

Caracterización biológica durante el fenómeno “El Niño” en el ecosistema de las Lomas de Lachay

Biological characterization during The Enso phenomenon in the Lomay Lomas ecosystem

Adriana Omshanti Romero Valle^{1*}; Max Ray Medina Salcedo²; Juan Carlos Ocaña Canales³

*Autor de correspondencia

Resumen

El objetivo de la presente investigación fue hacer la evaluación del estado de la vegetación en el fenómeno climático “El Niño” (ENSO) y su comportamiento en el transcurso de la anomalía, en las Lomas de Lachay, mediante la evaluación de 2 subparcelas de 4 m² contenidas en una parcela principal de 10 m². Los resultados describen una conducta distinta de algunas especies respecto a la registrada en situaciones normales, se ha encontrado un aumento general de individuos de *Nicotina paniculata*, así como de *Fuertesimalva peruviana*, sin embargo, especies como *Stenomesson flavum* han retrasado su aparición; esto lleva a concluir que la vegetación ha presentado variaciones en su comportamiento, el cual no corresponde al que se podría esperar para la fecha. Se recomienda continuar con las evaluaciones periódicas ya que la información que se obtenga servirá para ser comparado con futuras investigaciones de caracterización de la vegetación. Además, se recomienda realizar una evaluación de las especies animales de las lomas para determinar si los posibles cambios en la vegetación alteran a la fauna presente.

Palabras clave: Lomas de Lachay; ENSO; Fenómeno El Niño; herbáceas; cambio climático.

Abstract

The objective of the present investigation was to evaluate the state of the vegetation in the climatic phenomenon “El Niño” (ENSO) and its behavior in the course of the anomaly, in the Lomas de Lachay, through the evaluation of 2 subplots of 4 m² contained in one main plot of 10 m². The results show a behavior different from some species with respect to that recorded in normal situations, a general increase of individuals of *Nicotina paniculata* has been found, as well as the *Fuertesimalva peruviana*, however species such as *Stenomesson flavum* have delayed its appearance; This leads us to conclude that the vegetation has presented variations in its behavior, which does not correspond to what could be expected for the date. It is recommended to continue with the periodic evaluations since the information obtained will be used to be compared with future investigations. In addition, it is recommended to make an evaluation of the animal species of the hills to determine if the possible changes in vegetation alter the fauna present.

Keywords: Lomas de Lachay; ENSO; El Niño phenomenon; herbaceous; climate change.

1. Introducción

Los ecosistemas de lomas costeras han sido objeto de estudio debido a la importancia que tienen al ser “islas de vegetación” en el desierto únicamente observadas en Perú y Chile, y sobretodo por el gran porcentaje de flora endémica que la conforma, debido que no cualquier especie vegetal logra sobrevivir a temperaturas altas y largos periodos secos (DCB-IFFS, 2006) lo que puede significar adaptaciones físicas y fisiológicas particulares que constituye un valioso recurso genético.

Actualmente, estos ecosistemas son considerados frágiles por el riesgo que corre la vegetación debido a la actividad antrópica, ya que ancestralmente estas áreas han sido usadas por el hombre, desarrollando actividades de recolecta y caza, hasta el pastoreo contemporáneo (Llellish, 2015) sumado al impacto del cambio climático (Mostacero, 2010). Lachay es una las 67 lomas (MINAM,

2015) que se encuentran en el Perú, pero solo ella es considerada un Área Natural Protegida (ANP) bajo la categoría de Reserva Nacional. Es importante recalcar que estos ecosistemas son fuente de ingresos económicos, siendo de gran interés conocer los factores que la benefician o perjudican y en qué situación se encuentran para su adecuado manejo.

En estudios realizados previamente, se ha evaluado la vegetación herbácea y cómo las variaciones climáticas debidas al fenómeno “El Niño” han ido impactando el normal desarrollo de estas especies, ya que, en las lomas costeras, la diversidad florística depende en gran medida de la humedad de la niebla proveniente la cual es arrastrada hacia las formaciones rocosas donde se condensa y se incorpora como recurso hídrico vital. Según Cano *et al.* (1999), Dillon (2003) y Velásquez (2013), el fenómeno “El Niño” de los años anteriores ha traído consigo efectos

¹ Consultora Independiente. Jr. Las Paltas 3996 – Urb. Naranjal, Lima, Perú. Email: omshantiromero13@gmail.com

² : Dipteryx S.A.C. Oxapampa, Cerro de Pasco, Perú. Email: ray.msal@gmail.com

³ Universidad Nacional Agraria La Molina. La Molina, Lima., Perú. Email: jocana@lamolina.edu.pe

positivos; sin embargo, actualmente los cambios drásticos de temperatura debidos al ENSO, son diferentes e incluso más intensos que al de años atrás, y por ello se presume que estos cambios climáticos pueden estar afectando la dinámica de la vegetación. Por ello, el trabajo planteó como objetivo evaluar la vegetación durante el fenómeno “El Niño” e identificar si existen variaciones anormales debido a la influencia del fenómeno.

2. Materiales y métodos

Área de estudio

La Reserva Nacional de Lachay políticamente se ubica al norte de la ciudad de Lima, en el km 105 de la Panamericana Norte, entre las provincias de Huaura y Huaral (SERNANP, 2002). Tiene una extensión de 5 070 hectáreas y comprende un rango altitudinal entre los 150 y los 786 msnm. En cuanto a su ecología, se pueden encontrar cuatro de las zonas de vida de Holdridge: (1) desierto desecado Subtropical (dd-S), (2) matorral desértico Montano Bajo Subtropical (md-MBS), (3) desierto pérrido Montano Bajo Subtropical (dp- MBS) y (4) desierto superárido Subtropical (ds-S) (SERNANP, 2002).

Actualmente en las lomas de Lachay se pueden observar ocho formaciones vegetales: Loma tipo parque, Loma de herbáceas, Loma arenosa de Nostoc, Loma de Stenomesson, Loma de cactus, Loma de paredes rocosas con musgos y líquenes y Loma pedregosa (SERNANP, 2002).

Materiales: GPS, cinta métrica, clinómetro, brújula, hipsómetro, martillo, cinta flaggin, rafia, estacas de madera, tijera de podar, prensa, fotográfica, libreta, alcohol medicinal 70°, soguillas, bolsas de papel y de plástico.

Trabajo de gabinete: Diseño de muestreo, debido a los diferentes tipos de vegetación existentes en las lomas se utilizó un diseño estratificado basado en rangos altitudinales. La distribución de las parcelas se muestra en el Anexo 1 y el Diseño de la parcela de muestreo, Para la evaluación florística se realizó establecieron parcelas de 10m x10 m (100 m²), que incluyeron dos subparcelas de 4m² en sus vértices opuestos (A y C), tal como está descrito en la Figura 1.

