.		



#### IV. Materiales y recursos

Materiales educativos	Recursos educativos	Espacios de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyector multimedia (opcional)</li> <li>• Cinta adhesiva</li> <li>• Papel</li> <li>• Lápices</li> <li>• Lapiceros</li> <li>• Colores</li> <li>• Plumones</li> <li>• Reproductor de audio</li> <li>• Cuaderno diario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de apoyo 4</li> <li>• Material de apoyo 5</li> <li>• Material de apoyo 6</li> <li>• Material didáctico 4</li> <li>• Material didáctico 5</li> <li>• Material didáctico 6</li> <li>• Material didáctico 7</li> <li>• Alzamora, M., Castillo, L., Cornejo, F., Cornejo, A., Elias, R., Gordillo, R., Lopez, N., Medrano, R., Mendoza, B., &amp; Orcuhuaranga, J. (2020). <i>Reserva nacional de Junín: Un espejo en medio de los Andes</i>.</li> <li>• Ley de Mecanismos de Retribución por servicios ecosistémicos, Pub. L. No. 008-2016- MINAM (2016).</li> <li>• Ministerio del Ambiente. (2019). Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú - Memoria Descriptiva. In Ministerio del Ambiente (Vol. 1, Issue 1). <a href="https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/309735/Memoria_descriptiva_mapa_Nacional_de_Ecosistemas.pdf">https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/309735/Memoria_descriptiva_mapa_Nacional_de_Ecosistemas.pdf</a></li> <li>• Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. (2020). Reserva Nacional de Junín. 14 enero. <a href="https://www.gob.pe/4422-servicio-nacional-de-areas-naturales-protegidas-por-el-estado-que-hacemos">https://www.gob.pe/4422-servicio-nacional-de-areas-naturales-protegidas-por-el-estado-que-hacemos</a></li> <li>• Smith, T. M., &amp; Smith, R. L. (2007). <i>Ecología</i>. Pearson-Addison Wesley.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salón de clase</li> </ul>



## V. Instrumento de evaluación. “Escala de valoración”

Criterios de evaluación	No	Está en proceso	Sí	Recomendaciones para mejorar el aprendizaje
Describe las diferencias entre factores bióticos y abióticos, entre niveles de organización del ecosistema (individuos, población, comunidad), entre servicios ecosistémicos y ecosistemas de la RNJ.				
Fundamenta su posición respecto a una situación sociocientífica relacionado al ecosistema acuático de la RNJ.				
Determina las metas de aprendizaje a lograr, que son las de establecer las diferencias entre factores bióticos y abióticos, entre los niveles de organización del ecosistema (individuos, población, comunidad), y entre los servicios ecosistémicos y ecosistemas de la RNJ.				
Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y recursos para lograr establecer las diferencias entre factores bióticos y abióticos, entre los niveles de organización del ecosistema (individuos, población, comunidad), y entre los servicios ecosistémicos y ecosistemas de la RNJ.				



## Sesión de aprendizaje 03 - Experiencia 01. "Nuestro calendario ambiental de la Reserva Nacional de Junín"

### I. Datos informativos

Institución educativa		Grado	Primero de Secundaria
Área	Ciencia y Tecnología	Sección	
Docente		Fecha y duración	

### II. Propósitos de aprendizajes

Competencia(s) y capacidades del área	Desempeños de grado precisados
<b>Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Genera y registra datos e información.</li> <li>Analiza datos e información.</li> <li>Evalúa y comunica los resultados del proceso de su indagación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtiene datos ambientales de la Reserva Nacional de Junín (RNJ) y los organiza para su socialización.</li> <li>Compara los datos de la dinámica social y ambiental de la RNJ obtenidos en su indagación para establecer relaciones de causalidad, similitud, diferencia u otros.</li> <li>Sustenta la pertinencia de su calendario ambiental y sus conclusiones en relación con las preguntas de indagación, y la de los procedimientos y ajustes para obtener información confiable y relevante.</li> </ul>
Competencias transversales / capacidades	Desempeños de grado precisados
<b>Gestiona su aprendizaje de manera autónoma</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje.</li> <li>Monitorea y ajusta su desempeño durante el proceso de aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y recursos para plasmar su calendario ambiental y sustentar sus conclusiones.</li> <li>Explica las acciones realizadas, el uso de recursos y su pertinencia en relación a la construcción de su calendario ambiental.</li> </ul>
Evidencias de aprendizajes	Instrumentos de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>Calendario ambiental.</li> </ul>	Escala de valoración



Enfoques transversales	Valor / actitud
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfoque intercultural.</li> <li>• Enfoque ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diálogo intercultural / Fomento de una interacción equitativa entre diversas culturas, mediante el diálogo y el respeto mutuo.</li> <li>• Respeto a toda forma de vida / Aprecio, valoración y disposición para el cuidado a toda forma de vida sobre la Tierra desde una mirada sistémica y global, revalorando los saberes ancestrales.</li> </ul>

### III. Secuencia didáctica

Momentos de la sesión	Procesos pedagógicos	Acciones	Materiales y recursos	Tiempo
Inicio	Motivación	Sobre la extensión asignada en la Sesión de aprendizaje 01 – Experiencia 01. “Explorando la Reserva Nacional de Junín”, se consulta acerca de la implementación de las estrategias de recolección de datos e información a través de las siguientes preguntas: ¿Qué dificultades tuvieron? ¿Cómo se sintieron al implementar las estrategias?	-	20 min
	Recuperación de saberes previos	Se plantea las siguientes preguntas: ¿Qué aprendieron sobre las estrategias que implementaron? ¿Qué información fue más interesante para ustedes?		
	Propósito	Exponer los datos compilados de la dinámica social y ambiental de la RNJ mediante la elaboración de su calendario ambiental.		
	Problematización	¿La naturaleza es cambiante o estable? ¿Varían durante el año el clima, la flora, la fauna, las actividades económicas y las actividades culturales? ¿Se puede identificar cambios mensuales?		
Desarrollo	Gestión y acompañamiento del desarrollo de las competencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se proporciona un papelógrafo con la estructura del Material didáctico 8 – p. 129.</li> <li>• Se organiza a la clase para completar el papelógrafo en veinte minutos de forma escrita, utilizando la información recopilada en la Sesión de aprendizaje 01 – Experiencia 01. “Explorando la Reserva Nacional de Junín” y lo aprendido hasta el momento sobre la RNJ.</li> <li>• Al culminar, se analizan las similitudes haciendo uso de las siguientes preguntas: ¿Qué meses son parecidos en clima? ¿Qué meses son parecidos en flora? ¿Qué meses son</li> </ul>	Papelógrafos Cinta adhesiva Colores Plumones Lápices	65 min



		<p>parecidos en fauna? ¿Qué meses son parecidos en actividades económicas? ¿Qué meses son parecidos en actividades culturales?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las anteriores preguntas sirven de fuente para la elaboración de su calendario ambiental que incluye el clima, la flora, la fauna, las actividades económicas y culturales de la RNJ.           <ul style="list-style-type: none"> <li>A manera de guía para el docente, se presenta ejemplos de calendarios ambientales circulares en el Material de apoyo 7 – p. 93. Se recomienda decidir en equipo la forma y estructura de su propio calendario ambiental.</li> </ul> </li> <li>Se da treinta minutos para elaborar su propio calendario ambiental en un papelógrafo o un material análogo, para lo que deben considerar las categorías del clima, la fauna, la flora, las actividades económicas y las festividades culturales.</li> <li>Finalmente, se plantea el siguiente escenario “Un grupo diverso de turistas está evaluando la posibilidad de conocer la RNJ en los próximos meses, para conocer al zambullidor de Junín y a la rana gigante de Junín, ingresar al lago Chinchaycocha, celebrar la fiesta patronal de Ondores, probar el queso junino, participar en el chaccu de vicuñas, entre otros fines”. La clase debe presentarles un calendario ambiental con la finalidad de convencerlos de llevar a cabo la visita.</li> <li>A través de las siguientes preguntas se busca interiorizar los cambios que ocurren a lo largo del año: ¿Qué meses tienen características opuestas (por ejemplo, mientras uno tiene lluvias, otro tiene sequía)? ¿En qué se diferencian mayo y octubre? ¿La presencia de aves tiene relación con el clima? ¿Las actividades económicas tienen relación con el clima?</li> <li>De forma opcional, se puede facilitar la presentación del material elaborado ante la institución educativa.</li> </ul>	Lapiceros  Material de apoyo 7 Material didáctico 8	
<b>Cierre</b>	<b>Metacognición</b>	Cada estudiante responde en su cuaderno diario las siguientes preguntas: ¿Qué aprendí durante la sesión? ¿Considero que el calendario ambiental elaborado es importante para mí? ¿Por qué? ¿Qué dificultades tuve durante la sesión?	Cuaderno diario	5 min
	<b>Extensión</b>	Cada estudiante elegirá un mes del calendario ambiental que sea su favorito y responderá las siguientes preguntas: ¿Por qué elegí ese mes? ¿Qué características tiene? Finalmente compartirá sus respuestas con sus familiares.		
	<b>Evaluación</b>	Se desarrolla una heteroevaluación durante la socialización de la información recogida y la presentación del calendario ambiental.		



#### IV. Materiales y recursos

Materiales educativos	Recursos educativos	Espacios de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papelógrafos</li> <li>• Cinta adhesiva</li> <li>• Colores</li> <li>• Plumones</li> <li>• Lápices</li> <li>• Lapiceros</li> <li>• Cuaderno diario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de apoyo 7</li> <li>• Material didáctico 8</li> <li>• Vilá, B., &amp; Arzamendia, Y. (2016). Construcción de un calendario ambiental participativo en Santa Catalina, Jujuy, Argentina. <i>Etnobiología</i>, 14(3), 71-83.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salón de clase</li> </ul>

#### V. Instrumento de evaluación. “Escala de valoración”

Criterios de evaluación	No	Está en proceso	Sí	Recomendaciones para mejorar el aprendizaje
Obtiene datos ambientales de la RNJ y los organiza para su socialización.				
Compara los datos de la dinámica social y ambiental de la RNJ obtenidos en su indagación para establecer relaciones de causalidad, similitud, diferencia u otros.				
Sustenta la pertinencia de su calendario ambiental y sus conclusiones en relación con las preguntas de indagación, y la de los procedimientos y ajustes para obtener información confiable y relevante.				
Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y recursos para plasmar su calendario ambiental y sustentar sus conclusiones.				
Explica las acciones realizadas, el uso de recursos y su pertinencia en relación a la construcción de su calendario ambiental.				

## Sesión de aprendizaje 04 - Experiencia 01. "Rana gigante de Junín"

### I. Datos informativos

Institución educativa		Grado	Primero de Secundaria
Área	Ciencia y Tecnología	Sección	
Docente		Fecha y duración	



### II. Propósitos de aprendizajes

Competencia(s) y capacidades del área	Desempeños de grado precisados
<b>Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe a la rana gigante de Junín y sus procesos de desarrollo biológico en relación con el ecosistema acuático de la RNJ.</li> </ul>
Competencias transversales / capacidades	Desempeños de grado precisados
<b>Gestiona su aprendizaje de manera autónoma</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Define metas de aprendizaje.</li> <li>Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determina las metas de aprendizaje a lograr para poder describir a la rana gigante a través de un organizador.</li> <li>Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y recursos para plasmar su organizador sobre la rana gigante y exponer sus conclusiones.</li> </ul>
Evidencias de aprendizajes	Instrumentos de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ficha sobre la morfología de la rana gigante de Junín.</li> <li>Organizador sobre el proceso de la metamorfosis de la rana.</li> </ul>	Escala de valoración



Enfoques transversales	Valor / actitud
<ul style="list-style-type: none"> <li>Enfoque ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Respeto a toda forma de vida / Aprecio, valoración y disposición para el cuidado a toda forma de vida sobre la Tierra desde una mirada sistémica y global, revalorando los saberes ancestrales.</li> </ul>

### III. Secuencia didáctica

Momentos de la sesión	Procesos pedagógicos	Acciones	Materiales y recursos	Tiempo
Inicio	Motivación	Se empieza con la narrativa del Material didáctico 9 – p. 130 y se espera que las respuestas se relacionen con las ranas.	Material didáctico 9	20 min
	Recuperación de saberes previos	Se continúa el diálogo y se pone énfasis en sus conocimientos sobre las ranas a través de las siguientes preguntas: ¿Cómo están seguros de que es una rana? ¿Alguna vez vieron una rana? ¿Dónde la vieron? ¿Qué hicieron cuando la vieron? ¿Sus familias también conocen las ranas? ¿Alguna vez escucharon a alguno de sus familiares contar alguna historia sobre las ranas?		
	Propósito	Describir a la rana gigante de Junín y su proceso de desarrollo biológico		
	Problematización	¿Conoces a la rana gigante de Junín? ¿Puedes describir sus características y sus procesos biológicos?		
Desarrollo	Gestión y acompañamiento del desarrollo de las competencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Repartir la lectura del Material didáctico 10 – p. 131 y asignar ocho minutos de lectura.</li> <li>En base a la lectura, se pregunta si hay palabras cuyo significado no se conoce. En ese caso, se definen con ayuda de cada estudiante.</li> </ul>	Lápices Cinta adhesiva Lapiceros Colores	65 min



		<ul style="list-style-type: none"> <li>Se dialoga sobre la lectura a través de las siguientes preguntas: ¿De quién era la carta que hemos leído? ¿Qué nos ha contado Ranín? ¿Qué nos pareció más curioso? ¿Qué animal es Ranín? ¿Dónde podemos encontrarlo? ¿Vivirá cerca de nuestras casas? ¿Cómo es Ranín? ¿De quién más nos habló? ¿Hemos visto a alguno de los otros personajes? ¿Qué nos contó sobre su amigo el sapo? ¿Qué nos contó sobre su prima la wanchas? ¿Por qué su nombre es rana “gigante”? ¿Cómo nos sentimos al conocer a Ranín?</li> <li>En base a las respuestas, se reflexiona sobre las características de la rana gigante de Junín utilizando la información proporcionada en el Material de apoyo 8 – p. 94.</li> <li>Para reforzar el aprendizaje de la morfología de la rana gigante de Junín, se reparte la ficha del Material didáctico 11 – p. 132 a cada estudiante. Se tiene la misma estructura de la ficha en la pizarra. Se habla de cada parte de la rana y su funcionalidad. Cada estudiante escribe lo comprendido en su respectiva ficha.</li> <li>Posteriormente, en equipos de dos o tres estudiantes comparten la información sistematizada sobre la morfología de la rana a través de la ficha elaborada anteriormente.</li> <li>Se colocan las ilustraciones del Material didáctico 12 – p. 133 en la pizarra de forma aleatoria y se indica que lo ordenen a través de las preguntas: ¿Cómo será el crecimiento de la rana? ¿Cuál será la primera fase de la rana? ¿Por qué lo hemos ordenado así? ¿Cómo se llama el proceso de crecimiento que atraviesa una rana?</li> <li>En base a las respuestas anteriores, se explica el proceso de la metamorfosis utilizando la narrativa del Material didáctico 13 – p. 138.</li> <li>Finalmente, la información sobre el proceso de la metamorfosis es sistematizada en su cuaderno diario a través de un organizador (mapa mental, diagrama circular, entre otros.) que cada estudiante elegirá libremente.</li> </ul>	Plumones Cinta adhesiva  Material de apoyo 8  Impresiones de: Material didáctico 10 Material didáctico 11 Material didáctico 12 Material didáctico 13	
Cierre	Metacognición	Cada estudiante responde en su cuaderno diario las siguientes preguntas: ¿Qué aprendí durante la sesión? ¿Qué características tiene la rana gigante de Junín? ¿Cómo es el proceso de la metamorfosis? ¿Qué dificultades tuve durante la sesión?	Cuaderno diario	5 min
	Extensión	Cada estudiante entrevista a mínimo dos familiares a través de las siguientes preguntas: ¿Qué saben de la rana? ¿Qué cantidad de ranas había antes?		
	Evaluación	Se practica la heteroevaluación docente - estudiante.		



#### IV. Materiales y recursos

Materiales educativos	Recursos educativos	Espacios de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lápices</li> <li>• Cinta adhesiva</li> <li>• Lapiceros</li> <li>• Colores</li> <li>• Plumones</li> <li>• Cinta adhesiva</li> <li>• Cuaderno diario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de apoyo 8</li> <li>• Material didáctico 9</li> <li>• Material didáctico 10</li> <li>• Material didáctico 11</li> <li>• Material didáctico 12</li> <li>• Material didáctico 13</li> <li>• AgUILAR, C. (2006). Relaciones filogenéticas entre algunos telmatobinidos (anura, leptodactylidae, telmatobiinae) de Perú basado en la morfología de los estados larval y adulto. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <a href="https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/3324">https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/3324</a></li> <li>• Castillo, L. (2017). Preferencia de microhábitat del renacuajo de <i>Telmatobius macrostomus</i> (Peters 1873) “rana gigante de Junín” en los afluentes del lago Chinchaycocha, Junín, Perú [Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <a href="http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/7448">http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/7448</a></li> <li>• Castillo, L. (2021). Guía de monitoreo comunitario de las ranas del Lago Chinchaycocha (1st ed.)</li> <li>• Vargas, V. (2015). Guía de identificación de anfibios y reptiles (Vol. 1). <a href="https://perulng.com/wp-content/uploads/2016/05/Guia_identificacion_anfibios-reptiles.pdf">https://perulng.com/wp-content/uploads/2016/05/Guia_identificacion_anfibios-reptiles.pdf</a></li> <li>• Watson, A., Fitzgerald, A., &amp; Damián Baldeón, O. (2017). Diet composition and prey selection of <i>Telmatobius macrostomus</i>, the Junín giant frog. <i>Endangered Species Research</i>, 32(1), 117–121. <a href="https://doi.org/10.3354/esr00785">https://doi.org/10.3354/esr00785</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salón de clase</li> </ul>

## V. Instrumento de evaluación. “Escala de valoración”

Criterios de evaluación	No	Está en proceso	Sí	Recomendaciones para mejorar el aprendizaje
Describe a la rana gigante de Junín y sus procesos de desarrollo biológico en relación con el ecosistema acuático de la RNJ.				
Determina las metas de aprendizaje a lograr para poder describir a la rana gigante de Junín a través de un organizador.				
Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y recursos para plasmar su organizador sobre la rana gigante de Junín y exponer sus conclusiones.				



## Sesión de aprendizaje 05 - Experiencia 01. "Servicios ecosistémicos de la rana gigante de Junín"

### I. Datos informativos

Institución educativa		Grado	Primero de Secundaria
Área	Ciencia y Tecnología	Sección	
Docente		Fecha y duración	

### II. Propósitos de aprendizajes

Competencia(s) y capacidades del área	Desempeños de grado precisados
<b>Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe los servicios ecosistémicos que brinda la rana gigante de Junín y su estado situacional en referencia al ecosistema acuático de la Reserva Nacional de Junín (RNJ).</li> </ul>
Competencias transversales / capacidades	Desempeños de grado precisados
<b>Gestiona su aprendizaje de manera autónoma</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje.</li> <li>Monitorea y ajusta su desempeño durante el proceso de aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y recursos para plasmar sus organizadores sobre los servicios ecosistémicos que brinda la rana gigante de Junín y su estado situacional.</li> <li>Explica las acciones realizadas, el uso de recursos y su pertinencia en relación con la elaboración de sus organizadores.</li> </ul>



Evidencias de aprendizajes	Instrumentos de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papelógrafo grupal con el dibujo sobre los servicios ecosistémicos de la rana gigante de Junín.</li> <li>• Mapa mental sobre el estado situacional de la rana gigante de Junín.</li> </ul>	Escala de valoración
Enfoques transversales	Valor / actitud
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfoque ambiental.</li> <li>• Orientación al bien común.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeto a toda forma de vida / Aprecio, valoración y disposición para el cuidado a toda forma de vida sobre la Tierra desde una mirada sistémica y global, revalorando los saberes ancestrales.</li> <li>• Responsabilidad / Disposición a valorar y proteger los bienes comunes y compartidos de un colectivo.</li> </ul>

### III. Secuencia didáctica

Momentos de la sesión	Procesos pedagógicos	Acciones	Materiales y recursos	Tiempo
Inicio	Motivación	Se da lectura al Material didáctico 14 - p. 139 y se plantean las preguntas sobre el estado situacional de la rana gigante de Junín.	Material didáctico 14	15 min
	Recuperación de saberes previos	En base a la información de las entrevistas a sus familiares y sus experiencias previas, cada estudiante responde las preguntas planteadas en la lectura previa.		
	Propósito	Conocer los servicios ecosistémicos de la rana gigante de Junín y su estado situacional.		
	Problematización	¿Qué servicios brinda la rana gigante de Junín? ¿En qué estado se encuentra su población?		



<b>Desarrollo</b>	<b>Gestión y acompañamiento del desarrollo de las competencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se forman cuatro equipos y se reparte la lectura asignada sobre los servicios ecosistémicos de la rana gigante de Junín según el Material didáctico 15 – p. 140:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo 1: Control de plagas</li> <li>- Equipo 2: Alimenticio y económico</li> <li>- Equipo 3: Remoción de sedimentos</li> <li>- Equipo 4: Equilibrio de las redes tróficas</li> </ul> </li> <li>Al culminar las lecturas, se entrega por equipo un papelógrafo en el que elaboran un dibujo sobre lo leído e identifican los servicios ecosistémicos de la rana consignados en la lectura. Cada uno de los papelógrafos se coloca en la pizarra.</li> <li>Se realizan las siguientes preguntas: ¿Qué tema trabajó cada equipo? ¿Qué les pareció más interesante de su lectura? ¿Conocían los servicios descritos? ¿Algún estudiante tiene una historia relacionada a aquellos servicios? ¿Saben de otros servicios ecosistémicos de las ranas? ¿Cómo se relaciona nuestra familia con las ranas? ¿Cómo se relaciona nuestra comunidad con las ranas?</li> <li>En base a las respuestas, se reflexiona sobre los servicios ecosistémicos de la rana gigante de Junín utilizando la información proporcionada en el Material de apoyo 9 – p. 97.</li> <li>Se ubica a cada uno de los cuatro equipo en una mesa. A cada uno se le proporciona un dado, una baraja de cartas del Material didáctico 16 – p. 142 y un tablero del Material didáctico 17 – p. 144 para el juego de la metamorfosis. El objetivo del juego consiste en analizar los diferentes sucesos que pasa la rana gigante de Junín durante su metamorfosis, fase que solo algunos ejemplares logran superar para llegar a su fase adulta reproductiva.</li> <li>Se asigna un número de orden a cada integrante del equipo. El primer estudiante lanza el dado. El número obtenido indica la tarjeta a elegir en la baraja. Deberá leer las indicaciones y avanzar o retroceder según se le indique.</li> <li>El juego de la metamorfosis culmina cuando un estudiante de cada equipo llegue a la meta.</li> <li>Cuando todos los equipos hayan culminado, se realizan las siguientes preguntas: ¿Hasta qué fase de la rana lograron llegar? ¿Por qué no todos llegaron a su fase adulta? ¿Qué sucesos tuvo que pasar la rana? ¿Hemos visto algunos de estos sucesos en la realidad? ¿Cuáles? ¿Qué sucesos beneficiaron a la rana? ¿Qué sucesos perjudicaron a la rana?</li> <li>En base a las respuestas, se reflexiona sobre el estado situacional de la rana gigante de Junín utilizando la información proporcionada en el Material de apoyo 10 – p. 98.</li> <li>Finalmente, cada estudiante sistematiza la información del estado situacional de la rana gigante de Junín en su cuaderno diario a través de un mapa mental.</li> </ul>	Papelógrafo Cinta adhesiva Pizarra Lápices Lapiceros Colores Plumones Dados Material de apoyo 9 Material de apoyo 10  Impresiones de: Material didáctico 15  Material didáctico  Material didáctico 17	70 min
-------------------	--------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------



<b>Cierre</b>	Metacognición	Cada estudiante responde en su cuaderno diario las siguientes preguntas: ¿Qué aprendí durante la sesión? ¿Qué servicios ecosistémicos de la rana gigante de Junín conocí? ¿Cuál es el estado situacional de la rana gigante de Junín? ¿Qué dificultades tuve durante la sesión?	Cuaderno diario	5 min
	Extensión	Cada estudiante identifica al menos una idea relacionada con aquello que les ha generado curiosidad y/o que les gustaría indagar. Para ello tener en cuenta todo el proceso que ha desarrollado a lo largo de la Experiencia de Aprendizaje 01. "Conociendo y valorando la Reserva Nacional de Junín". Redactar la idea(s) en su cuaderno diario.		
	Evaluación	Se practica la heteroevaluación docente - estudiante.		

#### IV. Materiales y recursos

Materiales educativos	Recursos educativos	Espacios de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papelógrafo</li> <li>• Cinta adhesiva</li> <li>• Pizarra</li> <li>• Lápices</li> <li>• Lapiceros</li> <li>• Colores</li> <li>• Plumones</li> <li>• Dados</li> <li>• Cuaderno diario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de apoyo 9</li> <li>• Material de apoyo 10</li> <li>• Material didáctico 15</li> <li>• Material didáctico 16</li> <li>• Material didáctico 17</li> <li>• Aguilar, C. (2006). Relaciones filogenéticas entre algunos telmatobinidos (anura, leptodactylidae, telmatobiinae) de Perú basado en la morfología de los estados larval y adulto. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <a href="https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/3324">https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/3324</a></li> <li>• Castillo, L. (2017). Preferencia de microhábitat del renacuajo de <i>Telmatobius macrostomus</i> (Peters 1873) " rana gigante de Junín" en los afluentes del lago Chinchaycocha, Junín, Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <a href="http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/7448">http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/7448</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salón de clase</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Castillo, L. (2021). Guia de monitoreo comunitario de las ranas del Lago Chinchaycocha (1st ed.).</li> <li>West, J. (2018). Importance of Amphibians: A Synthesis of Their Environmental Functions, Benefits to Humans, and Need for Conservation. 44. <a href="http://vc.bridgew.edu/honors_proj/261">http://vc.bridgew.edu/honors_proj/261</a></li> </ul>	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--



## V. Instrumento de evaluación. “Escala de valoración”

Criterios de evaluación	No	Está en proceso	Sí	Recomendaciones para mejorar el aprendizaje
Describe los servicios ecosistémicos que brinda la rana gigante de Junín y su estado situacional en referencia al ecosistema acuático de la RNJ.				
Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y recursos para plasmar sus organizadores sobre los servicios ecosistémicos que brinda la rana gigante de Junín y su estado situacional.				
Explica las acciones realizadas, el uso de recursos y su pertinencia en relación con la elaboración de sus organizadores.				





Nota: Por Grupo RANA



Nota: Por Grupo RANA

## Experiencia de Aprendizaje 02. “Mi propia indagación”

### I. Datos informativos

Área Curricular : Ciencia y Tecnología  
 Institución Educativa :  
 Nombre del(la) docente :  
 Grado y sección :  
 Bimestre :  
 Fecha de inicio :  
 Fecha de término :

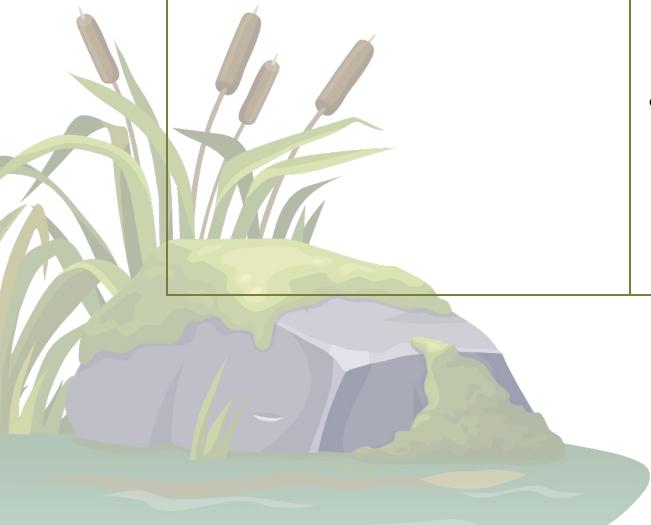
### II. Situación significativa

Estudiantes de primero de secundaria de Educación Básica Regular experimentan el tránsito del nivel primario al nivel secundario. Este proceso implica un desarrollo curricular más específico y a cargo de un docente con formación especializada en el área a su cargo. Por ello es necesario que cada estudiante desarrolle las competencias indagatorias que le permitan discernir entre los conocimientos y seleccionar aquellos que le sean válidos y confiables.

Del contexto anteriormente descrito surgen las siguientes preguntas: ¿Qué es una indagación científica? ¿Cómo se desarrolla un proceso de indagación? ¿Qué aspectos de la realidad pueden ser indagados? Para responder a las interrogantes se deberá comprender de manera clara en qué consiste el proceso de indagación. También se deberá proponer una indagación que será sustentada en una feria de ciencia y tecnología a nivel institucional.



## II. Propósitos de aprendizajes

Competencias / Capacidades	Criterios de evaluación (Desempeños)	Evidencias de aprendizaje	Instrumentos de valoración
<b>Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problematiza situaciones.</li> <li>• Diseña estrategias para hacer indagación.</li> <li>• Genera y registra datos e información</li> <li>• Analiza datos e información.</li> <li>• Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formula preguntas que permiten delimitar la indagación y evaluar la viabilidad que influyen en un hecho, fenómeno u objeto natural o tecnológico que podría ser indagado.</li> <li>• Formula preguntas acerca de la idea de indagación. Si corresponde, plantea hipótesis para la pregunta de indagación.</li> <li>• Propone procedimientos para la recolección de información bibliográfica con la finalidad de observar y establecer un alcance teórico de la indagación.</li> <li>• Propone procedimientos con la finalidad de establecer un alcance metodológico de la indagación. Selecciona herramientas, materiales e instrumentos para recoger datos. Prevé el tiempo y las medidas de seguridad personal y del lugar de trabajo.</li> <li>• Obtiene datos a partir de la aplicación de la metodología de la indagación. Organiza los datos y hace cálculos como la moda, mediana, proporcionalidad u otros, y si corresponde, los representa en gráficos.</li> <li>• Compara los datos obtenidos para establecer relaciones de causalidad, correspondencia, equivalencia, pertenencia, similitud, diferencia u otros; contrasta los resultados con su hipótesis e información científica para confirmarla o refutarla, y elabora conclusiones.</li> <li>• Sustenta la pertinencia de sus conclusiones en relación a la pregunta de indagación, y la contribución de los procedimientos, mediciones y ajustes realizados a demostrar su hipótesis. Comunica su indagación a través de medios virtuales o presenciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuaderno de campo</li> <li>• Informe de indagación</li> </ul>	Escalas de valoración

### III. Competencias transversales

Competencias	Criterios de evaluación (Desempeños)	Evidencias de aprendizaje	Instrumentos de valoración
<p><b>Gestiona su aprendizaje de manera autónoma</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Define metas de aprendizaje.</li> <li>Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje.</li> <li>Monitorea y ajusta su desempeño durante el proceso de aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determina las metas de aprendizaje a lograr para la elaboración de la indagación.</li> <li>Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y recursos para realizar su indagación y sustentar sus conclusiones.</li> <li>Explica las acciones realizadas, el uso de recursos y su pertinencia en relación a su indagación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuaderno diario</li> </ul>	Escalas de valoración

### IV. Enfoques transversales

Enfoques transversales	Actitudes
Enfoque ambiental.	Respeto a toda forma de vida.
Enfoque de derechos.	Diálogo y concertación.

