

Experiencias educativas

MÓDULO 3

MAR Y COSTA



explora
Un Programa CONICYT



DE CORDILLERA A MAR, EL VEHÍCULO DE LA CIENCIA IALLÁ VA!

Proyecto Explora CONICYT de Valoración y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología 2015 -2016

Autora

Alejandra Gallegos Alcaíno

Diseño y diagramación

Bárbara Alfaro Araya

Marjorie Araya Plaza

Ilustraciones

Marjorie Araya Plaza

Edición

Paulina Contreras Rivera

Jose Cortez Echeverría

Claudia Hernández Pellicer

Paloma Núñez Farías

Víctor Pastén Marambio

Revisión científica

Cristian Salgado Luarte

Fotografías

Janina Guerrero Espinoza

Jorge Ramírez Álvarez

José Cortez Echeverría

De Cordillera a Mar, el Vehículo de la Ciencia ¡Allá Va!

Proyecto Explora CONICYT de Valoración y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología 2015-2016

ÍNDICE

4

Introducción

7

Experiencia práctica N°1

Diversidad de aves en humedales costeros de la
Región de Coquimbo

17

Experiencia práctica N°2

Diversidad de bichos en el suelo costero

24

Experiencia práctica N°3

Abundancia de organismos en playas de arena

Objetivo General: Identificar y valorar la biodiversidad de ecosistemas costeros y marinos, comprender sus adaptaciones y patrones de distribución característicos de zonas áridas de Chile.

INTRODUCCIÓN

El planeta Tierra reúne las condiciones necesarias para mantener y conservar la vida en todas sus manifestaciones. La vida se sostiene gracias a los ciclos biogeoquímicos, como ejemplo el ciclo del agua y ciclo del nitrógeno, también a organismos autótrofos capaces de generar su propio alimento a través de la transformación de energía lumínica o química y a organismos heterótrofos que se alimentan de otros seres vivos para satisfacer sus funciones vitales, es así como se mantiene el equilibrio en el ecosistema.

Un ecosistema se define como un sistema en un lugar y tiempo determinado formado por seres vivos y el ambiente físico que los rodea, los cuales interactúan intercambiando energía y materia. Los ecosistemas se caracterizan por la presencia de dos componentes; **bióticos** que son los componente vivos, como por ejemplo: las plantas, aves, mamíferos, otros, que en su conjunto conforman la biocenosis y **abióticos** que se refiere a los componentes inertes, tales como; agua, aire, suelo, clima, entre otros, en su totalidad contemplan el biotopo (Smith et al., 2007).

Estas interacciones se manifiestan a través de las cadenas tróficas o alimenticias, las cuales representan el flujo constante de **materia y energía**

que se transmite de un organismo a otro, desde que las plantas (productores) capturan la energía solar para sintetizar materia orgánica y luego esta pasa a los consumidores a través de la alimentación. La disponibilidad energética disminuye a medida que ascendemos a niveles tróficos superiores, debido a que un porcentaje se pierde en forma de calor. Cuando mueren los organismos actúan los descomponedores (hongos, bacterias) en el suelo, transformando la materia sin vida en nutrientes y elementos inorgánicos que son aprovechados por las plantas para reiniciar nuevamente el ciclo.

Existen ecosistemas de distintos ambientes, los cuales presentan características propias, entre ellos podemos mencionar; los ecosistemas altoandinos que son espacios cordilleranos en donde se originan los cauces de agua que forman los ríos, presentan un terreno con desniveles y fuertes gradientes de altura. Así también, existen otros ecosistemas terrestres como bosques, desiertos, estepas y matorrales, se definen por la vegetación más abundante. Otro ecosistema característico son los humedales; áreas que presentan un suelo inundado, son lagunas con poca profundidad y que pueden ser masas de aguas saladas o dulces. Otros ecosistemas son los