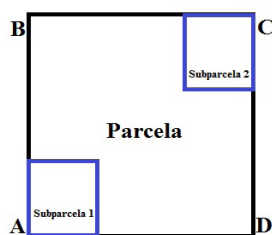


Figura 1. Diseño de la parcela de muestreo

Tamaño de la muestra, el número de parcelas calculadas fue de 16, sin embargo, tomando en cuenta la accesibilidad, las distancias entre parcelas y el tiempo disponible, se decidió evaluar 10 parcelas de 10m x10m (100m²) con un total de 20 subparcelas de 2m x 2m (4m²).

Trabajo de campo

Establecimiento de parcelas

a) Parcela principal de 10x10 (1): Para el levantamiento de la parcela principal se empezó del vértice A, se colocó una estaca marcada con cinta flagging y se tomó nota de sus coordenadas UTM y su altitud mediante un GPS, colectando esta información en los siguientes vértices principales (B, C y D). Del vértice A, se avanzó 10 m. con un azimut de 270° hacia el vértice B y luego sucesivamente en sentido anti-horario hasta cerrar toda la parcela.

b) Subparcelas de 2m x 2m (2): Fueron establecidas en los vértices A y C de la parcela principal.

Evaluación florística

En cada subparcela se realizó la identificación botánica de las especies presentes, pero aquellas especies que no se lograron identificar *in situ* se hizo una colecta botánica en estado de floración y/o fructificación para su identificación respectiva en el Herbario MOL de la Facultad de Ciencias Forestales.

En las subparcelas del vértice C, se retiró la “caigua silvestre” *Sicyos baderoa* (especie rastrera) y se realizó una evaluación detallada (conteo de individuos por especie y medición de altura). En la subparcela del vértice A se dejó a *S. baderoa* y se procedió a medir a las especies presentes. El objetivo de aplicar un tratamiento diferente en las parcelas fue para poder evaluar el efecto de la caigua silvestre en el desarrollo de las demás especies herbáceas que crecen por debajo de esta.

Información meteorológica: A través del SENAMHI se obtuvieron los datos de temperatura (°C) y precipitación (mm) desde el 2006 hasta el 2015. Todos estos datos han sido registrados en la estación meteorológica de la RN y han sido recopilados por los guardaparques (Anexo 2 y 3).

Evaluación fisiográfica: Se midió la pendiente.

3. Resultado y discusión

Determinación taxonómica: A continuación, en el Tabla 1, se presentan las especies identificadas en las parcelas de evaluación después del inventario realizado.

La familia con mayor número de especies fue Solanaceae (5), seguida por Asteraceae (4) y Amaranthaceae (3). Estos resultados resultan similares a los obtenidos por Cano et al. (1999), en donde se señala entre las familias más representativas a Asteraceae y Solanaceae.

Tabla 1. Listado de especies vegetales identificadas

Nº	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Flor de nieve	<i>Acmella alba</i>	Asteraceae
2	Hierba blanca	<i>Alternanthera halimifolia</i>	Amaranthaceae
3	Moradilla	<i>Alternanthera porrigens</i>	Amaranthaceae
4	Zapatito de bebe	<i>Calceolaria pinnata</i>	Calceolariaceae
5	Cresta de gallo	<i>Castilleja arvensis</i>	Orobanchaceae
6	Quinoa	<i>Chenopodium petiolare</i>	Amaranthaceae
7	Alfiler	<i>Erodium moschatum</i>	Geraniaceae
8	Malva	<i>Fuertesimalva peruviana</i>	Malvaceae
9	Galinsoga	<i>Galinsoga caligensis</i>	Asteraceae
10	Ortiga negra	<i>Nasa urens</i>	Loasaceae
11	Tabaco silvestre	<i>Nicotina paniculata</i>	Solanaceae
12	Nolana	<i>Nolana humifusa</i>	Solanaceae
13	Cebolleta	<i>Oziroë biflora</i>	Asparagaceae
14	Parietaria	<i>Parietaria debilis</i>	Urticaceae
15	Kuma	<i>Salvia rhombifolia</i>	Lamiaceae
16	Senecio	<i>Senecio abadianus</i>	Asteraceae
17	Tomate silvestre	<i>Solanum peruvianum</i>	Solanaceae
18	Papa de loma 1	<i>Solanum sp. 1</i>	Solanaceae
19	Papa de loma 2	<i>Solanum sp. 2</i>	Solanaceae
20	Cebollín	<i>Stenomesson flavum</i>	Amaryllidaceae
21	Mito	<i>Vasconcellea candicans</i>	Caricaceae
22	Villanova	<i>Villanova oppositifolia</i>	Asteraceae

concluyeron que la presencia cada vez más abundante de *Nicotina paniculata* está desplazando especies nativas y endémicas debido a que es más resistente a la actividad antrópica y demás perturbaciones.

Evolución de las especies dentro de las parcelas: Debido a las diferentes ubicaciones de las parcelas, así como de su composición y evolución, se optó por analizar independientemente cada parcela.

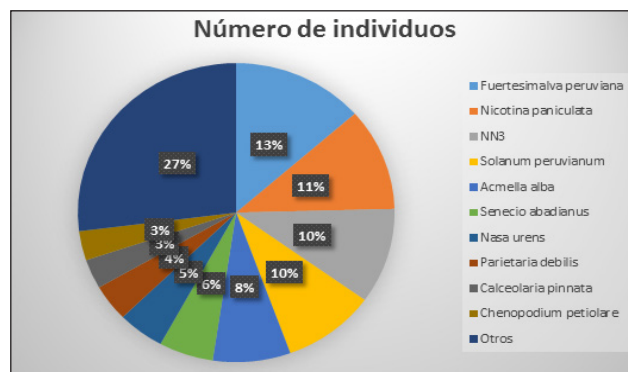


Figura 2. Número de individuos de las especies en las subparcelas.

Abundancia obtenida en las parcelas: En [Tabla 2](#) se muestran las especies con mayor presencia en la evaluación.