### VI. Secuencia de sesiones

Sesión 1: Idea de indagación (2 horas)	Sesión 2: Planeamiento del problema (2 horas)
<p><b>Actividades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proponer ideas de indagación.</li> <li>Filtrar las ideas de indagación.</li> <li>Elegir la idea de indagación.</li> </ul>	<p><b>Actividades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar fichas a nivel de planteamiento del problema.</li> <li>Determinar la pregunta de indagación.</li> <li>Determinar el objetivo de la indagación.</li> <li>Determinar la hipótesis de la indagación (solo si aplica).</li> </ul>



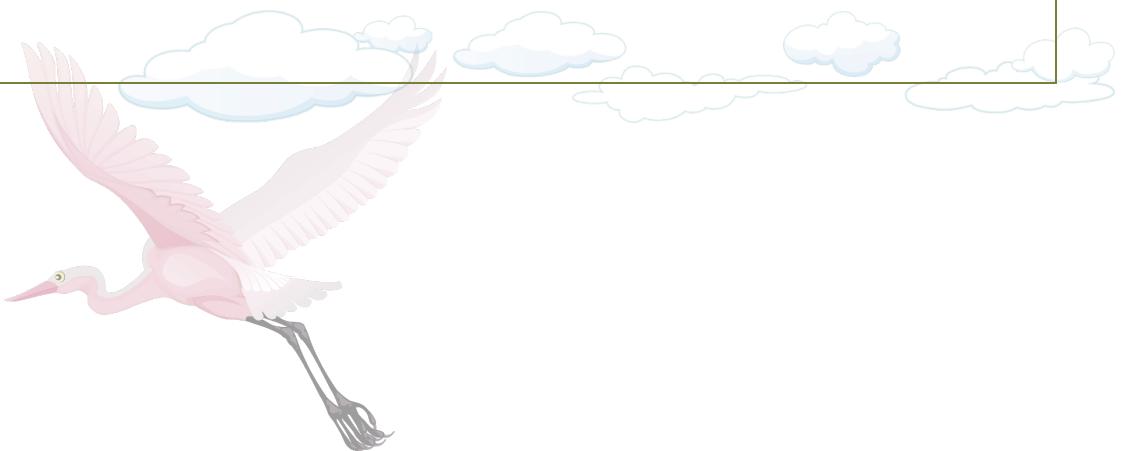
Sesión 3: Elaboración del marco teórico (2 horas)	Sesión 4: Metodología y recolección de datos (2 horas)
<p><b>Actividades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar y explicar los temas de indagación.</li> <li>• Desarrollar la ficha de antecedentes.</li> <li>• Desarrollar la ficha de términos claves.</li> <li>• Debatir las propuestas de los términos claves.</li> </ul>	<p><b>Actividades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar las fichas en metodología y recolección de datos.</li> <li>• Proponer metodologías de indagación.</li> <li>• Determinar la metodología de indagación.</li> <li>• Planificar la salida de campo.</li> </ul>
<p><b>Sesión 5: Resultados, análisis y conclusiones (2 horas)</b></p>	
<p><b>Actividades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar las fichas en la sección de resultados, análisis y conclusiones.</li> <li>• Organizar y analizar los resultados obtenidos en la indagación.</li> <li>• Redactar los resultados y conclusiones de la indagación.</li> </ul>	

## VII. Materiales y recursos



### Para docentes:

- Proyector multimedia
- Cinta adhesiva
- Papelógrafos
- Pizarra
- Plumones
- Material de apoyo 11. "Planteamiento del problema de indagación"
- Material de apoyo 12. "Estructura de validación de la pregunta y objetivo de la indagación"
- Material de apoyo 13. "Búsqueda de información"
- Material de apoyo 14. "Marco teórico"
- Material de apoyo 15. "Metodología"
- Material de apoyo 16. "Criterios para la metodología"
- Material de apoyo 17. "Resultados"
- Material de apoyo 18. "Conclusiones y recomendaciones"
- Material de apoyo 19. "Cuadro resumen de las fichas de indagación"



- Arakaki, M., Casado, E., & Vega, A. de la. (2017). Guía de indagación en ciencias de la información (1st ed.). <http://cdn02.pucp.education/investigacion/2016/06/10152257/guia-investigacion-ciencia-informacion-final1.pdf>
- Arias, G. F. (2012). El proyecto de indagación: Inducción a la metodología científica (6th ed.). Editorial Episteme.
- Castillo, L., & Elias, R. (2021). Descripción en época seca del microhábitat del renacuajo de *Telmatobius macrostomus* (Peters, 1873) “rana gigante del Lago Junín” en los afluentes del lago Chinchaycocha / Perú. Ecología Aplicada, 20(1), 25. <https://doi.org/10.21704/rea.v20i1.1688>
- Fondo Nacional de Desarrollo de la Educación Peruana. (2019). La escuela que investiga. Una herramienta para implementar procesos de indagación-acción participativa en educación. 103. [LAESCUELA QUE INVESTIGA.pdf \(fonddep.gob.pe\)](#)
- Hérnandez, R., Fernandez, C., & Baptista, M. del pilar. (2014). Metodología de la Indagación (6th ed.). 2014.
- Roque, A. (2018). Viabilidad técnica para cultivo de carachi (Orestias sp) en jaulas flotantes en la laguna Aricota de Tacna – 2018. [http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/3861/1735\\_2019\\_roque\\_ramirez\\_ca\\_fcag\\_ingenieria\\_pesquera.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/3861/1735_2019_roque_ramirez_ca_fcag_ingenieria_pesquera.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Silva, M., Castillo, L., Elias, R., Peralta, J., & Huamantico, A. (2021). Water quality of the habitat of two endangered high-andean frogs using aquatic macroinvertebrates as bioindicators. INT J CONSERV SCI, 12(3), 1061–1076.
- Torres, M., & Franke, I. (2008). Reporte de albinismo en *Podiceps major*, *Pelecanus thagus* y *Cinclodes fuscus* y revisión de aves silvestres albinas del Perú. Revista Peruana de Biología, 15(1), 105–108. <https://doi.org/10.15381/rpb.v15i1.1684>



#### Para estudiantes:

- Papelógrafos
- Plumones
- Colores
- Lápices
- Lapiceros
- Cuaderno diario
- Cuaderno de campo
- Material didáctico 18. “Primer filtro de ideas”
- Material didáctico 19. “Segundo filtro de ideas”
- Material didáctico 20. “Cuaderno de campo e Informe de indagación”
- Material didáctico 21. “Fichas de indagación”
- Material didáctico 22. “Planteamos nuestra pregunta de indagación”
- Material didáctico 23. “Planteamiento de los objetivos y la hipótesis”
- Material didáctico 24. “Tarea de indagación”
- Material didáctico 25. “Redactamos los antecedentes de la indagación”
- Material didáctico 26. “Plan de salida a campo”



## Sesión de aprendizaje 01 - Experiencia 02. "Idea de indagación"

### I. Datos informativos

Institución educativa		Grado	Primero de Secundaria
Área	Ciencia y Tecnología	Sección	
Docente		Fecha y duración	



### II. Propósitos de aprendizajes

Competencia(s) y capacidades del área	Desempeños de grado precisados
<b>Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problematiza situaciones para hacer indagación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formula preguntas que permiten delimitar la indagación y evaluar la viabilidad que influyen en un hecho, fenómeno u objeto natural o tecnológico que podría ser indagado.</li> </ul>
Competencias transversales / capacidades	Desempeños de grado precisados
<b>Gestiona su aprendizaje de manera autónoma</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Define metas de aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determina las metas de aprendizaje a lograr para la delimitación y evaluación de la viabilidad de la indagación.</li> </ul>
Evidencias de aprendizajes	Instrumentos de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos filtros sobre las propuestas para la idea de indagación.</li> <li>• Redacción en el cuaderno de campo sobre la idea de indagación.</li> </ul>	Escala de valoración



Enfoques transversales	Valor / actitud
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfoque de derechos.</li> <li>• Enfoque ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diálogo y concertación / Disposición a conversar con otras personas, intercambiando ideas o afectos de modo alternativo para construir juntos una postura común.</li> <li>• Respeto a toda forma de vida / Aprecio, valoración y disposición para el cuidado a toda forma de vida sobre la Tierra desde una mirada sistémica y global, revalorando los saberes ancestrales.</li> </ul>

### III. Secuencia didáctica

Momentos de la sesión	Procesos pedagógicos	Acciones	Materiales y recursos	Tiempo
Inicio	Motivación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se conforman cuatro equipos de estudiantes de forma equitativa.</li> <li>• Una vez conformados los equipos se les asigna la tarea de elegir un nombre que los identifique y un representante que realice las coordinaciones grupales.</li> </ul>	-	20 min
	Recuperación de saberes previos	¿Qué recuerdas haber observado en la salida a campo de la Sesión de aprendizaje 01 – Experiencia 01. “Explorando la Reserva Nacional de Junín”? ¿Qué te dio más curiosidad sobre la rana gigante de Junín? ¿Qué dinámicas ambientales y sociales pudiste observar a través del calendario ambiental?		
	Propósito	Formular una idea de indagación a desarrollar y determinar su viabilidad.		
	Problematización	¿Cómo a través de mis experiencias previas puedo formular una idea de indagación relacionada a las necesidades de mi comunidad y su ambiente?		
Desarrollo	Gestión y acompañamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada docente hace una reflexión junto a sus estudiantes sobre los diferentes momentos de la Experiencia de Aprendizaje 01. “Conociendo y valorando la Reserva Nacional de Junín”, en los que se desarrolló la observación; tales como la salida a campo y la elaboración del</li> </ul>	Lápices Lapiceros Colores	65 min



	del desarrollo de las competencias	<p>calendario ambiental, teniendo en consideración la sección inicial del Material de apoyo 11 – p. 99.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada estudiante comparte con su equipo su idea o ideas de indagación asignada en la extensión de la Sesión de aprendizaje 05 - Experiencia 01. “Servicios ecosistémicos de la rana gigante de Junín”.</li> <li>• Cada equipo aplica el filtro del Material didáctico 18 – p. 145 como primera estrategia para la elección de tres ideas de indagación. El primer filtro consiste en realizar preguntas de Sí/No, acompañadas de un pequeño debate en el equipo; finalmente, se seleccionará tres ideas de indagación por equipo para pasar al siguiente filtro.</li> <li>• Cada equipo aplica el filtro del Material didáctico 19 – p. 146 como segunda estrategia para la elección de una idea de indagación por equipo. El segundo filtro consiste en un análisis objetivo que considera algunos criterios con un rango de valores del 1 al 10; finalmente, se selecciona la idea de indagación con mayor puntaje.</li> <li>• Cada equipo argumenta y justifica su idea de indagación final considerando responder las siguientes preguntas: ¿Por qué elegir su idea de indagación? ¿Qué motivó la idea de indagación? ¿La idea de indagación considera aspectos reales de nuestra comunidad? ¿La idea de indagación se relaciona con la naturaleza y las personas?</li> <li>• Por último, la clase selecciona una idea de indagación y la redacta en su cuaderno diario. Esta idea será desarrollada durante toda la Experiencia de Aprendizaje 02. “Mi propia indagación” y de manera opcional, dicha indagación, puede ser presentada a la FENCYT.</li> </ul>	Cuaderno diario Material de apoyo 11  Impresiones del: Material didáctico 18 Material didáctico 19 Material didáctico 20	
Cierre	Metacognición	Cada estudiante responde las siguientes preguntas en su cuaderno diario: ¿Estás de acuerdo con la idea elegida? ¿Cubre tus expectativas? ¿Qué dificultades tuve durante la sesión?	Cuaderno diario	5 min
	Extensión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada estudiante elabora su cuaderno de campo según el formato FENCYT. Se presentará la portada y el desarrollo del contenido de acuerdo con el Material didáctico 20 – p. 147. El diario más creativo será presentado a la FENCYT.</li> <li>• Cada estudiante busca información sobre la idea de indagación seleccionada por la clase. La información que se encuentre se redacta en su cuaderno diario.</li> </ul>		
	Evaluación	Se practica la heteroevaluación docente - estudiante.		



#### IV. Materiales y recursos

Materiales educativos	Recursos educativos	Espacios de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lápices</li> <li>• Lapiceros</li> <li>• Colores</li> <li>• Cuaderno diario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de apoyo 11</li> <li>• Material didáctico 18</li> <li>• Material didáctico 19</li> <li>• Material didáctico 20</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salón de clase</li> </ul>

#### V. Instrumento de evaluación. “Escala de valoración”

Criterios de evaluación	No	Está en proceso	Sí	Recomendaciones para mejorar el aprendizaje
Formula preguntas que permiten delimitar la indagación y evaluar la viabilidad que influyen en un hecho, fenómeno u objeto natural o tecnológico que podría ser indagado.				
Determina las metas de aprendizaje a lograr para la delimitación y evaluación de la viabilidad de la indagación.				



## Sesión de aprendizaje 02 - Experiencia 02. “Planteamiento del problema”



### I. Datos informativos

Institución educativa		Grado	Primero de Secundaria
Área	Ciencia y Tecnología	Sección	
Docente		Fecha y duración	

### II. Propósitos de aprendizajes

Competencia(s) y capacidades del área	Desempeños de grado precisados
Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos • Problematiza situaciones para hacer indagación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formula preguntas acerca de la idea de indagación. Si corresponde, plantea hipótesis para la pregunta de indagación.</li> </ul>
Competencias transversales / capacidades	Desempeños de grado precisados
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma • Define metas de aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determina las metas de aprendizaje a lograr para la elaboración de su indagación.</li> </ul>
Evidencias de aprendizajes	Instrumentos de evaluación
• Cuaderno diario con la pregunta de indagación, objetivos e hipótesis.	Escala de valoración
Enfoques transversales	Valor / actitud
• Enfoque de derechos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diálogo y concertación / Disposición a conversar con otras personas, intercambiando ideas o afectos de modo alternativo para construir juntos una postura común.</li> </ul>



### III. Secuencia didáctica

Momentos de la sesión	Procesos pedagógicos	Acciones	Materiales y recursos	Tiempo
Inicio	Motivación	Se solicita que un estudiante, elegido de manera aleatoria, dé lectura a la redacción de su cuaderno de campo sobre lo que ocurrió en la sesión anterior.	Cuaderno de campo	15 min
	Recuperación de saberes previos	Se procede con las siguientes preguntas: ¿Qué es un problema? ¿Cómo identificas un problema en tu vida diaria? ¿Cómo se genera un problema? ¿Cómo resuelves un problema?		
	Propósito	Plantear el problema de indagación, el objetivo y la hipótesis correspondientes a la idea de indagación.		
	Problematización	¿Cuál es la finalidad de la indagación? ¿Cómo mi idea de indagación puede resolver un problema o necesidad socioambiental de mi comunidad? ¿Cuál sería el planteamiento de la pregunta de indagación y la hipótesis?		
Desarrollo	Gestión y acompañamiento del desarrollo de las competencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se agrupan los equipos asignados, se entrega una ficha a cada equipo y se da lectura a las fichas correspondientes del Material didáctico 21 – p. 153, analizando la sección de “Introducción” y “Planteamiento del problema”.</li> <li>Cada equipo resalta las partes que consideran importantes de la sección de “Planteamiento del problema” (pregunta del problema, objetivos e hipótesis).</li> <li>En base a la lectura, se explican las partes de una pregunta de indagación detallado en el Material de apoyo 11 – p. 99.</li> <li>Cada equipo dialoga, debate de manera interna y completa la ficha del Material didáctico 22 – p. 161 siguiendo la tabla de criterios para la elaboración de su propuesta de la pregunta de indagación.</li> <li>Previamente, se elabora en la pizarra la estructura del Material de apoyo 12 – p. 101. En la primera columna se escriben las propuestas de preguntas de indagación dadas por los equipos para ser evaluadas según los criterios dados para elaborar una correcta pregunta de indagación. La evaluación y elección se realiza en conjunto con el salón de clase.</li> <li>De ser necesario, se realizan los ajustes a la pregunta de indagación seleccionada explicando los cambios realizados.</li> </ul>	Pizarra Plumones Lápices Lapiceros Colores Cuaderno diario Cuaderno de campo  Material de apoyo 11 Material de apoyo 12 Material de apoyo 13  Impresiones del: Material didáctico 21 Material didáctico 22	70 min



		<ul style="list-style-type: none"> <li>Se explica la información teórica correspondiente a los objetivos, utilización de verbos e hipótesis detallados en el Material de apoyo 11 – p. 99, haciendo uso de las fichas del Material didáctico 21 – p. 153 presentadas y leídas anteriormente.</li> <li>Para una mejor comprensión de la hipótesis, se realizan las siguientes preguntas: ¿Cómo se formula una hipótesis? ¿Nuestra indagación necesita una hipótesis? (al finalizar se menciona que no todas las investigaciones tienen hipótesis)</li> <li>Cada equipo completa la ficha del Material didáctico 23 – p. 162 siguiendo la tabla de criterios para la elaboración de su propuesta del objetivo e hipótesis para su indagación.</li> <li>Se escriben en la pizarra las propuestas de objetivo e hipótesis por equipo para ser evaluadas según los criterios de la estructura del Material de apoyo 12 – p. 101. La evaluación y elección se realiza en conjunto con el salón de clase.</li> <li>De ser necesario, se realizan los ajustes de la pregunta de indagación, objetivo e hipótesis seleccionados explicando los cambios realizados.</li> <li>Cada estudiante redacta la pregunta de indagación, objetivo e hipótesis seleccionados en su cuaderno diario y su importancia para la indagación.</li> <li>Previamente, se debe tener preparada la proyección y las páginas de búsqueda abiertas detalladas en el Material de apoyo 13 – p. 102. Con el uso del proyector del salón se muestra los pasos para la búsqueda de información confiable, haciendo énfasis en el tipo de información y las páginas recomendadas para la búsqueda. La actividad se desarrolla juntamente con cada estudiante a través de sus celulares, en caso de que algunos estudiantes no dispongan se recomienda el trabajo de manera grupal.</li> </ul>	Material didáctico Material didáctico 24	
Cierre	Metacognición	Cada estudiante responde en su cuaderno diario las siguientes preguntas: ¿Que aprendí sobre la pregunta de indagación? ¿Qué aprendí sobre el objetivo? ¿Qué aprendí sobre la hipótesis? ¿Qué dificultades tuve durante la sesión?	Cuaderno diario	5 min
	Extensión	<p>Para estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Redactar en el cuaderno de campo sobre la sesión de aprendizaje 02.</li> <li>Revisar y sintetizar como mínimo una investigación relacionada a la idea de indagación con el formato del Material didáctico 24 – p. 163.</li> </ul> <p>Para docentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Redactar la introducción y el planteamiento del problema desarrollados en clase en el informe de indagación de acuerdo a la sección "contenido del informe de indagación" del Material didáctico 20 – p. 147.</li> </ul>		
	Evaluación	Se practica la heteroevaluación docente - estudiante.		



#### IV. Materiales y recursos

Materiales educativos	Recursos educativos	Espacios de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarra</li> <li>• Plumones</li> <li>• Lápices</li> <li>• Lapiceros</li> <li>• Colores</li> <li>• Cuaderno diario</li> <li>• Cuaderno de campo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de apoyo 11</li> <li>• Material de apoyo 12</li> <li>• Material de apoyo 13</li> <li>• Material didáctico 21</li> <li>• Material didáctico 22</li> <li>• Material didáctico 23</li> <li>• Material didáctico 24</li> <li>• Arias, G. F. (2012). El proyecto de investigación: Inducción a la metodología científica (6th ed.). Editorial Episteme.</li> <li>• Fondo Nacional de Desarrollo de la Educación Peruana. (2019). La escuela que investiga. Una herramienta para implementar procesos de indagación-acción participativa en educación. 103. <a href="http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/MINEDU/6813">http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/MINEDU/6813</a></li> <li>• Hernández, R., Fernández, C., &amp; Baptista, M. del pilar. (2014). <i>Metodología de la Indagación</i> (6th ed.). 2014.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salón de clase</li> </ul>

#### V. Instrumento de evaluación. “Escala de valoración”

Criterios de evaluación	No	Está en proceso	Sí	Recomendaciones para mejorar el aprendizaje
Formula preguntas acerca de la idea de indagación. Si corresponde, plantea hipótesis para la pregunta de indagación.				
Determina las metas de aprendizaje a lograr para la elaboración de su indagación.				



## Sesión de aprendizaje 03 - Experiencia 02. "Elaboración del marco teórico"

### I. Datos informativos

Institución educativa		Grado	Primero de Secundaria
Área	Ciencia y Tecnología	Sección	
Docente		Fecha y duración	



### II. Propósitos de aprendizajes

Competencia(s) y capacidades del área	Desempeños de grado precisados
<b>Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseña estrategias de indagación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propone procedimientos para la recolección de información bibliográfica con la finalidad de observar y establecer un alcance teórico de la indagación.</li> </ul>
Competencias transversales / capacidades	Desempeños de grado precisados
<b>Gestiona su aprendizaje de manera autónoma</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Define metas de aprendizaje.</li> <li>Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determina las metas de aprendizaje a lograr para la elaboración de su indagación.</li> <li>Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y recursos para realizar su indagación y sustentar sus conclusiones.</li> </ul>
Evidencias de aprendizajes	Instrumentos de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ficha sobre la redacción de antecedentes de la indagación.</li> <li>Cuaderno diario con la redacción de los términos básicos de la indagación.</li> </ul>	Escala de valoración



Enfoques transversales	Valor / actitud
<ul style="list-style-type: none"> <li>Enfoque de derechos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diálogo y concertación / Disposición a conversar con otras personas, intercambiando ideas o afectos de modo alternativo para construir juntos una postura común</li> </ul>

### III. Secuencia didáctica

Momentos de la sesión	Procesos pedagógicos	Acciones	Materiales y recursos	Tiempo
Inicio	Motivación	Se solicita que un estudiante, elegido de manera aleatoria, dé lectura a la redacción de su cuaderno de campo sobre lo realizado en la sesión anterior.	Cuaderno de campo	15 min
	Recuperación de saberes previos	Se procede con las siguientes preguntas: ¿Cómo han realizado la búsqueda de información en anteriores indagaciones que han participado? ¿Cómo se realiza una búsqueda de información? ¿Dónde busco información? ¿Qué dificultades tengo cuando busco información?		
	Propósito	Desarrollo del marco teórico de la indagación.		
	Problematización	¿Cómo construyo el marco teórico de la indagación? ¿Para qué sirve la búsqueda de información? ¿Cómo afectaría obtener información no confiable para nuestra indagación?		
Desarrollo	Gestión y acompañamiento del desarrollo de las competencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Previamente, se realiza la revisión de la información presentada por cada estudiante según los criterios del Material didáctico 24 – p. 163 y se crea un banco de información científica con relación a su indagación.</li> <li>Se agrupan los equipos asignados y se entrega como mínimo una indagación a cada equipo para su lectura. Las investigaciones entregadas corresponden a las seleccionadas del banco de información científica.</li> <li>Se brinda las consideraciones a tener para la lectura. Cada equipo realiza el análisis a través de un debate y elabora un organizador de dicho análisis en un papelógrafo.</li> <li>Cada equipo expone el análisis realizado de la indagación proporcionada.</li> <li>En base a las exposiciones, se brinda información sobre el marco teórico detallado en el Material de apoyo 14 – p. 105 y se explica con mayor detalle los criterios usados para la selección de las investigaciones proporcionadas a cada equipo.</li> </ul>	Pizarra Plumones Lápices Lapiceros Colores Cuaderno diario Cuaderno de campo Papelógrafo Cinta adhesiva Material de apoyo 14	70 min



		<ul style="list-style-type: none"> <li>Seguidamente, se realiza la elaboración de los antecedentes de su indagación. Para ello se plantean las siguientes preguntas: ¿Cuál será el aporte de nuestra indagación? ¿Cómo se "situá" en relación con otras investigaciones similares? ¿Cuántas de esas investigaciones están realizadas por estudiantes de secundaria? ¿Cómo redactamos los antecedentes de la indagación?</li> <li>Se entrega a cada estudiante la ficha del Material didáctico 25 – p. 164 y se brindan las indicaciones para completar la redacción de un antecedente de su indagación tomando como referencia lo leído en su equipo.</li> <li>Posteriormente, se plantean las siguientes preguntas: ¿Hubo palabras que no se llegó a entender al leer las investigaciones? ¿Cuáles son? ¿Por qué entenderlas?</li> <li>En base a sus respuestas, se explica la información sobre términos básicos detallado en el Material de apoyo 14 – p. 105 y se plantean las siguientes preguntas: ¿Cuáles son las palabras claves para nuestra indagación? ¿Qué palabras definen nuestra indagación? ¿Qué términos necesitamos conocer para entender nuestra indagación?</li> <li>Las respuestas se recopilan en la pizarra y cada estudiante redacta en su cuaderno diario el listado de términos básicos elegidos.</li> </ul>	Impresiones del: Material didáctico 24 Material didáctico 25	
Cierre	Metacognición	Cada estudiante responde en su cuaderno diario las siguientes preguntas: ¿Qué aprendí durante la sesión? ¿Qué son los antecedentes? ¿Cómo identificamos los antecedentes? ¿Cómo identificamos los términos básicos? ¿Qué dificultades tuve durante la sesión?	Cuaderno diario	5 min
	Extensión	Para estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> <li>Redactar en su cuaderno de campo sobre lo realizado en la sesión de aprendizaje 03.</li> <li>Completar la definición de los términos elegidos en clase.</li> <li>Proponer un área de estudio y los materiales que necesitan en su indagación.</li> </ul> Para docentes: <ul style="list-style-type: none"> <li>Redactar el marco teórico (antecedentes y definición de términos básicos desarrollados en clase en el informe de indagación de acuerdo a la sección "contenido del informe de indagación" del Material didáctico 20 – p. 147.</li> </ul>		
	Evaluación	Se practica la heteroevaluación docente - estudiante.		



#### IV. Materiales y recursos

Materiales educativos	Recursos educativos	Espacios de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarra</li> <li>• Plumones</li> <li>• Lápices</li> <li>• Lapiceros</li> <li>• Colores</li> <li>• Cuaderno diario</li> <li>• Cuaderno de campo</li> <li>• Papelógrafos</li> <li>• Cinta adhesiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de apoyo 14</li> <li>• Material didáctico 24</li> <li>• Material didáctico 25</li> <li>• Hernández, R., Fernández, C., &amp; Baptista, M. del pilar. (2014). <i>Metodología de la Indagación</i> (6th ed.). 2014.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salón de clase</li> </ul>

#### V. Instrumento de evaluación. “Escala de valoración”

Criterios de evaluación	No	Está en proceso	Sí	Recomendaciones para mejorar el aprendizaje
Propone procedimientos para la recolección de información bibliográfica con la finalidad de observar y establecer un alcance teórico de la indagación.				
Determina las metas de aprendizaje a lograr para la elaboración de su indagación.				
Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y recursos para realizar su indagación y sustentar sus conclusiones.				

## Sesión de aprendizaje 04 - Experiencia 02. “Metodología y recolección de datos”

### I. Datos informativos

Institución educativa		Grado	Primero de Secundaria
Área	Ciencia y Tecnología	Sección	
Docente		Fecha y duración	



### II. Propósitos de aprendizajes

Competencia(s) y capacidades del área	Desempeños de grado precisados
<b>Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseña estrategias de indagación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propone procedimientos con la finalidad de establecer un alcance metodológico de la indagación. Selecciona herramientas, materiales e instrumentos para recoger datos. Prevé el tiempo y las medidas de seguridad personal y del lugar de trabajo.</li> </ul>
Competencias transversales / capacidades	Desempeños de grado precisados
<b>Gestiona su aprendizaje de manera autónoma</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje.</li> <li>Monitorea y ajusta su desempeño durante el proceso de aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y recursos para realizar su indagación y sustentar sus conclusiones.</li> <li>Explica las acciones realizadas, el uso de recursos y su pertinencia en relación a su indagación.</li> </ul>
Evidencias de aprendizajes	Instrumentos de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuaderno diario con la redacción de la metodología para la indagación.</li> <li>Plan de salida de campo.</li> </ul>	Escala de valoración



Enfoques transversales	Valor / actitud
• Enfoque de derechos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diálogo y concertación / Disposición a conversar con otras personas, intercambiando ideas o afectos de modo alternativo para construir juntos una postura común</li> </ul>

### III. Secuencia didáctica

Momentos de la sesión	Procesos pedagógicos	Acciones	Materiales y recursos	Tiempo
Inicio	Motivación	Se socializa las propuestas del área de estudio asignadas en la sesión anterior a través de las siguientes preguntas: ¿Qué lugares proponen para realizar nuestra indagación? ¿Por qué seleccionaron ese lugar? ¿Qué podemos observar en ese lugar?	Cuaderno de campo	15 min
	Recuperación de saberes previos	Se procede con las siguientes preguntas: ¿Han realizado salidas de campo en indagaciones anteriores? ¿Qué hicieron en ellas?		
	Propósito	Determinar la metodología de la indagación y elaborar el plan de salida de campo.		
	Problematización	¿Qué metodología se debe realizar para la obtención de datos correspondientes a la indagación? ¿Cómo planificar una adecuada salida de campo?		
Desarrollo	Gestión y acompañamiento del desarrollo de las competencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se brinda información sobre la metodología en investigaciones científicas detallada en el Material de apoyo 15 – p. 106.</li> <li>• Se agrupan los equipos asignados y se da lectura a sus fichas correspondientes del Material didáctico 21 – p. 153, analizando la sección de “Metodología”.</li> <li>• Cada equipo dialoga sobre la lectura asignada y propone una metodología para su indagación. Considerar la selección del área de estudio, materiales, métodos y actividades en campo.</li> </ul>	Papelógrafo Cinta adhesiva Plumones Lapiceros Lápices Pizarra Colores Cuaderno diario	70 min

<b>Cierre</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada equipo elabora un papelógrafo con su propuesta de metodología y lo expone ante la clase.</li> <li>• En base a las exposiciones, se construye en conjunto la metodología final para su indagación haciendo uso de los criterios detallados en el Material de apoyo 16 – p. 107. Cada estudiante toma notas al respecto en su cuaderno diario.</li> <li>• Se entrega a cada estudiante el plan de salida de campo del Material didáctico 26 – p. 165 y se fomenta el diálogo para completarlo con las opiniones de cada estudiante. Cabe resaltar que el plan cuenta con secciones exclusivas para ser completadas por cada docente.</li> </ul>	Cuaderno de campo  Material de apoyo 15 Material de apoyo 16  Impresiones del: Material didáctico 21 Material didáctico 26	
	Metacognición	Cada estudiante responde en su cuaderno diario las siguientes preguntas: ¿Qué función tiene el plan de salida de campo? ¿Qué se necesita para planificar una salida de campo? ¿Qué se hará en la salida de campo? ¿Qué dificultades tuve durante la sesión?	Cuaderno diario	5 min
	Extensión	<p>Para estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Redactar en su cuaderno de campo sobre lo realizado en la sesión de aprendizaje 04.</li> </ul> <p>Para docentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Redactar la metodología desarrollada en clase en el informe de indagación de acuerdo a la sección "contenido del informe de indagación" del Material didáctico 20 – p. 147.</li> </ul>		
	Evaluación	Se practica la heteroevaluación docente - estudiante.		

