

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



**“Endozoocoria por el coatí (Nasua) y recuperación de la flora en
temporada húmeda y seca en el Área de Conservación Regional
Cordillera Escalera – 2022”**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autores:

Norgan Kollyn Vela Viena
Carlos Alberto Yalta García
Sherly Fiorella Reátegui Pérez

Asesor:

Mg. Gerardo Acuña Nuñez

Tarapoto, octubre de 2023

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, Mtro. Gerardo Acuña Nuñez, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“Endozoocoria por el coatí (Nasua) y recuperación de la flora en temporada húmeda y seca en el Área de Conservación Regional Cordillera Escalera - 2022”** de los autores Bach. Carlos Alberto Yalta García, Bach. Norgan Kollyn Vela Viena, Bach. Sherly Fiorella Reátegui Pérez tiene un índice de similitud de 12 % verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Tarapoto, a los 06 días del mes de octubre del año 2023.



Mg. Gerardo Acuña Nuñez
DNI: 43439781

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En San Martín, Tarapoto, Morales, a ⁰⁶ día(s) del mes de octubre del año 2023, siendo las 09:30 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Tarapoto, bajo la dirección del (de la) presidente(a): Mtra. Betsabeth Padilla Macedo, el (la) secretario(a): Ing. Ericka Nayda Perales Domínguez y los demás miembros: Mtro. Jhon Patrick Ríos Bartra y Ing. Juana Elizabeth Vásquez Vásquez y el (la) asesor(a) Mtro. Gerardo Acuña Nuñez.

.....con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: "Endozoocoria por el coati (Nasua) y recuperación de la flora en temporada húmeda y seca en el Área de Conservación Regional Cordillera Escalera - 2022"

.....del(los) bachiller(es): a) Norgan Kollyn Vela Viena

.....b) Carlos Alberto Yalta García

.....c) Sherly Fiorella Reátegui Pérez

.....conducente a la obtención del título profesional de:

Ingeniero Ambiental

(Denominación del Título Profesional)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller-(a): Norgan Kollyn Vela Viena

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	19	A	Excelente	Excelencia

Bachiller -(b): Carlos Alberto Yalta García

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	19	A	Excelente	Excelencia


Bachiller -(c): Sherly Fiorella Reátegui Pérez

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	19	A	Excelente	Excelencia

() Ver parte posterior*

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

Presidente/a



Secretario/a

Asesor/a

Miembro

Miembro

Bachiller (a)

Bachiller (b)

Bachiller (c)

Resumen

La endozoocoria es considerada una de las acciones más importantes en la recuperación de la flora; cuando la fruta o semilla es ingerida por el animal y no pierden su poder de germinación al ser expulsadas en las heces. Este proceso es una solución para revertir la degradación del ecosistema. El objetivo de la presente investigación es evaluar la capacidad de la endozoocoria por el coatí (*Nasua*) y recuperación de la flora en temporada húmeda y seca en el Área de Conservación Regional Cordillera Escalera. Se recolectaron los excrementos del coatí en 6 oportunidades en temporada húmeda y 6 oportunidades en temporada seca; posteriormente se realizó la germinación de las semillas para la identificación de las especies, logrando germinar 129 plántulas, de las cuales las especies predominantes fueron la *Erythrina*, Almendro, Shimbillo y Quinilla dando un 34.11% del total. Se identificó las especies con las que el coatí realiza la endozoocoria, clasificándolas por su taxonomía y especie, dando como resultado un total de 17 especies de flora. Se logró identificar un buen porcentaje de germinación (Temporada húmeda=44.96%; seca=55.04%) de las semillas en el Área de Conservación Regional Cordillera Escaleta, a partir de la endozoocoria por el coatí (*Nasua*); esto indica que en temporada seca se tiene un mayor nivel de recuperación de la flora, además de ser la temporada clave para la fructificación de las especies encontradas.

Palabras clave: Endozoocoria, fruto, germinación, recuperación, flora.

Summary

“Endozoochory by the coati (*Nasua*) and recovery of the flora in the wet and dry season in the Cordillera Escalera Regional Conservation Area - 2022”

Endozoochory is considered one of the most important actions in the recovery of the flora; when the fruit or seed is ingested by the animal and they do not lose their germination power when they are expelled in the feces. This process is a solution to reverse ecosystem degradation. The objective of this research is to evaluate the capacity of endozoochory by the coati (*Nasua*) and recovery of the flora in the wet and dry season in the Cordillera Escalera Regional Conservation Area. Coati droppings were collected 6 times in the wet season and 6 times in the dry season; Subsequently, the germination of the seeds was carried out for the identification of the species, managing to germinate 129 seedlings, of which the predominant species were *Erythrina*, Almendro, Shimbillo and Quinilla giving 34.11% of the total. The species with which the coati performs endozoochory were identified, classifying them by their taxonomy and species, resulting in a total of 17 species of flora. It was possible to identify a good percentage of germination (wet season=44.96%; dry season=55.04%) of the seeds in the Cordillera Escaleta Regional Conservation Area, from the endozoochory by the coati (*Nasua*); this indicates that in the dry season there is a higher level of recovery of the flora, in addition to being the key season for the fruiting of the species found.

Keywords: Endozoochory, fruit, germination, recovery, flora.

Introducción

El Área de Conservación Regional Cordillera Escalera ubicada entre las provincias de Lamas y San Martín; constituye una zona de diversos ecosistemas que albergan una gran diversidad biológica, recalcando la importancia de la misma por los beneficios y bienes que pueden ser obtenidos (Vargas, 2021).