Tabla 2. Número de individuos de las especies registradas en las parcelas

Nº	Nombre común	Nombre científico	Familia	Nº Obs.
1	Malva	<i>Fuertesimalva peruviana</i>	Malvaceae	17
2	Tabaco silvestre	<i>Nicotina paniculata</i>	Solanaceae	14
3	Flor amarilla	NNS	-	13
4	Tomate silvestre	<i>Solanum peruvianum</i>	Solanaceae	12
5	Flor de nieve	<i>Acmella alba</i>	Asteraceae	10
6	Senecio	<i>Senecio abadianus</i>	Asteraceae	7
7	Ortiga negra	<i>Nasa urens</i>	Loasaceae	6
8	Parietaria	<i>Parietaria debilis</i>	Urticaceae	5
10	Zapatito de bebe	<i>Calceolaria pinnata</i>	Calceolariaceae	4
11	Liccha	<i>Chenopodium petiolare</i>	Amaranthaceae	4
12	Otros			34

Tanto en el [Tabla 1](#) como en la [Figura 2](#), se aprecia que *Fuertesimalva peruviana* aparece en 17 de las 20 subparcelas, después le sigue *Nicotina paniculata*, ello puede deberse a que las temperaturas elevadas benefician la presencia de estas especies. Ello coincide con la evaluación de [Cano et al. \(1999\)](#) donde señala que durante “El Niño” aumentó la abundancia de *Nicotina paniculata*. Asimismo, [Teixeira \(2012\)](#), también advierte la presencia de *Nicotina Paniculata* en mayor abundancia, seguida de *Chenopodium petiolare*, *Nolana humifusa* y *Fuertesimalva peruviana*, lo que guarda relación a los resultados. De otro lado, [Valeriano y Montesinos-Tubée \(2016\)](#) realizaron un estudio similar en lomas en el norte de Moquegua y

Parcela 1: En la [Figura 3](#) se aprecia como *Fuertesimalva peruviana* tuvo un ascenso entre la primera y segunda evaluación, y para luego decaer en la cuarta evaluación. Esto pudo deberse a que la cuarta evaluación fue en el mes de diciembre, mes en donde el registro de datos meteorológicos muestra que la temperatura media mensual es una de las más altas. Por otro lado, se aprecia que *Nicotina paniculata* aumentó constantemente desde la primera evaluación hasta la cuarta.

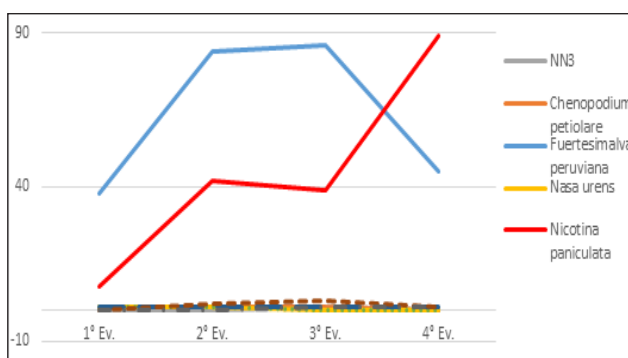


Figura 3. Número de individuos de la parcela 1, subparcela 2

Respecto a *Fuertesimalva peruviana*, en la subparcela 2, en donde se removió la “caigua silvestre” (*Sicyos baderoa*), tuvo una abrupta disminución de altura, como se ve en la [Figura 4](#). Por otro lado, en la [Figura 5](#) se ve que en la subparcela 1 mantuvo su altura. Esto puede significar que la presencia de *Sicyos baderoa* para esta especie es beneficiosa ya que la ayuda a captar y retener mayor humedad.

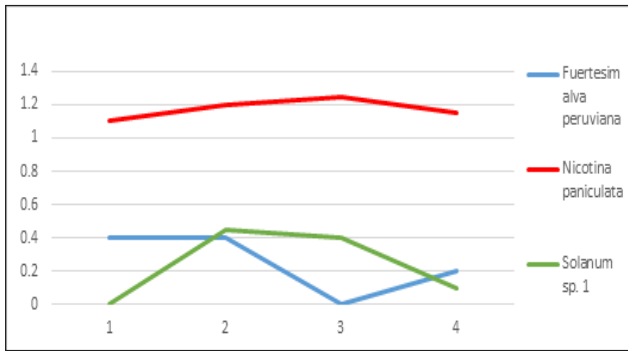


Figura 4. Altura de las principales especies en la subparcela 2

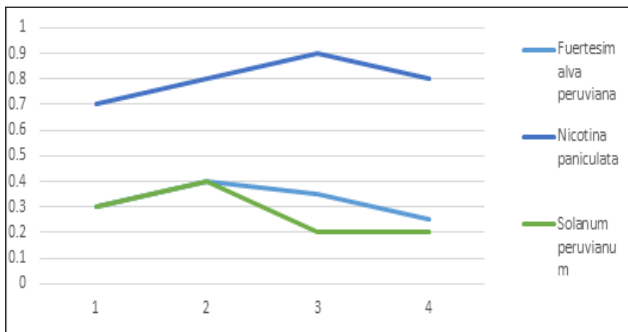


Figura 5. Altura de las principales especies en la subparcela 1

Parcela 2: En este caso se puede apreciar en la **Figura 6** como aumenta el número de individuos de *Acmella alba* entre la primera y segunda evaluación (época en la que potencialmente se puede registrar mayor humedad), para luego disminuir conforme aumenta la temperatura. Un caso similar sucede con la especie no identificada “flor amarilla” (NN3); sin embargo, esta disminuye abruptamente de un mes a otro, por lo que se puede inferir que, a pesar del aumento de humedad, el incremento de temperatura fue en detrimento de esta especie.

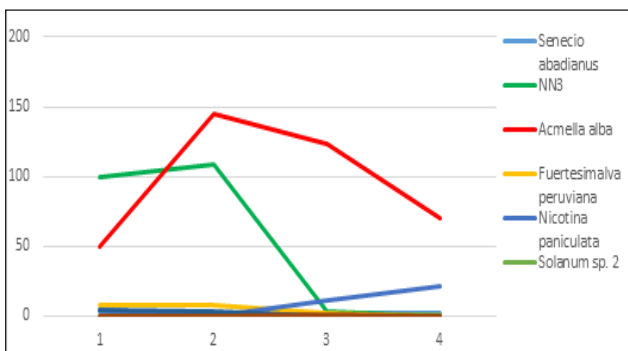


Figura 6. Número de individuos de la Parcela 2, subparcela 2

En esta parcela no hubo mucha presencia de “caigua silvestre” (*Sicyos baderoa*) y se puede apreciar en la **Figura 7** y **Figura 8** que tanto en la subparcela 1 como en la subparcela 2 la “flor amarilla” (NN3) redujo su tamaño

abruptamente. Por otro lado, en la subparcela 2 se nota como *Nicotina paniculata* y *Acmella alba* aumentan en altura, lo que reafirma por un lado la hipótesis de que *Nicotina paniculata* es beneficiada por este incremento de temperatura.