#### IV. Materiales y recursos

Materiales educativos	Recursos educativos	Espacios de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papelógrafo</li> <li>• Cinta adhesiva</li> <li>• Plumones</li> <li>• Lápices</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de apoyo 15</li> <li>• Material de apoyo 16</li> <li>• Material didáctico 21</li> <li>• Material didáctico 26</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salón de clase</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lapiceros</li> <li>• Colores</li> <li>• Cuaderno diario</li> <li>• Cuaderno de campo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arias, G. F. (2012). El proyecto de investigación: <i>Inducción a la metodología científica</i> (6th ed.). Editorial Episteme.</li> <li>• Fondo Nacional de Desarrollo de la Educación Peruana. (2019). <i>La escuela que investiga. Una herramienta para implementar procesos de indagación-acción participativa en educación.</i> 103. <a href="http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/MINEDU/6813">http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/MINEDU/6813</a></li> <li>• Hernández, R., Fernández, C., &amp; Baptista, M. del pilar. (2014). <i>Metodología de la Indagación</i> (6th ed.). 2014.</li> </ul>	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## V. Instrumento de evaluación. “Escala de valoración”



Criterios de evaluación	No	Está en proceso	Sí	Recomendaciones para mejorar el aprendizaje
Propone procedimientos con la finalidad de establecer un alcance metodológico de la indagación. Selecciona herramientas, materiales e instrumentos para recoger datos. Prevé el tiempo y las medidas de seguridad personal y del lugar de trabajo.				
Determina las metas de aprendizaje a lograr para la elaboración de su indagación.				
Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y recursos para realizar su indagación y sustentar sus conclusiones				



## Sesión de aprendizaje 05 - Experiencia 02. "Resultados, análisis y conclusiones"

### I. Datos informativos

Institución educativa		Grado	Primero de Secundaria
Área	Ciencia y Tecnología	Sección	
Docente		Fecha y duración	

### II. Propósitos de aprendizajes

Competencia(s) y capacidades del área	Desempeños de grado precisados
<b>Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Genera y registra datos e información.</li> <li>Analiza datos e información.</li> <li>Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtiene datos a partir de la aplicación de la metodología de la indagación. Organiza los datos y hace cálculos como la moda, mediana, proporcionalidad u otros, y si corresponde, los representa en gráficos.</li> <li>Compara los datos obtenidos para establecer relaciones de causalidad, correspondencia, equivalencia, pertenencia, similitud, diferencia u otros; contrasta los resultados con su hipótesis e información científica para confirmarla o refutarla, y elabora conclusiones.</li> <li>Sustenta la pertinencia de sus conclusiones en relación a la pregunta de indagación, y la contribución de los procedimientos, mediciones y ajustes realizados a demostrar su hipótesis. Comunica su indagación a través de medios virtuales o presenciales.</li> </ul>
Competencias transversales / capacidades	Desempeños de grado precisados
<b>Gestiona su aprendizaje de manera autónoma</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje.</li> <li>Monitorea y ajusta su desempeño durante el proceso de aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y recursos para realizar su indagación y sustentar sus conclusiones.</li> <li>Explica las acciones realizadas, el uso de recursos y su pertinencia en relación a su indagación.</li> </ul>



Evidencias de aprendizajes	Instrumentos de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>Redacción de los resultados, análisis y conclusiones en su cuaderno diario.</li> </ul>	Escala de valoración
Enfoques transversales	Valor / actitud
<ul style="list-style-type: none"> <li>Enfoque de derechos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diálogo y concertación / Disposición a conversar con otras personas, intercambiando ideas o afectos de modo alternativo para construir juntos una postura común.</li> </ul>

### III. Secuencia didáctica

Momentos de la sesión	Procesos pedagógicos	Acciones	Materiales y recursos	Tiempo
Inicio	Motivación	Se discute el desarrollo de su indagación y se responde las siguientes preguntas: ¿Se está cumpliendo nuestro objetivo de indagación? ¿Nuestra indagación se está desarrollando conforme lo habíamos planeado? ¿Por qué?	Cuaderno de campo	15 min
	Recuperación de saberes previos	Dialogan de su salida de campo, la aplicación de su metodología y su plan de salida de campo a través de las siguientes preguntas: ¿Cómo fue la toma de datos? ¿Se cumplió con lo establecido en nuestro plan? ¿Tuvimos dificultades? ¿Cuáles? ¿Cómo las resolvimos?		
	Propósito	Ordenar y analizar los datos obtenidos. Elaborar las conclusiones de la indagación.		
	Problematización	¿Cómo analizar los datos de indagación? ¿Cómo comunicar los resultados de la indagación?		
Desarrollo	Gestión y acompañamiento del desarrollo de las competencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Previamente, se ordenan los datos de la indagación obtenidos en la salida a campo.</li> <li>Cada equipo da lectura a las fichas del Material didáctico 21 – p. 153 correspondiente a las secciones de “Resultados” y “Conclusiones”. Se plantean las siguientes preguntas: ¿Cómo presentan los resultados de la indagación leída? ¿Utilizan gráficos, cuadros, imágenes? ¿Se entendieron los resultados que obtuvieron?</li> </ul>	Papelógrafo Cinta adhesiva Plumones Lapiceros Lápices Colores	70 min



		<ul style="list-style-type: none"> <li>En base a sus respuestas, se explica sobre las diferentes formas de dar a conocer los resultados de una indagación científica detallados en el Material de apoyo 17 - p. 108.</li> <li>Se agrupan los equipos asignados. Cada equipo elabora en un papelógrafo una propuesta para presentar los datos obtenidos en campo sobre su indagación (gráficos y análisis). En caso de presentarse diferentes parámetros a analizar se recomienda la división por equipos.</li> <li>Cada equipo expone su propuesta de presentación de resultados.</li> <li>En base a las exposiciones, se elabora una propuesta final para la presentación de los resultados de su indagación. Cada estudiante lo redacta en su cuaderno diario.</li> <li>Posteriormente, para elaborar las conclusiones se utiliza la información brindada en el Material de apoyo 18 – p. 109. Se las define, se habla de cómo presentarlas, de su importancia y su buena redacción.</li> <li>Se realiza un debate a nivel de salón y se proponen las conclusiones de su indagación. Cada estudiante redacta las conclusiones en su cuaderno diario.</li> <li>Finalmente, se completa un cuadro resumen con la información de las fichas Material didáctico 21 – p. 153 usando la estructura del Material de apoyo 19 – p. 110.</li> </ul>	<p>Pizarra Cuaderno diario Cuaderno de campo</p> <p>Material de apoyo 17 Material de apoyo 18 Material de apoyo 19</p> <p>Impresiones del: Material didáctico 21</p>	
Cierre	Metacognición	Cada estudiante responde en su cuaderno diario las siguientes preguntas: ¿Qué aprendí durante la sesión? ¿Cómo se presentan los resultados? ¿Qué son las conclusiones? ¿Qué dificultades tuve durante la sesión?	Cuaderno diario	5 min
	Extensión	<p>Para estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Redactar en su cuaderno de campo sobre lo realizado en la sesión de aprendizaje 05.</li> </ul> <p>Para docentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Redactar los resultados y conclusiones desarrollados en clase en el informe de indagación de acuerdo a la sección "contenido del informe de indagación" del Material didáctico 20 – p. 147, finalizando así su informe de indagación.</li> </ul>		
	Evaluación	Se practica la heteroevaluación docente - estudiante.		

#### IV. Materiales y recursos

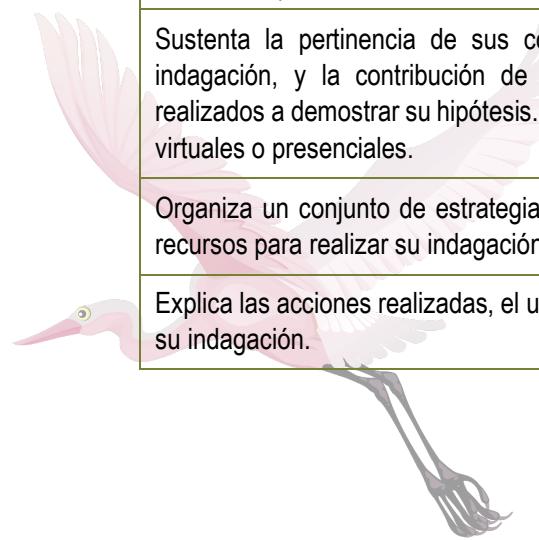
Materiales educativos	Recursos educativos	Espacios de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>Papelógrafo</li> <li>Plumones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material de apoyo 17</li> <li>Material de apoyo 18</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Salón de clase</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinta adhesiva</li> <li>• Lapiceros</li> <li>• Lápices</li> <li>• Colores</li> <li>• Pizarra</li> <li>• Cuaderno diario</li> <li>• Cuaderno de campo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de apoyo 19</li> <li>• Material didáctico 21</li> <li>• Arakaki, M., Casado, E., &amp; Vega, A. de la. (2017). <i>Guía de indagación en ciencias de la información</i> (1st ed.). <a href="http://cdn02.pucp.education/investigacion/2016/06/10152257/guia-investigacion-ciencia-informacion-final1.pdf">http://cdn02.pucp.education/investigacion/2016/06/10152257/guia-investigacion-ciencia-informacion-final1.pdf</a></li> <li>• Arias, G. F. (2012). <i>El proyecto de investigación: Inducción a la metodología científica</i> (6th ed.). Editorial Episteme.</li> <li>• Hernández, R., Fernández, C., &amp; Baptista, M. del pilar. (2014). <i>Metodología de la Indagación</i> (6th ed.). 2014.</li> </ul>	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## V. Instrumento de evaluación. “Escala de valoración”

Criterios de evaluación	No	Está en proceso	Sí	Recomendaciones para mejorar el aprendizaje
Obtiene datos a partir de la aplicación de la metodología de la indagación. Organiza los datos y hace cálculos como la moda, mediana, proporcionalidad u otros, y si corresponde, los representa en gráficos.				
Compara los datos obtenidos para establecer relaciones de causalidad, correspondencia, equivalencia, pertenencia, similitud, diferencia u otros; contrasta los resultados con su hipótesis e información científica para confirmarla o refutarla, y elabora conclusiones.				
Sustenta la pertinencia de sus conclusiones en relación a la pregunta de indagación, y la contribución de los procedimientos, mediciones y ajustes realizados a demostrar su hipótesis. Comunica su indagación a través de medios virtuales o presenciales.				
Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y recursos para realizar su indagación y sustentar sus conclusiones.				
Explica las acciones realizadas, el uso de recursos y su pertinencia en relación a su indagación.				





Nota: Por Oscar Damián

## Consideraciones finales

¡Felicitaciones! Tus estudiantes y tú han completado el desarrollo de las dos experiencias que el manual ha propuesto y que Ranín ha guiado. ¿Qué es lo que más recuerdan de este proceso? ¿Qué han encontrado a través de la indagación? ¿Qué significa la Reserva Nacional de Junín para ustedes? ¿Qué piensan de la rana gigante de Junín? ¿Qué planean hacer a partir de ahora?

Aunque este proceso ha terminado, esperamos que no llegue a su fin por completo; es decir, que haya dejado como enseñanza la necesidad de acercarse a los ecosistemas acuáticos de la Reserva Nacional de Junín y a la naturaleza en general, no solo para admirarla sino para observar a detalle aquello que alberga en su interior. Esperamos que sientan curiosidad por seguir aprendiendo de la naturaleza estando en contacto y armonía con ella, y que en la medida de lo posible desplieguen acciones para conservarla.

Así también, que reconozcan que, a lo largo de ambas experiencias, aprendimos haciendo e involucrándonos, que posiblemente no tenían una amplia experiencia en el desarrollo de una indagación científica, pero que esta no es un requisito indispensable para investigar.

Ahora que la indagación está hecha, queda trabajar en la difusión de los hallazgos a través de diferentes espacios en los que se pueden dar a conocer su trabajo científico, pueden empezar con familiares, institución educativa, comunidad y otros a los que puedan llegar para generar reflexiones sobre sus indagaciones y sobre hechos vinculados tales como la categoría de en peligro de extinción en el que se encuentra la rana gigante de Junín, las amenazas ambientales que los ecosistemas de la Reserva afrontan, entre otros y así inspirar a más personas a investigar.

Finalmente, les invitamos a volver la mirada hacia las prácticas desplegadas en este proceso, a identificar los retos y dificultades que han atravesado y a consolidarlas en lecciones aprendidas que enriquezcan el futuro desarrollo de indagaciones colaborativas en ambientes naturales que, requieren ser cuidados y valorados.



Nota: Por Grupo RANA



Nota: Por Grupo RANA

## ¡ATENCIÓN DOCENTE!



La sección de "Material didáctico" también se encuentran disponible en formato digital tamaño A4, listo para impresión, proyección u otros fines en el marco del presente manual.

- "Material didáctico":  
<https://bit.ly/3sENcEd>



## Material de apoyo

### Material de apoyo 1. "Plan de salida de campo"

Se propone la siguiente estructura para que el docente la llene. Se sugiere realizar los ajustes necesarios para cada institución educativa tomando como criterio el de cada docente del Área de Ciencia y Tecnología conforme a la circunstancia de la clase del Área de Ciencia y Tecnología. Es importante que se cuente con la autorización y conocimiento del padre o madre de familia para la salida de campo.

#### 1. Objetivos

- Acercar a estudiantes al área natural protegida de la Reserva Nacional de Junín a través de la observación e interacción.
- Identificar la dinámica social y ambiental de la Reserva Nacional de Junín.

#### 2. Público objetivo

Institución Educativa	
Grado	
Sección	
Número total de estudiantes	
Número total de estudiantes mujeres	
Número total de estudiantes varones	
Distrito	
Provincia	

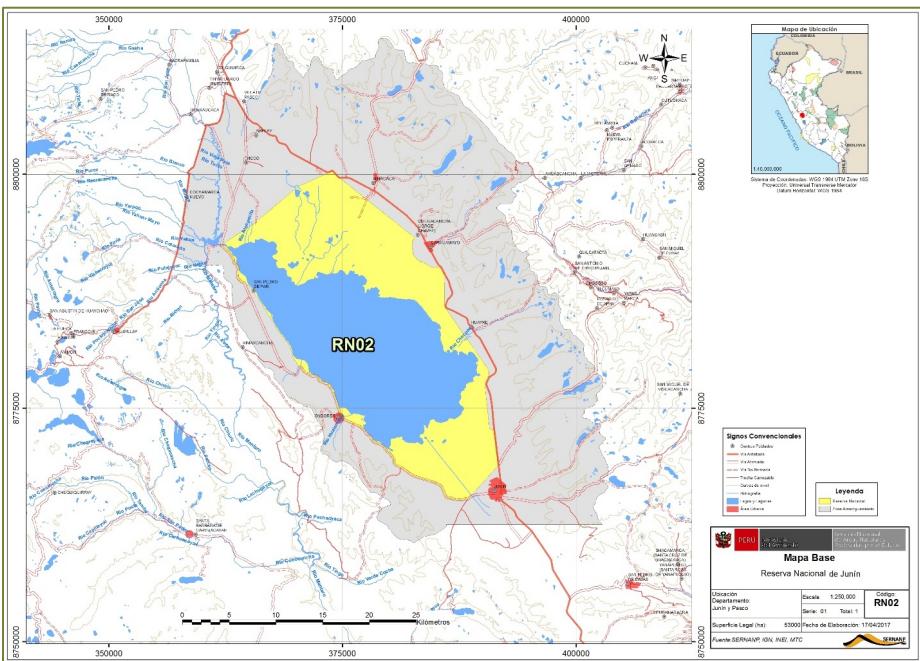


### 3. Sitio de la salida de campo

Se desarrollará dentro de la Reserva Nacional de Junín (RNJ) o su zona de amortiguamiento (ZA), específicamente en el sector de \_\_\_\_\_ ubicado a una distancia aproximada de \_\_\_\_\_ km de la Institución Educativa \_\_\_\_\_.

Para la selección del sitio tomar como referencia el mapa geográfico de la Reserva Nacional de Junín extraído del Portal GEO ANP – Visor de Áreas Naturales Protegidas disponible en el link <https://bit.ly/3FAFDC4>.

Figura 1. Mapa geográfico de la Reserva Nacional de Junín



Nota: Elaborado por (SERNANP, 2017)

### 4. Equipo de apoyo en campo

De ser posible, coordinar con personal de la Reserva Nacional de Junín, ONG Grupo RANA, entre otras entidades que trabajan temas vinculados a la biodiversidad para apoyar a la salida de campo. El presente apartado es opcional y se coloca los datos de cada integrante del equipo.

Nombre Completo	Organización	Ocupación

### 5. Material de apoyo en campo

- Cuadernos de campo
- iNaturalist
- Lápices y colores
- Cámara fotográfica o celular con cámara
- Mapa impreso de la RNJ y su ZA
- Ropa ligera de campo
- Refrigerios
- ...

### 6. Materiales de seguridad

- Botiquín de primeros auxilios
- Equipos de protección personal para la prevención del COVID-19
- Según las condiciones del clima: bloqueador, protección de lluvia, etc.
- ...

### 7. Presupuesto

Es importante considerar los mecanismos de financiamiento para llevar a cabo la salida a campo, dado que para el acceso a ciertos sitios se requerirá de un medio

de transporte y/o costo de ingreso a la Reserva Nacional de Junín. Por eso recalcamos seleccionar un sitio que en la medida de lo posible se pueda acceder a pie y cumpla con los requisitos mencionados anteriormente.

Rubro	Actividad	Monto	Unidad	Total
Transporte	Traslado de estudiantes y docentes al sector _____ de la Reserva Nacional de Junín.	S/.		S/.

## 8. Programación de actividades

Anexar las actividades correspondientes a la Sesión de aprendizaje 01 – Experiencia 01. “Explorando la Reserva Nacional de Junín”.

## Material de apoyo 2. “Aplicativo iNaturalist y Seek”

### Aplicativo iNaturalist

iNaturalist es un proyecto de ciencia ciudadana y red social en el que se puede registrar las especies que observan y así aportar a la información científica. Se usa también para compartir imágenes y datos sobre la naturaleza; todo esto con el fin de mantener una conexión entre las personas y la naturaleza y generar ciencia ciudadana (BBC, 2016).

### Aplicativo Seek

“Seek es un aplicativo que permite a los naturalistas curiosos de todas las edades, ganar insignias y participar en diversos desafíos, de esta manera podrán observar la naturaleza y acceder a identificaciones basadas en datos de iNaturalist” (Delgado, 2020).

### Instrucciones sobre el uso de los aplicativos

- Descarga de aplicativos



Descargar las aplicaciones iNaturalist y Seek es muy sencillo. Ambas aplicaciones son gratuitas y compatibles con Android o Apple.

No se requiere internet para identificar y agregar especies a sus galerías de observaciones.

- Registro en iNaturalist y Seek

(i) Ingrese a la aplicación Seek, (ii) Dé click en las tres rayas horizontales de la esquina inferior izquierda, (iv) Dé click en “INATURALIST”, (v) Si ya tienes una cuenta en iNaturalist, ingrese al aplicativo iNaturalist e inicia sesión, Despues abra nuevamente el aplicativo Seek y dé click en “Inicia sesión en iNaturalist”; si es la primera vez que tienes estas aplicaciones y no tienes una cuenta de iNaturalist, click en “Regístrate en iNaturalist”, (vi) Siga los pasos: Introduzca su fecha de nacimiento, su correo electrónico y contraseña, acepte los términos y condiciones y dé click en “Regístrate”, click en “Continuar” y click en “Abrir iNaturalist”.

**Importante:** ¡Acepte y permita el acceso a ambos aplicativos durante el proceso de instalación, registro y uso para que este funcione!



- Uso de Cámara

Al abrir el aplicativo Seek, dé clic en el icono de la cámara que se encuentra en la parte inferior de la pantalla. Al tocarlo, podrá apuntar la cámara a cualquier ser vivo para que el aplicativo pueda identificarlo.



**Importante:** *El dispositivo móvil deberá tener el GPS activado, esto permitirá tener los datos completos y conocer exactamente donde fue registrada la observación.*

Podrá agregar una observación en Seek cuando la cámara logre identificar el organismo hasta el rango de especie. Una vez que el aplicativo haya reconocido la especie, podrá hacer clic en el botón verde de la cámara para tomar una foto y agregarla a sus observaciones.



Para obtener una mejor foto y sea más sencillo identificar la especie, puede hacer zoom en la cámara.

También puede cargar una foto de la galería de imágenes que posee, pero no podrá obtener una identificación en vivo en pantalla como en Seek cámara.

Si se logra identificar el organismo o aún mejor, identificar su especie, lo indicará después de tomar la foto.

- Registro en iNaturalist



Una vez que haya realizado su registro fotográfico puede publicar sus observaciones directamente desde Seek a iNaturalist.

- Publicar en iNaturalist

Cuando haya iniciado sesión con su cuenta de iNaturalist en Seek, puede desplazarse hasta la parte inferior de la pantalla (tal como lo indica la flecha) para ver el botón Publicar en iNaturalist. Esta opción aparecerá a pesar de que Seek no pueda identificar el organismo.



- Subir registro en iNaturalist

La identificación que aparecerá en la parte superior debe ser confiable. Si usted conoce la especie puede quedarse con la identificación que le sugiere Seek, o puede sugerir información adicional.

Si usted tiene activado el GPS, la fecha y la hora se colocarán automáticamente, de lo contrario deberán completar la información y asegurarse de que sea correcta (Delgado, 2020).

### Material de apoyo 3. “Reserva Nacional de Junín”

#### Área Natural Protegida (ANP)

Son espacios ubicados en zona terrestre y/o marítima dentro del territorio peruano. Son reconocidos y declarados como tales por el Estado. Su finalidad es la conservación de la diversidad biológica y de valores culturales, paisajísticos y científicos; así mismo, su conservación contribuye al desarrollo sostenible del Perú. Su protección se planifica mediante el “Plan Maestro”, que es el documento de planificación de más alto nivel de un área natural protegida, el que es revisado y actualizado cada cinco años (Ley de Áreas Naturales Protegidas, 1997).

El 7 de agosto de 1974 se declaró como área natural protegida (ANP) a la Reserva Nacional de Junín, cuya área superficial predominante es ocupada por el lago de Junín, también conocido como lago Chinchaycocha y antiguamente como lago de los Reyes. Específicamente, se la declaró “Reserva Nacional”, dado que tiene como fin la conservación de la diversidad biológica, a la vez que permite el uso sostenible de los recursos naturales en el área, lo que significa que toda actividad de aprovechamiento comercial se permite siempre y cuando se encuentre alineada al Plan de Manejo aprobado y la autoridad competente realice la supervisión y fiscalización.

La declaración de la Reserva Nacional de Junín se realizó con los objetivos de:

- Conservar la flora y fauna silvestre y las bellezas escénicas presentes en el lago Junín o Chinchaycocha.
- Un aprovechamiento racional de los recursos naturales contribuye al desarrollo social y económico.

(Instituto Nacional de Recursos Naturales, 2008)



## SERNANP

SERNANP es la abreviatura de Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. Se trata de un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio del Ambiente (MINAM). Se encarga de establecer y dirigir los criterios a nivel técnico y administrativo con respecto a la conservación de la diversidad biológica de las ANP. Para cumplir con sus objetivos, realiza un trabajo articulado con los gobiernos regionales, locales y titulares de predios en caso corresponda (Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, 2020).

## Reserva Nacional de Junín

La RNJ está ubicada en los Andes Centrales, en los distritos de Carhuamayo, Ondores y Junín de la región Junín, y en los distritos de Vicco y Ninacaca en la región Pasco; en la pampa de Junín o altiplano de Bombón, sobre los 4100 m.s.n.m. Tiene una superficie total de 53000 ha. La mayor parte se encuentra ocupada por el lago Junín y en su área de influencia por pequeñas lagunas, tales como Lulicocha, Chacacancha, Tauli, Cusicocha, Ahuascocha y Rusquicocha. Un 77% y 23% del área total están ubicados en el departamento de Junín y Pasco, respectivamente (Alzamora et al., 2020; Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, 2020).

## Zona de Amortiguamiento

Son llamadas así las áreas adyacentes al área natural protegida en este caso la RNJ. En ellas, se tiene especial cuidado con las actividades que se desarrollan para garantizar la conservación del ANP (Ley de Áreas Naturales Protegidas, 1997).

## Clima en la Reserva Nacional de Junín

El área de influencia de la RNJ se caracteriza por presentar temperaturas frías de hasta menos de 0°C al anochecer. Los meses más fríos son mayo y septiembre.

Por otro lado, la temperatura del lago Chinchaycocha disminuye según la profundidad; por ejemplo, a 15 cm se registra 17°C, a 3 m es de 15°C y a 6 m es del 14°C.

El comportamiento del clima se caracteriza por la presencia de una temporada seca y otra lluviosa, como es frecuente en las zonas andinas. La temporada seca corresponde a los meses de abril hasta noviembre; la temporada lluviosa, desde diciembre hasta marzo. Cabe precisar que se cuenta con etapas de transición entre temporadas. El promedio anual de precipitaciones en la ANP es de 940 mm, con los meses de junio hasta septiembre con la mínima cantidad de lluvia registrada. Según el método Thomwait, la zona del ANP se identifica como una zona de tipo Húmedo-Frígido (Instituto Nacional de Recursos Naturales, 2008).

## Flora representativa en la Reserva Nacional de Junín

En la RNJ y su zona de amortiguamiento habitan alrededor de ciento nueve especies de flora. Su ubicación varía dependiendo de los cuerpos de agua, que generalmente “presentan asociaciones naturales o vegetales características”. Estos se dividen en bofedales (asociación de pastos), pajonal, césped de puna y tutorales (Alzamora et al., 2020; Instituto Nacional de Recursos Naturales, 1996).

Los ecosistemas correspondientes a los bofedales se caracterizan por la presencia de afloramiento de agua, lo cual influye en la formación de vegetación de tipo hierbas de porte almohadillado y juncos como la champa estrella y el waca curu. En las familias botánicas predominan las *Cyperaceae* y *Juncaceae*, y también la presencia de algas como *Nostoc spaericus* en los bordes de las chacras.

Los pajonales de puna se caracterizan por la presencia de plantas más vigorosas; es decir, pastos altos que pueden llegar a medir hasta 1 m de altura, y que principalmente son gramíneas de hojas duras y punzantes conocidas como “ichus”. Además, se encuentra herbáceas.



La cobertura vegetal de césped de puna, que corresponde a la vegetación alrededor del lago, es conocida como pampa y es la zona donde se concentra la actividad ganadera, pues allí están los mejores pastizales. Las plantas se caracterizan por ser de tamaño reducido, arrosetado y por formar almohadillas. Predomina el *Calamagrosis sphaericus*, “crespillo”, de porte suave; el *Scirpus rigidus* “cuchipelo”; y, en lugares con menos humedad, el *Astragalus garbancillo* “garbancillo”; el “huarajo-quicha”; la “yareta”; entre otras.

Finalmente, los totorales son las praderas pantanosas que cubren casi el 20% de la Reserva Nacional de Junín. Son extensas, densas (resultan casi impenetrables) y generalmente se encuentran en las orillas de los lagos y lagunas. Están constituidas principalmente por totoras que llegan a medir hasta dos metros de altura. La principal familia que encontramos en este lugar es Juncaceae, comúnmente conocida como “totora”, que predomina en los lugares con agua estancada estacionalmente.

Figura 2. Bofedal en la zona de amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín



Nota: Por Oscar Damián

## Fauna representativa en la Reserva Nacional de Junín

En la Reserva Nacional de Junín, las especies de animales representativas además de ser las más valoradas son las aves, ya que desde hace muchos años su carne y sus huevos son parte de la dieta de los lugareños (Instituto Nacional de Recursos Naturales, 1996). Se han registrado más de ciento treinta especies de aves entre residentes y migratorias. Entre ellas, resalta el zambullidor de Junín (*Podiceps tacazze*) y la Gallinetita negra de Junín (*Laterallus jamaicensis tuerosi*).

Figura 3. Zambullidor de Junín



Nota: Por Alan Chamorro

El zambullidor de Junín ha sido declarado ave regional. Es, junto con la gallinetita negra de Junín, una especie endémica que se encuentra en peligro crítico de extinción (Decreto supremo N° 004-2014-MINAGRI, 2014). Otras aves que pueden encontrarse son el flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*), la huallata (*Oressochen melanopterus*) y el yanavico (*Plegadis ridgwayi*), además de la paloma común (*Columba livia*), que es una especie introducida. También, se puede encontrar una considerable variedad de especies de fauna silvestre, como mamíferos, reptiles, anfibios y peces. Entre los mamíferos carnívoros encontramos al gato andino (*Leopardus jacobita*), el gato de pajonal (*Leopardus colocolo*), el puma (*Puma concolor*) y el zorro andino (*Lycalopex culpaeus*). Entre los ungulados, especies que poseen patas que terminan en pezuña, encontramos a la vicuña (*Vicugna vicugna*), la taruca (*Hippocamelus antisensis*) y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). Adicionalmente, entre los mamíferos menores encontramos al cuy silvestre (*Cavia tschudii*), la vizcacha (*Lagidium peruanum*), ratones silvestres y el conejo común (*Oryctolagus cuniculus*). Este último también es una especie introducida (Alzamora et al., 2020).



Otros grupos presentes en la RNJ son los reptiles, anfibios y peces. De los primeros, se han registrado dos especies de lagartijas. Entre los anfibios, destacan la rana gigante de Junín (*Telmatobius macrostomus*) y la wanchas (*Telmatobius brachydactylus*). Ambas son especies endémicas. Por otro lado, de los peces encontramos tres especies nativas, las cuales son dos del género *Orestias* (chalhuas), una del género *Trichomycterus oroyae* (bagre); y una especie introducida que es la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) (Alzamora et al., 2020).



Figura 4. Rana gigante de Junín

Nota: Por Luis Castillo

## Actividades económicas y culturales en la Reserva Nacional de Junín

En la Reserva Nacional de Junín, tanto pobladores como empresas privadas externas realizan actividades económicas. Así mismo, varias de las actividades realizadas por los mismos pobladores son clasificadas como actividades culturales.

### 1. Actividades ejecutadas por los pobladores

- Actividad pecuaria

La actividad económica más resaltante e importante que realizan los pobladores en la RNJ es la ganadería, con predominancia del ganado ovino y en menor medida el vacuno, camélidos (alpacas y llamas), gallinas, cuy y cerdo. La actividad pecuaria se desarrolla mayormente a través de una Cooperativa Comunal.

A nivel nacional, la región Junín, ocupa el tercer puesto, luego de Puno y Cuzco, con mayor producción de ovinos, en un intervalo de 60,000 a 70,000 cabezas de ovinos alrededor del lago Chinchaycocha (Plan de Manejo Ambiental Sostenible Chinchaycocha 2017-2021, 2017). Los productos derivados que se generan son carne, leche, queso, lana, cuero y fibra, los cuales son vendidos a través de intermediarios para llegar a los mercados de Junín, Huancayo, Oroya y Cerro de Pasco. Además, cierto porcentaje menor de carne de ovino se comercializa de manera interna entre la cooperativa de algunas comunidades. El queso que se produce es artesanal y es destinado para el consumo interno en su mayoría (Alzamora et al., 2020; Instituto Nacional de Recursos Naturales, 2008).

- Actividad agrícola

La agricultura es una actividad económica que se encuentra muy poco desarrollada por las dificultades y condiciones ambientales que presenta la zona. Es por ello que está dedicada principalmente a la subsistencia y extensiva. Se cuenta con una mayor predominancia de los cultivos transitorios, entre los que destacan la papa y la maca. La papa amarga y la maca se cultivan en áreas abiertas dado que resisten bajas temperaturas, a diferencia de la papa común, que se cultiva en zonas aledañas al lago (Alzamora et al., 2020; Plan de Manejo Ambiental Sostenible Chinchaycocha 2017-2021, 2017).

La maca es un alimento muy nutritivo que ahora se exporta como el principal producto de la región Junín, lo que genera valor agregado en el mercado de la capital y el exterior (Alzamora et al., 2020; Instituto Nacional de Recursos Naturales, 2008; Plan de Manejo Ambiental Sostenible Chinchaycocha 2017-2021, 2017).

- Extracción de material de construcción

La RNJ cuenta con una zona de influencia que se caracteriza por la presencia de yacimientos de arena, lo que se aprovecha para comercializar el material de acarreo como material de construcción. El material extraído es vendido al municipio distrital, a pobladores locales y a empresas constructoras (Alzamora et al., 2020; Instituto Nacional de Recursos Nacionales, 2008).



- Extracción de champa y quema de totora

Una actividad económica y cultural que realizan los pobladores de la zona dentro de la RNJ es la extracción de “champa” (pastos en bloques) usado como combustible y a la vez regulado por la RNJ debido a encontrarse en un ANP. El único uso de la champa es energético, pues contribuye como fuente de energía barata para los pobladores que viven dentro de la reserva. Además, esta actividad se realiza con fines comerciales, para lo que se extraen grandes volúmenes. La quema de totora también es una actividad tradicional de la localidad que se realiza para la renovación de la vegetación en las zonas de Ninacaca, Paccha, Carhuamayo, Vicco, Huayre y Santa María de Llacta. Se extrae también para alimentar a animales domésticos a pequeña escala (Alzamora et al., 2020; Instituto Nacional de Recursos Naturales, 2008).



- Caza y pesca

Actualmente, son actividades artesanales de una parte mínima de la población. La captura de anfibios está restringida, ya que la caza de la rana gigante de Junín está prohibida porque es una gran amenaza a la preservación de la especie (IUCN). Solo está permitida, para la subsistencia, la caza de aves que no estén en amenazadas, como el “ayno” y la “huachua”, la gallareta andina y diversas especies de patos, especialmente el pato rana. En menor medida, está la colecta de huevos y crías de aves. Estas actividades generalmente se realizan en el lago y en tierras cercanas. Las principales zonas de caza son Santa Clara de Chuyroc, Huayre, Ondores y Paccha (Alzamora et al., 2020; Instituto Nacional de Recursos Naturales, 2008).

- Actividad del chaccu

Una actividad económica y cultural en las familias del distrito San Juan de Ondores es el chaccu de vicuñas, que les permite obtener un sustento económico adicional. Consiste en la captura temporal de vicuñas para esquilarlas que se realiza en

fechas conmemorativas con ceremonias de pagos a los Apus. La práctica permite aprovechar su fibra sin alterar la población, comportamiento y reproducción de las vicuñas (Alzamora et al., 2020).

## 2. Actividades económicas ejecutadas por empresas privadas externas

- Actividad minera

La actividad minera se viene ejecutando por más de trescientos años en la zona. El Plan de Manejo Ambiental Sostenible Chinchaycocha 2017-2021 nos señala que, para el ámbito de la Reserva, operan diecisiete empresas de explotación minera con estudios ambientales aprobados (Alzamora et al., 2020).

- Hidroeléctricas

Se aprovecha el recurso hídrico del lago Chinchaycocha a través de la represa de Upamayo para la generación de energía eléctrica que abastece la sierra central, la ciudad de Lima y otros lugares del Perú (Alzamora et al., 2020; Instituto Nacional de Recursos Naturales, 2008; Plan de Manejo Ambiental Sostenible Chinchaycocha 2017-2021, 2017).

Actualmente, dos empresas realizan un aprovechamiento directo de este recurso hídrico: Electroperú y Statkraft (Plan de Manejo Ambiental Sostenible Chinchaycocha 2017-2021, 2017).

