

Parámetros para ejecutar el analizador BirdNET en el marco del proyecto Monitoreo Acústico de Nariño – MANAR

Preparado por: Ron A. Fernández-Gómez

Versión (05 agosto 2025)

**revisar el repositorio con frecuencia por futuras actualizaciones*

Capítulo Inferencias

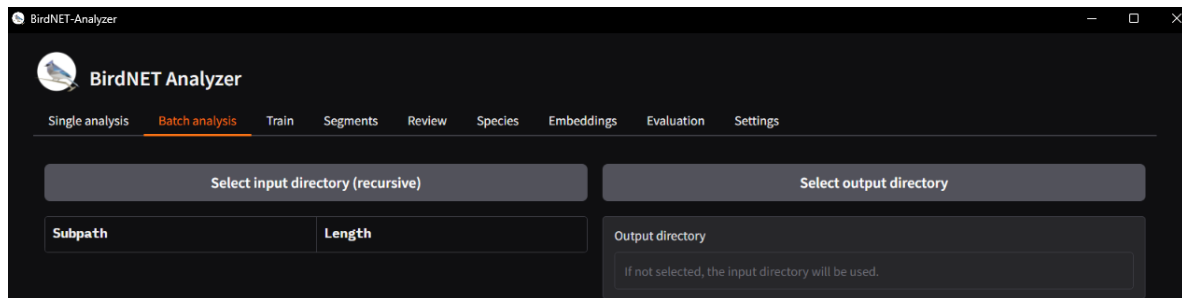
Los siguientes parámetros de inferencia se aplican a la GUI (interfaz gráfica de usuario) y la CLI (interfaz de línea de comandos) del analizador (BirdNET-Analyzer), con algunas excepciones o limitantes, ya que la CLI es más versátil.

Clasificadores para utilizar:

Pueden utilizarse diferentes modelos de clasificación basados en Redes Neuronales Convolucionales.

- 1) Clasificador GLOBAL V2.4: es el clasificador que por defecto trae incorporado el analizador con más de 6.000 especies, su mayoría de aves y algunas especies no aviares.
- 2) *Custom classifiers*: serían cualquier modelo personalizado pre-entrenado con sus propias especies biológicas.

Análisis con la interfaz gráfica de usuario (GUI) de BirdNET-Analyzer:



Usando la interfaz gráfica, escogeremos la opción **batch analysis** para procesar varios archivos en una o varias carpetas y subcarpetas. Seleccionamos el directorio de entrada (**input directory**) y un directorio donde se guardarán los resultados (**output directory**). Tener en cuenta que en los resultados quedará guardada la ruta del input como ruta de acceso a los archivos de audio y esta ruta puede cambiar dependiendo de la carpeta de trabajo o computador.

Configuración de parámetros de inferencia:

Inference settings

Picks the top N species sorted by confidence score.

☐ Use top N species

Sensitivity
Adjust the distribution of prediction scores. Higher values result in higher scores.

0.75 1.25

Merge consecutive detections
Number of consecutive detections that are merged for each species. Combines N consecutive detections into one.

1 10

Minimum bandpass frequency (Hz)
Note that frequency cut-offs should also be used during training in order to be effective here.

0

Minimum confidence
Adjust the threshold to ignore results with confidence below this level.

0.05 0.95

Overlap (s)
BirdNET uses 3s segments. Determines the overlap with previous segment.

0 2.9

Audio speed modification
Negative values slow down, positive values speed up. Note that audio speed modification should also be used during training in order to be effective here.

-10 10

Maximum bandpass frequency (Hz)
Note that frequency cut-offs should also be used during training in order to be effective here.

15000

Use top N species: dejar sin marcar

Mínimum confidencia: Usaremos el valor más bajo permitido (0.05) para obtener un rango amplio para futuras validaciones. (revisar comentarios finales)

Sensitivity: valor de 1

Overlap: valor de 0

Merge consecutive detections: valor de 1

Audio speed modification: valor de 1

Minimun bandpass frequency (Hz): valor de 0

Maximum bandpass frequency (Hz): valor de 15000

Selección de especies (*Species selection*):

Estas opciones pueden variar dependiendo de las necesidades al momento de ejecutar el analizador y de si se está usando un modelo personalizado o el modelo por defecto.