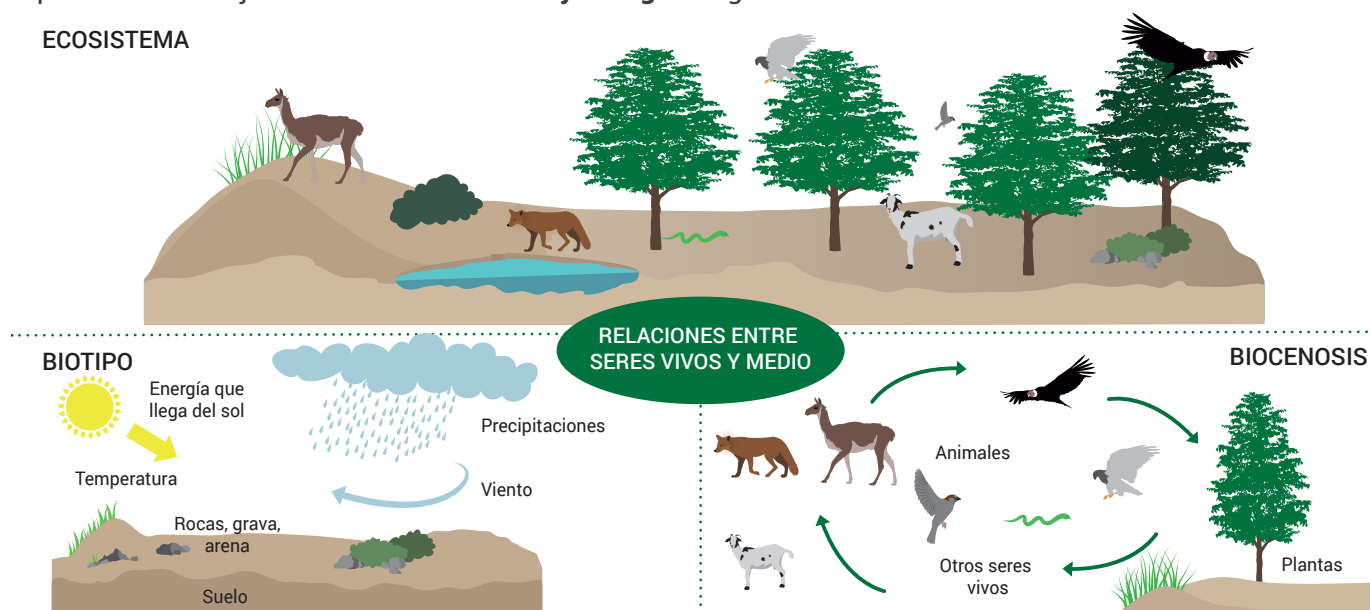


Figura 1. Identificación de factores bióticos y abióticos que en su conjunto conforman un ecosistema.

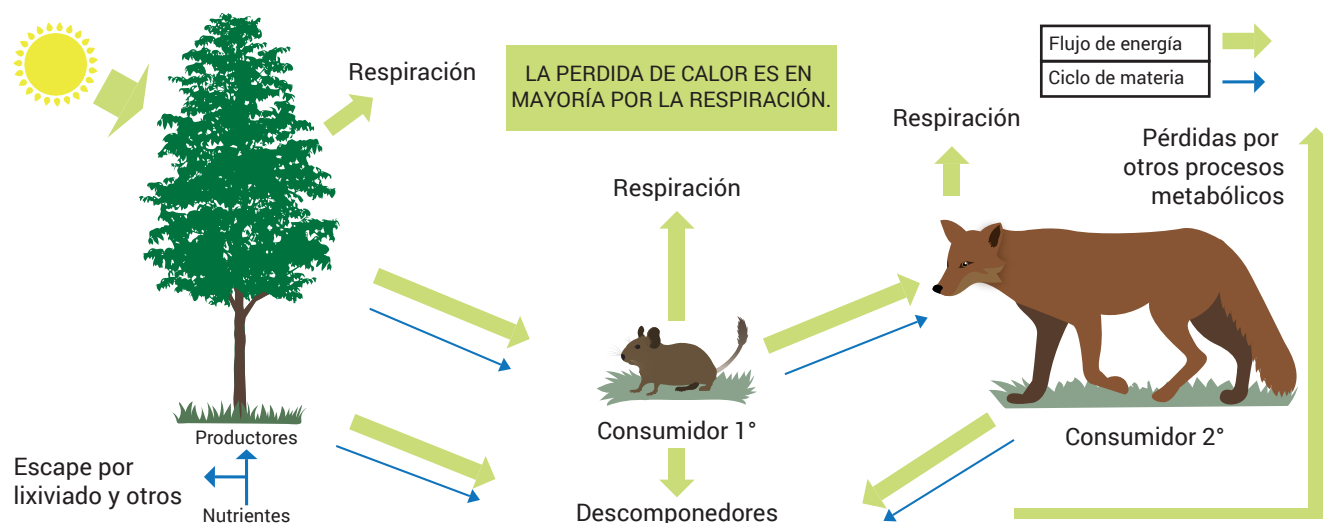


Figura 2. Representación de una cadena trófica.