La destrucción de los bosques denota el daño causado al bosque del ACR-CE. De acuerdo a los guardaparques que nos acompañaron en la ejecución de la investigación, en el año 2010, gran parte del bosque del Área de Conservación Regional Cordillera Escalera se encontraba colmado con sembríos de coca, pues esta tenía mucha demanda en la región; lo cual trajo como consecuencia daño en la calidad del suelo, agua y aire, además, de alterarse la flora del lugar al ser extraídas ilegalmente para ser comercializada como madera o carbón, así mismo la fauna silvestre, para ser comercializada como carne de monte, artesanía o mascotas.

El Área de Conservación Regional cuenta con 11 puestos de control y 2 módulos de manejo de fauna silvestre; entre ellos el Módulo de Manejo de Fauna Silvestre Tamushal, creado en el año 2011 con el fin de repoblar fauna y flora en el bosque amazónico del Área de Conservación Regional Cordillera Escalera; logrando devolver a la selva más de 900 animales silvestres nativos de la zona, los cuales fueron recuperados de las manos de los comercializadores de fauna silvestre; esto además apporto a la recuperación de áreas que hace sólo una década se encontraban en estado de deforestación debido a las actividades antrópicas en la región (CERELIAS, 2017).

La fauna silvestre ejerce un papel de valiosa importancia en los ciclos naturales en conjunto a la flora nativa (Schupp et al., 2010), desempeñando el servicio de los vertebrados en el reciclaje de las materias orgánicas siendo indispensables en los bosques, pues, tanto omnívoros, frugívoros, herbívoros y carnívoros dispersan grandes cantidades de semillas en sus excrementos; ya que, al pasar por el tracto digestivo del animal, la semilla se desprende de las envueltas seminales, lo cual acelera la capacidad de germinación (Traveset, 1998); es por esta razón que son considerados legítimos dispersores de semillas, como es el caso del espécimen de fauna silvestre coatí del género *Nasua*; se conoce que este pequeño mamífero recorre áreas extensas en busca de alimento, excavando la tierra y consumiendo innumerables cantidades de frutos, conservando las semillas por periodos prolongados y expulsando las semillas en sus excrementos, considerándose un factor importante en la dispersión de semillas (Rubalcava, 2017).

El coatí (*Nasua*), espécimen de fauna silvestre, del género *Nasua*; una especie de pequeño mamífero omnívoro americano de la familia de los prociónidos que habita en grandes grupos dentro del Área de Conservación Regional Cordillera Escalera (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre 2018); categorizado a nivel global en Preocupación Menor (LC) dentro de la Lista del Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (SERFOR, 2018).

En la presente investigación, evaluamos la capacidad de la endozoocoria por el coatí (*Nasua*) y recuperación de la flora en temporada seca y húmeda en el Área de Conservación Regional Cordillera

Escalera - 2022. Nuestros objetivos fueron (1) Determinar la presencia, abundancia y distribución de las especies de flora existentes en el Área de Conservación Regional Cordillera Escalera en temporada seca y húmeda. (2) Identificar el porcentaje de germinación de semillas producto de la endozoocoria por el coatí (*Nasua*) en temporada seca y húmeda. (3) Identificar las especies de flora predominantes en las excretas del coatí (*Nasua*) en temporada seca y húmeda.

Materiales y métodos

(Fig. 1)

Área de estudio

El Módulo de Manejo de Fauna Silvestre Tamushal, se localiza en el distrito de la Banda de Shilcayo, provincia y departamento de San Martín, a 6°26'41.48"S de latitud y 76°20'6.98"O de longitud; con altitud de entre los 750 y 1 450 msnm; cuenta con 100 hectáreas de terreno que alberga gran variedad de flora y fauna silvestres endémicas de la región. El área de estudio fue delimitada en 500 metros a la redonda desde el Módulo de Manejo de Fauna Silvestre Tamushal, abarcando un total de 78.54 hectáreas, dentro del cual se encuentran Zonas de Recuperación, Zonas de Aprovechamiento Directo, Zonas de Uso Especial y Zonas de uso Turístico y Recreativo. Dicho lugar presenta una alta variabilidad climática, con presencia de sequías y precipitaciones fluviales altas y bajas; presenta dos estaciones: de enero a mayo periodo de lluvias, con un clima fresco y húmedo durante el día y noche, y de junio a diciembre períodos de sequía, con un clima caluroso durante el día y tibio durante la noche (SENAMHI, 2020) (Fig. 2)

Autorización de la investigación

Para el desarrollo de la investigación contamos con las autorizaciones correspondientes; enviamos una solicitud de acceso al Módulo de Manejo de Fauna Silvestre Tamushal, a la Jefatura del Área de Conservación Cordillera Escalera en San Martín; los cuales nos dieron la aprobación de acceso y ejecución de la investigación por el periodo de 2 años, a partir del 1 de junio del 2022, con Resolución Jefatural N° 011-2022-GRSM-PEHCBM-ACR-CE (Fig. 3)

Cabe recalcar que, en la investigación, pese a estar en contacto directo con la naturaleza, no se manipuló la fauna ni la flora; sólo se recogió material biológico de los coatí (*Nasua*).

Etapas 1: Gabinete inicial

Recopilación de información base

Recopilamos información sobre la dieta del coatí (*Nasua*), y obtuvimos como referencia los frutos y semillas que estos especímenes consumen; además de la forma, tamaño y características de sus excrementos, para ser identificados en el área de estudio (Aranda, 2012).