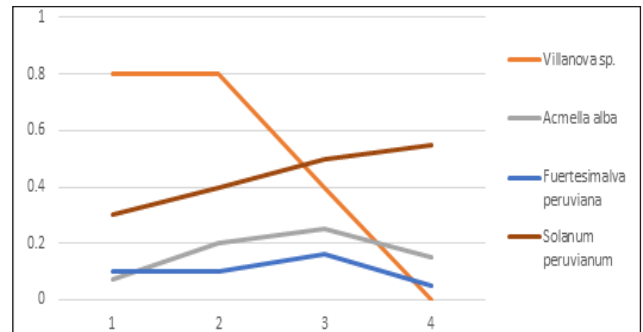


Figura 7. Altura de las principales especies en la subparcela 1

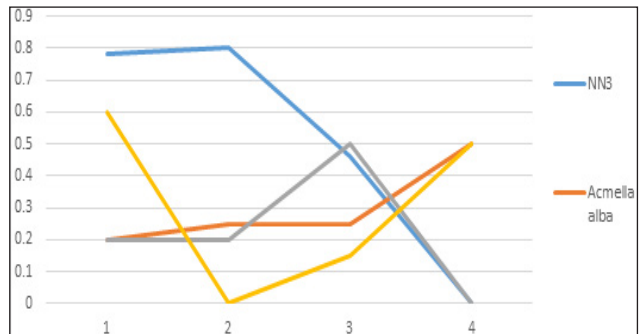


Figura 8. Altura de las principales especies en la subparcela 2

Parcela 3: Esta parcela es una de las que presentó mayor número de especies, además no presentar “caigua silvestre” (*Sicyos baderoa*). Esto pudo deberse a que se encontraba a gran altitud (554 m.s.n.m.) respecto a las demás parcelas y que por ello presentaba mayor humedad.

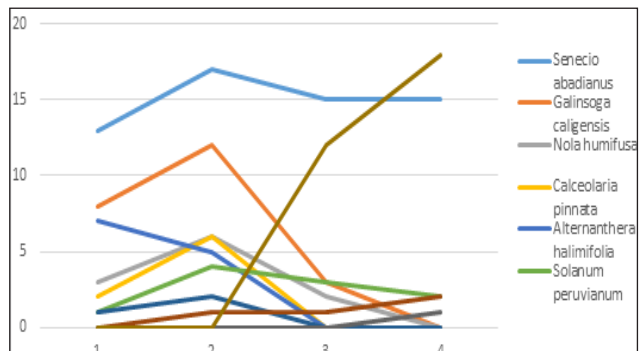


Figura 9. Número de individuos de la Parcela 3, subparcela 2

En esta parcela podemos destacar a *Senecio abadianus*, el cual se mantuvo constante a lo largo de las evaluaciones, como se aprecia en la **Figura 9**. Por otro lado, *Acmella alba*

aumentó rápidamente a partir de la segunda evaluación, por lo que se puede decir que la humedad fue beneficiosa para esta especie. A diferencia, *Galinsoga caligensis* disminuyó su número de individuos hasta que llegó a cero, por lo que el aumento de humedad alteró su comportamiento.

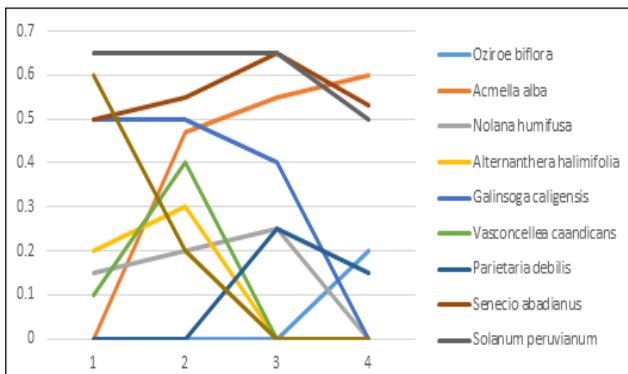


Figura 10. Altura de las principales especies en la subparcelas 2

Se debe mencionar que la subparcela 1 de esta parcela fue destruida por las actividades del ganado, por lo que solo se puede analizar la subparcela 2. De acuerdo a lo que se ve en la Figura 10, en esta evaluación se puede resaltar que tanto *Solanum peruvianum* y *Senecio abadianus* han mantenido sus alturas promedio a lo largo de las evaluaciones. Por otro lado, *Acmeilla alba* tuvo un aumento de altura, lo que va en paralelo con el aumento de número de individuos y con la hipótesis de que la alta humedad resulta favorable para esta especie.

Parcela 4: En esta parcela solo se cuenta con tres evaluaciones, debido a que las subparcelas fueron destruidas por el pastoreo de ganado vacuno.

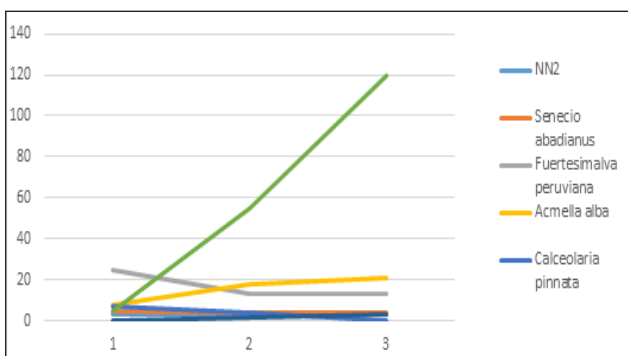


Figura 11. Número de individuos de la Parcela 4, subparcela 2

En la Figura 11 se observa que dentro de la parcela la especie predominante es *Castilleja arvensis*, la cual al momento de iniciarse la evaluación no se contabilizó ningún individuo y para la tercera evaluación tuvo más de 100 individuos. Este es un claro ejemplo de cómo la humedad favorece al desarrollo de la vegetación.

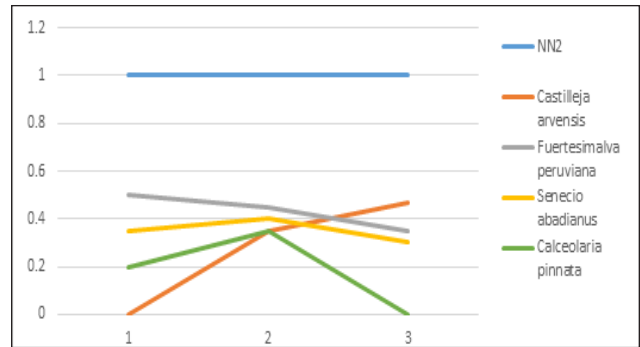


Figura 12. Altura de las principales especies en la subparcela 1

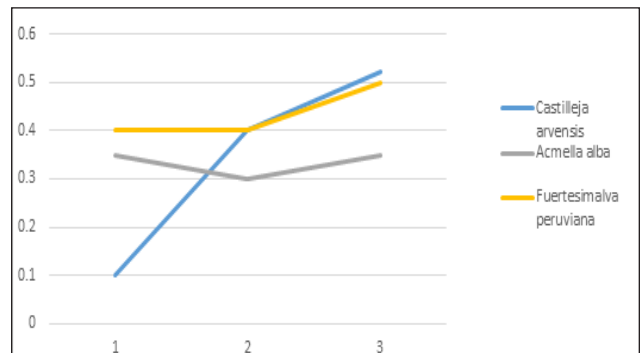


Figura 13. Altura de las principales especies en la subparcela 2

En la Figura 12 se observa que en la subparcela 1 predomina una especie arbustiva (NN2) que solo permite el crecimiento de las otras especies muy por debajo de esta. En tanto, en la Figura 13 se aprecia que en la subparcela 2 predominan tres especies: *Castilleja arvensis*, que creció tanto en número de individuos como en altura; *Acmeilla alba* y *Fuertesimalva peruviana*, las cuales mostraron un crecimiento similar, ya que para la segunda evaluación hubo un cambio en altura debido a la sucesión del crecimiento de los individuos.