## Actividades culturales en la Reserva Nacional de Junín

El turismo en la Reserva Nacional de Junín se centra en la visita del “Zambullidor de Junín” y complementariamente las demás especies de aves representativas del área. La belleza paisajística del lago Chinchaycocha también es una razón citada, Finalmente, de los turistas que visitan la Reserva Nacional de Junín, el 50% tiene como objetivo la visita a los monumentos históricos (Servicio Nacional de Áreas Naturales protegidas por el estado, 2012).



## Material de apoyo 4. "Ecosistemas de la Reserva Nacional de Junín"

### Ecosistema

Un ecosistema es un sistema biológico constituido por una comunidad de organismos vivos y por el medio físico en el que se relacionan. Se trata de una unidad compuesta de organismos interdependientes que comparten el mismo hábitat, lo que los lleva a constituir una unidad. Hay dos categorías de organismos, los bióticos (vivos) y abióticos (físicos) que interactúan entre sí como un sistema (Smith & Smith, 2007). En la Reserva Nacional de Junín encontramos cuatro tipos de ecosistemas, de los cuales dos son altoandinos: el pajonal de puna húmeda, conocido como pajonal, y el bofedal, conocido como chocnal; mientras que dos son acuáticos: los lagos y lagunas, y ríos (Ministerio del Ambiente, 2019).

### Pajonal de puna húmeda

Ecosistema altoandino compuesto por plantas como pastos y arbustos. Es dominado por las gramíneas fuertes y pequeñas o de porte bajo, y por pajonales por lo general de tipo gramíneo que a menudo son de tallos y hojas rígidas y duras. Se encuentran también diferentes asociaciones de arbustos dispersos y con tendencia a crecer en zonas rocosas. La altura de esta vegetación no suele superar los 1,5 metros, con una cobertura total de 35 a 50 ocupada en las laderas de los cerros y terrenos planos o con ligera pendiente (Ministerio del Ambiente, 2019).



Nota: Por Jhusely Navarro

Figura 6. Humedal andino



Nota: Por Oscar Damián

### Bofedal o chocnal

Ecosistema considerado humedal andino, ya que además de tener plantas y hierbas duras, densas y cortas (de 0,1 a 0,5 metros), siempre está inundado de agua corriente (como un mal drenaje). En la reserva podemos encontrarlo en los fondos de valle o sitios planos, como también al inicio de los cerros y rivera de los ríos (Ministerio del Ambiente, 2019).

### Lagos y lagunas

Los lagos son extensiones de agua que no están junto al mar. Son de gran tamaño y profundidad. Pueden ser de agua salobre o salada y tienen una entrada o desembocadura en aguas pluviales, subterráneas o ríos. En nuestro país, uno de los dos principales es el Lago de Junín, también conocido como Lago Chinchaycocha. Por otro lado, las lagunas son depósitos naturales de agua de menor profundidad que permanece estancada (Ministerio del Ambiente, 2019).

Figura 7. Laguna Taptapcocha



Nota: Por Jhusely Navarro





## Ríos

Los ríos son cuerpos de agua que generalmente presentan una corriente natural continua. No tienen establecida una profundidad o tamaño. Su caudal puede ser ancho o tan delgado que es considerado un arroyo o quebrada. En temporadas secas puede llegar a niveles mínimos. Se pueden ubicar en relieves planos o de suave pendiente y también en relieves extremadamente accidentados y de altas pendientes, conformando incluso cascadas (Ministerio del Ambiente, 2019).

Figura 8. Río Carhuamayo



Nota: Por Jhusely Navarro

## Material de apoyo 5. “Servicios ecosistémicos de la Reserva Nacional de Junín”

### Servicios ecosistémicos

Son los beneficios que obtienen las personas por hacer correcto uso de un ecosistema, ya sea ambiental, social o económico (Ley de Mecanismos de Retribución Por Servicios Ecosistémicos, 2016).

### Servicio de Aprovisionamiento o suministro

- **Suministro de calidad y cantidad de agua**
    - Varios de los principales cultivos agrícolas nacionales de la zona centro del Perú son regados con las aguas de la reserva, pues los ríos y lagos forman la naciente del río Mantaro y son el tributario principal del río Amazonas.
    - Aportan al funcionamiento de grandes hidroeléctricas que en su totalidad producen un tercio de la energía eléctrica nacional.
  - **Provisión de recursos naturales**
    - Desarrollan su principal actividad económica, la ganadería de los vacunos, ovinos y camélidos, en los pastos de los humedales de la zona.
    - Tienen una riqueza genética única gracias a su amplia biodiversidad. Su preservación se garantiza por la conservación natural de los ecosistemas.
    - Generan combustible para su sustento económico a través de la extracción de la flora silvestre.
    - La avifauna es parte de su dieta por las propiedades de la carne y el huevo.
    - Usan la totora.
    - Cazan peces.
    - Etc.
- (Alzamora et al., 2020)

## Servicios de regulación

La presencia del lago Chinchaycocha, ríos, lagos y lagunas permite un equilibrio de los ecosistemas y sus componentes al regular y disminuir las enfermedades y la erosión de suelos. Sustenta la vida acuática al mantener la red trófica y regular el oxígeno disuelto en el agua. Por otro lado, los bofedales y pajonales de puna húmeda son importante para la calidad del aire, dado que sus suelos y su vegetación áerea almacenan el carbono atmosférico (Alzamora et al., 2020).

## Servicios de soporte

Además de conservar la diversidad genética, también conserva la biodiversidad en general, principalmente por brindar un hábitat para todas sus especies. Además, es importante en el desarrollo del ciclo hidrológico tanto a nivel regional como continental. El agua del ecosistema acuático de la reserva se traslada por vía terrestre hacia la zona marítima y retorna por vía atmosférica en vapor de agua. "En este sentido, y a escala continental y de la cuenca amazónica, destacan la mantención de los gradientes de salinidad del estuario y ambientes marinos y costeros". (Alzamora et al., 2020, p. 35)

## Servicios culturales

- Posee un paisaje adecuado para promover el turismo altoandino. Están el avistamiento de aves y el lago Chinchaycocha como espacio de recreación.
- El uso ancestral de recursos naturales, como aves, peces y anfibios, es parte de la cultura de las comunidades campesinas aledañas. Las actividades ancestrales son la extracción de champa, la quema de totora, la caza y la pesca (con restricciones), y la actividad del chaccu.
- Lugar de desarrollo para el turismo rural comunitario. Allí el 12 de septiembre del 2008, la comunidad campesina de Óndores fue escenario de una tradicional ceremonia de esquila: el décimo chaccu ecoturístico regional de vicuñas.

(Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, 2020)

## Material de apoyo 6. "Ecosistema acuático en la Reserva Nacional de Junín"

### Factores bióticos

Son todos los organismos vivos que interactúan con los demás organismos dentro de un ecosistema. Los más representativos son los microorganismos, las plantas y los animales.

### Factores abióticos

Llamados así porque son el resultado de la interacción e influencia de algunos procesos fisicoquímicos y estos carecen de vida. Entre ellos se encuentran los factores físicos que son mejor identificables, tales como el agua, la lluvia, el sol, la insolación, la luz, la temperatura, el suelo, la altitud, la latitud, los sitios de conservación como los de protección y cría.

### Individuo

La unidad básica de la ecología es el individuo. Lo son cada uno de los animales de manera individual, como una sola challhua, una wancha, un zambullidor, etc (Smith & Smith, 2007).

### Población

Se conforma por la presencia de dos o más individuos de una misma especie en un determinado lugar (Smith & Smith, 2007).

### Comunidad

Cuando los individuos de distintas poblaciones viven dentro de un ecosistema y, además, interactúan entre sí formando una comunidad (Smith & Smith, 2007).



Las interacciones más notables y resaltantes se dan cuando hay beneficio o perjuicio entre individuos o poblaciones. Los herbívoros consumen plantas, los depredadores se alimentan de sus presas, y tanto los individuos como las poblaciones compiten por recursos limitados y determinan nichos propios. La competencia por recursos escasos es una de las presiones de selección de los individuos, y estas presiones modelan las interacciones ecosistémicas, como por ejemplo el bagre, la chalhua, ranas pequeñas entre las wanchas y ranas gigantes de Junín), las gaviotas, el yanavico, el zambullidor y la gallareta y la garza. También interactúan de otras maneras, siendo una el alimento de la otra, por ejemplo, los predadores de la rana gigante son el yanavico, el huaco, las águilas y gavilanes; o cuando viven en mutualismo (cuando las especies se benefician mutuamente) (Becerra, 2012).

## Ecosistema acuático

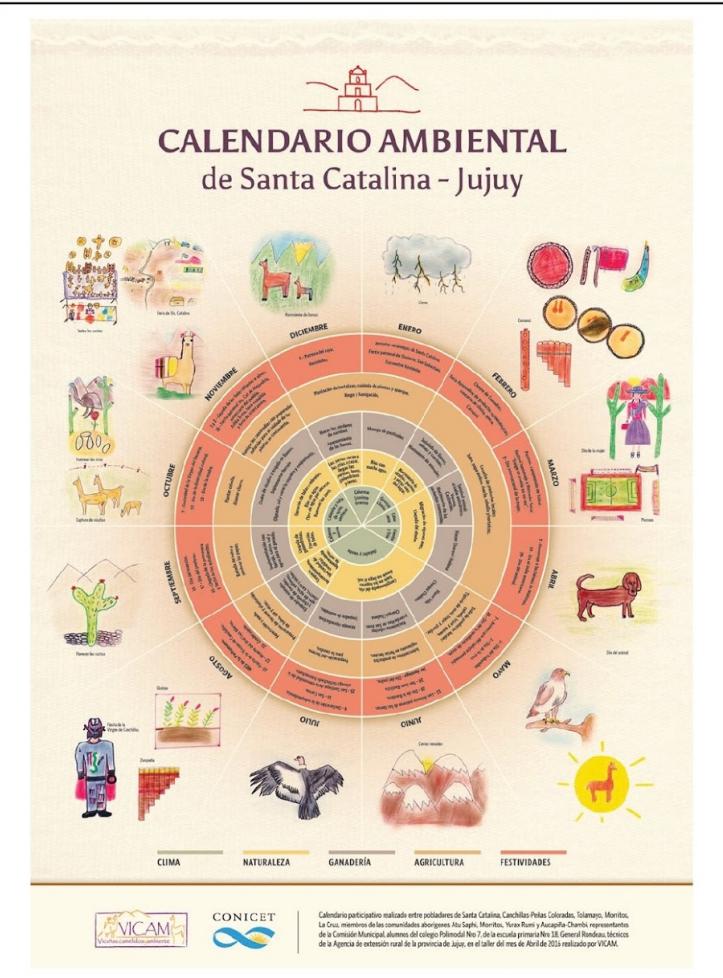
Es todo cuerpo de agua que además de ser un sistema natural incluya a seres bióticos y abióticos. Están los ecosistemas acuáticos epicontinentales, que son los cuerpos superficiales que se encuentran en los continentes. De allí su nombre.

Una clasificación general son los lóticos y los lóticos. Los primeros son aguas estancadas como lagunas, lagos, humedales, pantanos y otros; mientras que los segundos poseen una corriente de agua como los ríos y arroyos (Cervantes, 2012).



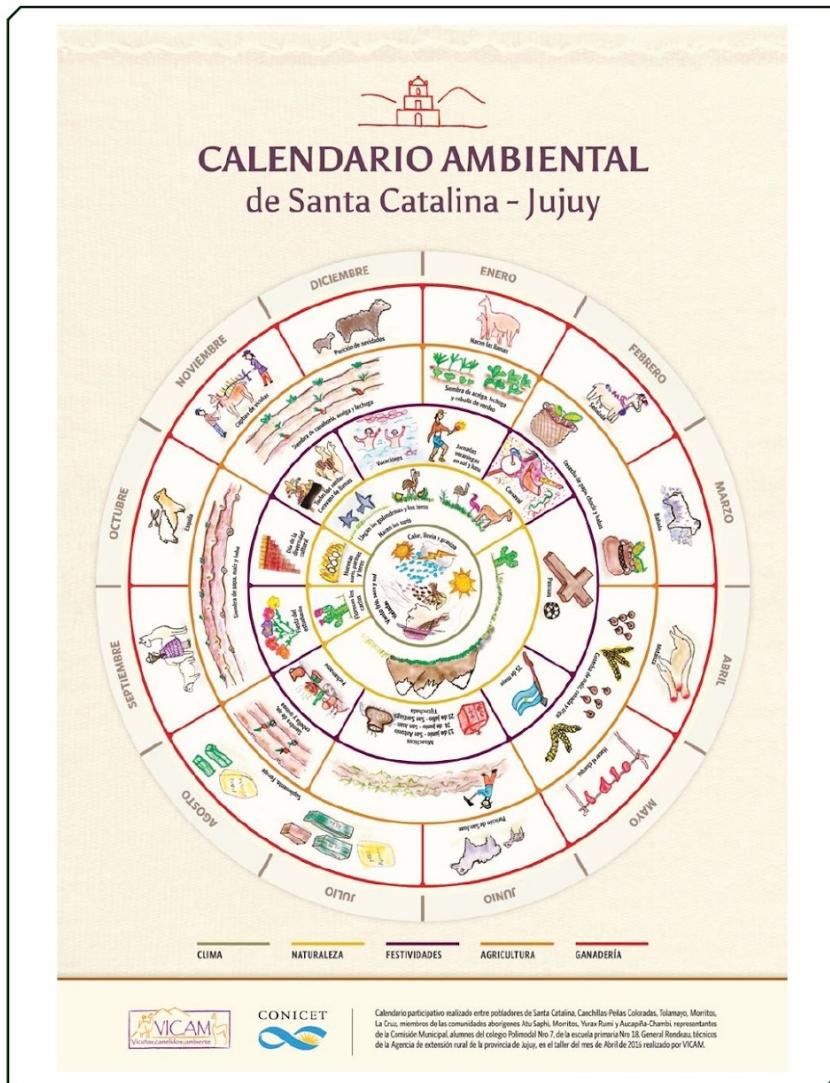
## Material de apoyo 7. “Ejemplos de calendarios ambientales”

Figura 9. Calendario ambiental de Santa Catalina – ejemplo 1



Nota: Tomado de (Vilá & Arzamendia, 2016)

Figura 10. Calendario ambiental de Santa Catalina – ejemplo 2



Nota: Tomado de (Vilá & Arzamendia, 2016)

## Material de apoyo 8. “Rana gigante de Junín”

### ¿Qué son los anfibios?

El significado etimológico de la palabra “anfibio” hace referencia a que estos seres pueden vivir o desarrollarse tanto en medios acuáticos como terrestres. Se caracterizan también por pasar por diferentes etapas morfológicas a lo largo de su existencia (National Geographic, 2021). Estos procesos no podrían ser exitosos si las condiciones climáticas no lo permitieran, pues solo pueden vivir en presencia de alta o muy alta humedad. Es por ello que las regiones que pierden poca agua por evaporación o que tienen muy buena precipitación tienen alta diversidad de anfibios (Duellman & Trueb, 1988 como se citó en Victor, 2015).

En el 2021 se identificaron seiscientos treinta y cinco especies de anfibios entre terrestres y acuáticos en el Perú. De ellos, veintiocho son ranas acuáticas de la familia *Telmatobius*. De esta gran familia en Sudamérica se encuentran sesenta y tres especies de ranas acuáticas, por lo que en el Perú tenemos casi el 44% (Amphibia, 2021).

### Conociendo a las ranas endémicas de la Reserva Nacional de Junín

En la RNJ se cuenta con cinco especies de anfibios, de las cuales destacan dos por ser especies endémicas; es decir, por vivir solamente en las zonas altoandinas de Junín y Pasco (área concerniente a la reserva) y no en otras partes del mundo. Estas son:

- La rana gigante de Junín (*Telmatobius macrostomus*)
- La rana ribereña de Junín, wanchas o agash (*Telmatobius brachydactylus*)

En la evaluación de la Lista roja de especies amenazadas (Vargas, 2015), la rana gigante de Junín y la rana ribereña de Junín se encuentran en la categoría de “En peligro” por una disminución continua de su hábitat, área y extensión, y por ende de individuos y población. Ambas, al encontrarse en peligro de extinción, son objetos

de conservación de la Reserva. Por Ordenanza Territorial N.º 331-GRJ/CR, en el año 2020 fueron declaradas como especies de prioridad de conservación y protección nacional.

Figura 11. Rana gigante de Junín (*Telmatobius macrostomus*)



Nota: Por Roberto Elías

### La rana gigante de Junín

Su nombre científico es *Telmatobius macrostomus*. Es una especie endémica del Perú de las regiones de Junín y Pasco. Se la encuentra en la Reserva Nacional de Junín, en el Santuario Histórico de Chacamarca y en el Santuario Nacional de Huayllay (Castillo, 2017). Habita cuerpos de agua altoandinos como ríos, arroyos, lagunas y lagos. Entre ellos, están las zonas altas del ecosistema acuático del lago Junín (Watson et al., 2017).

- **Características no visibles a simple vista:** (Macedo, 1850 y Vellard, 1951, 1952 como se citó en Aguilar, 2006; Castillo, 2021; Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, 2020; Watson et al., 2017) indican que:

- Hábitat: es estrictamente acuática. Habita ríos y lagunas. Prefiere la densa vegetación acuática.
- Alimento: cuando son renacuajos conocidos localmente como untos ingieren algas; pero cuando son adultas, sus presas principales, aparte de los insectos y crustáceos, son los moluscos como los caracoles y los peces como las chalhuas.
- Respiración: cuando son untos respiran a través de su piel, pulmones y branquias. De adultas tienen tendencia adaptativa, pues presentan abundantes pliegues en toda la piel, tanto en su dorsal, en el muslo y especialmente en los flancos de su cuerpo. Esto aumenta de manera considerable su superficie cutánea, lo que resulta muy importante porque su respiración en esta etapa se da por esa vía, pues sus pulmones no tienen el suficiente desarrollo. Gracias a sus pliegues tiene mayor capacidad para absorber el oxígeno y así permanecer mucho más tiempo sumergida sin necesidad de ir a la superficie.
- Temperatura corporal: es de sangre fría, lo que quiere decir que su temperatura depende del ambiente donde se encuentre.
- Desplazamiento: cuando son untos tienen unos pequeños dientes debajo de la cabeza y una cola para poder desplazarse.

- **Características visibles a simple vista:** (Macedo, 1850; Vellard 1951, 1952 como se citó en Aguilar, 2006; Castillo, 2021)

- Cabeza: en su etapa adulta tiene la cabeza ovalada, ancha y aplanada; y su ancho es dos veces más grande que el largo de su cuerpo. Esto está relacionado con las presas que consume, como las chalhuas.
- Cuerpo: llega a medir 18 cm. En la etapa adulta se alarga considerablemente dado que sus dedos alargados suman considerablemente. Cuando son untos son considerados los más grandes entre todos los del género *Telmatobius*, ya que pueden llegar a medir hasta 20 cm.

- Más características: (Macedo, 1850; Vellard 1951, 1952 como se citó en Aguilar, 2006; Castillo, 2021)
  - La piel es húmeda, lisa y suave de color oscuro, generalmente verde o marrón oscuro.

- La lengua es a menudo protráctil (puede proyectarse hacia fuera de la boca).
- Los ojos tienen párpados móviles y transparentes.
- Tienen dos fosas nasales conectadas con la boca y provistas de válvulas para impedir la entrada del agua y contribuir a la respiración pulmonar.
- Tienen dos pares de patas para andar o nadar, con cuatro dedos en las anteriores y cinco en las posteriores.

### ¿Cuál es la diferencia entre la rana gigante macho y la hembra?

Castillo (2021) sostiene que se pueden diferenciar por la presencia del callo nupcial o excreencia, que es la característica sexual del macho. Consiste en una diferencia de piel en el primer dedo de la pata delantera que se ve como si fuera una espina o cono adherido a la piel y unido a sus tejidos. Este callo tiene la función de ser parte del amplexus (acto de apareamiento) y estimular a la hembra a soltar sus huevos para luego fertilizarlos. A simple vista, el tamaño no sirve para identificar el sexo de la rana, pero cuando la hembra tiene sus huevos, su vientre es más grande que el de los machos.

Figura 12. Ausencia del callo nupcial en la rana gigante de Junín hembra



Nota: Por Luis Castillo

Figura 13. Presencia del callo nupcial de la rana gigante de Junín macho



Nota: Por Luis Castillo

### ¿Cuál es la diferencia entre ranas y sapos?

Castillo (2021) dice que, los “sapos” y “ranas” son confundidos normalmente por su similitud en cuerpos cortos sin cola, cabezas anchas y planas con grandes bocas y piel glandular, y en la morfología por sus características de saltadores, sus extremidades largas, musculosas y fuertes que se extienden para proveer fuerza. Sin embargo, encontramos ciertas características que nos ayudan a identificar dos grupos compuestos por cientos de especies con hábitos diferentes, como, por ejemplo:

- Hábitat: las ranas viven en el agua o muy cerca y los sapos fuera o más lejos de las fuentes de agua.
- Piel: las ranas tienen una piel lisa, suave y mucosa que les permite nadar fácilmente y las protege de las bacterias de su ambiente. La piel de los sapos es seca, áspera y granulosa, lo que les permite estar más tiempo fuera del agua.

### ¿Cuál es la diferencia entre la rana gigante y la wanchas?

Castillo, (2021) dice que podemos diferenciar a la rana gigante de Junín de la rana ribereña de Junín, localmente llamada wanchas o agash por:

- Tamaño: la wanchas tiene la mitad de tamaño que la rana gigante.
- Piel: la wanchas presenta manchas oscuras en todo su cuerpo que simulan un traje militar y la rana gigante es de color verde oscuro a anaranjado tierra.
- Cabeza: a diferencia de las wanchas, la rana gigante presenta una cabeza más ancha, con un promedio de 13 cm. Esto puede deberse a que esta especie consume peces del género *Orestías*. Las wanchas, por su parte, solo consume especies de menor tamaño como moluscos, crustáceos, larvas y otros. Por eso, el tamaño promedio de su cabeza es entre 5 y 6 cm.
- Extremidades: la rana gigante tiene extremidades y dedos muy largos a diferencia de la wanchas.
- Músculos superficiales: la rana gigante muestra músculos superficiales en el segundo dedo; la wanchas los tienen en el dedo y en el pecho.



Figura 14. Sapo espinoso andino



Nota: Por Luis Castillo

Figura 15. Rana ribereña de Junín o wanchas



Nota: Por Luis Castillo

Figura 16. Rana gigante de Junín



Nota: Por Mikael Lundberg

## Material de apoyo 9. “Servicios ecosistémicos de la rana gigante de Junín”

La importancia de la rana se refleja en sus funciones ambientales y los beneficios para los humanos. A continuación, describimos algunos de ellos:

### Servicio de Regulación: Control de plagas

Las ranas se alimentan de insectos, algas, moluscos (ej. caracol de la *Fasciola hepática*) y peces, con lo que mantienen a esas poblaciones bajo control. La proliferación de los insectos herbívoros provocaría una disminución de la vegetación de la zona y en el caso de insectos vectores, como los mosquitos, puede representar el aumento de enfermedades tanto en los animales como en los seres humanos. A la rana, que se reproduce de forma natural en un ambiente favorable, se la considera un agente de control biológico económico y ecológico porque podría controlar las plagas agrícolas. Ellas no generan efectos dañinos, como los productos químicos como pesticidas, herbicidas y fungicidas que se bioacumulan como toxinas a lo largo de la cadena alimenticia, y que, por su uso masivo a nivel agroindustrial, provocan la pérdida del suelo y efectos nocivos en la salud (West, 2018).

### Servicio de provisión alimenticio y económico

Las ranas se alimentan con frecuencia en la noche (su periodo activo) y su dieta se caracteriza por tener gran concentración de minerales que son esenciales en su cuerpo y a la vez sirven como fuente de nutrientes para otros consumidores de orden superior como los humanos (West, 2018). Por ello, como herencia cultural, las ranas se consumieron y fueron un recurso económico para las poblaciones locales de las zonas altoandinas de Junín y Pasco por varios años (Castillo, 2021). Sin embargo, en la actualidad esta actividad pese a ser una herencia cultural está



restringida por la alta disminución de la especie. De hecho, esta fue catalogada como “en peligro” a nivel internacional, por lo que su caza es actualmente ilícita, como consigna el Decreto Supremo Que Aprueba La Actualización de La Lista de Clasificación y Categorización de Las Especies Amenazadas de Fauna Silvestre Legalmente Protegidas, 2014 – Artículo 3 “Prohibiciones con fines comerciales”.

### Servicio de regulación: Remoción de sedimentos

Los untos y las ranas permiten que el sedimento se remueva en los canales evitando que se estanke y perjudique por inundaciones a las zonas de pastoreo. Al sedimento lo podemos conocer como “esa cosa negra” que se limpia cada año para permitir que el agua circule con facilidad en los canales (Castillo, 2021). Esta limpieza anual no debe realizarse en el hábitat de los puntos para mantener la estabilidad de sus refugios y no afectar a su población (Castillo, 2017).

La remoción del sedimento en la columna de agua de los canales se produce por el movimiento de la cola de los untos y por las patas con membranas de las ranas adultas (West, 2018).

### Servicio de apoyo o soporte: Equilibrio de las redes tróficas

En el desove de la rana se produce una gran cantidad de huevos de quinientos hasta tres mil que ocasiona la circulación de la materia orgánica y nutrientes; es decir, que le da sostenibilidad al funcionamiento del ecosistema acuático. Si las ranas disminuyen en un ecosistema, este se verá amenazado debido a que los depredadores que se alimentan de anfibios no tendrán acceso a su dieta natural e incluso podrían desaparecer de la región. Los depredadores de las ranas como las garzas mantienen bajo control la proliferación de algunas poblaciones de presas, con lo que evitan una sobre población que provocaría un colapso en el ecosistema. En conclusión, las ranas son importantes para el equilibrio ecosistémico (West, 2018).

### Material de apoyo 10. “Estado situacional de la rana gigante de Junín”

Las ranas, en general, presentan una disminución de su población a escala mundial debido a varios factores antropogénicos principalmente relacionados con la destrucción y fragmentación de su hábitat por la extracción de recursos, eutrofización, sobrepastoreo, sobreexplotación para el consumo humano, contaminación ambiental, cambio climático y la presencia de las especies invasoras (Watson et al., 2017; West, 2018).

En la última década del siglo XX, los pobladores atribuyen la gran disminución de las poblaciones de la rana gigante de Junín a factores como el fenómeno del Niño 97-98, contaminación minera en la zona alta, lluvia artificial ácida con nitrato de plata, la construcción de la represa Upamayo y el gran crecimiento urbano (Camacho, 2001 como se citó en Castillo, 2017).

En la actualidad, no se tiene un registro sobre la situación de ranas en las provincias de Tarma y Huancayo, a diferencia de lo que ocurre en Concepción y Jauja, donde los pobladores locales han detectado la presencia de ranas adultas en el río Mantaro. Esto representa una oportunidad de indagación y exploración sobre la situación actual de las ranas en estas localidades (Castillo, 2017; Vargas, 2015).

### Especies invasoras en el Lago Junín

La trucha arcoíris, *Oncorhynchus mykiss*, es una especie exótica invasora que fue introducida en el Perú en el año 1920 por empresas mineras. Actualmente, es parte fundamental de la economía de varias familias peruanas dedicadas a la acuicultura. Sin embargo, una especie introducida en un ecosistema ocasiona importantes impactos negativos a la biodiversidad nativa. Puede generar, incluso, su completa extinción.



Lamentablemente, esta trucha es una especie competitiva y se ha convertido en un depredador de especies nativas y endémicas como la rana gigante de Junín, las chalhuas y el zambullidor de Junín (Castillo, 2021).



Nota: Por Luis Castillo

Figura 18. Contaminación por residuos sólidos



Nota: Por Luis Castillo

relaves mineros, los desagües, la presencia de residuos sólidos.

La contaminación del agua es una amenaza para las ranas dado que su hábitat, los ríos y lagos, son alterados. Asimismo, ellas respiran a través de la piel, por lo que se facilita la introducción de sustancias tóxicas a su cuerpo (Castillo, 2021).

Figura 17. Trucha arcoíris

### Contaminación ambiental

La contaminación ambiental consiste en la presencia de sustancias, energía u organismos ajenos a un ambiente determinado, lo que causa un desequilibrio ecológico (Arellano & Guzman, 2011).

### Contaminación del agua

Las sustancias extrañas que ingresan al agua alteran su composición y reducen su calidad para los organismos que componen el ecosistema acuático y para su uso por el ser humano. Entre las principales fuentes de la contaminación del agua en el lago Junín encontramos el uso de agroquímicos y detergentes, la presencia de metales, los

## Material de apoyo 11. “Planteamiento del problema de indagación”

### Observación

Es uno de los pasos presentes en el método científico, es lo primero que se debe de considerar para poder desarrollar una investigación “consiste en la predicción del hecho o fenómeno” (G. Arias, 2012, p. 19). El investigador se ayuda de este método para poder obtener una gran cantidad de datos ya sea de un lugar, de personas, animales o plantas, características determinadas de un objeto o fenómeno. Este paso previo es de suma importancia ya que ayuda a identificar qué es lo que se quiere investigar y con ello se puede iniciar el planteamiento del problema.

### Planteamiento del problema

Planteamiento del problema es afinar y estructurar la idea de indagación en base a una adecuada justificación y viabilidad para su desarrollo, una vez definidos los objetivos y preguntas de indagación, el planteamiento del problema estará listo. Esta estructura comprende elementos básicos y complementarios (según la complejidad y alcance de la investigación), estos son: (Hernández et al., 2014)

- Objetivos de la indagación
- Preguntas de indagación
- Justificación y viabilidad de la indagación
- Hipótesis

Una variable es: (G. Arias, 2012)

- Una característica o cualidad / Una medida expresada en magnitud o cantidad.
- Manipulada por el investigador con el fin de analizarlas para su indagación, por ende, puede sufrir cambios.



## Planteamiento de la pregunta de indagación

Plantear de manera clara la pregunta de indagación resulta fundamental para el desarrollo del trabajo. Estas se responden a lo largo de la indagación. “La pregunta debe delimitar de manera clara y resumida el problema especificado, enfocado a lo que se estudiará, están orientadas al planteamiento de los objetivos, es la base la hipótesis, guía hacia la identificación de diseño y metodología y delimita los resultados y conclusiones”. (G. Arias, 2012)

Requisitos que deben cumplir las preguntas de indagación según Leon y Montero (2003, como se citó en Hérnandez et al., 2014):

- Que no se conozcan las respuestas (si se conocen, no valdría la pena realizar el estudio).
- Que puedan responderse con evidencia empírica (datos observables o medibles).
- Que impliquen usar medios éticos.
- Que sean claras.
- Que el conocimiento que se obtenga sea sustancial (que aporte conocimientos a un campo de estudio).

## Objetivos de indagación

En toda indagación se presenta o se inicia con lo que se quiere investigar, se le denomina objetivo, el cual nos ayuda a identificar las acciones, alcance, características, fuente bibliográfica, la redacción de los resultados y las conclusiones del trabajo de indagación.

“El objetivo, finalidad o propósito debe ser descrito de tal manera que se centre en la idea fundamental de la indagación” (Hérnandez et al., 2014).

Si hay más de un propósito principal (también llamado general), se fijan objetivos complementarios (específicos) congruentes entre sí, donde el objetivo general guía la indagación resumiendo, en forma clara y concisa, lo que quisiéramos lograr al

final del proceso (Fondo Nacional de Desarrollo de la Educación Peruana, 2019; Hérnandez et al., 2014).

Para definir los objetivos podemos preguntarnos: ¿qué nuevo conocimiento vamos a construir? ¿qué cambios queremos promover con la indagación? ¿Qué queremos hacer? ¿Por qué queremos investigar?

Para formular los objetivos, se tiene que tener en cuenta las características de un “buen objetivo”, donde se considera metas viables, verbo infinitivo, ser evaluable, estar relacionado a la pregunta (Hérnandez et al., 2014).