Identificación del área de estudio

Empleamos la plataforma geomántica Google Earth; identificamos y delimitamos el área de estudio. Con la información obtenida, elaboramos el mapa de ubicación del Módulo de Manejo de Fauna Silvestre Tamushal en el Área de Conservación Regional Cordillera Escalera, en el software ArcGIS.

Meteorología y climatología

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, nos brindó la información sobre la precipitación total mensual de la Estación Climatológica de San Antonio, siendo esta la más cercana al área de estudio (SENAMHI, 2023). (Tabla 1).

Etapa 2: Campo

Reconocimiento del entorno.

Con la guía del guardaparque, llegamos al área de estudio, reconocimos el entorno e identificamos a la especie coatí (*Nasua*), además de sus huellas y excrementos (MINAM 2015). Identificamos las rutas de desplazamiento del coatí, considerando el entorno propicio que les rodea, es decir los sitios que frecuentan para buscar su alimento y posteriormente facilitar las actividades de campo (FMCN et al., 2018) (Fig. 4)

Recolección y marcaje de frutos y semillas

Recolectamos frutos y semillas con el objetivo de identificar el excremento de los coatís. En este proceso consideramos el color, el tamaño, la forma del fruto y de la semilla (Gold et al., 2004). En temporada húmeda y temporada seca recolectamos un promedio de 96 frutos y semillas seleccionados de los árboles de los que se alimentan los coatís, encontrados en el entorno por el que se desplazan; posteriormente, fueron marcados en X con una aguja, sin alterar la forma, el sabor ni olor del fruto.

Puntos de distribución de las semillas

Identificada la ruta del coatí, establecimos tres puntos en temporada húmeda (entre enero y mayo) y tres puntos en temporada seca (entre junio y diciembre), los cuales fueron marcados con estacas pintadas de color blanco; en cada punto se colocó un aproximado de 32 semillas, las cuales fueron ingeridas por los coatís (*Nasua*) y expulsadas en sus excretas; los puntos de distribución fueron observados durante 3 días consecutivos en el mes de febrero y en el mes de julio para asegurarnos de que los frutos están siendo consumidos por los coatís (FMCN et al., 2018).

Identificación y recolección de excrementos

Realizada la identificación del excremento del coatí en el área de estudio delimitado; procedimos a recolectar 21 excrementos en temporada húmeda y 37 excrementos en temporada seca, logrando encontrarse gran cantidad y diversidad de semillas en las excretas del coatí (FMCN et al., 2018). La recolección fue realizada cada 7 días por 3 semanas en el mes de febrero y cada 7 días por 3 semanas en el mes de julio; las excretas se almacenaron provisionalmente en bolsas de papel craft, permitiendo

conservarlas en el retorno a la ciudad de Tarapoto, para la etapa de germinación e identificación de las plántulas (Gold et al., 2004) (Fig. 5)

Etapa 3. Germinación e identificación

Germinación de semillas

La germinación fue desarrollada de manera natural (replicando las condiciones climatológicas del área de estudio); colocamos los excrementos con las semillas directamente en camas de tierra negra con hojas secas, regamos por las noches e hicimos el seguimiento semanal de la germinación.

Identificación de plántulas

La germinación de las semillas encontradas en las excretas del coatí, permitió identificar si realiza endozoocoria, y si al ser ingeridas y expulsadas en sus excretas, sufren o no algún tipo de alteración, facilitando o dificultando la germinación. Identificamos las especies forestales y frutales germinadas, con la colaboración de 3 materos (personas conocedoras de semillas y plántulas en la selva peruana)

Etapa 4. Reconocimiento forestal

Contamos con el apoyo de 3 materos, para el reconocimiento de los árboles en campo; los cuales nos ayudaron a identificar si las especies forestales y frutales germinadas del excremento del coatí (*Nasua*) pertenecen a las especies identificadas en el área de estudio. (Fig. 6)

Resultados

Análisis Descriptivos

La endozoocoria implica la ingestión de los frutos y semillas, su pasaje por el tracto digestivo y la eliminación de las semillas a través de las heces de los animales (Vander Wall & Beck, 2012).

En general, se evidenció la existencia de diversas variedades de semillas en los excrementos del coatí (*Nasua*); entre estas *Erythrina* sp, *Carica* papaya, *P. angulata*, *Bertholletia excelsa*, *Pouteria guianensis* Aubl, *Passiflora serratifolia*, *Inga* sp, *Theobroma subincanum* Mart., *Pourouma cecropiifolia*, *Cinchona calisaya*, *Iryanthera* sp, *Dipteryx odorata*, *Manilkara bidentata*, *Socratea exorrhiza*, *Pouteria* sp, *Brosimum alicastrum bolivarense* y *Solanum betaceum* cav. La **tabla 2** muestra la clasificación taxonómica de las diferentes especies identificadas en la endozoocoria por el Coatí (*Nasua*) en beneficio de la recuperación de la flora en el área de Conservación Regional Cordillera Escalera, se evidencia las categorías taxonómicas más utilizadas y validadas por el Biólogo (Alvarado, 2023).

Del total de excrementos recolectados según temporada, en temporada seca se obtuvo mayor cantidad de excremento (N.R = 10 y 11; C.E = 9; T=Seca) (Tabla 3)

La **tabla 4** muestra que la Erythrina es la especie con la que se obtuvo mayor germinación (f=12; 9.30%); por otro lado; las especies Shihuahuaco y Bolsa mullaca fueron las que lograron menor cantidad de germinación (f=3; 2.33%) en la endozoocoria por el coatí (Nasua).