Parcela 5: En la Figura 14 se puede apreciar que el número de individuos de “flor amarilla” (NN3) disminuye, tal y como se observó en la parcela 2, a pesar del incremento de humedad, el aumento de temperatura afectó negativamente a esta especie. En esta parcela se observó también como *Fuertesimalva peruviana* disminuyó en el número de individuos. Por otro lado, los individuos de *Nicotina paniculata* aumentaron rápidamente de la tercera a la cuarta evaluación.

En la Figura 15 (subparcela 1 con presencia de *Sicyos baderoa*, “caigua silvestre”) y en la Figura 16 (subparcela 2 sin presencia de *Sicyos baderoa*) se nota claramente que *Fuertesimalva peruviana* pudo desarrollarse mejor y alcanzar mayores alturas con la presencia de *Sicyos baderoa*, debido a que esta le otorga mayor humedad. Un caso similar ocurre con *Acmeilla alba*, la cual alcanza mayor altura en la subparcela 1. Por otro lado, en la subparcela 1, la “flora amarilla” (NN3) obtiene las mayores alturas por

lo que se puede inferir que la presencia de *Sicyos baderoa* también beneficia a esta especie; en la subparcela 2, es *Nicotina paniculata* quien alcanza mayor altura.

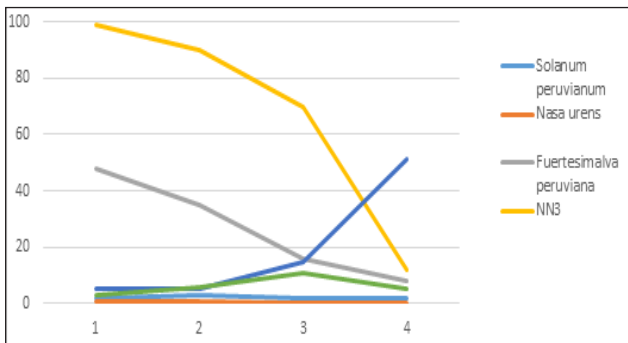


Figura 14. Número de individuos de la Parcela 5, subparcela 2

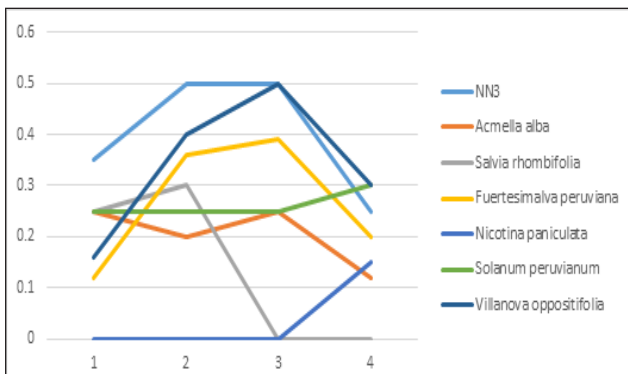


Figura 15. Altura de las principales especies en la subparcela 1

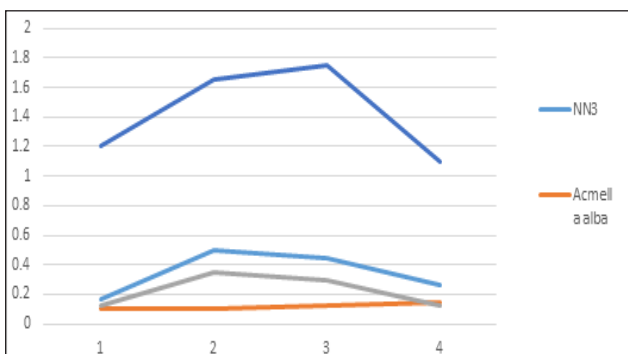


Figura 16. Altura de las principales especies en la subparcela 2

Parcela 6: De acuerdo a la Figura 17, en esta parcela se observó como *Fuertesimalva peruviana* redujo su número de individuos progresivamente, probablemente esto pudo deberse a la ubicación de la parcela, en donde la humedad era baja. Por otro lado, tanto *Solanum peruvianum* como *Nicotina paniculata* mantuvieron constante el número de individuos.

Tanto en la subparcela 1 y 2 (Figura 18 y Figura 19) se observó que *Nicotina paniculata* presenta comportamientos similares, en ambos casos empezó con

una altura promedio de 1,5 m y alcanzó una mayor altura en la tercera evaluación (noviembre) para luego disminuir ligeramente en la última evaluación. Cabe mencionar en este punto que las alturas fluctúan debido a la sucesión de individuos, es decir, los individuos más altos al morir son reemplazados por aquellos que los siguen en tamaño.