La meta está referida al propósito del trabajo de indagación. El planteamiento tiene que ser real y lo más objetivo posible. Se tiene que plantear si se puede llevar a cabo. La redacción se debe de iniciar con un verbo infinitivo. En la siguiente tabla se muestran los verbos sugeridos:

Verbos aplicados					
Conocimiento	Comprensión	Aplicación	Análisis	Síntesis	Evaluación
Citar	Comparar	Aplicar	Analizar	Combinar	Argumentar
Definir	Clasificar	Demostrar	Cuestionar	Construir	Comparar
Describir	Discutir	Descubrir	Distinguir	Explicar	Criticar
Identificar	Explicar	Experimentar	Examinar	Justificar	Evaluuar
Reconocer	Predecir	Manipular	Ordenar	Organizar	Justificar
Recordar	Revisar	Resolver	Seleccionar	Proponer	Predecir

Nota: Se presenta una serie de verbos que son los más utilizados en investigaciones, adaptado de (Hérnandez et al., 2014)



## Hipótesis de indagación

Es una posible respuesta o una suposición con la que se inicia la indagación. Una hipótesis es la guía de la indagación que ayuda a comprobar el objetivo, es la explicación de lo que se trata de investigar y está relacionada entre dos o más variables. Una indagación suele plantearse en situaciones como: cuando el alcance de la indagación es con intención de pronosticar, cuando existe relación entre las variables del problema de indagación o cuando explica el porqué de una situación (problema de investigación). Puede surgir al plantear el dicho problema y al abundar en la búsqueda de información (estudios y antecedentes); el planteamiento de problema, la revisión de la literatura y la hipótesis están estrechamente relacionadas. Cuando se formula la hipótesis volvemos a evaluar el planteamiento del problema; sin embargo, durante el proceso pueden surgir nuevas hipótesis. Por otro lado, en ocasiones esporádicas, la hipótesis no suele presentarse al inicio de la indagación, este surge en un entorno que recién está empezando a conocerse (alcance generalmente exploratorio), por eso se desarrolla según los datos que se adquieren durante toda la indagación (Hernández et al., 2014).

### Características de una hipótesis:

- Se refiere a una situación real, que pueda someterse a prueba en un lugar o contexto definidos.
- Debe ser clara, comprensible y concreta.
- La relación de las variables debe ser clara, lógica y medible.
- Las variables de la hipótesis deben ser observables y medibles.
- Deben estar relacionadas con técnicas disponibles para probarlas.

Cada investigación que se realiza tiene características únicas que las hacen diferentes de las demás, entre esas características esta la presencia o no de las hipótesis, por lo general se formulan en investigaciones donde se muestra causa y efecto entre sus variables, pero si no hay tal relación no se formulan las hipótesis.

## Material de apoyo 12. “Estructura de validación de la pregunta y objetivo de la indagación”

### Indicaciones

- La siguiente estructura se plasma en la pizarra para la apreciación de la clase.
- Primero se desarrolla la calificación de la pregunta de indagación propuesta por cada equipo. Para ello se leen los criterios y se define la puntuación de uno si cumple y cero si no cumple.
- Despues de definir la pregunta de indagación, cada equipo propone el objetivo de su indagación que esté relacionado a la pregunta seleccionada anteriormente. Se califica del mismo modo.

Pregunta de indagación				
Criterios	Eq. 1	Eq. 2	Eq. 3	Eq. 4
La pregunta es clara y precisa, es abierta y evita respuesta cerradas como un “Sí” o “NO”.				
Está delimitada a un tiempo específico; es decir, la duración de la indagación				
Está delimitado a un ámbito geográfico; es decir, el lugar de estudio.				
Está libre de términos de valoración como bueno, malo, mejor, peor, agradable, desagradable, es decir en mi pregunta no se mencionan adjetivos calificativos.				
Puntaje total				



Objetivo				
Criterios	Eq. 1	Eq. 2	Eq. 3	Eq. 4
Tienen una relación directa con la pregunta de indagación.				
Son específicos.				
Son alcanzables y posibles de lograr.				
Son medibles.				
Son realistas y relevantes .				
Comienzan con un verbo.				
Son delimitados en un tiempo específico.				
Puntaje total				



## Material de apoyo 13. "Búsqueda de información"

Las fuentes documentadas donde se encuentra información confiable se destacan las revistas científicas, libros y tesis, cada una tiene sus beneficios, pero entre las más usadas son las revistas científicas. En internet, podemos acceder a esta gran cantidad de información de alta calidad y confiabilidad, entre las páginas más frecuentadas tenemos:

Nombre de la página	Enlace
Latindex	<a href="https://www.latindex.org">https://www.latindex.org</a>
Dialnet	<a href="https://dialnet.unirioja.es">https://dialnet.unirioja.es</a>
Repositorio Universidad Continental	<a href="https://repositorio.continental.edu.pe">https://repositorio.continental.edu.pe</a>
Google Académico	<a href="https://scholar.google.es">https://scholar.google.es</a>
SciELO	<a href="https://scielo.org">https://scielo.org</a>
Redalyc.org	<a href="https://www.redalyc.org">https://www.redalyc.org</a>
Alicia	<a href="https://alicia.concytec.gob.pe">https://alicia.concytec.gob.pe</a>
SINIA	<a href="https://sinia.minam.gob.pe/">https://sinia.minam.gob.pe/</a>

A manera de guía, se toma como ejemplo la página Alicia del CONCYTEC, donde se muestran investigaciones peruanas a nivel nacional:

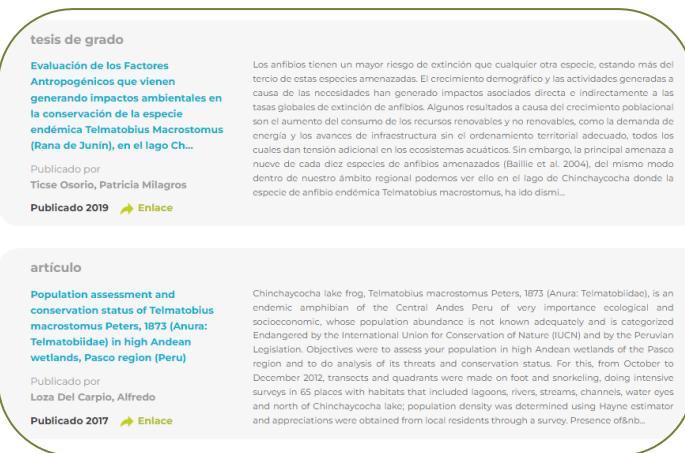
- Se ingresa al enlace direccionando a la siguiente página.


 The screenshot shows the homepage of the Alicia digital library. The header features the 'ALICIA' logo with the tagline 'Acceso Libre a Información Científica para la Innovación' and the CONCYTEC logo with the tagline 'CONSEJO NACIONAL DE CIENCIAS TECNOLÓGICAS Y UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA'. The main navigation menu includes 'Inicio', 'Acerca de', 'Buscar en Alicia', 'Ciencia Abierta', 'Guía Alicia y Directrices', 'Instituciones Integrantes', 'Actividades', 'Soporte Técnico', and 'Colecciones'. A prominent banner in the center states 'La mayor colección digital de la Producción científica-tecnológica del país'. Below the banner is a search bar with the placeholder 'Término de búsqueda / Search term' and three search buttons: 'Todos los Campos', 'Buscar', and 'Búsqueda Avanzada'.


- En el buscador se ingresa la palabra o palabras clave con la que se pueda identificar la indagación; por ejemplo “**Rana gigante de Junín**”. Se presiona **Enter** y se muestran las investigaciones disponibles. Para poder tener una búsqueda e investigaciones de manera más amplia, es recomendable utilizar términos en inglés, así como los nombres científicos en caso sea importante en la investigación.



- En cada viñeta de indagación se muestran sus características y se clasifica como tesis o artículos.



- Se hace clic en el título que direcciona a la siguiente página, y posteriormente, se hace clic en **Enlace del recurso**.

**El enfoque de la taxonomía integrativa revela linajes dentro de la rana marsupial Gastrotheca peruana (Amphibia: Hemiphractidae)**

**Descripción del Artículo**

Se revisa el estado taxonómico de Gastrotheca peruana usando la taxonomía integrativa para poner a prueba si hay más de una especie mediante tres líneas de evidencias: filogenética molecular, morfométrica y morfológica. Estas evidencias sugieren que las poblaciones de diferentes localidades no son c...

**Descripción completa**

**Autor:** Rodríguez Mercado, Daniel Alcides  
**Formato:** tesis de maestría  
**Fecha de Publicación:** 2020  
**Institución:** Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
**Repositorio:** UNMSM-Tesis  
**Lenguaje:** español  
**OAII Identifier:** oai:cybertesis.unmsm.edu.pe:20.50012672/15601  
**Enlace del recurso:** <https://hdl.handle.net/20.50012672/15601>  
**Nivel de acceso:** acceso abierto  
**Materia:** Ranas - Perú  
 Anfibios - Perú  
 Biología - Clasificación  
<https://purl.org/be-repolocde/for#1.06.01>  
<https://purl.org/be-repolocde/for#1.06.11>  
<https://purl.org/be-repolocde/for#1.06.15>

- Las páginas siempre varían, pero por lo general aparecen páginas similares, solo se necesita hacer clic en **Descargar**.

**El enfoque de la taxonomía integrativa revela linajes dentro de la rana marsupial Gastrotheca peruana (Amphibia: Hemiphractidae)**

**Ver!** **Descargar** (application/pdf: 796.3Kb)

Se revisa el estado taxonómico de Gastrotheca peruana usando la taxonomía integrativa para poner a prueba si hay más de una especie mediante tres líneas de evidencias: filogenética molecular, morfométrica y morfológica. Estas evidencias sugieren que las poblaciones de diferentes localidades no son conspecíficas. Las evidencias filogenéticas y morfométrica se mostraron concordantes y apoyan la hipótesis que Gastrotheca peruana representa dos linajes a nivel específico. Los árboles de máxima verosimilitud y bayesiano mostraron que las variantes genéticas de G. peruviana forman dos clados que no son hermanas. Las pruebas estadísticas de MANOVA y T2 de Hotelling mostraron que los grupos morfológicamente diferentes ( $p$ -valor < 0.05), con las dos primeras componentes principales (ACP), se muestra una superposición sustancial de dos especies candidatas, sin embargo, desde un enfoque morfométrico se puede observar que G. dissimilis con sus valores positivos y negativos de ACP1 y ACP2, tienden a distribuirse separadamente de G. peruviana y el análisis discriminante mostró 63.0% de los casos correctamente clasificados. El clado 1 o grupo 1 se distribuye en el norte de Perú y se asocia a Gastrotheca dissimilis. El Clado 2 o grupo 2 está restringido al centro de Perú y contiene individuos de localidades tipo de dos formas nominales, G. p. peruviana y G. p. juninensis. Se restringe G. peruviana sensu stricto a las poblaciones del centro de Perú (Ancash, Lima, Pasco y Junín) y asignamos a Gastrotheca dissimilis las poblaciones de los departamentos de La Libertad y Cajamarca.

**URI:** <https://hdl.handle.net/20.50012672/15601>

**Colecciones**

- Una vez identificado el documento, el proceso de revisión se inicia con la lectura del resumen de la indagación, por lo general en las tesis y los artículos científicos se presenta el objetivo, metodología, resultados y conclusiones; así como en algunos casos muestra algo generalizado.
- Ejemplo en la indagación: En este caso se presenta la indagación que lleva por título “Preferencia de micro habitat del renacuajo de *Telmatobius macrostomus* (Peters 1873) “rana gigante de Junín” en los afluentes del lago Chinchaycocha, Junín, Perú”.

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Preferencia de microhábitat del renacuajo de  
*Telmatobius macrostomus* (Peters 1873) “rana gigante  
de Junín” en los afluentes del lago Chinchaycocha,  
Junín, Perú

TESIS

Para optar el Título Profesional de Biólogo con mención en  
Zoología



- Para el análisis respectivo se recomienda ir al resumen, en caso del ejemplo de esta indagación se muestra en la siguiente imagen, el resultado de color verde es el objetivo, el color rojo la metodología, el color celeste los resultados y el amarillo las conclusiones.

Los anfibios habitan una gran diversidad de microhábitats, donde los renacuajos ocupan generalmente los espacios acuáticos, relacionados con factores ambientales y biológicos que constituyen su nicho ecológico. En la actualidad, las especies amenazadas han recibido mayor énfasis en investigación, por ejemplo, *Telmatobius macrostomus*, anuro endémico del centro del Perú. Para determinar si existe un microhábitat preferido por los renacuajos de la especie en estudio, se evaluaron ocho afluentes (estaciones) del Lago Chinchaycocha en un horario diurno, divididos en 27 subestaciones, y los mismos en 1137 cuadrantes, durante el mes de julio del 2016, donde se registraron datos de parámetros fisicoquímicos y biológicos de su hábitat y microhábitat. Se registraron 34 renacuajos en total, asociados a las orillas de los riachuelos, con aguas transparentes y una alta diversidad de diatomeas. Por medio de un análisis de componentes principales y la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis, se determinó que las subestaciones con presencia ( $n = 10$ ) y ausencia ( $n = 17$ ) de renacuajos de *T. macrostomus* no fueron significativamente diferentes ( $p\text{-value} > 0.05$ ). Por el contrario, el análisis de escalamiento no-métrico y un análisis de similaridad (ANOSIM) indicó una diferencia significativa entre los cuadrantes con presencia y ausencia en una sola subestación ( $R = 0.50$ ,  $p = 0.0004$ ). Se sugiere que entre subestaciones existen otros factores relacionados con la preferencia de microhábitat de los renacuajos de esta especie, probablemente asociados a aspectos tróficos; mientras que entre cuadrantes, el alto porcentaje de vegetación acuática, profundidad mínima de 30 cm, corriente baja, presencia de peces del género *Orestias* y sustrato tipo limo, conforman su principal microhábitat. Se concluye que los renacuajos de *T. macrostomus* presentan hábitos generalistas para seleccionar su microhábitat-subestación, pero a nivel de microhábitat-cuadrante existen características ambientales y biológicas observables asociadas a su presencia.



- Después, para un mejor análisis y tener un mejor concepto de cómo se realizó esa indagación revisar el planteamiento del problema del mismo informe.

## 2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

### Objetivo general:

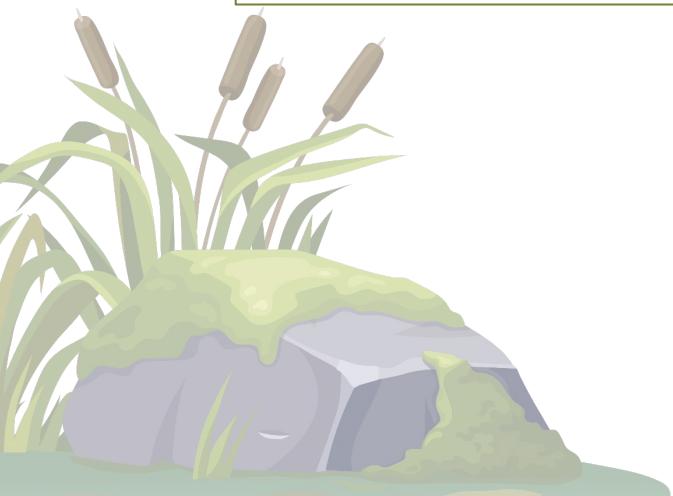
- Evaluar si los renacuajos de *Telmatobius macrostomus* tienen preferencias de microhábitat en el ecosistema de afluentes del Lago Chinchaycocha.

### Objetivos específicos:

- Describir los microhábitats propicios para el desarrollo de renacuajos de *T. macrostomus* en el área de estudio.
- Determinar los posibles factores (bióticos y abióticos) que favorezcan la ocurrencia de renacuajos y por tanto determinen su preferencia por determinados microhábitats.

### Hipótesis:

- H0:** los renacuajos de *Telmatobius macrostomus* prefieren uno o más microhábitats en el ecosistema de afluentes del Lago Chinchaycocha.
- H1:** los renacuajos de *Telmatobius macrostomus* no tienen una preferencia de microhábitat en el ecosistema de afluentes del Lago Chinchaycocha.



## Material de apoyo 14. "Marco teórico"

Según Hérnandez et al.(2014), la construcción del marco teórico generalmente consta de dos etapas; la revisión de la literatura y la construcción del marco teórico:

- Revisión de la literatura: Se busca información de fuentes primarias, secundarias y terciarias, y consiste en la revisión, detección, consulta, extracción y recopilación de integración.
- Construcción del marco teórico: organizado según el índice y el mapeo de temas y autores.

La revisión de la literatura está centrada en buscar, consultar y obtener la bibliografía o referencias, y otros materiales que aporten a la indagación del estudio. Se extrae y recopila la información más relevante que aporte y de una posición firme al problema de indagación, por ende, es de suma importancia estar lo más actualizados posibles con las fuentes de información que vamos a recopilar y que estas sean de absoluta veracidad (Hérnandez et al., 2014).

En el marco teórico se debe incluir las variables, las cuales deben estar vinculadas con el planteamiento del problema (OBJETIVO de indagación, PREGUNTA de indagación, hipótesis, para ello debemos preguntarnos ¿Lo que estoy escribiendo está vinculado al planteamiento del problema? ¿Hay palabras que no entiendo, pero son muy importantes para mi indagación?

Antecedentes de la indagación, son los resultados de la búsqueda de información, las investigaciones realizadas anteriormente y presenten cierta relación. Se buscan antecedentes internacionales, nacionales y locales.

El buscar la definición de las palabras que no se entienden o las que son importantes para la indagación por lo general se llama definición de términos básicos. Es un glosario de los conceptos principales, donde las variables de la indagación se



encuentren involucradas; y para su presentación en el informe se ordena alfabéticamente y debe presentar como mínimo cinco conceptos.

Para la presentación del Marco teórico, se está considerando la presentación de los antecedentes y la definición de términos básicos, aspectos básicos relacionados a las bases de EUREKA 2021 y el nivel del grado que realizarán la indagación.



## Material de apoyo 15. "Metodología"

### Área de estudio

Referido al lugar donde se realizará la toma de datos del proyecto de indagación.

### Población

"La población, o en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la indagación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio". (Arias, 2012, p 81)

Se debe tener en cuenta que la población no está necesariamente referido a los seres humanos, la población del estudio esta más enfocado a lo que estas investigando puede ser animales, muestras biológicas, plantas, etc., originalmente se identifica cuando se plantea los objetivos de la investigación. Para la selección de la población se tiene que tener en cuenta la homogeneidad de la misma, es decir, las que tienen las mismas características, las que estudia el mismo tiempo, se encuentran en el mismo lugar, etc.; en conclusión, las que cumplen con los mismos criterios (J. Arias et al., 2016).

### Muestra

Según Hernández (Hernández et al., 2014), la muestra es un subgrupo representativo de la población del que se obtiene datos. (G. Arias, 2012). Según (Hernández et al., 2014) la muestra:

- Se determina durante o después de la identificación del entorno en el que se llevará a cabo el estudio, momento en el que observamos diferentes sucesos, nos compenetramos con la cotidianidad del ambiente, platicamos o entrevistamos a varias personas, tomamos notas, tenemos impresiones, etc. A la que se da en este momento, se la conoce como "muestra tentativa".



- Se puede ajustar en cualquier momento de la indagación/estudio.
- No es probabilística y no busca generar resultados.

## Recolección de datos

La recopilación de datos es un proceso sistemático de recopilación y medición de información sobre lo que se está investigando, lo que permite obtener respuestas pertinentes, probar hipótesis y evaluar resultados.

## Técnicas de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos esta referida a las diferentes maneras o modos de obtener la información, generalmente se entiende como un conjunto de reglas y procedimientos que ayuden a poder cumplir con el objetivo o el propósito de lo que se quiere investigar (G. Arias, 2012; Hernández et al., 2014).

## Instrumentos de recolección de datos

Es cualquier recurso, mecanismo que utiliza el investigador para acercarse a los fenómenos, extraer y registrar la información; son materiales usados para el almacenamiento de la indagación (G. Arias, 2012; Hernández et al., 2014).

Los datos obtenidos deben de ser los más reales posibles por ello el instrumento que se usará debe de ser confiable y tener validez, para ello hay varias maneras de comprobar (G. Arias, 2012):

- Si utiliza un dispositivo de medición, debe estar calibrado, es decir, debe ser válido en sus mediciones.
- Las características que estás midiendo debe de repetirse muchas veces para que sea confiable, si estás haciendo una indagación la muestra o muestras debe ser grande (o bien representativas), si estás midiendo la masa de un animal debes hacerlo por lo menos 3 veces y determine su media como el resultado final.
- Sabiendo lo que están midiendo, debemos leer siempre los mismos estudios y estar atentos a lo que debemos estar leyendo.

## Material de apoyo 16. "Criterios para la metodología"

### Indicaciones

- La siguiente estructura se plasma en la pizarra para la apreciación de la clase.
- Se desarrolla la calificación de la metodología propuesta por cada equipo, para ello se lee los criterios y se define la puntuación de 1 si cumple y 0 si no cumple.

	Eq. 1	Eq. 2	Eq. 3	Eq. 4
Sobre el área de estudio				
Señala el lugar donde se desarrolla la toma de datos				
Delimita el área de estudio				
Considera las características del lugar (altitud, clima, etc.)				
Sobre los materiales/herramientas				
Determina los materiales a utilizar				
Determina las herramientas a utilizar				
Identifica las herramientas que no disponen, pero necesitan				
Sobre los métodos				
Determina las acciones a realizar				
Plantean estrategias para la recolección de datos				
Definen el orden de las acciones para la toma de datos				
Puntaje total				



## Material de apoyo 17. "Resultados"

En esta sección se presenta los resultados obtenidos en la indagación de tal manera que sea la "evidencia". Para una comprensión ideal se puede clasificar en base a los objetivos propuestos (ir paso a paso u objetivo por objetivo) (Arakaki et al., 2017).

El proceso que lleva a la presentación de los resultados de un trabajo científico se puede dividir de manera esquemática en cuatro partes: la elaboración del resumen, la construcción del material gráfico, la presentación formal y la defensa de los resultados obtenidos (Hernández et al., 2014).

A continuación, unas recomendaciones generales que se pueden aplicar una dos o más según la perspectiva del investigador (Arakaki et al., 2017):

- Si la indagación explica de manera narrativa, los resultados se representan de acuerdo al orden de los objetivos propuestos y temas estudiados y en caso se pueda plasmar para una mejor comprensión y facilite su análisis usar organizadores, tablas, imágenes u otros.
- Si la indagación utiliza datos que se pueden ordenar y sintetizar, es necesario un primer nivel de análisis, mediante cuadros, tablas, gráficos, figuras, fotos, esquemas, dibujos o mapas; y el objetivo; para esto se hace una selección previa de los datos más significativos y representativos para no conglomerarlos y turbar al lector.

### Organizadores de resultados

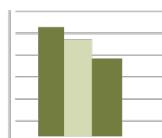

- Cuadros:

Para la presentación de un cuadro se debe de considerar en la parte superior el número del cuadro, el título debe de estar redactado de una manera breve e informativa, en la parte del contenido se debe de considerar información clara, sencilla y de fácil comprensión.

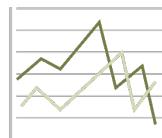
- Gráficos:

Se utiliza para la comparación de dos o más valores, se presentan los datos y el título debe de estar redactado de una manera breve e informativa como se presenta en los siguientes ejemplos:

- Gráfico de barras: Se utilizan para resumir y realizar comparación de datos, se caracterizan por su eje "X" y "Y", donde se distribuye las características y los valores respectivamente.



- Gráfico de líneas: Se utiliza cuando se quiere mostrar un cambio o una variación a lo largo de un rango continuo. Por ejemplo, se representa la tendencia de variación de la temperatura en la provincia de Junín durante los meses del año.



- Gráfico circular: Es un diagrama que sirve para mostrar una categoría de datos con el objetivo de mostrar una comparación de proporción de una totalidad.



- Figuras:

Es una ilustración, puede ser un gráfico, fotografía, dibujo, etc. Se representa como se muestra en la imagen y sus partes el número de figura, un título representativo de la imagen y citarlo.



Todas las tablas, los cuadros y las figuras utilizadas deben referenciarse dentro del texto e incluirse en un apartado al final del documento. Una vez se tenga los resultados representativos y significativos, de tal manera que facilite la comprensión, se procede a hacer un “análisis de resultados”, es decir: interpretarlos en base a la literatura y marco teórico consultados, como responde y cumple los objetivos propuestos y aporta al nuevo conocimiento; y en caso sea relevante la influencia de la metodología usada para determinar dichos. Si se ha planteado hipótesis, corroborar si esta resultó o no, y darle un significado. Finalmente, si los resultados contradicen a algún conocimiento no significa que la indagación haya sido errónea, este debe seguir interpretándose con la ayuda del docente o hacer mayores consultas a especialistas en caso ser necesario (Arakaki et al., 2017).

Para la redacción de los resultados, se escribe en tiempo pasado, así como es de suma importancia realizar la discusión de los mismos, el cual consiste en realizar una comparación con estudios realizados anteriormente conocidos como antecedentes de la investigación, la comparación se realiza con la finalidad de realizar una semejanza coincidencias, diferencias o contradicciones. Si la investigación presenta hipótesis es necesario aclarar si esta fue rechazada o aceptada y se recomienda presentar de manera conjunta con los resultados (G. Arias, 2012).



## Material de apoyo 18. “Conclusiones y recomendaciones”

Las conclusiones constituyen la parte concluyente del trabajo de indagación. Consisten en un breve resumen del análisis de resultados. Se debe incluir sus puntos más importantes y los hallazgos vinculados a los objetivos propuestos (Hernández Sampieri, 2014). En términos técnicos, las conclusiones responden a la pregunta de indagación y en consecuencia demuestran el logro del objetivo general. Primero se plantea la conclusión general y después en secuencia se incluyen conclusiones más específicas en referencia a los objetivos específicos (G. Arias, 2012).

“Las conclusiones sintetizan los resultados, respuestas a las interrogantes y el cumplimiento de los objetivos de la investigación” (G. Arias, 2012)



En la propuesta de recomendaciones es importante el “llamado a la acción” el cual consiste en propuestas concretas de mejora para completar el problema estudiado y/o para que surjan más investigaciones en base a las conclusiones a las que llegó el trabajo. Debe redactarse de manera breve y precisa.

Se entiende como sugerencias que pueden estar enfocadas en futuras investigaciones o cualquiera que esté vinculado con el objetivo del estudio. Por ejemplo, recomendaciones respecto a que parámetros se puede investigar, métodos que se puede utilizar en la recolección de datos, nuevas interrogantes surgidas, etc.



## Material de apoyo 19. "Cuadro resumen de las fichas de indagación"

Autor	Título de indagación	Pregunta de indagación	Objetivo	Hipótesis	Metodología	Población/ muestra	Resultados	Conclusiones
Luis Castillo y Roberto Elías	Descripción en época seca del microhábitat del renacuajo de <i>Telmatobius macrostomus</i> (Peters, 1873) "rana gigante de Junín" en los afluentes del lago Chinchaycocha, Perú.	¿Cuáles son las características del microhábitat del renacuajo de <i>Telmatobius macrostomus</i> en la época seca de los afluentes del lago Chinchaycocha, Perú?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describir las características del microhábitat de <i>Telmatobius macrostomus</i> en la época seca de los afluentes del lago Chinchaycocha, Perú.</li> <li>Identificar la presencia de <i>Telmatobius macrostomus</i> y la abundancia de renacuajos.</li> </ul>	-	Materiales: Redes tipo "dipnet", tabla de Gosner, trajes de agua, baldes, botas.  Área de estudio: la cuenca del lago Chinchaycocha.  Métodos: Colecta biológica, evaluación de parámetros.	8 estaciones	Parámetros evaluados: T, ( $^{\circ}$ C), TDS, Conductividad (uS), pH, OD (%), Cobertura superficial (%), Vegetación sumergida (%), Ancho profundidad	Los renacuajos están relacionados a un microhábitat caracterizado por un sustrato tipo limo, corrientes bajas, asociación a la orilla, alta diversidad de diatomeas, a profundidades de más de 27 cm, con vegetación sumergida y superficial generalmente alta.
Manuel Silva-Poma	Calidad del agua del hábitat de dos ranas altoandinas en peligro de extinción utilizando macroinvertebrados acuáticos como bioindicadores	¿Cuál es el estado de la calidad del agua de los hábitats de <i>Telmatobius macrostomus</i> y <i>Telmatobius brachydactylus</i> ?	Evaluar la calidad del agua del hábitat de <i>Telmatobius macrostomus</i> y <i>Telmatobius brachydactylus</i> .	No existe diferencia en la calidad de agua en el hábitat de <i>Telmatobius macrostomus</i> y <i>Telmatobius brachydactylus</i> .	Materiales: Red tipo D, bolsas plásticas, alcohol 96%, multiparámetro.  Área de estudio: Reserva nacional de Junín  Métodos: Análisis del agua, identificación de macroinvertebrados	12 estaciones	Variables fisicoquímicas, composición taxonómica de las especies	Los resultados muestran que la mayoría de <i>Telmatobius macrostomus</i> y <i>Telmatobius brachydactylus</i> en sus hábitats presentan calidad de agua Buena a Moderada, excepto para las estaciones E9 y E10 con mala calidad del agua.



Miriam Torres e Irma Franke	Reporte de albinismo en <i>Podiceps major</i> , <i>Pelacanus thagus</i> y <i>Cinclodes fuscus</i> y revisión de aves silvestres andinas del Perú.	¿De qué manera es la supervivencia de las aves albinas <i>Podiceps major</i> , <i>Pelacanus thagus</i> y <i>Cinclodes fuscus</i> avistadas en el Perú?	Describir las características de las especies <i>Podiceps major</i> , <i>Pelacanus thagus</i> y <i>Cinclodes fuscus</i> . Describir el comportamiento de las especies albinas.	-	Materiales: binoculares, libro de especies, trajes de protección de agua, cámara fotográfica. Área de estudio: Laguna Ñapique, provincia de Sechura, departamento de Piura. Métodos: observación, comparación y búsqueda de información bibliográfica.	3 especies	Comportamiento, descripción y sus características y relaciones.	En las especies presentadas no se pudo observar grandes cantidades de individuos con presencia de albinismo.
Andrés Roque Ramírez	Viabilidad técnica para cultivo de carachi ( <i>Orestias</i> sp) en jaulas flotantes en la laguna Aricota de Tacna – 2018.	¿Cuál es la viabilidad del desarrollo de un cultivo de <i>Orestias</i> sp., bajo los parámetros fisicoquímicos establecidos por la laguna Aricota?	Evaluando la viabilidad del desarrollo de un cultivo de <i>Orestias</i> sp., bajo los parámetros fisicoquímicos, los que fueron determinados por las condiciones ambientales de la laguna Aricota de Tacna.	La especie de <i>Orestias</i> se adapta a la crianza en jaulas flotantes.	Materiales: Termómetro de vidrio, bolsa de polietileno, papel indicador, etc. Área de estudio: Laguna de Aricota. Métodos: Recolección de especie y Proceso biométrico.	Población: 173 individuos Muestra: 46 individuos.	Se observó el crecimiento, aumento de peso.	Se determinó la adaptación de 46 ejemplares de un total de 173 <i>Orestias</i> sp. del lago Titicaca en la laguna de Aricota.



## Material didáctico

### Material didáctico 1. “Ficha de campo”

#### DATOS GENERALES

¿Cuál es la fecha actual? \_\_\_\_\_

¿A qué hora empezamos la exploración? \_\_\_\_\_

¿A qué hora terminamos la exploración? \_\_\_\_\_

¿Cuáles son los nombres de cada integrante del equipo?

1. \_\_\_\_\_ (Docente principal)
  2. \_\_\_\_\_ (Docente de apoyo)
  3. \_\_\_\_\_ (Equipo de apoyo)
  4. \_\_\_\_\_ (Otros: familiares, etc.)
  5. \_\_\_\_\_ (Estudiante responsable del equipo)
  6. \_\_\_\_\_ (Estudiante)
  7. \_\_\_\_\_ (Estudiante)
  8. \_\_\_\_\_ (Estudiante)
  9. \_\_\_\_\_ (Estudiante)
  10. \_\_\_\_\_ (Estudiante)
  11. \_\_\_\_\_ (Estudiante)
  12. \_\_\_\_\_ (Estudiante)
  13. \_\_\_\_\_ (Estudiante)
  14. \_\_\_\_\_ (Estudiante)
- ⋮
- ⋮

#### DATOS DEL SITIO DE EXPLORACIÓN

¿Cómo se llama el sitio de salida a campo? \_\_\_\_\_

¿Cuáles son las coordenadas del lugar? (opcional) \_\_\_\_\_

¿En qué distrito, provincia y región se encuentra el sitio? \_\_\_\_\_



¿Estamos en la Reserva Nacional de Junín (RNJ) o en su Zona de Amortiguamiento? (Completar al final de la salida a campo)

¿Cómo es el tiempo? (Marcar con X)



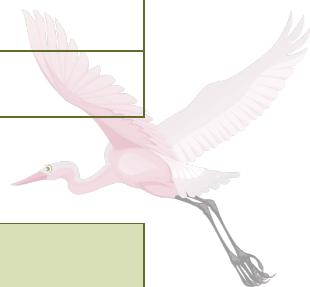
## REGISTRO DE OBSERVACIONES

## ¿Qué biodiversidad observamos en el sitio?

\*Para el desarrollo de las observaciones de biodiversidad pueden apoyarse del aplicativo iNaturalist.