En temporada seca existió mayor germinación de especies (N.R = 6; G.T.S = 71) en contraste a la temporada húmeda. (Tabla 5)

Análisis inferencial

a). Formulación de la hipótesis:

$H_0 : U_{T.seca} \leq U_{T.Húmeda}$: significa que la endozoocoria por el Coatí (Nasua) en temporada seca no tiene mayor capacidad de recuperación de la flora en el Área de Conservación Regional Cordillera Escalera.

$H_a : U_{T.seca} > U_{T.Húmeda}$: Significa que la endozoocoria por el Coatí (Nasua) en temporada seca tiene mayor capacidad de recuperación de la flora en el Área de Conservación Regional Cordillera Escalera

Preciso demostrar que la endozoocoria por el Coatí (Nasua) en temporada seca tiene mayor capacidad de recuperación de la flora en el Área de Conservación Regional Cordillera Escalera, que en temporada húmeda.

b). Significancia: tomaremos $\alpha = 0.05$

c). Estadístico de Prueba: Se utilizó $n = 6$ porque el número de recogidas realizadas tanto en temporada húmeda y seca; por tanto, son muestras relacionadas y por ello el grado de libertad tomado en presente trabajo de investigación es $n - 1 = 5$.

Donde:

Y_{hum} : Media de temporada húmeda

Y_{sec} : Media de temporada seca

Sp^2 : Varianza

n: número de recogidas.

$$U = \frac{Y_{hum} - Y_{sec}}{\sqrt{Sp^2 * \left(\frac{1}{n}\right)}}$$

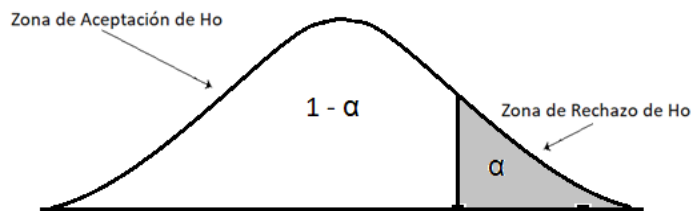
Para calcular la Varianza uso la siguiente fórmula:

$$Sp^2 = \frac{Shum^2 * n_{hum} + Ssec^2 * n_{sec}}{n - 1}$$

Para calcular el "t" en la Tabla T-student uso:

$$t_{(n-1; \infty)} = 2.0150$$

d). Determinación de la región crítica:



Regla de Decisión:

ACEPTAR H_0 si $U \in$ Zona de Aceptación

RECHAZAR H_0 si $U \in$ Zona de Rechazo

e). Obtención del Valor Experimental:

Temporada Húmeda: Cantidad de germinaciones de especies por recogida

Temporada Seca: Cantidad de germinaciones de especies por recogida

Fórmula del cálculo del Estadístico de Prueba (U):

$$U = \frac{Y_{hum} - Y_{sec}}{\sqrt{Sp^2 * (\frac{1}{n})}} = 1.0449$$

$$Sp^2 = \frac{Y_{hum} * n + Y_{sec} * n}{n - 1} = 25.8$$

Resumen de Datos Calculados:

varianza Temporada Húmeda	19.87
varianza Temporada Seca	11.76666667
Yhum (media temporada húmeda)	9.67
Ysec (media temporada seca)	11.833333
n = nhum = nsec	6
Sp2	25.8
U (valor calculado)	1.0449
α (nivel de significancia)	0.05
t(5,0.05) (valor de tabla t-student)	2.0150

f). Decisión:

$U < t$ numéricamente $1.0449 < 2.0150$

Por tanto, se Acepta la H_0 y se RECHAZA la H_a

g). Conclusión:

La endozoocoria por el Coatí (Nasua) en temporada seca no tiene mayor capacidad de recuperación de la flora en el Área de Conservación Regional Cordillera Escalera en contraste a la temporada húmeda; sin embargo, las germinaciones fueron mayores en temporada seca, estadísticamente no hay significancia entre temporadas.

Discusión

En temporada húmeda recolectamos 21 excrementos, entre ellos lograron germinar sólo 58 semillas, lo cual demuestra que en temporada húmeda existe menor interacción entre frutos y semillas y los coatíes (*Nasua*) a pesar de ser la época con mayor abundancia de fructificación. (Urrea Galeano et al., 2018); por otro lado, en temporada seca se recolectaron 37 excrementos, de los cuales germinaron 71 plántulas, esto demuestra que, a pesar de ser la época con menor abundancia de frutos y semillas, existe aparentemente mayor endozoocoria.

Del total de excrementos recolectados, 129 plántulas lograron germinar, comprobando que los mamíferos frugívoros cumplen una importante función en la dispersión de semillas en los bosques, ya que transportan grandes cantidades de semillas y las expulsan desprendiendo el fruto de la semilla, acelerando la germinación. (Campos & Velez, 2015).

Registramos 17 especies vegetales entre las principales especies florísticas y semillas dispersadas por los coatíes (*Nasua*) en el Módulo de manejo de Fauna Silvestre Tamushal, con un porcentaje de germinación de 55.04% en temporada seca y 44.96% en temporada húmeda, lo cual indica que el paso de las semillas por el sistema digestivo del mamífero no afecta significativamente en su germinación (Ique & Aquino, 2015)

Determinamos que la eficiencia de los coatíes como dispersores de semillas oscila entre el 44 y el 55%, ya que estos al ingerir los frutos y defecar las semillas causan un efecto de velocidad y éxito a la germinación, desempeñando un papel clave en la conservación de ecosistemas, promoviendo la regeneración de sitios perturbados. (Eterovick & Alves Costa, 2007).