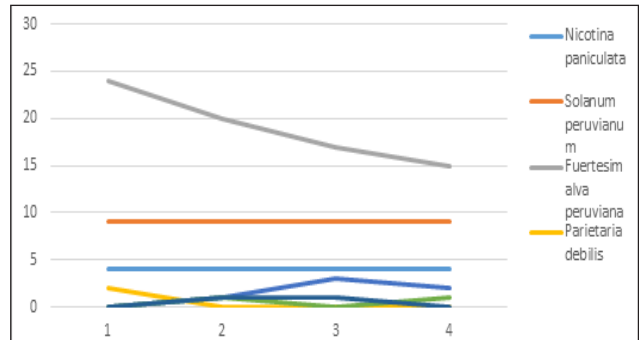


Figura 17. Número de individuos de la parcela 6, subparcela 2

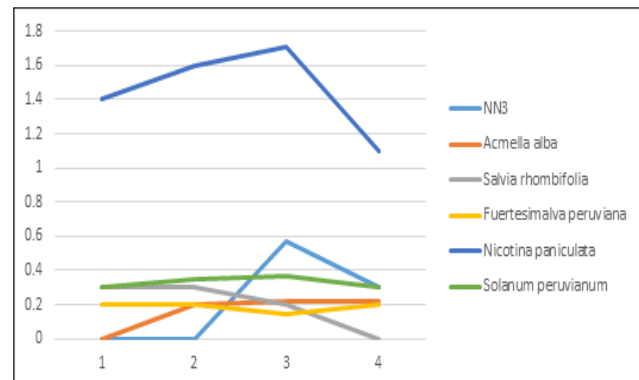


Figura 18. Altura de las principales especies en la subparcela 1

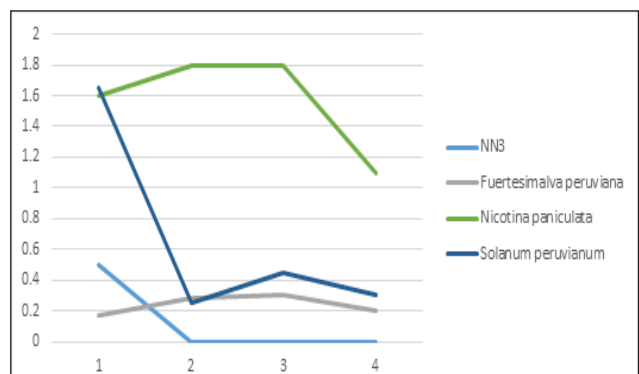


Figura 19. Altura de las principales especies en la subparcela 2

Parcela 7: En la Figura 20, dentro de la parcela se nota el contraste entre *Nicotina paniculata* y la no identificada “flor amarilla” (NN3), en donde la primera resulta favorecida por los cambios de temperatura, y, en consecuencia, aumenta en número de individuos; mientras que la segunda no se adapta adecuadamente a estos cambios de temperatura, los que terminan menguando su desarrollo.

Julio - Diciembre 2018

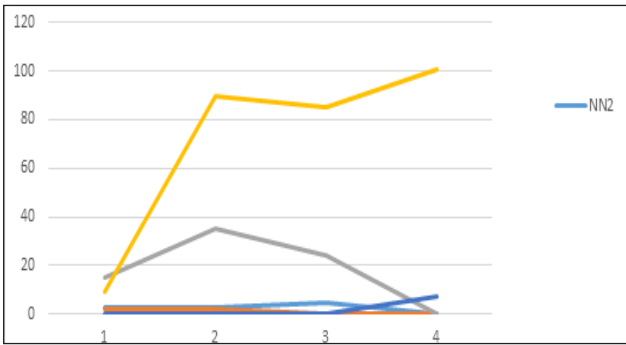


Figura 20. Número de individuos de la parcela 7, subparcela 2

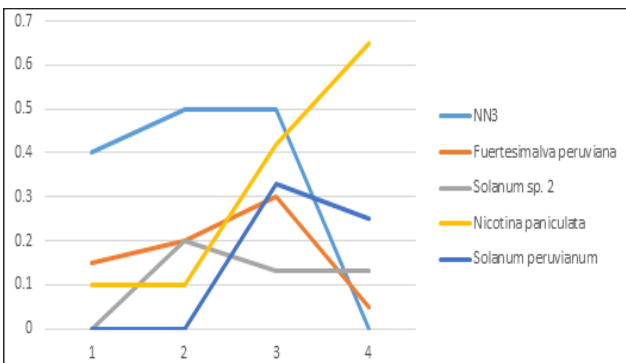


Figura 21. Altura de las principales especies en la subparcela 1

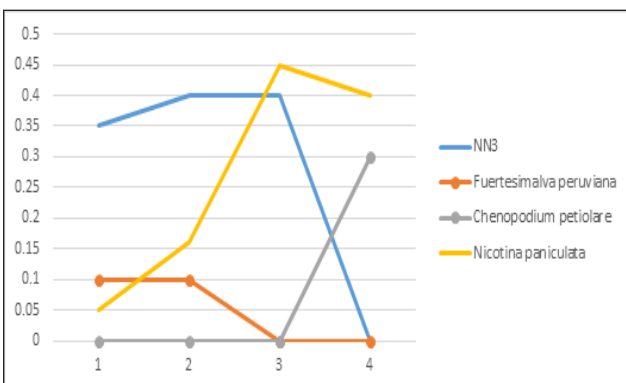


Figura 22. Altura de las principales especies en la subparcela 2

Una tendencia similar a la que se observó en el número de individuos sucedió con el registro de altura de las especies. En ambas subparcelas, como se aprecia en las Figura 21 y Figura 22, la “flor amarilla” (NN3) tiene una altura promedio de 0,4 m, sin embargo, en la última evaluación no se contabilizó ningún individuo. Por otro lado, *Nicotina paniculata* aumentó de tamaño en ambas subparcelas, desde 0.1m en la primera evaluación hasta alcanzar más de 0.5 m en las últimas evaluaciones.

Parcela 8: En la Figura 23 se observa que en la parcela predominó una especie arbustiva (NN1), que incluso aumentó hasta más de 150 individuos en su última evaluación, mientras que para las otras especies se mantuvo prácticamente constante.

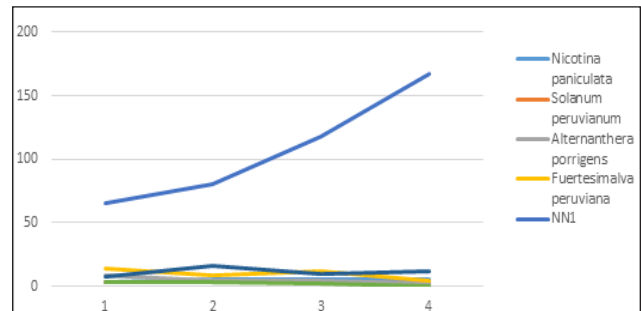


Figura 23. Número de individuos de la Parcela 8, subparcela 2

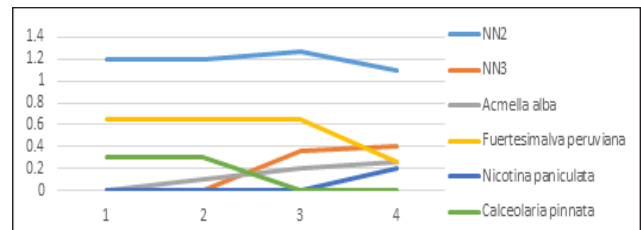


Figura 24. Altura de las principales especies en la subparcela 1

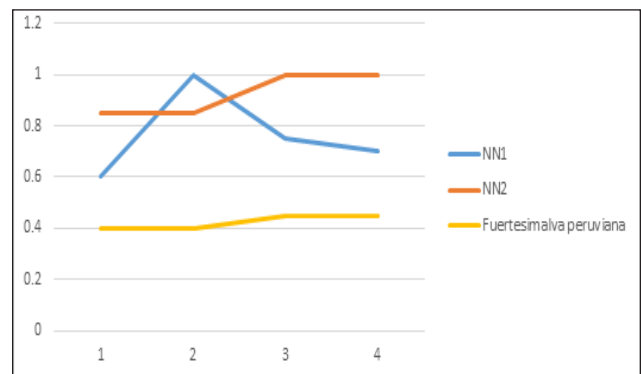


Figura 25. Altura de las principales especies en la subparcela 2

En ambas parcelas, como se observa en las Figura 24 y Figura 25, predominan en altura especies arbustivas. Por otro lado, en la subparcela 2 (sin *Sicyos baderoa*, “caigua silvestre”) *Fuertesimalva peruviana* alcanzó una altura menor en comparación a los individuos registrados en la subparcela 1 (con *Sicyos baderoa*), esto refuerza la idea de que esta especie es favorecida con la presencia de *Sicyos baderoa*, u otras capaces de captar humedad.

