



Memoria Proyecto de Innovación Docente

Título: El detective ecológico

Curso en el que se ha realizado el proyecto: 2020-2021 *

Facultad/Escuela: Ciencias

Denominación del proyecto:

El detective ecológico es un proyecto de innovación que pretende ceder al alumno el control sobre el ritmo de aprendizaje y favorecer la visión general de los métodos de investigación en Ecología. El programa de la asignatura de Ecología II del grado de Biología de la Universidad de Navarra incluye una gran variedad de métodos para el estudio de poblaciones y los ecosistemas y procedimientos analíticos para el análisis de los datos. La necesidad de adquirir ciertos conocimientos prácticos de manejo de distintas herramientas informáticas para resolver los problemas planteados supone un reto al estudiante añadido al del aprendizaje de la propia asignatura. Este proyecto pretende construir un entorno de trabajo en el que el estudiante pueda poner en práctica los contenidos teóricos durante la resolución de un problema personalizado, evitando así tener que interactuar con otros programas informáticos y centrarse en el análisis e interpretación de los resultados.

Director/Coordinador (incluir categoría profesional):

David Galicia Paredes, profesor contratado doctor.

Participantes (incluir categoría profesional):

Arturo H. Ariño, profesor titular.

Enrique Baquero, profesor agregado.

Nora Escribano, profesora auxiliar

* El proyecto no ha podido desarrollarse durante el curso que estaba programado (ver apartado de resultados) y se llevará a cabo en el 2021-2022.



Resultados obtenidos:

El proyecto no ha podido implementarse en el curso académico 2020-2021 debido a que no se ha cumplido con la planificación temporal que se había diseñado. En diciembre de 2020 la plataforma virtual de trabajo a la que debían acceder los estudiantes no estaba completamente desarrollada y, por tanto, hubo que desechar la idea de poner en marcha la parte interactiva (la que debía estar accesible al alumno) del proyecto de innovación. Las prácticas de la asignatura se llevaron a cabo en su formato habitual incorporando mejoras técnicas que facilitarán la migración a la nueva plataforma próximamente.

Sí se han conseguido alcanzar varios hitos del diseño y programación de la herramienta virtual, algunos de los cuales no estaban inicialmente planteados como son el envío dentro de la propia plataforma de los resultados del ejercicio planteado y su evaluación automática en una base de datos desplegada en el servidor. Estas nuevas funcionalidades, no contempladas en el proyecto original, aportan una mayor independencia al estudiante e inmediatez a la hora de conocer si ha llevado a cabo correctamente el ejercicio. Aunque la elaboración de la base de datos y su interacción con la plataforma ha supuesto un reto, responsable en gran medida de no haber podido llegar a tiempo de poner en marcha el entorno virtual, creemos que es necesaria para que el alumno pueda continuar desarrollando las prácticas al ritmo que se vaya marcando por sí mismo.

A modo de ejemplo, puede visitarse la web de una práctica que se encuentra prácticamente terminada (*Estudio de comunidades: riqueza y diversidad **) para ver la estructura que tendrán los distintos ejercicios que conformarán las prácticas de la asignatura (Figura 1). En todas las páginas web habrá una zona de introducción teórica al tema planteado que se enriquecerá en caso necesario con enlaces a fuentes externas y donde se presentará el planteamiento del problema a resolver (Figura 1, área de explicación). En la zona derecha de la pantalla se encontrará la zona donde el estudiante encontrará los objetivos específicos del problema, los datos personalizados y las herramientas necesarias para su resolución, así como la parte de envío de los resultados y de evaluación (Figura 1, área de interacción).

* http://ambiun.com:3838/COMM_II/

Estudio de comunidades II: riqueza y diversidad

Ecología II 2020-2021 | Grado en Biología, Universidad de Navarra

[Web asignatura](#)

Introducción

La diversidad de especies es un atributo propio de cualquier comunidad pero no por ello resulta sencillo de estudiar. Cuando hacemos referencia a la diversidad de una comunidad no tenemos por qué referirnos únicamente a las especies que contiene sino que también podríamos hablar de su diversidad genética o de su diversidad ecológica. En cualquier caso, la aproximación taxonómica de especie es la más comúnmente utilizada en la bibliografía y para poder abordarla es necesario contar con la información de qué especies están presentes en la comunidad y de la importancia relativa de cada una de ellas. En función de los datos de partida y de lo que queremos medir (riqueza, uniformidad o heterogeneidad) existen multitud de índices y métodos de análisis. Todos ellos están orientados a abordar la tarea de cuantificar la diversidad de una comunidad y poder compararla con la de otras comunidades.