marinos y en Chile cuentan con condiciones de alta productividad que dependen en gran medida de la topografía, corrientes marinas frías y los sistemas ecológicos costeros, los cuales son influenciados constantemente por fenómenos climáticos. Estos ecosistemas son simples, pero frágiles ya que

presentan un alto endemismo de especies que no pueden ser reemplazadas por la función de otras. Las costas chilenas se caracterizan por ser las más extensas a nivel mundial con una extensión continental de 4.300 kilómetros aproximadamente (Ministerio del Medio Ambiente, 2014).



Figura 3. (a) ecosistemas altoandinos, (b) ecosistemas terrestres, (c) humedales, (d) ecosistemas marinos y (e) ecosistemas costeros.

La biodiversidad o diversidad biológica es la cantidad, proporción y variabilidad de los diferentes organismos vivos que componen un sistema en sus distintos niveles de organización (especie, población y comunidad). Presenta tres componentes principales (1) número de especies, (2) diferencias genéticas entre individuos de la misma especie y (3) distintos hábitats, es decir se evalúa la heterogeneidad biológica a escala geográfica, genética y ecológica (Halffter, 1994).

En el planeta existen distintos tipo de especies que habitan en un área (bosques, desiertos, costa, entre otros), que está determinada por factores como el clima (temperatura, humedad, vientos, otros) y la geografía de un lugar en un tiempo específico, generando patrones de distribución. Un ejemplo (figura 4) de especie que habita en un solo lugar en la Región de Coquimbo es el arbusto endémico el Lucumillo (*Myrcianthes coquimbensis*).



Figura 4. Lámina que presenta la distribución geográfica y fenología del Lucumillo (*Myrcianthes coquimbensis*).

La biodiversidad en los ecosistemas ha acelerado su tasa de extinción, que en gran medida ha sido provocado por la incidencia de la actividad humana, las principales causas son la destrucción de hábitats por el crecimiento demográfico de la población humana, la contaminación, la introducción de especies exóticas y el efecto del cambio climático.

Especie: Unidad básica de clasificación biológica capaz de reproducirse y generar descendencia fértil. Ejemplo: Perro

Población biológica: Organismos de una misma especie que coexisten en un área y tiempo determinado. Ejemplo: Cardumen de peces

Comunidad biológica: Poblaciones de distintas especies que coexisten en un espacio y tiempo determinado. Ejemplo: Humedal costero, en el cual conviven diversas poblaciones de flora y fauna.

Endemismo: Especies que solo habitan en un sitio en particular y único en el planeta. Ejemplo: Lucumillo (*Myrcianthes coquimbensis*).

EXPERIENCIA PRÁCTICA N°1

DIVERSIDAD DE AVES EN HUMEDALES COSTEROS DE LA REGIÓN DE COQUIMBO

Nivel educativo: Enseñanza Media

Asignatura: Ciencias Naturales

Eje educativo: Biología

Cantidad de estudiantes: 20 estudiantes
por sesión

Duración de la actividad práctica: 120
minutos

Metodología: Ciclo de la indagación

1. La pregunta

Observación

Se ha observado que los humedales costeros de la Región de Coquimbo están conformados por diferentes unidades de paisaje, entre las que figuran varios tipos de formaciones vegetales, como, por ejemplo, bosques, matorrales, prados, totorales y comunidades acuáticas, entre otras; así como también cuerpos de agua, fangales y, por extensión, ambientes dunarios y playas de arena. Asimismo, se sabe que cada una de estas unidades es habitada por una flora y fauna particular.

¿Sabías
qué...

...Hábitat es el ambiente donde
vive una especie o población
biológica?