Parcela 9: En esta parcela se aprecia como *Nasa urens* decrece abruptamente de la primera a la segunda evaluación, sin embargo, no se puede afirmar que se deba a variaciones meteorológicas o a aquellas concernientes a su propio desarrollo. De otro lado, en la Figura 26 se observa como *Fuertesimalva peruviana* disminuye en el número de individuos. Esto es debido a la ubicación de la parcela (Anexo 1) y a la poca humedad que recibe, puesto que, en dirección a la periferia de la reserva, la humedad disminuye.

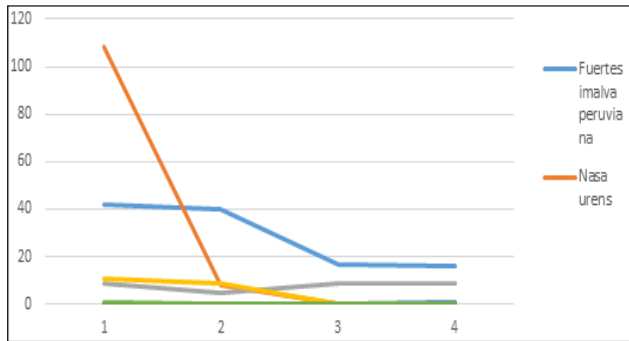


Figura 26. Número de individuos de la Parcela 9, subparcela 2

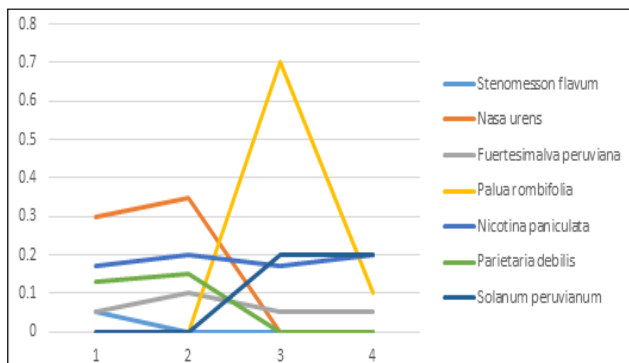


Figura 27. Altura de las principales especies en la subparcela 1

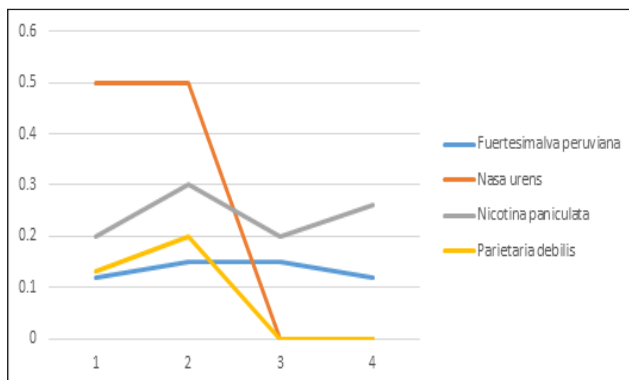


Figura 28. Altura de las principales especies en la subparcela 2

En las Figura 27 y Figura 28, en ambas subparcelas se observa como *Nasa urens* disminuye en altura, mientras que *Nicotina paniculata* y *Parietaria debilis* se desarrollan de forma similar, la primera con altura constante y la segunda con una altura regular durante la primera y segunda evaluación, para luego desaparecer en la tercera y cuarta evaluación. La excepción en estas subparcelas es *Fuertesimalva peruviana*, la cual tiene un crecimiento pronunciado durante el mes de noviembre en la subparcela 1, pero en la subparcela 2 muestra una altura constante durante todo el periodo de evaluación.

Parcela 10: Esta parcela fue establecida cerca de la zona de amortiguamiento, en donde suele aparecer *Stenomesson*

flavum, conforme se acerca el verano; sin embargo, solo se encontró esta especie y *Fuertesimalva peruviana* en las dos primeras evaluaciones y luego desaparecieron.

4. Conclusiones

Las especies que se encuentran presentes en mayor número de parcelas se mencionan a continuación en orden descendiente: *Fuertesimalva peruviana*, *Nicotina paniculata*, “flor amarilla” (NN3), *Solanum peruvianum*, *Acemella alba*, *Senecio abadianus*, *Nasa urens*, *Parietaria debilis*, *Calceolaria pinnata* y *Chenopodium petiolare*. Asimismo, las familias más representativas han sido Solanaceae, Asteraceae y Amaranthaceae.

El fenómeno “El Niño”, respecto a los demás años, ocasionó variaciones en la presencia de herbáceas, retrasando la aparición de algunas como es el caso de *Stenomesson flavum*, además también modificó la abundancia de otras especies: para el caso de *Fuertesimalva peruviana*, y *Nicotina paniculata* ha sido favorable, ya que ambas especies han aumentado en número de individuos y han extendido su presencia; sin embargo para la “flor amarilla” (NN3) no ha sido favorable, ya que el aumento de la temperatura menguó su desarrollo en número de individuos y altura.

El fenómeno “El Niño” no ha cambiado la composición florística de las Lomas de Lachay, pero ha prolongado su época húmeda, y por consiguiente ha prolongado también la presencia de algunas especies herbáceas.

5. Agradecimientos

A la Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Ciencias Forestales, por la oportunidad de realizar la investigación y por la ayuda económica brindada. A los guardaparques de la Reserva Nacional De Lachay por su colaboración y hospitalidad en las visitas realizadas y a Consultores Asociados en Naturaleza y Desarrollo (CANDES) por el apoyo logístico durante las evaluaciones.

6. Literatura citada

- Cano, A.; Roque, J.; Arakaki, M.; Arana, C.; La Torre, M.; Llerena, N. y Refulio, N. 1999. Diversidad Florística de las Lomas de Lachay (Lima) durante el evento “El Niño 1997-1998”. Revista peruana Biológica. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-22162006000100003]
- Dillon, M.; Nakasawa, M. y Leiva, S. 2003. El Niño in Peru, Biology and Culture over 1000 years. The Lomas Formations of Coastal Perú. 8 p.
- DCB-IFFS. 2006. Ecosistemas frágiles y áreas prioritarias para la conservación en el Perú (Ubicados fuera del SINANPE). Disponible en: [<http://www.spde.org/documentos/Analisis-Normativo/II.-Anexos/Anexo V.0.-Documentacion-no-normativa/Informe-323-DCB-IFFS-ECOSISTEMAS-FRAGILES.pdf>].