Evidenciamos que, del total de las germinaciones según especies, la *Erythrina* es la especie con la que se obtuvo mayor germinación ($f=12$; 9.30%); por otro lado; las especies *Shihuahuaco* y *Bolsa mullaca* fueron las que lograron menor cantidad de germinación ($f=3$; 2.33%) determinando que el coatí (*Nasua*), es un dispersor endozoocoro de especies nativas. (Henríquez et al., 2014).

Los coatíes (*Nasua*) cumplen una función de gran importancia como dispersores de semillas, ya que promueven la conectividad entre poblaciones vegetales nativas, siendo clave en lugares donde el uso del suelo es cambiante. (González Varo et al., 2015).

Es importante que, como seres racionales, cuidemos y conservemos nuestras Áreas Naturales Protegidas, por la gran variedad de fauna y flora silvestre que posee y por la función de suma importancia que desarrollan.

Conclusiones

Realizado el análisis de la investigación a nivel descriptivo e inferencial, obtuvimos las siguientes conclusiones:

- ✓ Identificamos 129 plántulas nacientes, demostrando un buen porcentaje de germinación de las semillas (Temporada seca=55.04%; temporada húmeda=44.96%) en el Área de Conservación Regional Cordillera Escaleta, a partir de la endozoocoria por el coatí (*Nasua*).
- ✓ En total se registraron 17 especies vegetales entre las semillas dispersadas por los coatís (*Nasua*) en el Módulo de Manejo de Fauna Silvestre Tamushal, las cuales son *Erythrina* sp, *Carica papaya*, *P. angulata*, *Bertholletia excelsa*, *Pouteria guianensis* Aubl, *Passiflora serratifolia*, *Inga* sp, *Theobroma subincanum* Mart., *Pourouma cecropiifolia*, *Cinchona calisaya*, *Iryanthera* sp, *Dipteryx odorata*, *Manilkara bidentata*, *Socratea exorrhiza*, *Pouteria* sp, *Brosimum alicastrum bolivarense* y *Solanum betaceum* Cav.
- ✓ Del total de las especies germinadas, la *Erythrina* es la especie con la que se obtuvo mayor germinación (f=12; 9.30%); por otro lado; las especies Shihuahuaco y Bolsa mullaca fueron las que lograron menor cantidad de germinación (f=3; 2.33%).
- ✓ Los mamíferos frugívoros cumplen una importante función en la dispersión de semillas en los bosques; porque está demostrado que, existe endozoocoria en temporada seca y temporada húmeda en el Módulo de Manejo de Fauna Silvestre del Área de Conservación Regional Cordillera Escalera.
- ✓ Finalmente, no existe una brecha significativa en la capacidad de endozoocoria por el coatí (*Nasua*) y recuperación de la flora en temporada húmeda y temporada seca dentro del Módulo de Manejo de Fauna Silvestre del Área de Conservación Regional Cordillera Escalera.

Conflicto de intereses

No tenemos conflictos de intereses.

Contribución de los autores

Sherly Fiorella Reátegui Pérez: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Administración de proyecto, Recursos, Supervisión, Validación, Visualización, Escritura – borrador original, Redacción: revisión y edición.

Carlos Alberto Yalta García: Conceptualización, Análisis formal, Adquisición de fondos, Investigación, Metodología, Recursos, Software, Supervisión, Validación, Visualización, Escritura – borrador original, Redacción: revisión y edición.

Norgan Kollyn Vela Viena: Conceptualización, Análisis formal, Adquisición de fondos, Investigación, Metodología, Supervisión, Validación, Visualización, Escritura – borrador original, Redacción: revisión y edición.

Mg. Gerardo Acuña Nuñez: Revisión

Todos los autores contribuyeron críticamente a los borradores y dieron su aprobación final para su publicación.

Referencias

- Aranda Sánchez, J. M. (2012). Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio).
- Campos, C., & Velez, S. (2015). Almacenadores y frugívoros oportunistas: el papel de los mamíferos en la dispersión del algarrobo (*Prosopis flexuosa* DC) en el desierto del Monte, Argentina. *Ecosistemas*, 24(3), 28-34.
- CERELIAS. (2017, Febrero 14). *Quiénes somos*. Disponible en <https://cereliasperu.com/quienes-somos/>
- Eterovick, P. C., & Alves-Costa, C. (2007). Servicios de dispersión de semillas por coatíes (*Nasua nasua*, Procyonidae) y su redundancia con otros frugívoros en el sureste de Brasil. *Acta Oecologica*, 21(1), 77-92.
- FMCN, CONAFOR, USAID, USFS. (2018). Manual para muestrear la fauna en bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas. México: BIOCOMUNI-Monitoreo Comunitario de la Biodiversidad, una guía para núcleos agrarios, Comisión Nacional Forestal-Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza.
- Gold, K., Lobos, P., & Way, M. (2004). Manual de recolección de semillas y frutos de plantas silvestres para conservación a largo plazo y restauración ecológica. La Serena: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Intihuasi.
- González-Varo, J. P., Fedriani Laffitte, J. M., Guitián, J., López-Bao, J., & Suárez-Esteban, A. (2015). Frugivoría y dispersión de semillas por mamíferos carnívoros: rasgos funcionales. *Ecosistemas*, 24(3), 43-50.
- Henríquez, E., Diaz Isenrath, G., Cona, M., & Campos, C. (2014). Dispersión endozoocora por *Lepus europaeus* (lagomorpha, leporidae) en el ecotono monte-Patagonia, Argentina. *Redalyc*, 21(2), 211-217.
- Ique, C., & Aquino, R. (2015). Principales especies florísticas utilizadas y dispersión de semillas por *Saguinus labiatus* E. Geoffroy, 1812 en la isla Muyuy, Loreto, Perú. *Ciencia Amazónica (Iquitos)*, 5(1), 81-88.
- Jana Prado, R. C. (2012). *Dispersión de semillas de animales y sus consecuencias para el reclutamiento de plantas*. Christchurch: Universidad de Canterbury.
- MINAM. (2015). Guía de Inventario de Fauna Silvestre. Lima: Ministerio del Ambiente. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural.
- Novoa, S., Cadenillas, R., & Pacheco, V. (2011). Dispersión de semillas por murciélagos frugívoros en bosques del Parque Nacional Cerros de Amotape, Tumbes, Perú. *Scielo*, 18(1).
- Ramos Font, M. E., González Rebollar, J. L., & Robles Cruz, A. B. (2015). Dispersión endozoocora de leguminosas silvestres: desde la recuperación hasta el establecimiento en campo. *Ecosistemas*, 24(3), 14-21.
- Rubalcava, F. (2017). *Dispersión por endozoocoria y establecimiento de dos especies forestales pioneras en un bosque del ANP Sierra Fría, Aguascalientes*. Aguascalientes: Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- SENAMHI. (2023). Datos Hidrometeorológicos a nivel nacional. Tarapoto, San Martín, Perú. Disponible en <https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>