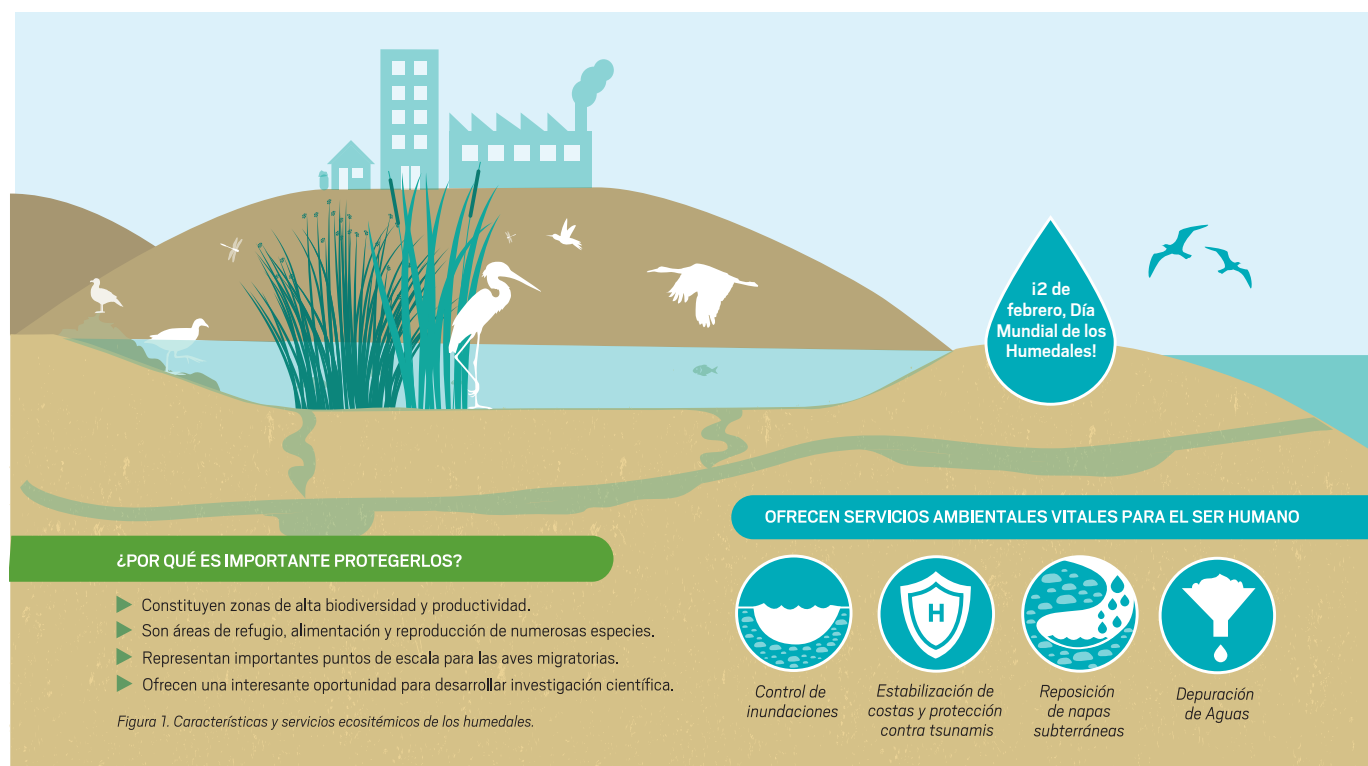


Figura 5. Infografía de un humedal costero.

Concepto de fondo

Los **humedales** son ecosistemas de transición entre los ambientes acuáticos y terrestres. La Convención de Ramsar los define como «extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros» (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2006).

Las **unidades de paisaje** son áreas geográficas con características estructurales y funcionales únicas y visualmente diferenciables, entre cuyos elementos definitorios se encuentran la topografía, la vegetación, la presencia o ausencia de cuerpos de agua y el uso del territorio (Muñoz-Criado, 2012). Ejemplos típicos de unidades de paisaje son las **formaciones vegetales**, agrupaciones de una o más comunidades de plantas caracterizadas por poseer una composición, fisonomía y distribución espacial particulares (Gajardo, 1994).