### ¿Qué amenazas observamos en el sitio?



Marcar con X	Amenaza	Comentarios
	Relaves mineros, aceites, grasas o similares	
	Presencia de basura	
	Presencia de plástico	
	Lavado de ropa	
	Animales muertos	
	Heces de animales en el agua	
	Pozos de chuño	
	Presencia de productos agro veterinarios y agroquímicos	
	Otros	

### NOTAS

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



## Material didáctico 2. “Tarjetas de exploración”

### Tarjeta 1. “CLIMA”

¿Qué he observado sobre las lluvias, el sol y vientos?

### Tarjeta 2. “FLORA”

¿Qué he observado sobre las plantas?

### Tarjeta 3. “FAUNA”

¿Qué he observado sobre los animales?

### Tarjeta 4. “ACTIVIDAD ECONÓMICA”

¿Qué actividades económicas desarrolla mi comunidad? ¿Qué trabajos realizan en mi comunidad?

### Tarjeta 5. “ACTIVIDAD CULTURAL”

¿Qué tradiciones y festividades celebramos durante el año?



## Material didáctico 3. “Preguntas guías para recolección de datos e información”

Entrevistas	Revisión bibliográfica
<p>Entrevistado: ¿A quién se le realiza la entrevista? ¿Dónde podremos encontrar al entrevistado?</p> <p>Fecha y hora: ¿Cuándo se realiza la entrevista?</p> <p>Lugar: ¿Dónde se realiza la entrevista? ¿Es un lugar accesible? ¿Es cómodo para realizar una entrevista?</p> <p>Entrevistador: ¿Quiénes realizan la entrevista? ¿Cuentan con disponibilidad el día de la entrevista?</p> <p>Temas: ¿Qué tema se desea preguntar? ¿De qué tema nos puede brindar información el entrevistado?</p> <p>Presentación: elaborar un pequeño párrafo que permite presentarte y explicar el objetivo de tu entrevista.</p> <p>Preguntas: enumerar las preguntas que nos permitan obtener información. ¿La pregunta es entendible? ¿La pregunta permite que nos respondan la información que buscamos? ¿Las preguntas son con respeto?</p> <p>Cierre: elaborar un pequeño párrafo que nos permite despedirnos y agradecer al entrevistado.</p> <p>Anotaciones: ¿Cómo tomamos apuntes de las respuestas?</p> <p>Evidencias: ¿Cómo podemos demostrar que se ha realizado la entrevista? (fotografías, audios, videos, etc. que cuenten con el permiso del entrevistado).</p>	<p>Revisores: ¿Quiénes realizan la revisión bibliográfica?</p> <p>Fuente: ¿Dónde se realiza la búsqueda de información?</p> <p>Criterios: ¿Cómo comprobar que la información encontrada es verdadera?</p> <p>Temas: ¿Qué tema se desea investigar? ¿Qué temas se tiene poca información?</p> <p>Palabras claves: ¿Cuáles son las palabras que debo elegir para facilitar la búsqueda?</p> <p>Anotaciones: ¿Dónde almaceno la información? ¿Qué datos se recopila sobre la información? ¿De dónde es la información? ¿Quién es el autor? ¿De qué año es la información?</p> <p>Evidencia: ¿Cómo podemos demostrar que se ha realizado la revisión bibliográfica? (ficha resumen, registro en cuaderno de campo, etc.)</p>



## Material didáctico 4. “Fotografías de los ecosistemas de la Reserva Nacional de Junín”



Nota: Por Jhusey Navarro





Nota: Por Jhusely Navarro





Nota: Por Jhussely Navarro

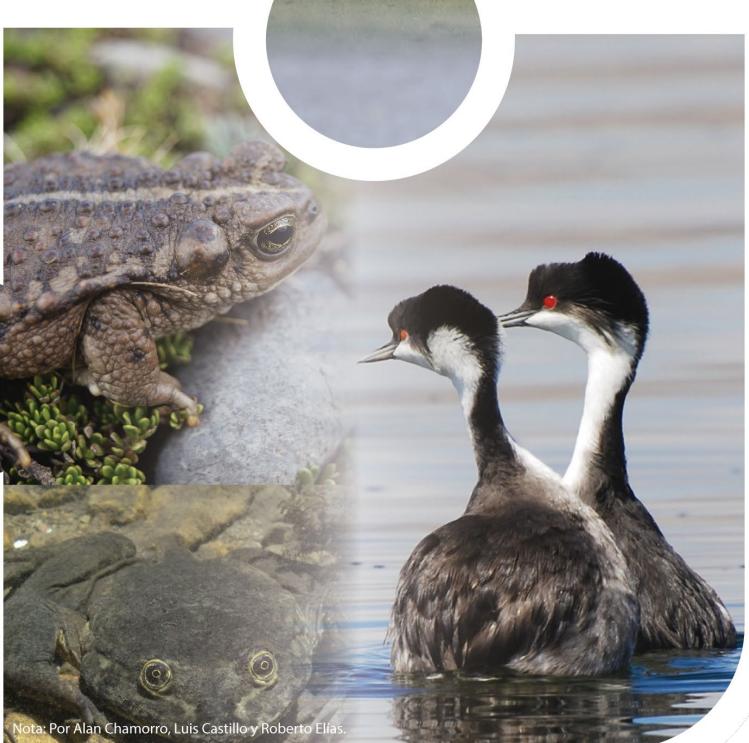


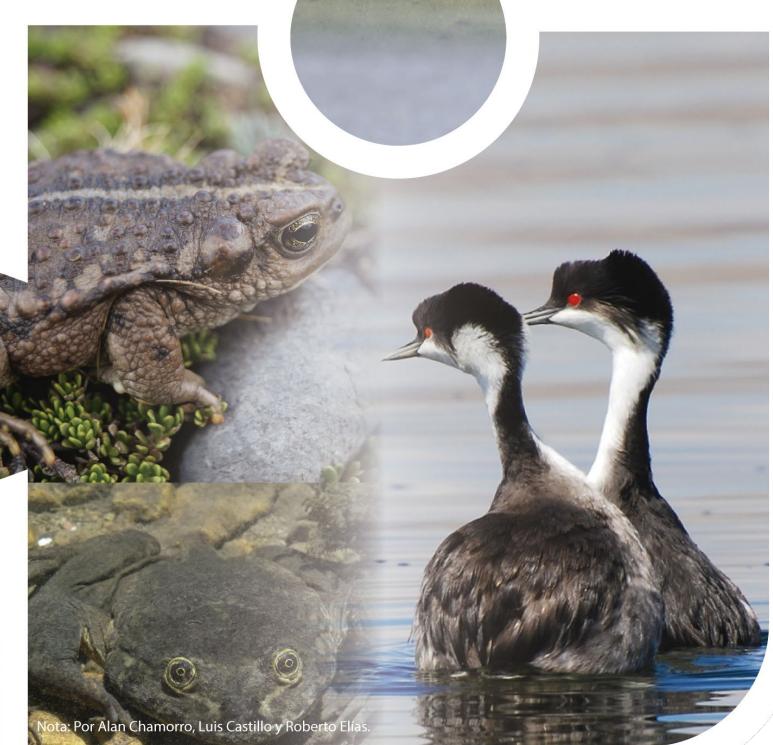


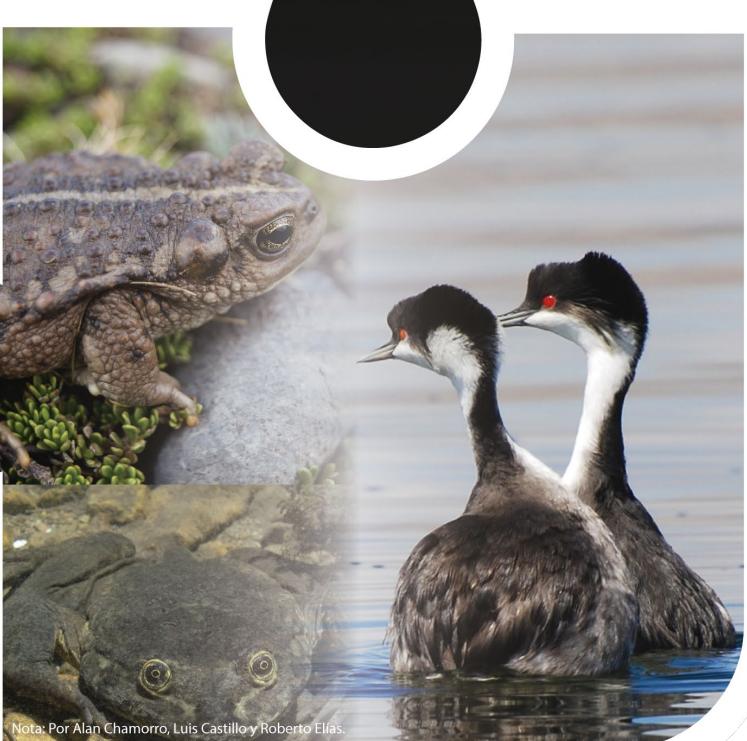
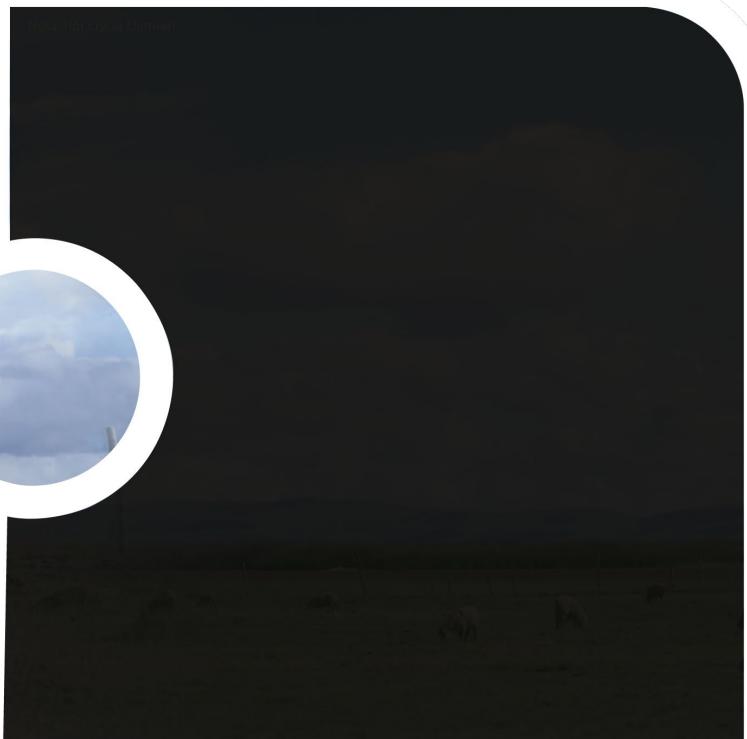
Nota: Por Oscar Damián



## Material didáctico 5. “Rompecabezas de servicios ecosistémicos”



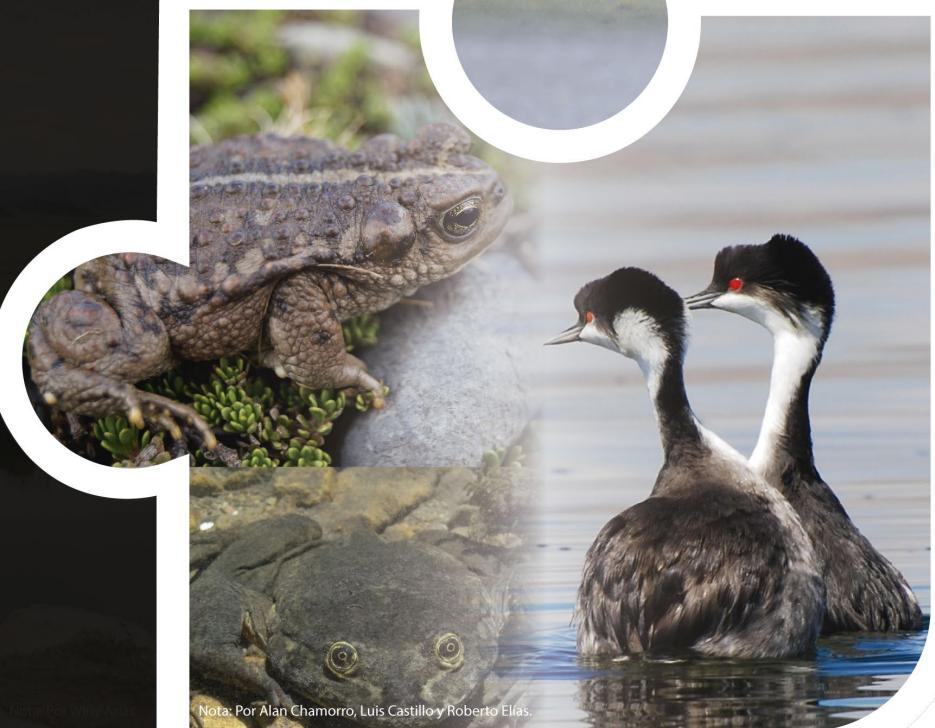






Nota: Por Jhusely Navarro.

Nota: Por Oscar Damian.



Nota: Por Winy Arias.

Nota: Por Alan Chamorro, Luis Castillo y Roberto Elías.



Nota: Por Jhony Navarro

Nota: Por Oscar Chamorro



Nota: Por Wily Añaz

Nota: Por Alan Chamorro, Luis Castillo y Roberto Llan



## Material didáctico 6. “Podcast de un ecosistema acuático”

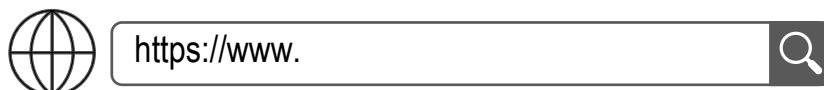
El material educativo correspondiente al podcast de un ecosistema acuático se encuentra disponible en el siguiente enlace:

<https://bit.ly/3eEgwSY>



### ¿CÓMO ACCEDER AL ENLACE?

1. Copiar o escribir la dirección URL (enlace) en la parte superior del navegador de internet:



2. La búsqueda en internet abre un archivo guardado en la plataforma de almacenamiento:



3. El podcast puede ser descargado para reproducirse posteriormente en la clase:



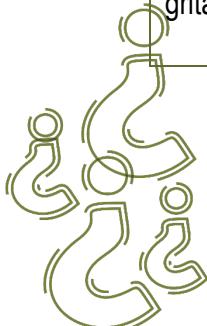
## Material didáctico 7. “Dilema moral”

Juan es un estudiante de Carhuamayo que ha ingresado al programa de guardaparques voluntarios de la Reserva Nacional de Junín (RNJ), siendo parte de ello, él está aprendiendo actividades que le permiten identificar a varias especies de flora y fauna, así como también a protegerlos.

Este estudiante planificó con mucho entusiasmo un paseo con sus amistades del colegio, ya que quería enseñarles todos los nuevos conocimientos que está adquiriendo sobre la naturaleza. Llegó el día del paseo, llevo su celular para tomar tantas fotos como pudiera y mientras caminaba junto a sus compañeros les iba mostrando las fotos de sus actividades previas como guardaparque voluntario.

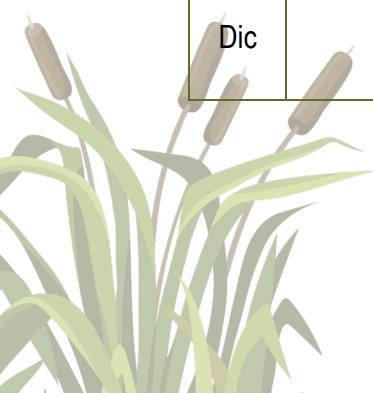
Luego de 30 minutos de caminata llegaron al río Carhuamayo, estando allí empezaron a correr y jugar, se acercaron a la orilla queriendo observar de cerca los seres vivos que se encuentran bajo el agua; sin embargo, solo lograron observar unos cuantos peces pequeños que, según Juan, se llaman chalhuas, lamentablemente no pudieron tomar buenas fotos de ellas ya que, en el río había mucha espuma y algunas cuantas bolsas flotando, lo que dificultaba ver a través de este, en consecuencia no pudieron apreciar bien la fauna acuática.

Al llegar a su casa Juan se quedó pensando en cómo el paseo no había salido como imaginaba, a tal punto que no se dio cuenta que ya era más de medianoche y aún no había ido a dormir, salió de su habitación para cepillarse los dientes, mientras se disponía a ello, vio a su padre salir con una bolsa negra, Juan extrañado, fue tras de su padre para saber qué ocurre; sin embargo cuando estuvo a punto de alcanzarlo lo vio arrojando la bolsa a la orilla del río que está cerca de su casa, donde también habían más bolsas, se acercó un poco más y vio que la corriente del río arrasó con una cuantas llevándolas lejos del alcance de su vista; Juan que es guardaparque voluntario regresó rápidamente a su cuarto y recordó que aprendió que muchos animales acuáticos mueren producto de la contaminación del agua de los ríos y lagunas, se puso triste al pensar que su padre también está contaminando el agua, Juan sentía que debía hablar con él y decirle que no está bien arrojar la basura en el río, pero a la vez tiene cierta preocupación sobre cómo reaccionará su padre ya que puede gritarle y quizás hasta castigarlo, se siente mal y no sabe qué hacer ni qué decir.



## Material didáctico 8. "Información del calendario ambiental"

Mes	Clima	Flora	Fauna	Actividades económicas	Actividades culturales
Ene					
Feb					
Mar					
Abr					
May					
Jun					
Jul					
Ago					
Set					
Oct					
Nov					
Dic					



## Material didáctico 9. "Visita a un río de la Reserva Nacional de Junín"

Hace un tiempo visité la Reserva Nacional de Junín (RNJ) y mientras caminaba por los alrededores de un río observé que algo se movía en las aguas, con intriga y curiosidad me acerqué lentamente para no espantarla; tenía el tamaño como el de un balón de fútbol, su espalda era de color verde oscuro y su pecho era de un color más claro que el de su espalda, tenía 4 patas, su cabeza era grande y plana, su piel parecía suave y reluciente, mientras contemplaba con asombro, el animal saltó de pronto y me sorprendió mucho. Me contaron que antiguamente había muchas más de ellas en las aguas ¿Ustedes de casualidad saben qué animal era? ¿Han visto un animal con descripciones similares?



## Material didáctico 10. “Conociendo a Ranín”

¡Hola, soy Ranín! Me dijeron que querías conocerme, por eso decidí escribir esta pequeña carta para ti. ¿Sabes por qué me llamo Ranín? Mi nombre es muy curioso, es la fusión de dos palabras “Rana” y “Junín”, seguro ya descubriste que soy una rana y vivo, al igual que mis familiares, en el agua.

Junto a toda mi familia, las ranas, pertenecemos al grupo de anfibios y nos caracterizamos por tener sangre fría, eso quiere decir que la temperatura de mi cuerpo depende del ambiente. Las ranas empezamos como huevos y cuando llegamos a adultos tenemos 4 patas que utilizamos para andar o nadar, además ¿sabías que no tengo la misma cantidad de dedos como tú? Tengo 4 dedos en las patas delanteras y 5 en las patas posteriores.

Seguro alguna vez me has visto por los ríos de la Reserva Nacional de Junín (RNJ) o capaz has visto alguna foto de mi familia, no nos vayas a confundir con mi amigo el sapo. Mi piel es suave y lisa a diferencia de él que tiene su piel más verrugosa, ¡mi piel es muy especial!, me cubre y da protección, pero también la uso para respirar y absorber agua; pues yo no tomo agua como tú, yo la absorbo por mi piel. También tengo pulmones para respirar, pero en realidad es muy incómodo así que mantengo mi piel húmeda porque puedo absorber oxígeno, por eso mi piel no debe secarse.

¡Oh no, casi se me olvida! Yo soy una rana muy especial para Junín, soy la Rana gigante de Junín, o también me conocen científicamente como *Telmatobius macrostomus*. Soy una especie propia (endémica) de las regiones de Junín y Pasco en el Perú; y soy estrictamente acuática por lo que me puedes encontrar en ríos y lagunas con alta vegetación acuática; además me encantan los insectos, moluscos acuáticos y peces. Muchas de las comunidades de Junín me conocen, hace varios años ya, nosotras abundábamos; tus abuelos o abuelas seguro te pueden contar sobre nosotras. ¡Vamos! Pregúntales y te contarán varias historias.

¿Sabes por qué me dicen “gigante”? Por qué el ancho de mi cabeza es 2 veces más grande que el largo de mi cabeza, sí lo sé, soy cabezona. También tengo dedos muy largos, es algo único en mí.

En los ríos también vive mi prima la wancha, a veces me encuentro con ella, es más pequeña, tiene manchas oscuras en todo su cuerpo y sus brazos son cortos al igual que sus dedos.

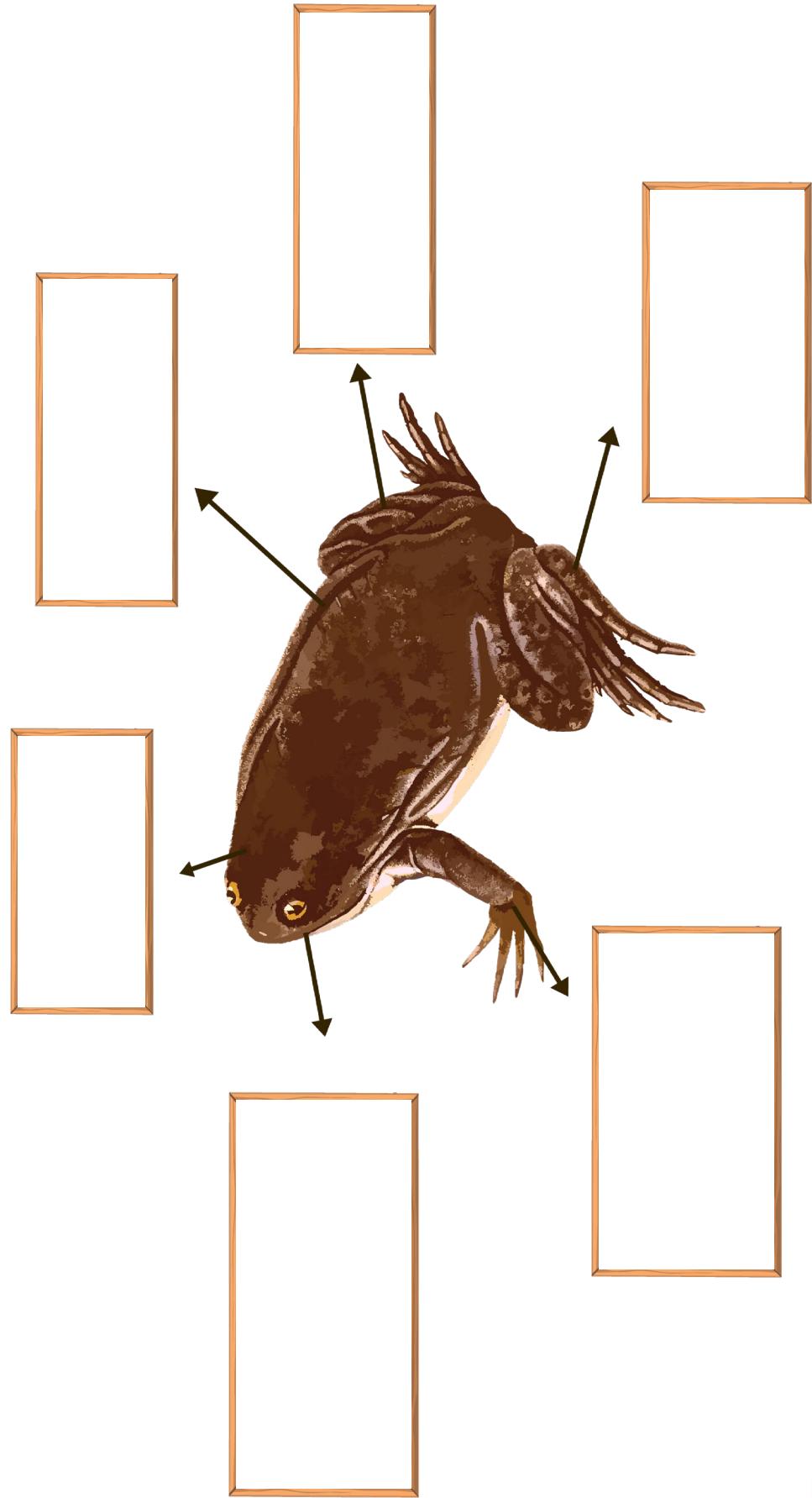
No te olvides que si me ves por nuestras aguas no me separes de mi hogar, para mí, es importante quedarme en mi hábitat para estar sana y tranquila y mantener mi piel mojada para poder respirar.

¡Nos vemos!



## Material didáctico 11. "Morfología de la rana gigante de Junín"

VISTA DORSO LATERAL DE LA RANA GIGANTE DE JUNÍN



## Material didáctico 12. “Etapas de la metamorfosis”

# HUEVOS



# RENACUAJO “UNTOS” SIN PATAS



## RENACUAJO CON PATAS



## METAMORFO



## RANA ADULTA



## Material didáctico 13. "Narrativa de la metamorfosis"

Los seres humanos nacemos de un feto que se desarrolla en el vientre de nuestra madre, y en caso de las ranas ¿Cómo creen que nacen las ranas? ¿Se desarrollarán y nacerán igual que los seres humanos?

[Señalar en la pizarra el Dibujo "Huevos"]

Las ranas a diferencia de nosotros, no se desarrollan dentro del vientre de una rana hembra; la rana macho estimula a la rana hembra con su callo nupcial y luego, la rana coloca varios huevos en el agua (fecundación), así como vemos en el dibujo. ¿Cómo se ven luego los huevos? ¿En qué se diferencia con el siguiente dibujo? ¿Dónde vivirá?

[Señalar en la pizarra el Dibujo "Renacuajos sin patas"]

Luego de su fecundación, en el momento exacto en que surgen las crías al salir de los huevos se transforma en unos organismos móviles denominado "untos" también llamados "renacuajos". Primero son renacuajos sin patas, solo tienen una cola para poder movilizarse en el agua. Si viven en el agua, ¿Cómo respirarán? ¿Qué necesitarán para respirar? ¿Cómo respiran los animales que viven en el agua? Dado que viven bajo el agua, es decir, tienen una vida acuática, necesitan de branquias para poder respirar. ¿Han visto un renacuajo sin patas? ¿Dónde lo vieron? ¿Cómo serán luego? ¿Qué necesitan para llegar a ser una rana adulta? ¿En qué se diferencia con el siguiente dibujo? ¿Dónde vivirá?

[Señalar en la pizarra el Dibujo "Renacuajos con patas"]

La siguiente fase son los renacuajos con patas, primero les salen las patas posteriores (piernas) dado que con ayuda de su cola les permite movilizarse en el agua con mayor facilidad para el empuje. ¿Han visto un renacuajo con patas? ¿Dónde lo vieron? ¿Cómo serán luego? ¿En qué se diferencia con el siguiente dibujo? ¿Dónde vivirá?

[Señalar en la pizarra el Dibujo "Metamorfo"]

La siguiente fase son los metamorfos, les aparecen las patas delanteras (brazos) las cuales tienen 4 dedos a diferencia de las posteriores que tienen 5 dedos. ¿Han visto un metamorfo? ¿Dónde lo vieron? ¿Por qué crees que un metamorfo sigue manteniendo la cola? ¿Dónde vivirá?

[Señalar en la pizarra el Dibujo "Rana adulta"]



Finalmente, ya en su última etapa, la cola se reabsorbe y da lugar a una rana juvenil que con el tiempo llegará a un estado de madurez, o en otras palabras a ser una rana adulta. La cola recién la pierde luego de que tenga sus 4 patas debido a la gran pérdida de energía para llevar a cabo toda la transformación hacia su fase final. Todo el proceso que hemos visto sobre las ranas, se le denomina "Metamorfosis". La metamorfosis son los cambios que pasa la rana a lo largo de su ciclo de vida. ¿Han visto una rana adulta? ¿Dónde lo vieron? ¿Qué fase les pareció más curiosa? ¿Por qué? ¿Todos los animales pasan por un proceso de metamorfosis?



## Material didáctico 14. "Estado situacional de las ranas"

Kiara y Angely, son hermanas gemelas de 12 años, ambas son muy curiosas, y les encanta visitar a su abuelita, en la última visita que hicieron a su abuela encontraron una antigua revista con una información interesante pero que les resultaba difícil de creer, el autor del revista era un investigador llamado Hernando de Macedo que pasó en 1950 por lo que hoy como la Reserva Nacional de Junín (RNJ), en la revista el autor describió haber visto a las ranas gigantes del lago Junín, las cuales tenían un gran tamaño y vivían en el agua comiendo chalhuas y algunos insectos acuáticos, Macedo también decía que quiso contarlas pero eran tantas que aunque intentaba siempre perdía la cuenta. Luego de leer la revista Kiara y Angely quienes desde que nacieron viven en la zona de amortiguamiento de la Reserva y desde que tienen memoria siempre han jugado cerca de ríos y lagunas, nunca vieron a ni una sola rana gigante de Junín por tanto les cuesta creer que una rana pueda ser tan grande y que incluso haya tantas que ni se pueden contar, ¿Será que el investigador realmente exageraba? ¿O será que en 1950 si abundaban las ranas gigantes del lago Junín y en el presente ya no? ¿Qué habrá cambiado? Ellas están decididas a responderse estas preguntas y entender mejor que es lo que ha pasado con las ranas gigantes de Junín en los últimos 70 años.



## Material didáctico 15. “Lecturas de los servicios ecosistémicos de la rana gigante de Junín”



### EQUIPO 1

Las ranas son muy importantes en el ciclo biológico, en la cadena trófica, básicamente para el control de algunas plagas. Las ranas se alimentan de insectos, algas, moluscos y peces, evitando que estos animales se multipliquen excesivamente (proliferación) especialmente en época de lluvia. Es por ello que las ranas se consideran controladores biológicos de las plagas que de alguna manera son perjudiciales para el ser humano. Por ejemplo, a través de este control de plagas se puede prevenir la transmisión de enfermedades que propagan los mosquitos.



### EQUIPO 2

Las comunidades locales aprovechan las ranas para consumo y venta, dado que se tiene una influencia cultural ancestral sobre la carne de la rana como propiedad medicinal. No hay estudio que demuestre que los anfibios tengan poderes medicinales o afrodisíacos, sin embargo, su carne es una buena fuente de proteínas.

Recuerda, que el 2019 SERFOR informó que ingerir ranas en jugos o extractos puede exponer tu salud a enfermedades, ya que la piel de las ranas contiene microorganismos que pueden ser inofensivas para las ranas, pero pueden causar enfermedades para los humanos.





## EQUIPO 3

Los uestos y las ranas permiten que el sedimento se remueva en los canales evitando que se estanque y perjudique por inundaciones a las zonas de pastoreo. Al sedimento lo podemos conocer como “esa cosa negra” que se limpia cada año para permitir que el agua pueda circular con facilidad en los canales. Esta limpieza anual se recomienda no realizarla en el hábitat de los puntos para mantener la estabilidad de sus refugios y no verse afectados en su población.



## EQUIPO 4

La rana sirve de alimento en la dieta básica de algunas aves, como la garza. Lo cual mantiene las cadenas tróficas de los ecosistemas acuáticos como en el lago de Junín; es decir, la trama alimenticia de las especies.

El equilibrio de los ecosistemas acuáticos permite que tengamos agua, comida, ingresos económicos y también una buena calidad de vida. Por lo tanto, si hay una disminución de ranas, también afectan a los animales que se alimentan de las ranas que puede significar una alteración negativa masiva en el ecosistema y finalmente en los seres humanos.