- SERNANP. 2002. Plan Maestro de la Reserva Nacional de Lachay. Lima Perú.
- Lleellish, M. 2015. Guía de flora de las Lomas de Lima. 1° Ed. Lima-Perú. Talleres Gráficos de María Julia Herrera Delgado. 162 p.
- MINAM. 2015. Guía de Evaluación de la Flora Silvestre. Disponible en: [http://www.minam.gob.pe/consultaspublicas/wp-content/uploads/sites/52/2014/02/gu%C3%ADa_de_evaluaci%C3%B3n_de_flora_silvestre_-_versi%C3%B3n_setiembre_2010.pdf]
- Mostacero, J. 2010. El ecosistema de las Lomas de Lachay (Huaura-Lima), descripción, análisis y evaluación de posibles impactos ambientales. Disponible en: <http://es.slideshare.net/ycondor/ecosistema-lomas-lachay-imp-ambient-completo>.
- Teixeira, V. 2000. El efecto del evento El Niño en la variación de la diversidad de la vegetación herbácea de la Reserva Nacional de Lachay. Tesis Lic. Bio. Lima-Perú, UNALM. 98 p
- Valeriano, J.; Montesinos-Tubée, D. 2016. Composición florística y estado de conservación de las lomas de Amoquinto, departamento de Moquegua, Perú. Revista Ciencia y tecnología para el desarrollo. UJCM 2(4): 32-38.
- Velásquez. 2013. Variación de la composición florística de las lomas de Tacahuay desde el pleistoceno hasta la actualidad (TACNA-PERÚ). Tesis Mag. Sc. Lima-Perú. UNALM. 137 p



1. *Fuertesimalva peruviana*



2. *Nicotina paniculata*



3. *Solanum peruvianum*



4. *Acmella alba*



5. *Senecio abadianus*



6. *Nasa urens*



7. *Parietaria debilis*



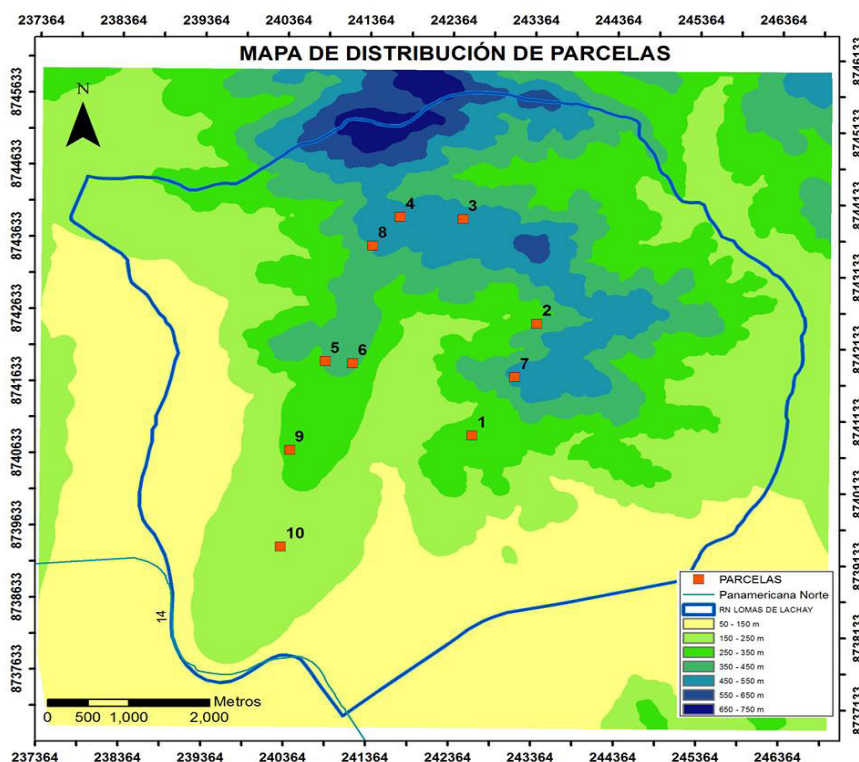
8. *Calceolaria pinnata*



9. *Chenopodium petiolare*

8. Anexos

Anexo 1. Mapa de distribución de las parcelas



Anexo 2. Precipitación total mensual (mm)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006	0,7	2,1	1,8	0	0	10,9	24,2	24,9	23,3	18,7	7,7	3
2007	16,5	0	3,9	0,4	0,3	8,8	21,3	1	28,6	11	7,7	4
2008	3,5	0	0,8	0	6	47,4	9,5	63,5	40,6	19	5,5	3,4
2009	4,1	2,4	5	1,9	3,4	19	43,3	31,5	41,4	19,6	16,4	20,5
2010	32,1	2,1	1	0,2	18,7	23,4	23,7	17,5	13	18,1	2	1,6
2011	0,2	0,5	0,3	0,1	6,5	26		61,4	27,4	12,5	4	0,4
2012	0,1	5,1	0,9	0	11,2	22,5	22,7	57,3	29,2	26,7	15,6	13,7
2013	0	0	1	0,2	37,4	20,4	32,2	44,3	23,6	10,4	13,5	3,6
2014	0,6	0,2	2,4	1,2	17,9	29,8	45,6	20,1	30,5	11,7	16,6	10,3
2015	1	1,2	1,2	1,1								

Fuente: SENAMHI

Anexo 3: Temperatura media mensual (°C)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006	21,3	23,2	22,8	19,9	17,5	14,7	14,9	14,5	14,3	15,6	16,8	18,4
2007	21,6	22,4	21,4	20,5	16,5	14	13	12,2	12	13,6	15,6	17,4
2008		23,2	22,8		15,3	14,7	15,4	14,7	14,1	14,5	16,4	
2009	21,1	22,3	22,8	21,2	18,1	15,5	15,3	14	14,1	15,1	17,1	18,4
2010	20,2	22,7	22	20,3	16,7	14,6	12,5	12,8	13,6	14,2	15,9	18,3
2011	20,5	23,2	22,1	20,1	17	16,5		13	13	14,8	16,7	19,1
2012	21,9	23	22,4	22,1	17,9	17,1	16,3	13,8	14,5	15,1	16,5	19,1
2013	21,6	23,8	23,2	20,3	17,4	15,2	13,2	13	14,2	14,6	16,5	19,5
2014	22,4	22,6	23		18,1	17,6	14,3	13,9	14,1	15,5	17,2	18,7
2015	20,9	23,4	23,4	21,3						16,5	16,8	

Fuente SENAMHI

Anexo 4. Coordenadas de las parcelas, pendiente y altitud

Parcela	Vértice	Pendiente	X	Y	Z
P1	A	-10%	242625	8740910	361
P2	A	+30%	243401	8742464	380
P3	A	-35%	242493	8743909	554
P4	A	-30%	241731	8743932	546
P5	A	-27%	240837	8741927	399
P6	A	-12%	241171	8741899	378
P7	A	+23%	243139	8741723	241
P8	A	-24%	241400	8743530	472
P9	A	-11%	240418	8740696	298
P10	A	-5%	240316	8739352	271