Problema

Para el desarrollo de esta práctica continuaremos con el trabajo de [Hunt, Eppley y Schneider \(1986\)](#) ya visto en la práctica anterior (Estudio de comunidades: índices y clusters). Estos autores recopilaron una serie de datos de distribución de especies como parte de un estudio del éxito reproductivo de las aves marinas árticas en función del tamaño de la colonia y de la población. Las cifras que se incluyen en el archivo de datos colgado en ADI son la estimación del número de aves presentes en diversas colonias en islas y cabos boreales, realizada mediante diversos procedimientos de muestreo adecuados para aves.

Recuerde que bajo ciertas condiciones, este estudio podía considerarse un muestreo del ecosistema boreal a través de las aves árticas. Las hipótesis posibles eran dos:

- Las aves árticas conforman una única comunidad, fragmentada en áreas separadas.
- Las aves árticas conforman un conjunto de comunidades, asociadas o no a un reparto geográfico.

Objetivos Datos Análisis Ejercicios Evaluación

Asumiendo la primera de las hipótesis (una única comunidad):

1. Determinar los parámetros de riqueza y diversidad de aves árticas del hemisferio boreal.
2. Determinar cuántas especies debería haber habido en cada uno de los puntos de muestreo si fueran muestras aleatorias de un único ecosistema boreal.

Asumiendo la segunda de las hipótesis (varias comunidades) y suponiendo que existiesen, entre otras, distintas localizadas en el Mar de Baffin, el Mar de Behring y la Isla Kodiak:

3. Determinar cuántas especies habría en una muestra aleatoria de 1000 individuos en cada una de las colonias.
4. Determinar cuáles serían los valores de riqueza y diversidad para esas mismas comunidades que las censadas.

Con los datos personalizados:

5. Responder a las cuestiones presentadas en el formulario de respuesta colgado en ADI

Área de interacción

Área de explicación

Figura 1. Aspecto general de la página web de cada una de las prácticas en la que pueden verse las áreas de explicación y de interacción donde el alumno encontrará las herramientas para resolver el problema.

El área de interacción constará de varias pestañas (dependientes del problema a desarrollar) en las que es posible interactuar con los datos genéricos del problema o cargar los propios datos del estudiante (Figura 2). Esto les permitirá no solo utilizar los datos personalizados que se les proporcionen sino volver a la web para utilizar datos externos a la asignatura como pueden ser los de sus proyectos de fin de grado o cualquier otra fuente, convirtiendo esta plataforma en una herramienta a disposición de los alumnos en cualquier momento que la necesiten. Entre las posibilidades que brindará al área de interacción, además de cargar datos externos, se encuentra la de procesar los datos, visualizarlos y descargarlos para su procesamiento con otros programas como puede ser EXCEL o distintos paquetes estadísticos.

Objetivos Datos **Análisis** Ejercicios Evaluación

Las tablas de datos, tanto común como personalizadas, son iguales a las del primer ejercicio de comunidades. Para responder a las cuestiones individualizadas, utilice la tabla que generó en la sesión anterior.

Suba aquí la tabla de datos que quiera procesar. Los datos comunes ya están cargados por defecto. Recuerde que el formato de tabla debe ajustarse al de la tabla común (puede descargarla de nuevo desde [aquí](#) para examinarla).

Carga de datos → No file selected

Acciones sobre la tabla de datos

Utilice las siguientes opciones para modificar la tabla de datos:

- **Recargar**: muestra los datos del archivo cargado. Si ha aplicado algún tipo de modificación sobre la tabla, resturará los valores originales del archivo respetando la transposición.
- **Transponer**: intercambia las filas y columnas de la tabla (intercambiando la posición de muestras y especies). Si la tabla ha sido estandarizada no se podrá transponer.
- **Estandarizar**: relativiza los valores de la tabla al total de individuos de la fila. Sobre una tabla estandarizada no pueden realizarse cálculos de rarefacción. Pulse otra vez el botón para volver a expresar los valores en las unidades originales.
- **Transformar**: aplica a los datos originales la transformación seleccionada. Sobre una tabla estandarizada no pueden realizarse cálculos de rarefacción. Para restaurar los valores iniciales pulse **Recargar**.