## Material didáctico 16. "Baraja de cartas del juego de la metamorfosis"

<p>Encontramos una especie invasora en las aguas de Reserva Nacional de Junín (RNJ), la trucha arcoíris. ¡Cuidado te encuentra!</p>  <p>Espera el siguiente turno</p>	<p>En la agricultura, se ha registrado una disminución en el uso de agroquímicos. ¡Hay agua limpia para nadar!</p>  <p>Avanza 3 casillas</p>	<p>La comunidad realiza proyectos de conservación para la rana y lucha por cuidar mi hábitat.</p>  <p>Avanza 2 casillas</p>
<p>Encontramos gran contaminación por relaves mineros. ¿Dónde viviré si contaminan mi hogar?</p>  <p>Retrocede 3 casillas</p>	<p>Los pobladores son parte de los programas de monitoreo de ranas gigantes del lago Junín.</p>  <p>Avanza 1 casilla</p>	<p>Mi piel es sensible a la alta radiación solar. El aumento de la temperatura global me perjudica.</p>  <p>Retrocede 1 casilla</p>
<p>He encontrado insectos, moluscos acuáticos y peces para comer. ¡Me daré un festín!</p>  <p>Avanza 2 casillas</p>	<p>Es temporada de sequía, no encuentro muchos lugares acuáticos donde quedarme.</p>  <p>Espera un turno</p>	<p>La caza de la rana ha aumentado, debes esconderte para no ser encontrado.</p>  <p>Retrocede 2 casillas</p>

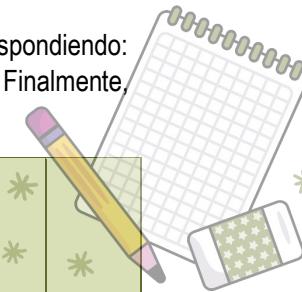
<p>La contaminación por residuos sólidos en mi hábitat, no me permite nadar en aguas limpias.</p>  <p>Retrocede 2 casilla</p>	<p>Mi familia ha crecido, hay muchas ranas hembra. ¡Pronto seremos muchos más!</p>  <p>Avanza 2 casillas y lanza de nuevo</p>	<p>La comunidad se ha organizado para limpiar y cuidar continuamente los hábitats donde las ranas vivimos.</p>  <p>Avanza 3 casillas y lanza de nuevo</p>
<p>El SERNANP ayuda a cuidar a mi familia "las ranas" al proteger mi hábitat de posibles alteraciones.</p>  <p>Avanza 2 casillas</p>	<p>Las aguas domésticas son vertidas al río y perjudican mi piel. Debo esperar o buscar otro lugar para recuperarme.</p>  <p>Pierdes un turno</p>	<p>El sobrepastoreo daña mi hábitat y no me permite continuar mi camino.</p>  <p>Retrocede 1 casilla</p>
<p>Llegamos a un Centro de crianza de ranas, vamos a repoblar los lugares en donde antes vivían ranas.</p>  <p>Avanza 3 casillas</p>	<p>Se ha recuperado la vegetación acuática de mi hábitat, ahora me siento más protegido.</p>  <p>Avanza 1 casilla</p>	<p>¿Por dónde voy? El río donde vivo tiene presencia de agroquímicos.</p>  <p>Retrocede 2 casillas</p>

## Material didáctico 17. "Tablero del juego de la metamorfosis"



## Material didáctico 18. "Primer filtro de ideas"

En la primera columna de la siguiente tabla, escribir las ideas de indagación y evaluar cada criterio respondiendo: "Sí" o "No". En caso de elegir "Sí" asignar un puntaje de uno y para "No" asignar un puntaje de cero. Finalmente, sumar los puntajes por idea de indagación en la última columna.



Ideas de indagación	¿Mi idea de indagación reflexiona sobre nuestras propias experiencias, prácticas y/o saberes?		¿Mi idea de indagación me permite ir más allá de los límites del salón de clases?		¿Mi idea de indagación me permite contribuir al cuidado del ambiente y/o cultura?		¿Mi idea de indagación me permite aportar a mi comunidad?		Puntaje total
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Idea 1:									
Idea 2:									
Idea 3:									
Idea 4:									
Idea 5:									
Idea 6:									

Nota: Este cuadro ha sido adaptado de (Fondo Nacional de Desarrollo de la Educación Peruana, 2019)



## Material didáctico 19. “Segundo filtro de ideas”

En la siguiente tabla se muestran los criterios de evaluación para la aplicación del segundo filtro:

Dificultad	Entre 8 a 10	Fácil
	Entre 4 a 7	Difícil
	Entre 1 a 3	Muy difícil
Tiempo	Entre 8 a 10	1 a 2 meses
	Entre 4 a 7	2 a 4 meses
	Entre 1 a 3	> a 4 meses
Recursos	Entre 8 a 10	Se tiene o es fácil de obtener el 100% de los equipos, materiales y personas.
	Entre 4 a 7	Se tiene o es fácil de obtener el 50% de los equipos, materiales y personas.
	Entre 1 a 3	No se cuenta o no se puede obtener los equipos, materiales y personas.
Acceso	Entre 8 a 10	Acceso libre
	Entre 4 a 7	Se deben solicitar permisos para acceder
	Entre 1 a 3	No se puede acceder

Recuerda identificar los valores y analizarlos de acuerdo con la realidad de tu entorno, seguidamente se inicia con la aplicación del segundo filtro para las 3 ideas elegidas después del primer filtro.

Idea de indagación filtradas	Criterios				Puntaje total
	Dificultad	Tiempo	Recursos	Acceso	
Idea 1:					
Idea 2:					
Idea 3:					



## Material didáctico 20. “Cuaderno de campo e Informe de indagación”

### Cuaderno de campo

El cuaderno de campo es de uso personal y debe ser realizado por cada estudiante, con la finalidad de que registre sus experiencias en el desarrollo de su indagación, realice un seguimiento a su trabajo, plasme sus dudas y expectativas, dándole su propio significado a lo que va investigando.

### Contenido del cuaderno de campo

#### 1. Portada y carátula

Contiene la información personal de cada estudiante, y es libre a la creatividad de cada uno.

#### 2. Redacción del proceso de indagación

Este apartado considera la redacción de las vivencias por parte de estudiantes como si las narraran a modo de un cuento, es importante que se redacte todo lo que van realizando en su proceso de indagación. Tener presente que habrá vivencias en las sesiones de aprendizaje y también fuera de estas cuando se recolecte información y datos.

### Ejemplos de redacción del proceso de indagación

- Situación A: Vivencias de las sesiones de aprendizaje

#### DATOS GENERALES

Institución Educativa: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Lugar / localidad: (Salón de clase / institución / localidad) \_\_\_\_\_

Actividades realizadas: (describir las actividades realizadas precisando como se realizaron la actividad, que herramientas utilizaron, que situaciones se presentaron, cuáles era su rol, la finalidad de la actividad entre otros)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

- Situación B: Vivencias en las salidas de campo

### DATOS GENERALES

¿Cuál es la fecha actual? \_\_\_\_\_

¿A qué hora empezamos la salida a campo? \_\_\_\_\_

¿A qué hora terminamos la salida a campo? \_\_\_\_\_

¿Cuáles son los nombres de cada integrante del equipo?

1. \_\_\_\_\_ (Docente principal)
2. \_\_\_\_\_ (Docente de apoyo)
3. \_\_\_\_\_ (Equipo de apoyo)
4. \_\_\_\_\_ (Otros: familiares, etc.)
5. \_\_\_\_\_ (Estudiante responsable del equipo)
6. \_\_\_\_\_ (Estudiante)
7. \_\_\_\_\_ (Estudiante)
8. \_\_\_\_\_ (Estudiante)
9. \_\_\_\_\_ (Estudiante)
10. \_\_\_\_\_ (Estudiante)
11. \_\_\_\_\_ (Estudiante)
12. \_\_\_\_\_ (Estudiante)
13. \_\_\_\_\_ (Estudiante)
14. \_\_\_\_\_ (Estudiante)
15. \_\_\_\_\_ (Estudiante)
16. \_\_\_\_\_ (Estudiante)

### DATOS DEL SITIO DE EXPLORACIÓN

¿Cómo se llama el sitio de salida a campo? \_\_\_\_\_

¿Cuáles son las coordenadas del lugar? (opcional) \_\_\_\_\_

¿En qué distrito, provincia y región se encuentra el sitio? \_\_\_\_\_

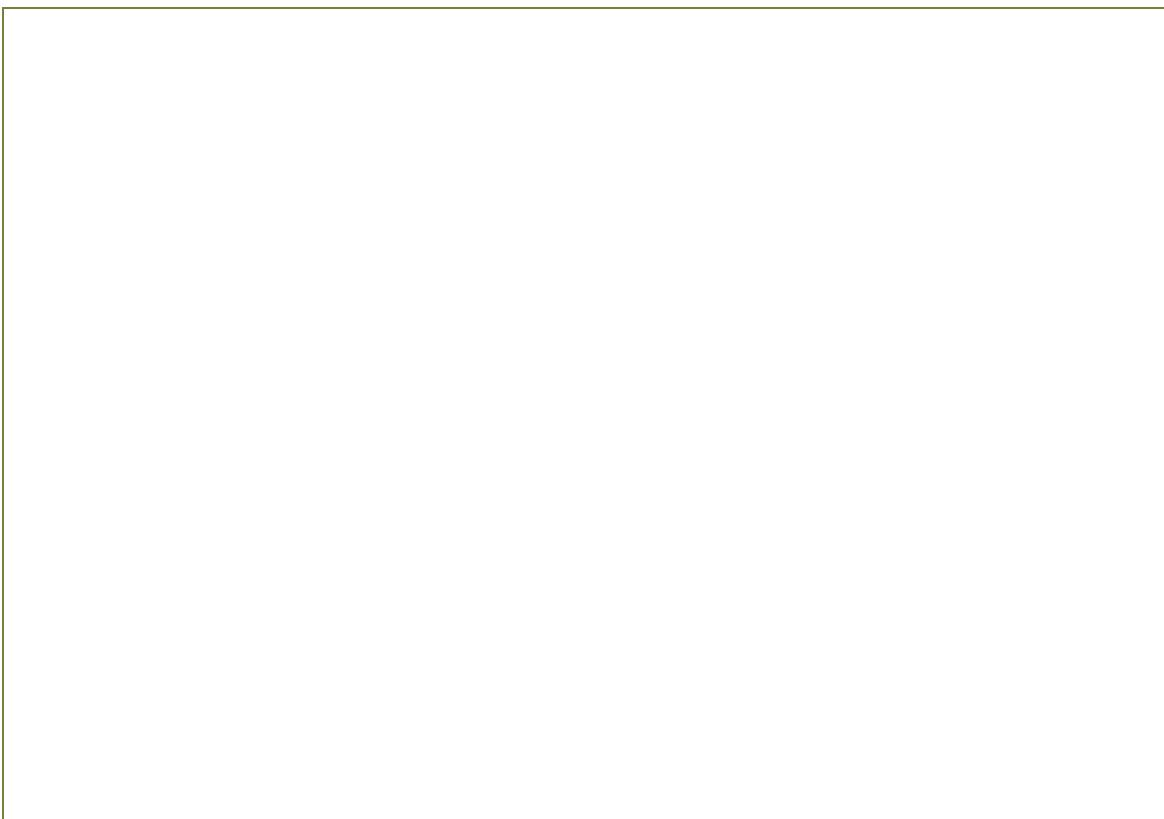
¿Estamos en la Reserva Nacional de Junín (RNJ) o en su Zona de Amortiguamiento? (Completar al final de la salida a campo) \_\_\_\_\_

¿Cómo es el tiempo? (Marcar con X)

					
Cielo soleado	Cielo soleado con nubes dispersas	Cielo nublado parcialmente	Cielo nublado parcialmente con lluvia	Cielo nublado totalmente	Cielo nublado con lluvia



## CROQUIS DEL SITIO DE EXPLORACIÓN



## REGISTRO DE OBSERVACIONES

### ¿Qué biodiversidad observamos en el sitio?

\*Para el desarrollo de las observaciones de biodiversidad pueden apoyarse del aplicativo iNaturalist.

Grupo Taxonómico (aves, mamíferos, plantas, insectos, anfibios, peces, reptiles, etc.)	Nombre común / o descripción	Comentarios (completar la celda en caso de que se observe algo extraño)
Aves	Yanavico	-
Reptil	Lagarto verde	El lagarto tiene la cola cortada




**¿Qué amenazas observamos en el sitio?**

Marcar con X	Amenaza	Comentarios
	Relaves mineros, aceites, grasas o similares	
	Presencia de basura	
	Presencia de plástico	
	Lavado de ropa	
	Animales muertos	
	Heces de animales en el agua	
	Pozos de chuño	
	Presencia de productos agro veterinarios y agroquímicos	
	Otros	

**NOTAS ADICIONALES**

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



- Recolección de datos

Apliquen la metodología que han desarrollado en sus sesiones de aprendizaje propias de su indagación, es importante describir todas las veces que recolectaron datos, así como el proceso que ello conlleva. Del mismo modo es importante que se detallen las expectativas y dudas que se van generado en el proceso.

## Contenido del informe de indagación

La siguiente estructura que se presenta ha sido adaptada con referencia a las bases de la FENCYT 2021, por tanto, se recomienda al docente usarlo como un referente y no como una estructura definitiva debido a la actualización anual de las bases de la FENCYT y con ello podrían surgir algunos cambios.

### 1. Resumen

Escrito en 200 palabras como máximo, en un solo espacio. Es una representación breve de todo el contenido del informe.

### 2. Introducción

- Importancia del proyecto en concordancia con prioridades y planes de desarrollo locales, regionales y nacionales.
- Los conocimientos científicos utilizados en el proyecto de indagación relacionados con la competencia. Explica el mundo físico basado en conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.
- Estudios, antecedentes relacionados con el problema o pregunta de indagación.
- La definición de 4 o 5 términos básicos.

### 3. Problematización

#### 3.1. Pregunta de indagación

#### 3.2. Objetivos de indagación

#### 3.3. Hipótesis

En caso de ser necesario, presentar hipótesis.

### 4. Diseño

#### 4.1. Procedimiento

Procedimiento realizado para la obtención de datos.

#### 4.2. Medidas de seguridad

#### 4.3. Materiales – herramientas – instrumentos utilizados

### 5. Datos e información obtenida

Presentar los datos de la indagación organizados en tablas u otros; los cálculos realizados y las gráficas con su respectivo título, así como indicar los ajustes realizados si los hubiera.



## 6. Análisis de datos e información

### 6.1. Comparación de datos con hipótesis

Presentar en forma explicativa los resultados de la comparación de los datos obtenidos entre sí, contrastados con la hipótesis e información científica.

### 6.2. Comparación de datos en relación al objetivo de indagación

Presentar en forma explicativa los resultados de la comparación de los datos obtenidos entre sí y con la información científica; en relación al objetivo(s) de indagación.

### 6.3. Conclusiones

## 7. Evaluación

Sustento breve sobre la base de conocimientos científicos, de las conclusiones, procedimientos, mediciones, cálculo, ajustes realizados y si permitieron lograr objetivos y demostrar la hipótesis en caso corresponda.

## 8. Referencia bibliográfica

Presentar una relación de todas las referencias utilizadas en el proyecto en orden alfabético (en formato APA).

## 9. Anexos

Presentar un anexo de fotos del desarrollo del proyecto en las que figure la/el estudiante y si fuera necesario alguna otra información adicional que ayude a la mayor comprensión del proyecto. Cada anexo debe tener título y numeración y debe haber sido citado en el desarrollo del proyecto.



## Material didáctico 21. "Fichas de indagación"

### Ficha N° 1 Descripción en época seca del microhábitat del renacuajo de *Telmatobius macrostomus* (Peters, 1873) "rana gigante de Junín" en los afluentes del lago Chinchaycocha, Perú

Autor: Luis Castillo y Roberto Elías

#### INTRODUCCIÓN

El lago Chinchaycocha (también conocido como Lago Junín) es el segundo lago más grande del Perú, albergando una alta diversidad de especies y **endemismos**, actualmente este ecosistema se encuentra en estado de protección. El 40% de la población de anfibios a nivel mundial se encuentra en categoría de amenaza, el *Telmatobius macrostomus* (Peters, 1873) conocida como la rana gigante de Junín se encuentra en peligro de **extinción** a causa de la degradación de su hábitat, contaminación, sobreexplotación y la presencia de especies **exóticas** invasoras. La *T. macrostomus* es una especie especialmente acuática, endémica de Perú y está distribuida en las regiones de Junín y Pasco, su distribución va desde los 3400 hasta los 4600 msnm. Este estudio describe el microhábitat del renacuajo de *T. macrostomus* en el ecosistema de afluentes del lago Chinchaycocha y enfatiza esfuerzos de conservación inmediatos.

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- Pregunta de indagación:  
¿Cuáles son las características del microhábitat del renacuajo de ***Telmatobius macrostomus*** en la época seca de los **afluentes** del lago Chinchaycocha, Perú?
- Objetivo:
  - Describir la característica del microhábitat de la rana ***Telmatobius macrostomus*** en la época seca de los afluentes del lago Chinchaycocha, Perú.
  - Identificar la presencia de la especie ***Telmatobius macrostomus*** y la abundancia de renacuajos

#### METODOLOGÍA

- Materiales: Redes cuchara "dipnet", tabla de Gosner, trajes de agua, botas.
- Descripción del área de estudio: El estudio fue desarrollado en la cuenca del lago Chinchaycocha, en la Región Junín, a una elevación de aproximadamente 4 100 msnm, en los distritos de Carhuamayo, Ondores y Junín, se vio afectada por la ganadería intensiva, agricultura y aguas residuales de comunidades aledañas. Las áreas a estudiar se denominaron estaciones y se seleccionaron 8: afluentes del lago (E1 – E7), canal artificial (E8). Cuatro estaciones (E1, E2, E3, E4) fueron seleccionadas debido a un registro de presencia de renacuajos; y en las estaciones (E5, E6, E7, E8) son lugares donde hay probablemente renacuajos. Se trabajaron en parcelas de 1 m x 1m llamados cuadrantes.
- Métodos:
 

Colecta biológica: Inicio a las 9:00 hasta las 17:00 h entre el 11 y 22 de julio del 2016 en la época seca, el proceso consistió en el desplazamiento de la red, en dirección río arriba "contracorriente" utilizando las redes cucharas, en caso de encontrar una especie se realizó la identificación con la tabla de Gosner.

Evaluación de parámetros de las estaciones (E1-E8): Se evaluaron **parámetros fisicoquímicos** como la temperatura del agua, **pH**, **solidos disueltos totales**, % de **oxígeno saturado**, % de **cobertura vegetal**, profundidad promedio y el ancho promedio.

#### GLOSARIO

##### **Endemismos:**

Especies pertenecientes a un lugar determinado.

##### **Extinción:**

Término usado para especies en desaparición total o parcial de su población.

##### **Exóticas:**

Referido a especies que son distintas con respecto al lugar donde se encontraron.

##### **Afluentes:**

Referido a un río o arollo que tiene la función de llevar sus aguas a otro mayor o principal.

##### **Parámetros fisicoquímicos:**

Son medidas que evalúan características que determinan la calidad del agua.

**pH:** Es una medida de acidez y alcalinidad, sus medidas son de 1-6 ácido, 7 neutro y 8-14 alcalino o básico.

Se evaluó el % de cobertura superficial, vegetación sumergida, distancia de la orilla, profundidad, tipo de sustrato: arcilla, limo, arena, grava o piedra y finalmente el nivel de la corriente del agua.

## RESULTADOS

De las ocho estaciones evaluadas, en seis se encontraron 34 renacuajos, la estación E2 presentó la mayor abundancia, seguida de la estación E3.

Tabla N°1: Presencia de la especie *T. macrostomus* en las estaciones evaluadas

Estación	abundancia
E1	6
E2	13
E3	10
E4	2
E5	1
E6	2
E7	0
E8	0

Descripción del microhábitat: Los diez parámetros evaluados entre las subestaciones con presencia y ausencia de renacuajos no mostraron diferencias significativas, La vegetación que predomina en las riberas son pastizales, césped de puna y plantas herbáceas. Las subestaciones con o sin renacuajos fueron caracterizadas por un alto porcentaje de vegetación sumergida y cobertura superficial. En la tabla N° 2 se muestra los parámetros fisicoquímicos evaluados.

Tabla N°2: análisis de los parámetros evaluados en las subestaciones con y sin renacuajos

Parámetros fisicoquímicos y biológicos	Con renacuajo			Sin renacuajo		
	mín	máx	Media	mín	máx	Media
T (°C)	3.02	19.3	12±4.59	6.3	17	11.9±3.38
TDS	198	340	256.3±42.84	179	364	253.1±37.81
Conductividad (uS)	289	487	367.9±62.79	246	517	356.82±56.84
pH	7.81	8.66	8.28±0.28	7.67	10.02	8.48±37.81
OD (%)	34.5	55	43.64±7.63	18.5	53.89	41.46±11.07
Cobertura superficial (%)	21.7	87.88	60.95±22.46	7.62	82.38	61.61±17.84
Vegetación sumergida (%)	40	95	69.82±21.85	7.68	99.33	70.22±23.87
Ancho	100	800	415±91.61	100	1 050	332.35±306.66
Profundidad	27	94.5	60.27± 22.76	23.44	86.9	49.42±20.10

Los 34 renacuajos de *T. macrostomus* fueron encontrados a menos de un metro de la orilla, en sustrato tipo limo (93%), arcilla (3.5%), grava (3.5%), corriente baja, también en áreas con presencia de vegetación acuática sumergida como *Myriophyllum* sp. "cola de zorro", emergentes como *Hydrocotyle* sp. "sombbrero de sapo" y *Scirpus* sp. "totoro".

## CONCLUSIONES

Los renacuajos de *T. macrostomus* están relacionados a un microhábitat caracterizado por un sustrato tipo limo, corrientes bajas, asociación a la orilla, alta diversidad de diatomeas, a profundidades de más de 27 cm, con vegetación sumergida y superficial generalmente alta.

Nota: Se muestra una adaptación de la indagación elaborado por (Castillo & Elias, 2021).

## Ficha N° 2: Calidad del agua del hábitat de dos ranas altoandinas en peligro de extinción utilizando macroinvertebrados acuáticos como bioindicadores

Autor: Manuel Silva-Poma, Luis Castillo, Roberto Elías, Jorge Peralta-Argomedá, Ana Huamantinco-Araujo

### INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas acuáticos altoandinos tienen una gran importancia debido a que en ellos se realizan procesos físicos, químicos y biológicos, los ríos altoandinos son importantes debido a su fauna adaptada a condiciones extremas con **fluctuaciones** de temperatura y oxígeno. Actualmente las actividades antropogénicas causan alteraciones en la biodiversidad, como es el caso de las especies acuáticas *Telmatobius macrostomus* "Rana gigante de Junín" y *Telmatobius brachydactylus* "Wanchas de Junín" catalogadas en peligro de extinción. El monitoreo de la calidad de agua también incluye el monitoreo de **macroinvertebrados** acuáticos como **indicadores de calidad** para la evaluación de calidad del agua.

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- Pregunta de indagación:  
¿Cuál es el estado de la calidad del agua de los hábitats de *Telmatobius macrostomus* y *Telmatobius brachydactylus*?
- Objetivo:  
Evaluar la calidad del agua del hábitat de *Telmatobius macrostomus* y *Telmatobius brachydactylus*.
- Hipótesis:  
No existe diferencia en la calidad de agua en el hábitat de *Telmatobius macrostomus* y *Telmatobius brachydactylus*.

### METODOLOGÍA

- Materiales: Red tipo D, bolsas plásticas, alcohol 96%, **multiparámetro**.
- Descripción del área de estudio: Reserva nacional de Junín, caracterizado con un clima frío, se evaluaron 12 estaciones (áreas de trabajo).
- Métodos: Análisis del agua, mediante la utilización de parámetros fisicoquímicos del agua (conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos, pH, turbidez, temperatura). Identificación de las especies de macroinvertebrados, se utilizó la red tipo D y se realizó la recolección de los macroinvertebrados, se depositaron en la bolsa plástica con el alcohol para su posterior identificación y evaluación mediante el índice de ABI.

### RESULTADOS

Las **variables fisicoquímicas** medidas se muestran en la tabla 1, la temperatura del agua mostro valores entre 9.7 y 15.1, temperaturas bajas y **pH** ligeramente alcalinos y mostraron valores entre 7.85 y 8.78.

Tabla 1. Variables fisicoquímicas en cada estación muestreada

Estación	T	pH	Conductividad	TDS	Turbiedad
E1	10.7	8.38	102	135	11.21
E2	11.8	8.25	269	182	12.24
E3	13.5	8.40	657	438	31.7
E4	11.7	8.65	194	124	13.74
E5	10.8	8.44	432	286	7.11
E6	14.4	8.49	641	426	17.54
E7	14.8	8.70	579	386	5.02
E8	15.1	8.60	566	380	1.47
E9	9.7	7.85	532	348	14.23

### GLOSARIO

#### **Fluctuaciones:**

Referida a variaciones intensas ya sea de medidas o cualidades.

#### **Macroinvertebrados:**

Referido a animales invertebrados que viven en cuerpos de agua.

**Indicadores de calidad:** Medición basada en hechos y datos que permite evaluar la calidad, condición o resultado

**Red tipo D:** Son usados para la recolección de macroinvertebrados en cuerpos lenticos, son llamados así porque la boquilla tiene una forma de D.

#### **Multiparámetro:**

Instrumento a prueba de agua que realiza mediciones de diversos parámetros del agua

#### **Variables**

**fisicoquímicas:** son características físicas y químicas que determinan el estado del agua.

**pH:** Es una medida de acidez y alcalinidad, sus medidas son de 1-6 ácido, 7 neutro y 8-14 alcalino o básico.

E10	13.2	8.66	548	350	8.34
E11	13.1	8.78	626	416	16.93
E12	14.1	8.42	641	428	16.31

Los resultados se compararon con la legislación peruana donde se afirma que la conductividad eléctrica no superó los **estándares de calidad del agua** (ECA), los **sólidos totales suspendidos** (TDS) si superaron el ECA y al igual que la **turbidez**.

Macroinvertebrados acuáticos: Se recolectaron 3492 macroinvertebrados donde el 51% corresponde al grupo de insectos y el 49% a no insectos. En la familia de insectos el predominante fueron Baetidae del orden Ephemeroptera en las estaciones E1, E4, E5, E7 y E8, Elmidae del orden Coleoptera en E6 y E12, Corixidae del orden Hemípteros en E6, E11 y E12, Chironomidae del orden de Diptera en las estaciones E3 y E10; dentro de los grupos de no insectos predomina Hyalellidae en E2, E4 y E5, Ostracoda en E9 y E10 y Oligochaeta en E9. En E9, el predominio de Oligochaeta estaría relacionado con la calidad del agua de esa estación debido a que estos organismos tienen alta tolerancia a la contaminación ambiental.

Tabla 2. **Composición taxonómica** durante todo el muestreo

Orden	Abundancia
Ephemeroptera	5951
Plecoptera	48
Tricópteros	770
Coleoptera	3919
Hemípteros	1
Odonata	7
Diptera	2080
Otros	6447

Se analizó el **índice biótico andino** (ABI) permite evaluar y clasificar la calidad ecológica de un ecosistema, se aplica a ríos altoandinos superiores a los 2000 msnm. El análisis mostró puntajes bajos para E9 y E10, que corresponde al mal estado ecológico, el resto de las estaciones presentaron un estado moderado y bueno.

Tabla 3. Estado ecológico según ABI

Estaciones	Calificación	Estaciones	Calificación
E1	Bueno	E7	Bueno
E2	Bueno	E8	Bueno
E3	Bueno	E9	Malo
E4	Moderado	E10	Malo
E5	Bueno	E11	Moderado
E6	Moderado	E12	Bueno

Según se observó en campo se pudo identificar sus fuentes de contaminación, basura, el desarrollo de la ganadería, aguas residuales, siendo variados en cada estación. La alteración de la calidad del agua de las estaciones E9 y E10 se debe a causa del efecto de la ganadería, una de las actividades que también presenta impacto es la producción de chuño, ya que durante el proceso se liberan sustancias tóxicas que alteran la calidad de agua.

## CONCLUSIONES

Los resultados muestran que la mayoría de *T. macrostomus* y *T. brachydactylus* en sus hábitats presentan calidad de agua Buena a Moderada, excepto para las estaciones E9 y E10 donde la calidad de mala fue mala a causa de la ganadería, residuos sólidos y la producción de chuño.

Nota: Se muestra una adaptación de la indagación elaborado por: (Silva et al., 2021).

**Estándar de calidad del agua (ECA):** Instrumento ambiental que mide la calidad del agua en la fuente de origen, es decir cuerpos naturales, por ejemplo, un río, laguna, etc.

**Sólidos totales suspendidos:** son residuos presentes en el agua de proporciones pequeñas que no se pueden filtrar.

**Turbidez:** Medida del grado de la perdida de transparencia del agua a causa de partículas suspendidas.

**Composición taxonómica:** Término usado para ordenar a los organismos vivos y jerarquizarlos de acuerdo a sus características.

**Índice biótico andino (ABI):** Evalúa la calidad del ecosistema acuático.

## Ficha N° 3: Reporte de albinismo en *Podiceps major*, *Pelacanus thagus* y *Cinclodes fuscus* y revisión de aves silvestres andinas del Perú

Autor: Miriam Torres e Irma Franke

### INTRODUCCIÓN

La presencia de **albinismo** en algunas aves está provocada por una serie de mutaciones genéticas que afectan a la producción del pigmento melanina, provocando la ausencia parcial o total de pigmentación en plumas y órganos. La mayoría de los registros de pájaros blancos provienen de Europa y América del Norte, posiblemente debido a la gran cantidad de observadores de aves en estos sitios. En el presente trabajo reportamos el **avistamiento** de individuos albinos de tres especies de aves en el Perú, ***Podiceps major*, *Pelecanus thagus* y *Cinclodes fuscus***, incluyendo aspectos de la supervivencia de dos de ellas y buscamos información sobre casos de albinismo en aves peruanas.

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- Pregunta de indagación:  
¿De qué manera es la supervivencia de las aves albinas ***Podiceps major*, *Pelecanus thagus* y *Cinclodes fuscus*** avistadas en el Perú?
- Objetivo:  
Describir las características de las especies ***Podiceps major*, *Pelecanus thagus* y *Cinclodes fuscus***.  
Describir el comportamiento de las especies albinas.

### METODOLOGÍA

- Materiales: Libreta de apuntes, binoculares, libro de especies, trajes de protección de agua, cámara fotográfica.
- Descripción del área de estudio: El área de estudio es Perú, Laguna Ñapique, provincia de Sechura, departamento de Piura, Perú, observamos un individuo de Zambullidor grande parcialmente albino, aleta de pescadores Puerto Rico ubicada en la provincia de Sechura, departamento de Piura, Perú, observamos cerca al muelle un Pelícano peruano blanco, pueblo de Brea ubicado en la provincia de Parinacochas, departamento de Ayacucho – Perú, encontramos un ***Cinclodes fuscus*** parcialmente albino.
- Métodos: El método usado en esta indagación es la observación, la comparación y la búsqueda de información bibliográfica.

### RESULTADOS

*P. major* (Boddaert, 1783); Zambullidor Grande: El 10 de febrero de 2007, en la Laguna Ñapique, provincia de Sechura, departamento de Piura, Perú, observamos un individuo de Zambullidor grande parcialmente albino (Fig. 1). Este ejemplar presentaba el pico y las patas claras y ojos de color oscuro. Las plumas del cuerpo eran de color blanco con manchas negruzcas en los extremos de ambas alas y parte baja del dorso, fue observado nadando entre un grupo de zambullidores de coloración normal. Durante un rato prolongado se separó del grupo y permaneció solo, para luego acercarse a otros individuos nuevamente. Este comportamiento fue observado también en individuos normales por lo que podría suponerse que no tiene problemas de socialización con los otros miembros de su misma especie.



Figura 1: *P. major* (Boddaert, 1783) albino.

### GLOSARIO

**Albinismo:** Indica la falta de pigmentación (melamina) en el cuerpo del individuo, se presenta en la piel, cabello, ojos.

**Melamina:** Compuesto orgánico o pigmento que tiene la función de dar color a la piel, pelo, ojos.

**Avistamiento:** referido al verbo mirar, este término se usa cuando se observan aves y es una actividad centrada en el estudio de las aves silvestres.

***Podiceps major*:** Nombre científico de la especie con nombre común de Zambullidos grande

***Pelacanus thagus*:** Nombre científico de la especie con nombre común del Pelícano peruano.

***Cinclodes fuscus*:** Nombre científico de la especie con nombre común del Churrete Cordillerano.

***P. thagus*** (Molina, 1782); Pelícano Peruano. El 11 de julio de 2006, en la caleta de pescadores Puerto Rico, ubicada en la provincia de Sechura, departamento de Piura, Perú, observamos cerca al muelle un Pelícano peruano blanco (Fig. 2). Este individuo presentó ausencia de pigmentos oscuros en sus partes descubiertas: pico y patas. La cabeza, cuello y dorso presentaron plumas marrones claras y el vientre y las alas plumas blancas. La presencia de plumas ligeramente marrones puede ser una señal de reducción de pigmentación o **leucismo** no muy marcado.

Figura 2. ***P. thagus*** albino.



***C. fuscus*** (Vieillot, 1818); Churrete Cordillerano. El 22 de setiembre de 2006, en el pueblo de Brea, ubicado en la provincia de Parinacochas, departamento de Ayacucho – Perú, encontramos un ***C. fuscus*** parcialmente albino (Fig. 3). El individuo fue fotografiado en un área abierta de pajonal rocoso y se encontraba sólo en el momento de la observación. Este Churrete cordillerano presentaba todas las plumas del cuerpo blancas, ausencia de pigmentación en el pico y patas y los ojos negros.

Figura 3. ***C. fuscus*** albino.