Muchas de las formaciones vegetales presentes en los humedales son de carácter azonal, es decir, «tienen distribución local y se desarrollan con independencia de las condiciones climáticas regionales» (Luebert & Plischoff, 2006). Por ejemplo, el clima imperante en la Región de Coquimbo es árido, incompatible con el desarrollo de una flora exuberante; sin embargo, la presencia de cuerpos de agua, tales como ríos, lagunas y manantiales, lo permiten.

Cada formación vegetal se desarrolla bajo condiciones de relieve, humedad, salinidad y estructura del suelo determinadas. Por ejemplo, comunidades dominadas por la Doca (*Carpobrotus chilensis*) o la Dicha grande (*Ambrosia chamissonis*) estarán asociadas únicamente a sustratos arenosos, secos y disgregados (San Martín et al., 1992), mientras que juncuales y totorales sólo crecerán en suelos permanentemente anegados (Vila et al., 2006). En general, la vegetación de los

humedales se distribuye de manera concéntrica respecto de la fuente de agua (zonación litoral), siguiendo un gradiente de humedad bien definido (Vila et al., 2006; van der Valk, 2012; Figura 2).

Relación entre la avifauna y la vegetación de los humedales

En los humedales costeros de la Región de Coquimbo, se han descrito alrededor de 160 especies de aves, de las cuales el 57% corresponde a residentes locales, y el 43%, a visitantes de origen boreal, andino, austral y neotropical (Jaramillo, 2005; eBird, 2017). Estas últimas arriban a nuestras costas en busca de alimento, refugio y sitios de nidificación (Victoriano et al., 2006). Entre las múltiples funciones ecológicas que desempeña la avifauna de los humedales costeros, cabe destacar, el reciclaje de nutrientes, la dispersión de semillas, la polinización y el control de plagas (Sekercioglu, 2006).

La distribución espaciotemporal de las aves responde a requerimientos específicos de hábitat. Así, cada especie o grupo de especies utiliza de manera selectiva y preferencial un determinado conjunto de unidades de paisaje. Por ejemplo, el Chincol (*Zonotrichia capensis*) es un ave generalista, cuya presencia se extiende a casi todos los tipos de ambientes, tanto naturales como artificiales, en tanto que otras, como el Trabajador (*Phleocryptes melanops*) y el Sietecolores (*Tachuris rubrigastra*), habitan de manera exclusiva en juncuales, totorales y pajonales palustres (Blanco, 1999; Jaramillo, 2005).