Procesamiento de datos → **Controles**

Log₁₀(x+1)

x^{0.5}

Descarga la tabla en formato CSV.

Visualización de datos

Show 10 entries

	ALTO	CEGR	URAA	URLO	CECO	FRAR	FRCO	FRCI	AECR
CH	0	200	0	280000	0	0	0	0	0
PL	0	8000	0	172000	0	0	0	0	0
CI	0	200	0	320000	0	0	0	0	0
NS	0	0	41800	400	0	0	3186	41	0
CL	0	170	70000	30000	0	0	1450	20	0
CT	0	4	155719	233578	14	0	1494	0	0
SI	4296	0	5320	0	0	16000	0	0	0
SP	0	0	39000	110000	0	0	4400	1000	8000

Showing 1 to 8 of 8 entries Previous 1 Next

Figura 2. Pestaña *Datos* del área de interacción mostrando algunas de sus funcionalidades. En función del problema a resolver, las herramientas disponibles en esta pestaña podrán variar.

Por su parte, la pestaña de análisis (Figura 3) permitirá aplicar directamente una batería de métodos estadísticos relacionados con el tema que el alumno tendrá que saber interpretar. En función del problema propuesto, habrá cierta interactividad en la aplicación de los análisis y en la salida de los resultados, que será en forma de tablas o figuras. El alumno deberá basarse en esta información para poder resolver los objetivos planteados.

Las dos últimas pestañas (*Ejercicios* y *Evaluación*) estarán orientadas a que el alumno envíe específicamente unos resultados concretos que serán utilizados para evaluar si ha resuelto con éxito el problema.

Objetivos Datos **Análisis** Ejercicios Evaluación

Parámetros de Diversidad

Los cálculos se realizan sobre la tabla de la pestaña Datos. Preste atención a la posición de las especies (en columnas) y las muestras (en filas), así como a las transformaciones aplicadas. La estandarización no afecta a ninguno de los parámetros de diversidad que se calculan en este apartado.

La columna *Rarefac* presenta la riqueza de cada muestra rarefactada al tamaño de individuos establecido en la barra inferior. Si la tabla de datos no ha sido transformada o estandarizada, esta columna y la del número de individuos quedarán en blanco.

Indique el tamaño de la submuestra de rarefacción. El valor máximo está limitado al tamaño de la muestra más pequeña.

1 54,000

Descargar los resultados

Show 10 entries

Riqueza Obs	Individuos	Rarefac	Shannon	Unif Shannon	Índice de Pielou (J)	Simpson (1-D)	Simpson (1/D)	Unif Simpson (1/D)	
CH	4	320350	4	0.386	0.368	0.278	0.22	1.283	0.321
PL	5	362400	5	1.106	0.604	0.687	0.632	2.714	0.543
CI	4	380350	4	0.444	0.39	0.32	0.267	1.365	0.341
NS	8	53834	8	0.761	0.268	0.366	0.374	1.597	0.2
CL	8	126768	8	1.058	0.36	0.509	0.6	2.5	0.313
CT	8	417655	7.28	0.895	0.306	0.43	0.544	2.194	0.274
SI	12	331732	11.988	0.918	0.209	0.37	0.377	1.605	0.134
SP	11	253800	11	1.677	0.487	0.7	0.746	3.943	0.358

Showing 1 to 8 of 8 entries Previous 1 Next

Descarga de los resultados

Visualización de los resultados

Figura 3. Pestaña *Análisis* del área de interacción. Esta pestaña será la más variable en cuanto a su contenido ya que las herramientas estadísticas que aplique (y, por tanto, el tipo de salida de los resultados y su interactividad con el alumno) serán completamente dependientes del problema en curso.

Observaciones:

La plataforma virtual que forma el núcleo de este proyecto de innovación se encuentra alojada en un servidor externo al gestionado por la Universidad de Navarra. Esto es así ya que, atendiendo a las consultas realizadas a Servicios Informáticos, no es posible desplegar un entorno como el que requiere el proyecto dentro de la Universidad. Esto quiere decir que su acceso desde dentro de la Universidad siempre estará condicionado a que los Servicios Informáticos mantengan activos los accesos a la misma.