Las principales dificultades que enfrentan los individuos albinos son principalmente problemas **intraespecíficos**, con sus **congéneres**, y enfermedades debido a la intensidad de la luz tales como la baja visibilidad al igual que problemas con los rayos ultravioleta, así como también ser fácilmente visibles por sus depredadores. En los tres casos reportados, ***P. major***, ***P. thagus*** y ***C. fuscus***, los tamaños y comportamiento de los individuos nos permiten presumir que se trataría de individuos adultos. Esto nos sugiere que estas aves se desenvolverían sin grandes dificultades en sus hábitats, es decir, que su alimentación al igual que protección no se vería afectada a pesar de su inusual color. A pesar de ello, su éxito reproductivo y su supervivencia podrían verse afectados por su coloración. Si bien es cierto que la observación de aves silvestres con algún tipo de albinismo no es muy común, es de esperar que se hayan realizado un cierto número de avistamientos.

## CONCLUSIONES

En las especies presentadas no se pudo observar grandes cantidades de individuos con presencia de albinismo, en los ya estudiados se deduce que no sufren problemas de integración en un grupo, así como su alimentación no es diferente, pero presentan problemas respecto a la falta de pigmentación y la única diferencia que se presenta es su color blanco característico.

Nota: Se muestra una adaptación de la indagación elaborado por: (Torres & Franke, 2008)

**Intraespecíficos:**  
Organización  
biológica donde los  
organismos  
relacionados  
pertenece a la  
misma especie La  
competencia  
específica ocurre  
dentro de una  
especie con dos o  
más individuos

**Congéneres:**  
Indican que tienen el  
mismo origen

## Ficha N° 4: Viabilidad técnica para cultivo de carachi (*Orestias sp*) en jaulas flotantes en la laguna Aricota de Tacna – 2018.

Autor: Andrés Roque. Ramírez

### INTRODUCCIÓN

La contaminación del lago Titicaca es una amenaza creciente a causa de las **actividades antropogénicas** alterando su ecosistema y las especies presentes en ella. Las especies de genero *Orestias* son muy consumidas en la región de puno por ser una fuente de proteínas, fosforo, lípidos y minerales esenciales, reduciéndose de esa manera su producción. Desde un punto biológico la especie es de suma importancia en la cadena alimenticia y en el aspecto económico es una fuente de ingresos. Por ese motivo es crucial la recuperación de este recurso, por ello en esta indagación se busca la viabilidad del cultivo de *Orestias* sp ante factores químicos, físicos y biológicos existentes en el lago Titicaca.

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- Pregunta de indagación:  
¿Cuál es la viabilidad del desarrollo de un cultivo de *Orestias* sp., bajo los parámetros fisicoquímicos establecidos por la laguna Aricota?
- Objetivo: Evaluar la viabilidad del desarrollo de un cultivo de *Orestias* sp., bajo los parámetros fisicoquímicos, los que fueron determinados por las condiciones ambientales de la laguna Aricota de Tacna
- Hipótesis: La especie de *Orestias* se adapta a la crianza en jaulas flotantes.

### METODOLOGÍA

- Área de estudio: Se realizó en la laguna de Aricota, en la zona conocida como Cresta de gallo, en la provincia de Candarave, distrito de Quilahuani, región Tacna. Con una población de 173 reproductores de *Orestias* sp. entre machos y hembras, en jaulas flotantes de 5m x 5 m x 3.5 m.
- Materiales: Termómetro de vidrio, bolsa de polietileno, papel indicador, marca Universal, formatos de registro, ictiómetro artesanal de 30 cm, sal marina, solución de tiosulfato al 10%, hipoclorito de sodio 4%, agua filtrada y clorada (0,05ml/l), agua filtrada, balanza digital de 500 g, marca Digital Scale, 1 jaula flotante artesanal (5 m x 5 m x 3,5 m).
- Métodos:  
Recolección de especie: Las *Orestias* sp. fueron obtenidas del lago Titicaca en Puno y fueron transportados en bolsas de polietileno con oxígeno, en 5 horas para su llegada al laboratorio Biometría: toma de datos del 25% de individuos, mediciones de su longitud y peso.  
Proceso biométrico: Se realizaron 4 procesos, y en cada una se tomaron datos del 25% de individuos, mediciones de su longitud y peso.  
Toma de datos del agua: Se recolectaron muestras fisicoquímicas del agua donde se disponía a la población de *Orestias*.

### RESULTADOS

Se tomo una muestra de 173 individuos, que representaban el 25% de la población total, se observó crecimiento y aumento de peso en la biometría 1 y 2 en los meses de agosto y setiembre; mientras que en la biometría 2,3 y 4 se observa una disminución de peso y tamaño, como se muestra en la tabla 1.

### GLOSARIO

**Actividades antropogénicas:**  
Son procesos desarrollados por los humanos, las cuales trae consecuencias al ecosistema.

**Proceso biométrico:** Es un proceso que identifica las características físicas de un determinado cuerpo.

**pH:** Es una medida de acidez y alcalinidad, sus medidas son de 1-6 ácido, 7 neutro y 8-14 alcalino o básico.

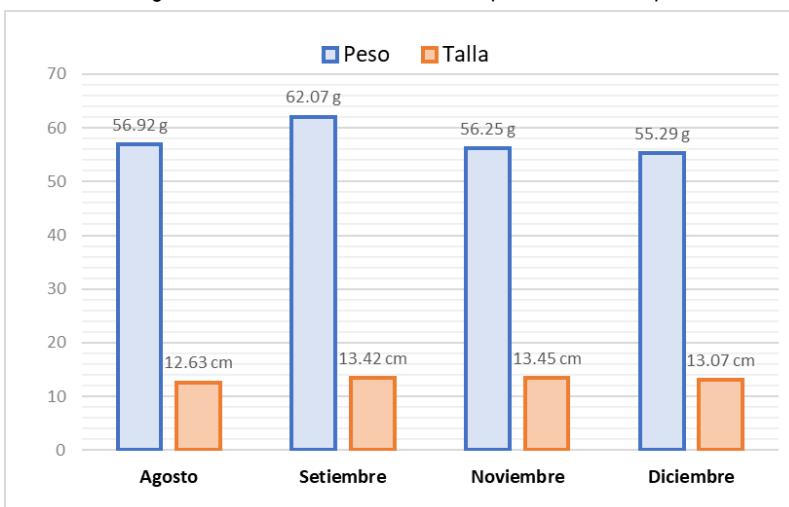
**Conductividad eléctrica:** Es una medida que describe la capacidad de la sustancia de ser conductor de energía eléctrica.

**Oxígeno disuelto:** Es la cantidad de oxígeno presente en el agua

Tabla 1. Resultado de la biometría

Nº	Peso Promedio (g)	Talla Promedio (cm)
Biometría 1	56,92 ± 14,83	12,63 ± 1,38
Biometría 2	62,07 ± 16,26	13,42 ± 1,14
Biometría 3	56,25 ± 9,63	13,45 ± 0,70
Biometría 4	55,29 ± 10,01	13,07 ± 1,02

Como se observa en la figura el aumento de peso ocurre en la biometría 2, llegando a 62.07 g, y en las siguientes tomas de datos va disminuyendo; así mismo en la talla se observa que hay un aumento más significativo en el mes de agosto en comparación a setiembre.

 Figura 1. Biometría mensual de la especie *Orestias* sp.


En el estudio de las jaulas donde se tiene en crianza a la población se observó la presencia de una masa algodonosa color gris blanquecino envolviendo partes de la piel del animal, causando su muerte, por ello también se evaluó los parámetros fisicoquímicos del agua mostrados en la tabla 2.

Tabla 2: Parámetros fisicoquímicos del agua

Parámetros	Muestras
pH	8.05
Conductividad eléctrica	1.96
Oxígeno disuelto	7.5 mg/L
Temperatura promedio	14° C

Se observó que el cuerpo de agua de la laguna Aricota mantienen un pH de 8.05, y una temperatura promedio de 14 °C que pueden variar según las estaciones, es decir puede disminuir en los meses de agosto y setiembre y aumentar en octubre y noviembre.

## CONCLUSIONES

- Se determinó la adaptación de 46 ejemplares de un total de 173 *Orestias* sp. del lago Titicaca en la laguna de Aricota.
- Se determinó que los parámetros físico químico de la laguna Aricota son pH de 8.05, temperatura promedio de 14 °C, conductividad eléctrica de 1.96, oxígeno disuelto de 7.5 mg/L.

Nota: Se muestra una adaptación de la indagación elaborado por: (Roque, 2018)

## Material didáctico 22. “Planteamos nuestra pregunta de indagación”

### ETAPA 1

Ejemplo de formulación de pregunta de una indagación:

- Nayeli es estudiante de secundaria, ella y sus compañeras caminaban cerca de la poza de oxidación de su distrito y observaron que las aguas residuales de esta poza se vertían en el río Chacachimpa, a partir de ello les dio mucha curiosidad investigar sobre la influencia que podría ejercer las aguas residuales sobre este río. La pregunta de indagación que plantearon fue: ¿Cómo afecta las aguas residuales a la calidad del agua del río Chacachimpa?
- José estudiante de secundaria, tiene como pasa tiempo observar las plantas con la ayuda del aplicativo iNaturalist, quiso saber qué plantas había en su jardín. La pregunta de indagación que planteó fue: ¿Cuáles son las especies de plantas que crecen en el jardín de mi casa? ¿Cuáles son de origen local?

Redactar la propuesta de pregunta de indagación de tu equipo, luego de debatir entre todos:

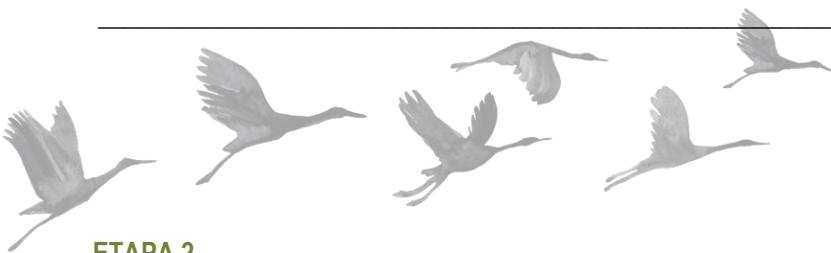
---



---



---



### ETAPA 2

Considera los siguientes criterios para verificar una adecuada redacción del planteamiento de la pregunta de indagación: Recuerda que el puntaje de evaluación es de uno si cumple el criterio y cero si no cumple el criterio.

Criterios para la pregunta de indagación	Eq. 1	Eq. 2	Eq. 3	Eq. 4
La pregunta es clara, abierta y evita respuestas cerradas como un “Sí” o “No”				
Está delimitado a un ámbito geográfico; es decir, el lugar de estudio				
Está delimitada a un tiempo específico; es decir, la duración de la indagación				
Está libre de términos de valoración como bueno, malo, mejor, peor, agradable, desagradable, es decir en mi pregunta no se mencionan adjetivos calificativos.				
Puntaje total				



## Material didáctico 23. “Planteamiento de los objetivos y la hipótesis”

### ETAPA 1

Ejemplo de formulación de objetivos de una indagación:

- Nayeli estudiante de secundaria y sus compañeras caminaban cerca de la poza de oxidación de su distrito y observaron que las aguas residuales de esta poza se vertían en el río Chacachimpa, a partir de ello les dio mucha curiosidad investigar sobre la influencia que podría ejercer las aguas residuales sobre este río.  
El objetivo que responde a su pregunta de indagación fue: Determinar cómo afecta las aguas residuales a la calidad del agua del río Chacachimpa.
- José estudiante de secundaria, tiene como pasa tiempo observar las plantas con la ayuda del aplicativo iNaturalist, quiso saber qué plantas había en su jardín  
El objetivo que responde a su pregunta de indagación fue: Identificar las especies de plantas que crecen en el jardín de mi casa.

### ETAPA 2

Redactar la propuesta del OBJETIVO GENERAL de tu equipo, luego de debatir entre todos. Recuerda utilizar los verbos del cuadro proporcionado por cada docente para definir nuestros objetivos

---



---



---

Tener en cuenta las características de los objetivos, los cuales se encuentran en la tabla siguiente. Recuerda que el puntaje de evaluación es de uno si cumple el criterio y cero si no cumple el criterio.

Criterios para el objetivo general	Eq. 1	Eq. 2	Eq. 3	Eq. 4
Tienen una relación directa con la pregunta de indagación.				
Son específicos.				
Son alcanzables y posibles de lograr.				
Son medibles.				
Son realistas y relevantes.				
Comienzan con un verbo.				
Son delimitados en un tiempo específico.				
Puntaje total				



## Material didáctico 24. “Tarea de indagación”

Tipo de documento	Libro	articulo	tesis	Otros ¿Cuáles?				
<b>Fecha de la indagación</b>								
Bases de datos	Alicia	Redalyc	SciELO	Otros ¿Cuáles?				
<b>¿Cuál es la pregunta de indagación</b>								
<b>¿Cuál es el objetivo de esa indagación?</b>								
¿Tiene hipótesis? ¿Cuál es?								
<b>¿De qué trata la indagación?</b>								
<b>¿Cómo se relaciona con mi indagación?</b>								



## Material didáctico 25. "Redactamos los antecedentes de la indagación"

¿Quién o quiénes son los autores?	<i>Nota: Primer apellido, nombre en caso sea de uno a dos autores, si son de tres a más considerar el Primer apellido, nombre et al. Por ejemplo (Castillo, Luis et al.)</i>	
Año de publicación		
Título de la indagación		
¿Cuál es el objetivo de esa indagación?		
¿Qué resultado obtuvo?		
¿Cuál es su conclusión?		

¡Ahora redactamos los antecedentes de la indagación!



Nombre del autor(res) \_\_\_\_\_ (año) \_\_\_\_\_, en la siguiente indagación que lleva por título “ \_\_\_\_\_ ”

tiene como objetivo \_\_\_\_\_

obtuvo como resultado \_\_\_\_\_

finalmente concluyo que \_\_\_\_\_

¡Recuerda solo poner los datos más importantes!



## Material didáctico 26. “Plan de salida a campo”

La siguiente estructura es completada por estudiantes y su docente para respaldar la óptima organización de la salida de campo para la indagación. Se sugiere realizar los ajustes necesarios conforme a las circunstancias de la clase y los contextos actuales. Es importante que se cuente con la autorización y conocimiento del padre o madre de familia sobre la salida de campo.

### 1. Objetivos

Se redacta la finalidad de la salida de campo, la cual está relacionada a los objetivos de la indagación científica. Se debe especificar la acción a realizar y el lugar de estudio. Por ejemplo: *Identificar la dinámica social y ambiental de la Reserva Nacional de Junín, identificar las aves que habitan cerca al Río Palomayo en Ondores o colectar y pesar las botellas de plástico del sector de Chuiroc en Carhuamayo.*

### 2. Datos generales

Fecha	
Hora de inicio	
Institución Educativa	
Grado	
Sección	
Número total de estudiantes	
Número total de estudiantes mujeres	
Número total de estudiantes varones	
Distrito	
Provincia	

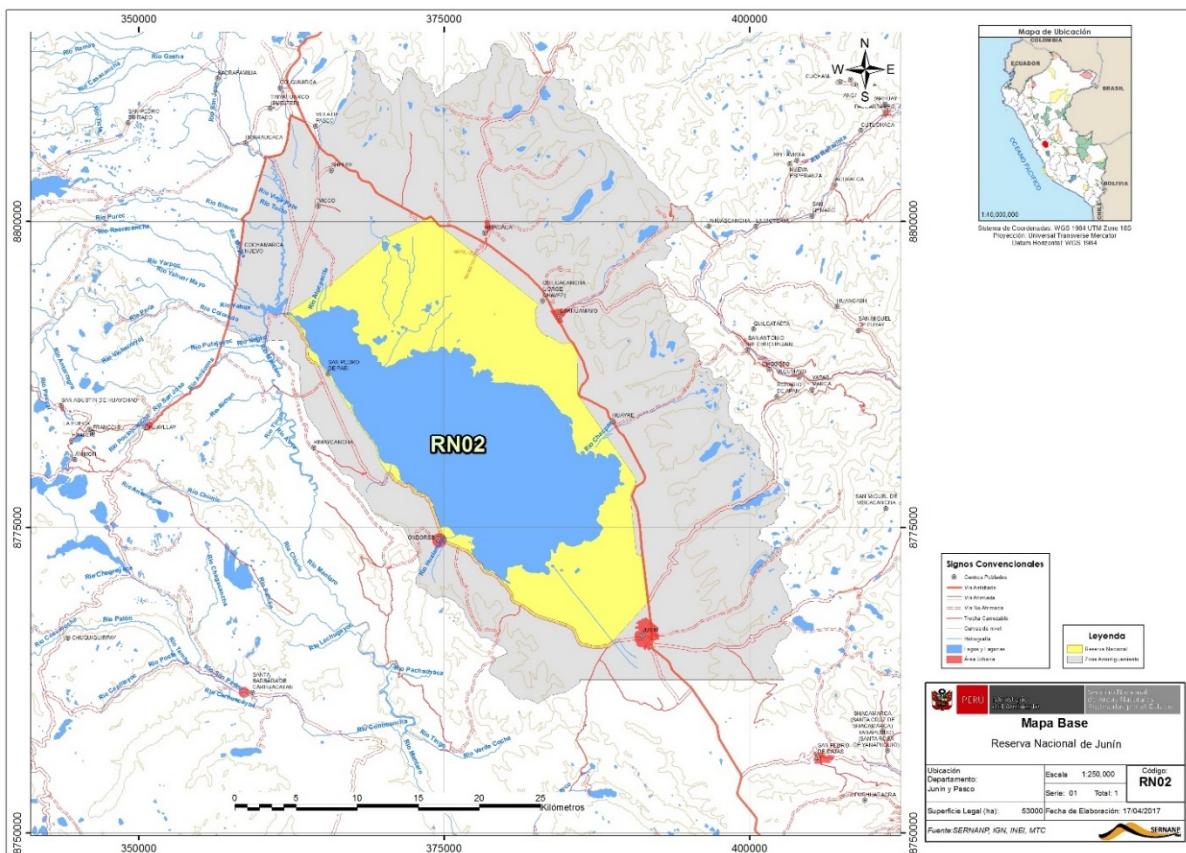
### 3. Sitio de la salida de campo

Se desarrollará dentro de la Reserva Nacional de Junín (RNJ) o su zona de amortiguamiento (ZA), específicamente en el sector de \_\_\_\_\_ ubicado a una distancia aproximada de \_\_\_\_\_ km de la Institución Educativa \_\_\_\_\_.

Para la selección del sitio tomar como referencia el mapa geográfico de la Reserva Nacional de Junín extraído del Portal GEO ANP – Visor de Áreas Naturales Protegidas disponible en el link: <https://bit.ly/3FAFDC4>.



Figura 19. Mapa geográfico de la Reserva Nacional de Junín



Nota: Elaborado por (SERNANP, 2017)

#### 4. Equipo de apoyo en campo

De ser posible, coordinar con personal de la Reserva Nacional de Junín, ONG Grupo RANA, entre otras entidades que trabajan temas vinculados a la biodiversidad para apoyar a la salida de campo. El presente apartado es opcional y se coloca los datos de cada integrante del equipo de apoyo.

Nombre Completo	Organización	Ocupación

#### 5. Material de apoyo en campo

- Cuadernos de campo
- Lapiceros, lápices y colores
- Cámara fotográfica o celular con cámara



- Ropa ligera de campo
- Refrigerios
- ...

## 6. Materiales de seguridad

El listado de materiales de seguridad se adapta al contexto en donde se desarrolle la salida de campo y las necesidades para la toma de datos correspondientes a la indagación científica. Adicionalmente, considerar las condiciones del clima para detallar el uso de bloqueador, protección de lluvia, etc.

Material de seguridad	Función
Botiquín de primeros auxilios	
Equipos de protección personal para la prevención del COVID-19	
Guardapolvo	
Zapato de campo o botas	
Guantes quirúrgicos	

## 7. Plan de trabajo

Al momento de hacer la recolección de datos siempre se presentan dificultades e inconvenientes que no se pueden prevenir por ello es importante elaborar una planeación de lo que se debe de hacer para poder recolectar los datos.

### 7.1. Muestra o población

Se redacta las características y la cantidad de su objeto de estudio. Por ejemplo: **Tres tomas de muestra de agua en el río Chacachimpa.**

### 7.2. Instrumento

Se redacta una lista de los instrumentos necesarios para las mediciones.

- Termómetro
- Multiparámetro
- Balanza
- Wincha
- ...

### 7.3. Presupuesto

Es importante considerar los mecanismos de financiamiento para llevar a cabo la salida de campo, dado que para el acceso a ciertos sitios se requerirá de un medio de transporte y/o costo de ingreso. Por eso recalcamos seleccionar un sitio que en la medida de lo posible se pueda acceder a pie y cumpla con los requisitos mencionados anteriormente.



Rubro	Actividad	Monto	Unidad	Total
Transporte	Traslado de estudiantes y docentes al sector:	S/.		S/.
Materiales				

#### 7.4. Elaboración del programa

En el siguiente cronograma, debes de colocar las actividades en el orden que se realiza en campo y le asignaras un tiempo adecuado para su elaboración.

Actividades	Lugar	Hora	
		Inicio	Finalización
Reunión	Institución educativa	7:45	8:00
Verificación de materiales, herramientas, etc.	Institución educativa	7:50	7:55
Llamado de lista	Institución educativa	7:55	8:00
Viaje a lugar de muestreo	-----	8:00	8:30
Descarga de las herramientas, materiales, etc.	Lugar de campo	8:30	8:40
Agrupación de equipos y roles entre estudiantes	Lugar de campo	8:40	8:45



## Bibliografía

- Aguilar, C. (2006). *Relaciones filogenéticas entre algunos telmatobinidos (anura, leptodactylidae, telmatobiinae) de Perú basado en la morfología de los estados larval y adulto*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/3324>
- Aguirre, M., De la cuesta, M., Drago, T., Flor, J., Fort, M., Jimenez, L., Lopez, G., Marthoz, J., Melendro, M., Meza, M., Murga, A., Novo, M., & Elizableth, R. (2002). *Globalización, crisis ambiental y educación*. En S. general Técnica (Ed.), *Ministerio de educación y deporte* (1a ed.). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=3377>
- Alzamora, M., Castillo, L., Cornejo, F., Cornejo, A., Elias, R., Gordillo, R., Lopez, N., Medrano, R., Mendoza, B., & Orcuhuaranga, J. (2020). *Reserva nacional de Junín: Un espejo en medio de los Andes*.
- Amphibia. (2021). *AmphibiaWeb*. <https://amphibiaweb.org/>
- Arakaki, M., Casado, E., & Vega, A. de la. (2017). *Guía de investigación en ciencias de la información* (1a ed.). <https://cdn02.pucp.education/investigacion/2016/06/10152257/guia-investigacion-ciencia-informacion-final1.pdf>
- Arellano, J., & Guzman, J. (2011). *Ingeniería ambiental* (1a ed.). <https://www.auditorlider.com/wp-content/uploads/2019/07/Ingenieria-Ambiental-Arellano.pdf>
- Arias, G. (2012). *El proyecto de investigación: Inducción a la metodología científica* (6a ed.). Editorial Episteme.
- Arias, J., Villasis, M., & Miranda, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia Mexico*, 63(2), 201–206. <https://doi.org/10.29262/ram.v63i2.181>
- BBC. (2016). *iNaturalist: la app para los amantes de la naturaleza que te permite reconocer cualquier especie silvestre - BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-40814022>
- Becerra, J. (2012). *Biología y conservación de la rana de Junín, Batrachophryne macrostomus*, Peters, 1873.
- Bonilla, L. (2018). *Sentidos y prácticas de los saberes ancestrales en el fortalecimiento de la identidad cultural, y la relación escuela-familia con los* niños y niñas del Proyecto Ondas de la Institución Educativa María Fabiola Largo cano, sede La Candelaria del resguardo i. Universidad de Matizales.
- Castillo, L. (2017). Preferencia de micro hábitat del renacuajo de *Telmatobius macrostomus* (Peters 1873) “rana gigante de Junín” en los afluentes del lago Chinchaycocha, Junín, Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/7448>
- Castillo, L. (2021). *Guía de monitoreo comunitario de las ranas del Lago Chinchaycocha* (1a ed.).
- Castillo, L., & Elias, R. (2021). Descripción en época seca del micro hábitat del renacuajo de *Telmatobius macrostomus* (Peters, 1873) “rana gigante del Lago Junín” en los afluentes del lago Chinchaycocha / Perú. *Ecología Aplicada*, 20(1), 25. <https://doi.org/10.21704/rea.v20i1.1688>
- Cervantes, M. (2012). Conceptos fundamentales sobre ecosistemas acuáticos y su estado en México. En *Instituto Politécnico Nacional* (pp. 37–67). <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/533/conceptos.pdf>
- Ley de Áreas Naturales Protegidas, (1997).
- Ley de Mecanismos de Retribución por servicios ecosistémicos, Pub. L. No. 008-2016- MINAM (2016).
- Delgado, C. (2020). Guía de usuario seek by iNaturalis. En *Sistema único* (p. 19).
- Driver, R. (1988). Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 6(2), 109–120.
- Fondo Nacional de Desarrollo de la Educación Peruana. (2019). *La escuela que investiga. Una herramienta para implementar procesos de indagación-acción participativa en educación*. 103. LAESCUELA\_QUE\_INVESTIGA.pdf (fonddep.gob.pe)
- García, E. (1997). *Fundamentación teórica de la Educación ambiental: Una reflexión desde las perspectivas del constructivismo y de la complejidad* (pp. 1–7).
- García, J., & Vilá, B. (2003). *La vicuña, tesoro del altiplano: una guía de educación ambiental para docentes del altiplano*. Ediciones del Tridente.
- Gonzales, C. (2012). Aplicación del constructivismo social en el aula. En *Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la*



- Cultura. <https://core.ac.uk/download/pdf/143614963.pdf>
- Gutiérrez, M. (2007). *Agenda 21 escolar: Educación ambiental de enfoque constructivista*.
- Hernández, R., Fernandez, C., & Baptista, M. del pilar. (2014). *Metodología de la Investigación* (6a ed.). 2014.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Investigacion Sampieri* (6a ed.). 2014.
- Instituto Nacional de Recursos Naturales. (1996). *Reserva Nacional de Junin: Propuesta para su designacion como sitio Ramsar* (Ministerio de Agricultura (ed.)). 1996.
- Instituto Nacional de Recursos Naturales. (2008). *Reserva Nacional de Junin Plan Maestro 2008-2012*.
- IPBES. (2019). *El Informe de la Evaluacion Mundial sobre la Diversidad Biologica y los Servicios de los Ecosistemas* (M. Carneiro, G. Mace, & H. Mooney (eds.)).
- Decreto supremo N° 004-2014-MINAGRI, 521462 (2014).
- Plan de manejo ambiental sostenible Chinchaycocha 2017-2021, 1 (2017). [www.minam.gob.pe](http://www.minam.gob.pe)
- Ministerio del Ambiente. (2019). *Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú - Memoria Descriptiva*. En *Ministerio del Ambiente* (Vol. 1, Número 1). [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/309735/Memoria\\_descriptiva\\_mapa\\_Nacional\\_de\\_Ecosistemas.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/309735/Memoria_descriptiva_mapa_Nacional_de_Ecosistemas.pdf)
- National Geographic. (2021). *Anfibios: características*. <https://www.nationalgeographic.com.es/animales/anfibios>
- Pineda, E. (2021). *Estrategias didácticas constructivistas para el desarrollo de competencias genéricas en la asignatura de Biología del Nivel Medio Superior*. CITES, 8, 15.
- Roque, A. (2018). *Viabilidad técnica para cultivo de carachi (Orestias sp) en jaulas flotantes en la laguna Aricota de Tacna – 2018*. [http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/3861/1735\\_2019\\_roque\\_ramirez\\_ca\\_fcaq\\_ingenieria\\_pesquera.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/3861/1735_2019_roque_ramirez_ca_fcaq_ingenieria_pesquera.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Santos, I. (2019). Fundamentos para el aprendizaje significativo de la biodiversidad basados en el constructivismo y las metodologías activas. *Revista de Innovación y Buenas Prácticas* [https://helvia.ucm.es/xmlui/bitstream/handle/10396/18981/innovacion\\_y\\_buenas\\_practicas\\_docentes\\_9.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://helvia.ucm.es/xmlui/bitstream/handle/10396/18981/innovacion_y_buenas_practicas_docentes_9.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- SERNANP. (2017). *Mapa reserva nacional de junín*.
- Servicio Nacional de Áreas Naturales protegidas por el estado. (2012). *Plan de uso turistico y recreativo de la reserva nacional de Junín, santuario nacional de Huayllay y santuario historico de Chacamarca*. (p. 236).
- Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. (2020). *Reserva Nacional de Junín*. 14 enero. <https://www.gob.pe/4422-servicio-nacional-de-areas-naturales-protegidas-por-el-estado-que-hacemos>
- Silva, M., Castillo, L., Elias, R., Peralta, J., & Huamantico, A. (2021). Water quality of the habitat of two endangered high-andean frogs using aquatic macroinvertebrates as bioindicators. *INT J CONSERV SCI*, 12(3), 1061–1076.
- Smith, T. M., & Smith, R. L. (2007). *Ecología*. Pearson-Addison Wesley.
- Torres, M., & Franke, I. (2008). *Reporte de albinismo en Podiceps major, Pelecanus thagus y Cinclodes fuscus y revisión de aves silvestres albinas del Perú*. Revista Peruana de Biología, 15(1), 105–108. <https://doi.org/10.15381/rpb.v15i1.1684>
- Vargas, V. (2015). *Guía de identificación de anfibios y reptiles* (Vol. 1). [https://perulng.com/wp-content/uploads/2016/05/Guia\\_identificacion\\_anfibios-yreptiles.pdf](https://perulng.com/wp-content/uploads/2016/05/Guia_identificacion_anfibios-yreptiles.pdf)
- Vilá, B., & Arzamendia, Y. (2016). *Construcción de un calendario ambiental participativo en Santa Catalina, Jujuy, Argentina*. *Etnobiología*, 14(3), 71–83.
- Watson, A., Fitzgerald, A., & Damián Baldeón, O. (2017). *Diet composition and prey selection of Telmatobius macrostomus, the Junín giant frog*. *Endangered Species Research*, 32(1), 117–121. <https://doi.org/10.3354/esr00785>
- West, J. (2018). *Importance of Amphibians: A Synthesis of Their Environmental Functions, Benefits to Humans, and Need for Conservation*. 44. [http://vc.bridgew.edu/honors\\_proj/261](http://vc.bridgew.edu/honors_proj/261)



## Agradecimientos

Esta publicación no es producto solo de las autoras, su contenido refleja las diferentes experiencias que el proyecto “Las ranas y yo” ha reunido en los últimos 3 años, a lo largo de todo ese tiempo se ha visto fortalecido e inspirado por la participación e involucramiento, tanto de personas como de instituciones. Expresamos un profundo agradecimiento a cada estudiante, docente, institución educativa y a la UGEL Junín, quienes han sido parte del proyecto y nos han permitido desarrollar de forma colaborativa ciencia y empatía ciudadana a favor de la conservación de las ranas del Chinchaycocha.

Un agradecimiento especial a Bibiana Vilá quien continuamente nos inspiró y orientó a detalle en la mejora de la presente herramienta, a Gustavo Carlos quien ha brindado el marco pedagógico a esta, y quién ha sido parte esencial del proyecto desde el 2019. A Janet Inga, Luis Castillo, Oscar Damián y Rocío Camarena por sus revisiones y por compartirnos sus experiencias vinculadas al manual. Y a Margory Sigueñas por diseñar las bellas ilustraciones que acompañan este manual, destacando a Ranín, el personaje representativo del proyecto.

A Alan Chamorro por sus continuas y valiosas retroalimentaciones al proyecto. A Rogger Moreno, Katherin Taramona, Paola Galarza, Daniel Roque por haber sido parte del equipo de implementación de las ranas y yo 2021, y a Electroperú por su apoyo en el cierre de proyecto del pasado año. Al personal del SERNANP Reserva Nacional de Junín por el continuo acompañamiento.

A Denver Zoological Foundation por su continuo apoyo al proyecto, principalmente a Matthew Herbert, James García y Roberto Elías.

A Romina Gatti por los cuidadosos detalles brindados en cuanto a la corrección de estilos, a Alix Hilario por su contribución en la revisión de este documento y sus comentarios constructivos bajo la mirada de docente destinatario del manual, a Saúl Victorio por el respaldo de esta herramienta y a Hulfer Lázaro por su aporte en los Materiales de apoyo.

A The Rufford Foundation por su generoso apoyo a la realización del manual, así como también a New England Biolabs Found y a Mohamed Bin Zayed.

Finalmente agradecemos a la Red de Mujeres en Conservación de Latinoamérica y el Caribe por acercarnos.

# NUESTRO EQUIPO DE TRABAJO



Jhusely Navarro



Milagros Rojas



Karol Gallardo



Deysi Ricapa