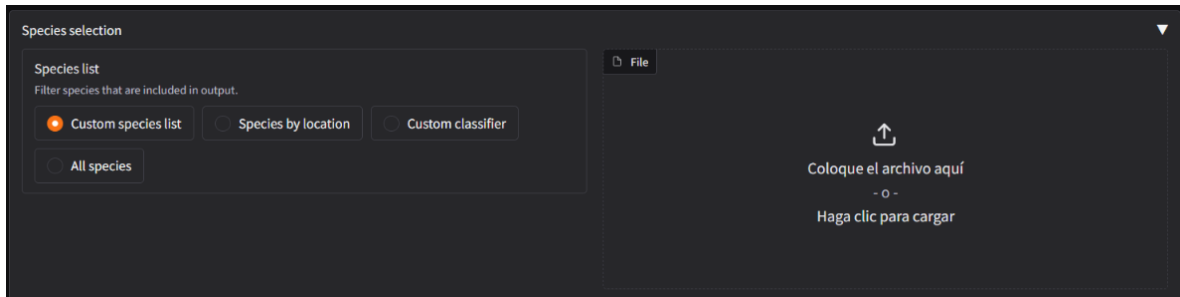
Si se está usando un modelo personalizado, se seleccionará **Custom classifier**; si se usa el modelo por defecto, se usará cualquiera de las otras opciones.

Si se selecciona **All species**, no aplicará filtros, lo que puede incrementar la detección de especies erróneas que en realidad no estén en el sitio de estudio o que se confundan con especies de otras latitudes, en especial para especies pobremente entrenadas o inexistentes en el modelo; pero también pueden llegar a registrarse especies que no se habían detectado antes para el lugar.

Una de las mejores opciones es entregar una **custom species list**, es decir, se ajusta el detector a entregar resultados que coincidan con una lista personalizada y revisada de especies que estén en el área de estudio y que estén en la base de datos de BirdNET. Mi sugerencia es trabajar en esa lista de especies presentes y potenciales por región de estudio y ver si podemos usarla como filtro.

Otra opción de filtrado es escoger por localidad (**species by location**) ahí se escoge una coordenada en grados cercana al sitio de estudio y una semana del año en la que se hizo las grabaciones o dejarlo todo el año, esto filtrará las especies más probables en base a los datos de observación de eBird, pero cabe la posibilidad de que deje por fuera especies que podrían estar en el área de estudio.

****Debemos tener una reunión, discutir y definir qué camino tomaremos según las necesidades, cualquier opción generará incertidumbre, por lo que debemos escoger la que menos incertidumbre nos genere.**

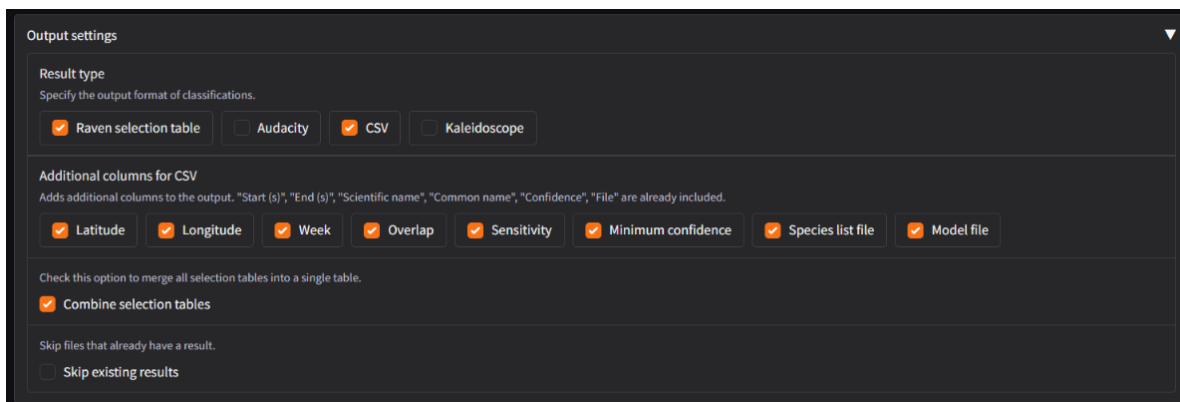


The image shows a 'Species selection' panel with a dark theme. On the left, under 'Species list', there's a sub-label 'Filter species that are included in output.' Below it are three radio buttons: 'Custom species list' (selected), 'Species by location', and 'Custom classifier'. Below these is a button labeled 'All species'. On the right, there's a 'File' icon and a large area with an upload arrow icon, the text 'Coloque el archivo aquí', '- 0 -', and 'Haga clic para cargar'.

Output settings

Tipo de resultado: marcar ***Raven selection table*** y opcionalmente un archivo ***CSV*** con columnas adicionales. Esto exportará los resultados en el formato de Raven en .TXT y en CSV. El formato de Raven es útil para poder revisar algunos audios en Raven, y en general sirve para otros análisis y procesamiento de los datos. El CSV te permite agregar algunas columnas con información relacionada con el proceso de inferencia. Seleccionar ambas estaría bien.

Seleccionar ***Combine selection tables***. Esto combinará las detecciones de cada audio en un único archivo más fácil de trabajar.

