

# **UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental**



*Una Institución Adventista*

**Evaluación de la confiabilidad del modelo MaxEnt en la  
distribución potencial de tres especies etnobotánicas para  
tratamiento de afecciones respiratorias similares al Covid-19 en  
la sierra del Perú**

Por:

Edson Ramos Ninaja

Rony Milton Choqueneira Ccama

Asesor:

Mg. Renny Daniel Díaz Aguilar

**Juliaca, agosto de 2020**

# DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

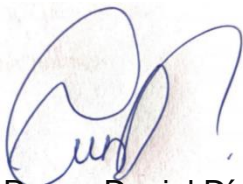
Ing. Renny Daniel Díaz Aguilar, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

## **DECLARO:**

Que el presente trabajo de investigación titulado: "EVALUACIÓN DE LA CONFIABILIDAD DEL MODELO MAXENT EN LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE TRES ESPECIES ETNOBOTÁNICAS PARA TRATAMIENTO DE AFECCIONES RESPIRATORIAS SIMILARES AL COVID-19 EN LA SIERRA DEL PERÚ" constituye la memoria que presentan los estudiantes Edson Ramos Ninaja y Rony Milton Choqueneira Cccama para aspirar al grado académico de bachiller en Ingeniería Ambiental, ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este trabajo de investigación son de entera responsabilidad de los autores, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente constancia en Juliaca, a los 09 días del mes de septiembre del año 2020.



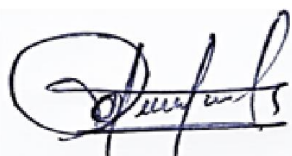
Mg. Renny Daniel Díaz Aguilar

Evaluación de la confiabilidad del modelo MaxEnt en la distribución potencial de tres especies etnobotánicas para tratamiento de afecciones respiratorias similares al Covid-19 en la sierra del Perú

## TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Presentada para optar el grado de bachiller de Ingeniería ambiental

### JURADO CALIFICADOR



Ing. Verónica Haydee Pari Mamani  
Presidente



Dr. Msc. Efrain Lujano Laura  
Secretario



Msc. Bernardino Tapia Aguilar  
Vocal



Ing. Renny Daniel Díaz Aguilar  
Asesor

**Juliaca, viernes 07 de agosto de 2020**

# Evaluación de la confiabilidad del modelo MaxEnt en la distribución potencial de tres especies etnobotánicas para tratamiento de afecciones respiratorias similares al Covid-19 en la sierra del Perú

Edson Ramos Ninaja <sup>a\*</sup>, Rony Milton Choqueneira Ccama <sup>b</sup>, Renny Daniel Díaz Aguilar <sup>c</sup>

<sup>a</sup>EP. Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Unión  
<sup>c</sup>EP. Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Unión (asesor)

## Resumen

En la actualidad el modelado de nicho ecológico se ha convertido en la principal herramienta para predecir la distribución potencial de especies. A pesar de su probada eficacia, hay varios estudios donde se compara el desempeño de los algoritmos, afirmando que a la fecha no existe uno que sea mejor que los demás en cada tipo de dato. El objetivo de este estudio fue evaluar la confiabilidad del modelo MaxEnt en relación al tamaño de la muestra, aplicando la identificación de las áreas donde potencialmente se distribuyen la *Leucheria daucifolia* (*Sasahui*), *Eucalyptus globulus labill* (*Eucalipto*) y *Muehlenbeckia volcánica* (Mullac'a) especies etnobotánicas usadas para tratamiento de afecciones respiratorias similares a síntomas del COVID-19. Se utilizaron 6 registros de ocurrencia para *L. daucifolia*, 9 para *E. globulus labill* y 52 para *M. volcánica* obtenidos de la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad (GBIF). Para el modelado de las especies, se hizo 500 iteraciones, método de muestreo crossvalidate en la regresión de tipo Logistic que se ajusta mejor al modelo. La validación estadística fue realizada con el 30% de los datos en cada taxón y en las curvas de respuesta se hizo 10 réplicas, activando Random Seed, con ejecución replicada *Bootstrap*. Los valores AUC fueron, 0.907 (entrenamiento) y 0.979 (prueba) para *L. daucifolia*; 0.949 y 0.888 para *M. volcánica*, finalmente 0.992 y 0.876 *E. globulus labill*, modelos buenos y excelentes. Las variables con mayor porcentaje de contribución fueron T<sup>o</sup> mín y elevación. Concluyendo, que se demuestra la confiabilidad del MaxEnt en relación al tamaño de muestra.

**Palabras clave:** Distribución potencial, *L. daucifolia*, *M. volcánica*, *E. globulus labill*, Covid-19, MaxEnt.

## Abstract

Today, ecological niche modeling has become the main tool for predicting the potential distribution of species. Despite its proven effectiveness, there are several studies where the performance of algorithms is compared, stating that to date there is not one that is better than the others in each type of data. The objective of this study was to evaluate the reliability of the MaxEnt model in relation to the sample size, applying the identification of the areas where *Leucheria daucifolia* (*Sasahui*), *Eucalyptus globulus labill* (*Eucalyptus*) and volcanic *Muehlenbeckia* (Mullac'a) ethnobotanical species used to treat respiratory conditions similar to symptoms of COVID-19. 6 occurrence records were used for *L. daucifolia*, 9 for *E. globulus labill* and 52 for *M. volcanic* obtained from the Global Biodiversity Information Network (GBIF). For the modeling of the species, 500 interactions were made, a crossvalidate sampling method in the Logistic type regression that better fits the model. The statistical validation was carried out with 30% of the data in each taxon and in the response curves 10 replications were made, activating Random Seed, with Bootstrap replicated execution. The AUC values were 0.907 (training) and 0.979 (test) for *L. daucifolia*; 0.949 and 0.888 for *M. volica*, finally 0.992 and 0.876 for *E. globulus labill*, good and excellent models. The variables with the highest percentage of contribution were T<sup>o</sup> min and elevation. In conclusion, the reliability of the MaxEnt in relation to the sample size is demonstrated

**Key words:** Potential distribution, *L. daucifolia*, *M. volcanic*, *E. globulus labill*, Covid-19, MaxEnt.

\* Autor de correspondencia:

Km. 6 Salida Arequipa, Juliaca

Tel.: 983046609

E-mail: edson.rm@upeu.edu.pe, rony.cc@upeu.edu.pe