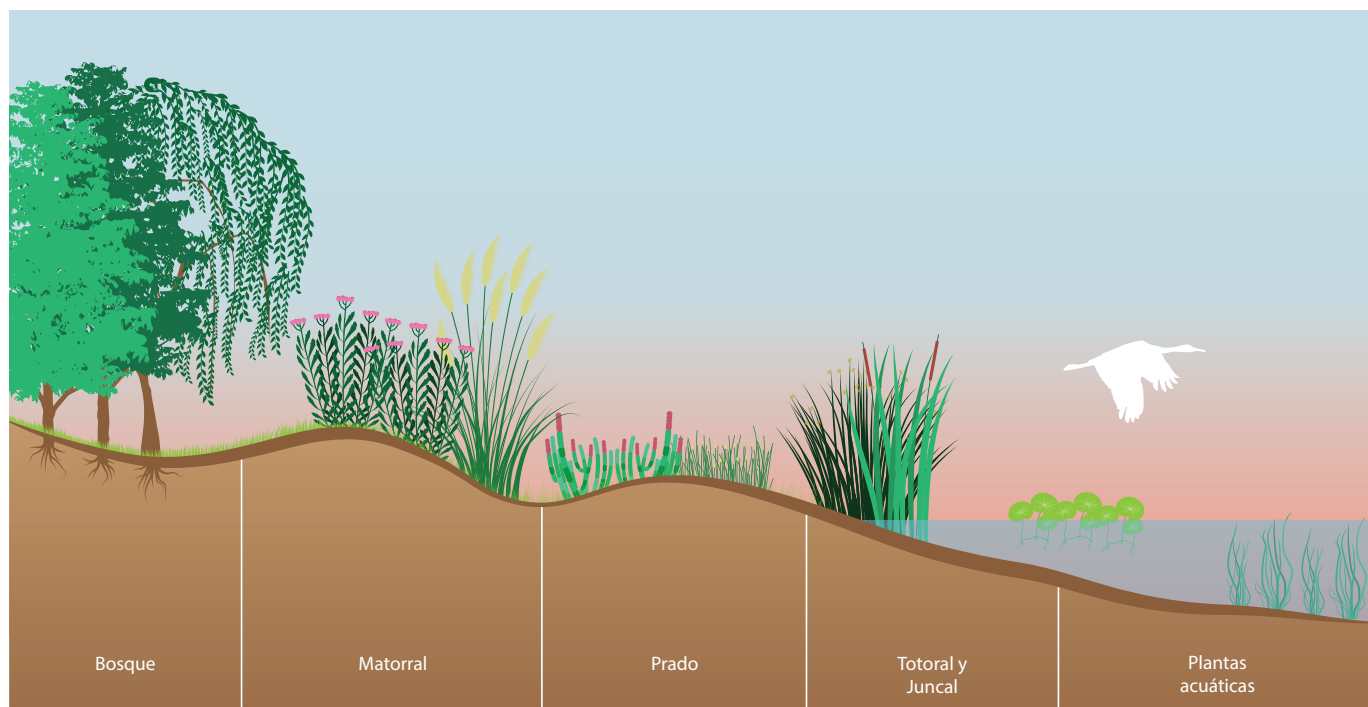


Figura 6. Representación esquemática de la zonación litoral de la vegetación en un humedal costero: (a) bosque ribereño, (b) matorral ribereño, (c) prado ribereño, (d) juncal, totoral y pajonal palustre, (e) comunidades acuáticas (basado en Vila et al., 2006).

Inquietud

¿El tipo de unidad de paisaje tendrá alguna influencia en la estructura de la avifauna que habita en el humedal costero?

Pregunta de investigación

¿Cómo varían la riqueza de especies y la abundancia de individuos de avifauna de un humedal costero en los diferentes tipos de unidades de paisaje?

2. La acción

Qué se mide*

Riqueza de especies (S). Número total de especies que conforman una comunidad biológica.

Abundancia de individuos (N). Número total de ejemplares de cada una de las especies que integran una comunidad biológica. La suma de los valores de abundancia de individuos de todas las especies es conocida como *abundancia acumulada (N)*.

(*) Definiciones basadas en:

Valverde, T., Meave, J., Carabias, J. & Cano-Santana, Z. (2005). *Ecología y medio ambiente*. Primera edición. Naucalpan de Juárez, México: Pearson educación.



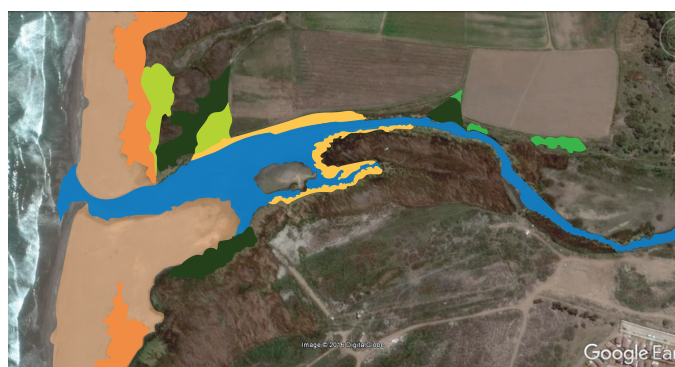
Figura 7. Ejemplo de la representación idealizada de dos comunidades de aves con diferente composición específica, riqueza de especies y abundancia de individuos. Si bien la comunidad A ($S=3$) es más rica que la B ($S=2$), esta última presenta una abundancia acumulada de individuos comparativamente mayor ($N=35$) que su par ($N=8$). Además, se observa que las especies de ambas comunidades difieren completamente entre sí.

Qué se compara

A partir de las variables evaluadas (riqueza de especies y abundancia de individuos), se compararán entre sí grupos de aves pertenecientes a diferentes unidades de paisaje del humedal costero del Elqui (**Figura 7**). Las unidades de paisaje consideradas en este estudio son las siguientes:

- 1) *Juncal, totoral y pajonal anegadizo*. Formaciones herbáceas altas, de 1 a 3 m, muy densas, asociadas exclusivamente a ambientes pantanosos.
- 2) *Bosque y matorral ribereño*. Formaciones leñosas altas, asociadas a la periferia de los cuerpos de agua.
- 3) *Matorral arbustivo de brea*. Formación leñosa asociada a diferentes tipos de suelo, dominada por la brea (*Tessaria absinthioides*).