- SERFOR. (2018). *Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú* (Primera ed.). Lima: Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre.
- Urrea-Galeano, L. A., Andresen, E., & Ibarra-Manríquez, G. (2018). Importancia de las interacciones semilla-mamífero para *Heteroflorum* (Leguminosae), un género monoespecífico endémico de México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 89(2), 497-506.
- Vargas, M. (2021, Julio 26). *Buscan replicar experiencias exitosas del ACR Cordillera Escalera*. Retrieved from Gobierno Regional San Martín | Notas de prensa. Disponible en <https://www.regionsanmartin.gob.pe/Noticias?url=noticia&id=6954>

Tabla 2. Clasificación taxonómica de especies de flora.

Nombre común	Clasificación taxonómica							
	Reino	División	Clase	Orden	Familia	Subfamilia	Género	Especie
Erythrina	Plantae	Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Leguminosae	Papilinoideae	Erythrina	Erythrina sp.
Papaya	Plantae	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Caricaceae		Carica	Carica papaya
Bolsa mullaca	Plantae	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	Solanoideae	Phylsasis	P. angulata
Almendro	Plantae	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Ericales	Lecythidaceae	Lecythidoideae	Bertholletia	Bertholletia excelsa
Caimitillo	Plantae	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Ericales	Sapotaceae	Chrysophylloideae	Puteria	Pouteria guianensis Aubl.
Granadilla de monte	Plantae	Angiospermae	Magnoliopsida	Malpighiales	Passifloraceae		Passiflora	Passiflora serratifolia
Shimbillo	Plantae	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Mimosoideae	Inga	Inga sp Theobroma subincanum
Cacahuillo	Plantae	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	Byttnerioideae	Theobroma	Mart.
Uvilla	Plantae	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Urticales	Urticaceae		Pourouma	Pourouma cecropiifolia
Quina quina	Plantae			Gentianales	Rubiaceae	Cinchonoideae	Cinchona	Cinchona calisaya
Cumala	Plantae	Magnoliophyta		Magnoliales	Myristicaceae		Iryanthera	Iryanthera sp
Shihuahuaco	Plantae				Fabaceae	Faboideae		Dipteryx odorata
Quinilla colorada	Plantae				Sapotaceae			Manilkara bidentata
Pona	Plantae				Aracaceae	Arecoideae	Socratea	Socratea exorrhiza
Sacha lúcuma	Plantae	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Ericales	Sapotaceae	Chrysophylloideae	Pouteria	Pouteria sp Brosimum alicastrum
Manchinga	Plantae	Angiospermae	Dicotyledoneae	Urticales	Moraceae	Brosimum	Alicastrum	bolivarense
Sacha cocona	Plantae	Fanerógamas	Dicotiledóneas	Tubifloras	Solanáceae		Solanum	Solanum betaceum cav.

Tabla 3. Cantidad de excrementos recogidos según temporada

N.R	C.E	T
1	2	Húmeda
2	3	Húmeda
3	6	Húmeda
4	1	Húmeda
5	5	Húmeda
6	4	Húmeda
7	6	Seca
8	5	Seca
9	4	Seca
10	9	Seca
11	9	Seca
12	4	Seca
Total	58	

Nota: **N.R** = N° de Recogida; **C.E** =Cantidad de excremento; **T**= Temporada

Tabla 4. Cantidad de plantas germinadas según especie

Nombre común	f	%
Erythrina	12	9.30%
Papaya	7	5.43%
Bolsa mullaca	3	2.33%
Almendro	11	8.53%
Caimitillo	6	4.65%
Granadilla de monte	6	4.65%
Shimbillo	11	8.53%
Cacahuillo	7	5.43%
Uvilla	9	6.98%
Quina quina	9	6.98%
Cumala	7	5.43%
Shihuahuaco	3	2.33%
Quinilla colorada	10	7.75%
Pona	7	5.43%
Sacha lúcuma	4	3.10%
Manchinga	9	6.98%
Sacha cocona	8	6.20%
Total	129	100.00%

Nota: f = cantidad de plantas germinadas

Tabla 5. Cantidad de germinación por temporada

N.R	G.T.H	N.R	G.T.S
1	15	1	17
2	9	2	11
3	13	3	10
4	10	4	14
5	2	5	7
6	9	6	12
Total	58		71

Nota: N.R = N° de Recogidas; G.T.H = Germinados en temporada Húmeda; G.T.S = Germinados en temporada Seca

Figuras



Figura 1. Flujograma de procesos realizados en la metodología de la investigación. Autores fotografías: Carlos A. Yalta, Norgan K. Vela y Sherly F. Reátegui.