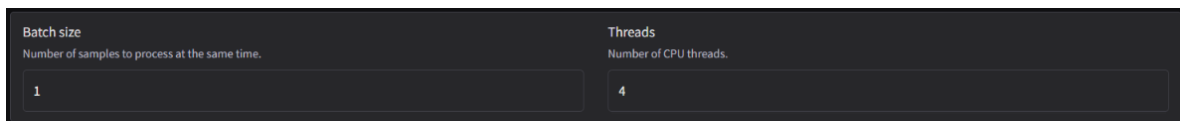


The image shows an 'Output settings' panel with a dark theme. Under 'Result type', it says 'Specify the output format of classifications.' There are four checkboxes: 'Raven selection table' (checked), 'Audacity' (unchecked), 'CSV' (checked), and 'Kaleidoscope' (unchecked). Below this is a section 'Additional columns for CSV' with the text 'Adds additional columns to the output. "Start (s)", "End (s)", "Scientific name", "Common name", "Confidence", "File" are already included.' There are eight checkboxes: 'Latitude' (checked), 'Longitude' (checked), 'Week' (checked), 'Overlap' (checked), 'Sensitivity' (checked), 'Minimum confidence' (checked), 'Species list file' (checked), and 'Model file' (checked). Below that is a section 'Check this option to merge all selection tables into a single table.' with a checked checkbox 'Combine selection tables'. At the bottom, under 'Skip files that already have a result.', there is an unchecked checkbox 'Skip existing results'.

Optimización

Batch size: corresponde al número de muestras que serán procesadas al mismo tiempo. Usar valores pequeños para que no se sature, mi recomendación es dejarlo en 1.

Threads: corresponde al número de procesadores lógicos que se usarán para la inferencia, el valor dependerá de cada computadora y sus capacidades de cómputo y si el equipo se estará usando paralelamente en otras actividades o si solo se tiene para correr este análisis.



The image shows two input fields. The first is labeled 'Batch size' with the sub-label 'Number of samples to process at the same time.' and contains the value '1'. The second is labeled 'Threads' with the sub-label 'Number of CPU threads.' and contains the value '4'.

Notas importantes:

El **confidence score** no es un intervalo de confianza ni una probabilidad de que la especie esté o no. Es solo un valor de referencia matemático propio del proceso de clasificación del modelo y, por lo tanto, no se puede interpretar como un valor directo de confianza de identificación en nuestros datos, ya que depende de las condiciones de grabación y del lugar de estudio. Por ejemplo, un *confidence score* de 0.80 no es lo mismo que tener una probabilidad de identificación del 80%. Si bien hay una relación que implicaría que a valores más altos incrementan las probabilidades de detectar correctamente una especie, no es un valor *per se* de esa posibilidad. Para eso es necesario hacer una validación manual. Esta tarea se puede realizar sobre todas las detecciones, algo que es factible en casos donde se revisan pocas especies y pocas grabaciones, pero en el caso de monitoreo acústico pasivo donde se tienen muchas especies y muchas horas de grabación, lo mejor es establecer umbrales relacionados a probabilidades de detección; para ello no se revisan todos los audios, sino una muestra de todas las detecciones y se determina y contabilizan los falsos positivos y los verdaderos positivos, con esta revisión se define un umbral que estará relacionado con la probabilidad mediante una regresión logística. Este umbral se determina por cada especie y no es aplicable a todas las especies. Para mayor detalle sobre lo que significan los *confidence scores* y su correcta interpretación, revisar el artículo: Wood, C. M., & Kahl, S. (2024). Guidelines for appropriate use of BirdNET scores and other detector outputs. *Journal of Ornithology*, 165(3), 777-782. <https://doi.org/10.1007/s10336-024-02144-5>

Para algunos usos como un inventario generalizado de especies de una zona, se podría definir un umbral conservador de *confidence score* para todas las especies, acompañado de una validación. Pero dado que para algunos intereses del proyecto nos enfocaremos en detalles de ocurrencia y patrones de actividad como algunos tipos de análisis para ciertas especies de interés, requerimos hacer una validación y determinar umbrales de detección por cada especie, por lo que se prefiere contar con los datos de todas las detecciones posibles y determinar umbrales individualizados. Esto es posible al definir un *confidence score* con el valor más bajo permitido (0.05), el cual podremos posteriormente filtrar para intereses particulares de análisis, mientras que si desde un comienzo definimos un valor alto ya no podremos recuperar detecciones por debajo y sería necesario volver a ejecutar la inferencia.

Herramientas alternativas

Alternativamente, podemos ejecutar la versión CLI del analizador en la que se pueden automatizar varias tareas del análisis en Python para el caso de ejecutar lotes grandes de información o ejecutar inferencias desde archivos cargados a la nube en Google Drive del proyecto y dividir tareas entre colaboradores. Estos flujos de trabajo se estarán almacenando en el repositorio público personal de *EchoSonR* en GitHub: <https://github.com/ronaldehido/EchoSonR>

Este repositorio contiene varios flujos de trabajo y herramientas útiles para la ejecución de modelos personalizados y procesamiento de datos acústicos usando diferentes tipos de lenguaje como R o Python.