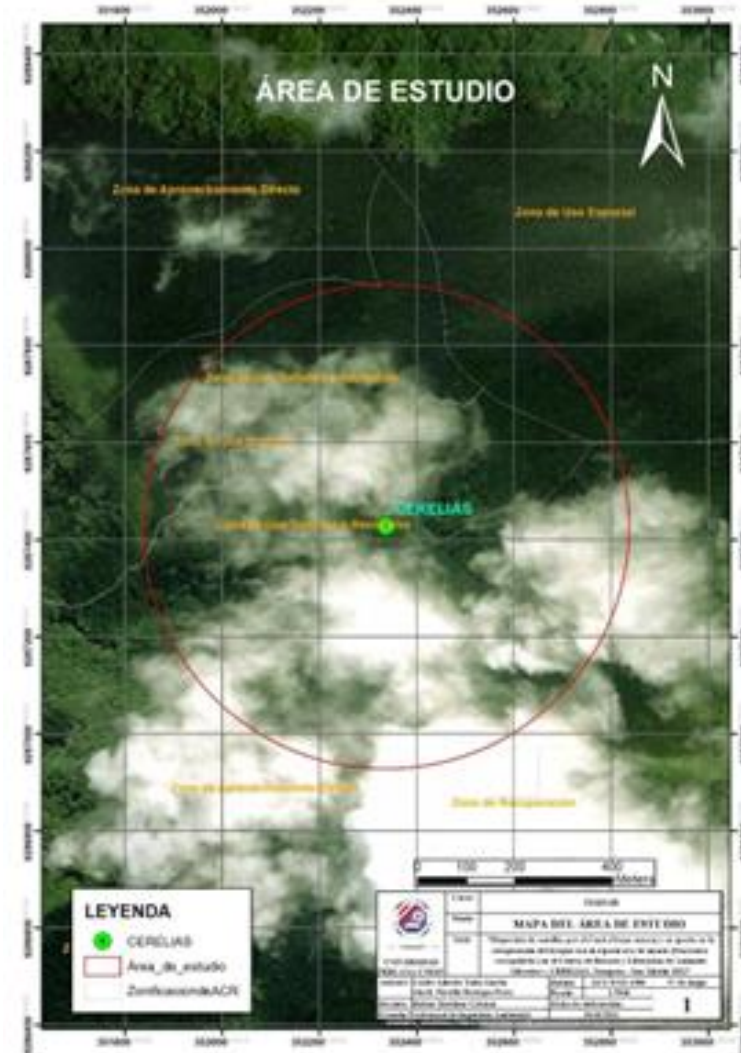


Figura 2. Mapa del área de estudio; 500 metros a la redonda del Módulo de Manejo de Fauna Silvestre Tamushal en el Área de Conservación Regional Cordillera Escalera. Elaboración: Carlos A. Yalta



Resolución Jefatural

ÁREA DE CONSERVACIÓN REGIONAL "CORDILLERA ESCALERA"

N° 011-2022-GRSM-PEHCBM-ACR-CE

Tarapoto, 01 de junio del 2022

VISTO:

La Carta N° 002-2022/FIA-EP, IA, de fecha 26 de abril del 2022, la Mtra. Betsabeth Teresa Padilla Macedo, coordinadora de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Unión, el Informe Técnico N° 038-2022-GRSM-ACR-PFF de fecha 12 de mayo del 2022, suscrito por el Coordinador del ACR-CE, el Memorando N° 563-2022-GRSM-PEHCBM-DMA de fecha 12 de mayo del 2022, suscrito por el Director de la Dirección de Ambiente, el Informe Legal N° 047-2022-GRSM-PEHCBM/OAL de fecha 01 de Junio del 2022, suscrito por el Asesor Legal del Proyecto Especial Huallaga Central y Bajo Mayo; y,

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con el artículo 7° de la Ley de Áreas Naturales Protegidas, Ley N° 26834, y el artículo 42° de su Reglamento; se estableció mediante Decreto Supremo N° 045-2005-AG crear el Área de Conservación Regional Cordillera Escalera, sobre la superficie de ciento cuarenta mil ochocientas setenta hectáreas, ubicada en los distritos de Pinto Recodo, San Roque de Cumbaza, Caynarachi y Barranquita, ubicados en la Provincia de Lamas y los distritos de San Antonio, Tarapoto, La Banda de Shilcayo, Shapaja y Chazuta, en la Provincia de San Martín, Región San Martín.

Que, mediante Ordenanza Regional N° 25-2007-GRSM/CR, se aprueba el Plan Maestro del Área de Conservación Regional "Cordillera Escalera".

Que, mediante Resolución Ejecutiva Regional N° 221-2009-GRSM/PGR, de fecha 23 de marzo de 2009, el Gobierno Regional delega la administración de la Jefatura del Área de Conservación Regional "Cordillera Escalera" al Proyecto Especial Huallaga Central y Bajo Mayo.

Que mediante Carta N° 002-2022/FIA-EP, IA, de fecha 26 de abril del 2022, la Mtra. Betsabeth Teresa Padilla Macedo, coordinadora de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Unión, solicita a la Dirección de Medio Ambiente (DMA) del Proyecto Especial Huallaga Central y Bajo Mayo (PEHCBM), un permiso de investigación dentro del Área de Conservación Regional Cordillera Escalera, con el objetivo de realizar una investigación denominada "ENDOZOOCORIA POR EL COATÍ (NASUA) Y RECUPERACIÓN DEL MÓDULO

Figura 3. Documento de autorización para el desarrollo de la investigación por la Jefatura del Área de Conservación Cordillera Escalera, con Resolución Jefatural N° 011-2022-GRSM-PEHCBM-ACR-CE, Tarapoto, 1 de junio del 2022.



Figura 4. Identificación del área de estudio; coatí (*Nasua*) buscando frutos en el suelo del Módulo de Manejo de Fauna Silvestre en el Área de Conservación Regional Cordillera Escalera. Fotografías: Rodrigo Galdós.



Figura 5. Excrementos de coatí (*Nasua*) con semillas de (a) *Erythrina* sp; (b) *Carica papaya*; (c) *P. angulata*; (d) *Bertholletia excelsa*; (e) *Pouteria guianensis* Aubl; (f) *Passiflora serratifolia*; (g) *Inga* sp; (h) *Theobroma subincanum* Mart.; (i) *Pourouma cecropiifolia*; (j) *Cinchona calisaya*; (k) *Iryanthera* sp; (l) *Dipteryx odorata*; (m) *Manilkara bidentata*; (n) *Socratea exorrhiza*; (o) *Pouteria* sp; (p) *Brosimum alicastrum bolivarense*; (q) *Solanum betaceum* cav. Fotos: Orlando Zagazeta, Carlos A. Yalta, Norgan K. Vela y Sherly F. Reátegui.



Figura 6. *Identificación de Semilla de Shimbillo (Inga sp.,; planta que se encuentra silvestre en los bosques de la Amazonia Peruana, América Central y las Indias Occidentales) encontrada en el excremento de coatí (Nasua). Fotografía: Rodrigo Galdós*

ANEXOS

Evidencia de sumisión del artículo



animalecology1 <admin@journalofanimalecology.org>



Para: sherlyreategui

Lun 04/09/2023 4:13

Dear Mr Sherly Reátegui Pérez:

Thank you for making these changes- your paper has now been sent to the editor.

Bes wishes,

Amy Harrison

Publishing Assistant

Journal of Animal Ecology

Following the success of the UK's four-day working week trial, the British Ecological Society is running its own trial until June 2024, with staff having either Mondays or Fridays off to ensure the Society maintains a 5-day service. My normal working days are Monday -

Thursday. If you need to speak to someone before I return, please email

[jennifer@britishecologicalsociety.org].

British Ecological Society

T: +44 (0)20 3994 8265

E: admin@journalofanimalecology.org

[website](#) | [Twitter](#) | [Facebook](#) | [blog](#) .

Activar Windows

Ve a Configuración para activar Windows.

Resolución de inscripción del perfil de proyecto de tesis

0732 - PPP - Arq.
Lima.docx

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

RESOLUCIÓN N° 0750-2022/UPeU-FIA-CF-T

Lima, Ñaña 16 de agosto de 2022

VISTO:

El expediente de **Sherly Fiorella Reategui Pérez**, identificado(a) con Código Universitario N° 201711503, **Carlos Alberto Yalta García**, identificado(a) con Código Universitario N° 201710828 y **Norgan Kollyn Vela Viena**, identificado(a) con Código Universitario N° 201711543, de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión;

CONSIDERANDO

Que la Universidad Peruana Unión tiene autonomía académica, administrativa y normativa, dentro del ámbito establecido por la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad;

Que la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, mediante sus reglamentos académicos y administrativos, ha establecido las formas y procedimientos para la aprobación e inscripción del perfil de proyecto de tesis en formato artículo y la designación o nombramiento del asesor para la obtención del título profesional;

Que **Sherly Fiorella Reategui Pérez, Carlos Alberto Yalta García y Norgan Kollyn Vela Viena**, han solicitado: la inscripción del perfil de proyecto de tesis titulado "Endozooecoria por el coati (*Nasua*) y recuperación de la flora en el Área de Conservación Regional Cordillera Escalera – 2022" y la designación del Asesor, encargado de orientar y asesorar la ejecución del perfil de proyecto de tesis en formato artículo;

Estando a lo acordado en la sesión del Consejo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, celebrada el 16 de agosto de 2022, y en aplicación del Estatuto y el Reglamento General de Investigación de la Universidad;

SE RESUELVE:


Aprobar el perfil de proyecto de tesis en formato artículo titulado "Endozooecoria por el coati (*Nasua*) y recuperación de la flora en el Área de Conservación Regional Cordillera Escalera – 2022" y disponer su inscripción en el registro correspondiente, designar al (a la) **Mtro. Gerardo Acuña Núñez** como ASESOR para que oriente y asesore la ejecución del perfil de proyecto de tesis en formato artículo el cual fue dictaminado por: **Mtro. Jhon Patrick Ríos Bartra** y **Ing. Juana Elizabeth Vásquez Vásquez**, otorgándoles un plazo máximo de doce (12) meses para la ejecución.

Regístrese, comuníquese y archívese.




Dra. Erika Inés Acuña Salinas
DECANA




Dr. Santiago Ramírez López
SECRETARIO ACADÉMICO