- 4) *Vegetación halófila*. Comunidades herbáceas o subarbusivas asociadas a suelos muy salinos.
- 5) *Cuerpos de agua*. En esta categoría se incluyen ríos, lagunas, charcas y, por extensión, comunidades de plantas acuáticas.
- 6) *Dunas y vegetación de suelos arenosos*.
- 7) *Playa de arena*.
- 8) *Vegetación degradada*.



-  Playa de arena
-  Dunas y vegetación psamófila
-  Juncal y totoral
-  Cuerpo de agua
-  Matorral arbustivo
-  Vegetación halófila
-  Bosquetes ribereños

Figura 8. Distribución espacial de las unidades de paisaje consideradas en este estudio.

Materiales



Metodología

Se realizarán *conteos de aves por cada unidad de paisaje*. A continuación, se detallan sus principales pasos:

- 1.- Junto a tu compañero, dirígete en el mayor silencio posible a una unidad de paisaje a elección del observador.
- 2.- De manera aleatoria (al azar), elige un punto dentro de tu unidad; a partir de él, proyecta un

área circular de 25 m (25 pasos grandes) de radio (**Figura 9**).

- 3.- Utilizando los binoculares y la guía de aves, identifica, cuenta y registra en la planilla todas las aves que logres observar, visual o acústicamente, en la estación que escogiste. Sólo debes considerar aves posadas, a excepción de aquellas que estén alimentándose en vuelo dentro de la unidad, como, por ejemplo, golondrinas y picaflors.

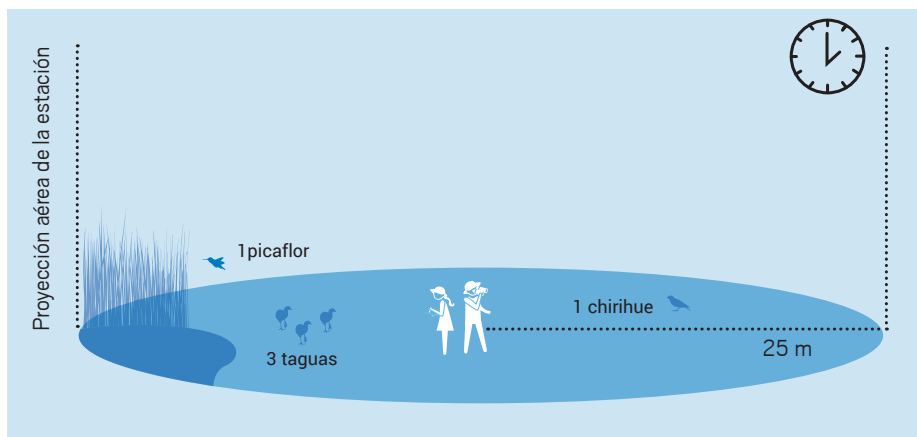


Figura 9. Representación esquemática de una estación de radio fijo para el conteo de aves.

Registro de datos

Para anotar los datos del muestreo, se utilizará la siguiente planilla de observaciones.

1. Encabezado

Nombre del humedal			
Fecha de observación			
Hora de inicio		Hora de término	
Nombre de observadores			

2. Datos de conteo

Unidad de paisaje	¿Dónde viste posada el ave?	Hora	Nombre de la especie	Nº de individuos	Observaciones*

(*) En este campo puedes anotar toda información anexa al conteo, como, por ejemplo, comportamiento de las aves observadas, evidencia de actividad humana, presencia de perros, gatos o ratas, etc.

Análisis e interpretación de resultados

Analizaremos los datos de campo para obtener los resultados de riqueza de especies y abundancia de individuos, tanto del humedal como de cada una de las unidades evaluadas. Asimismo, mediante una simple comparación de las listas de especies, será posible concluir en qué se asemejan o diferencian entre sí dichas unidades. Existen múltiples formas de representar los datos de una investigación; entre las más utilizadas están los gráficos de barra (**Figura 10**):

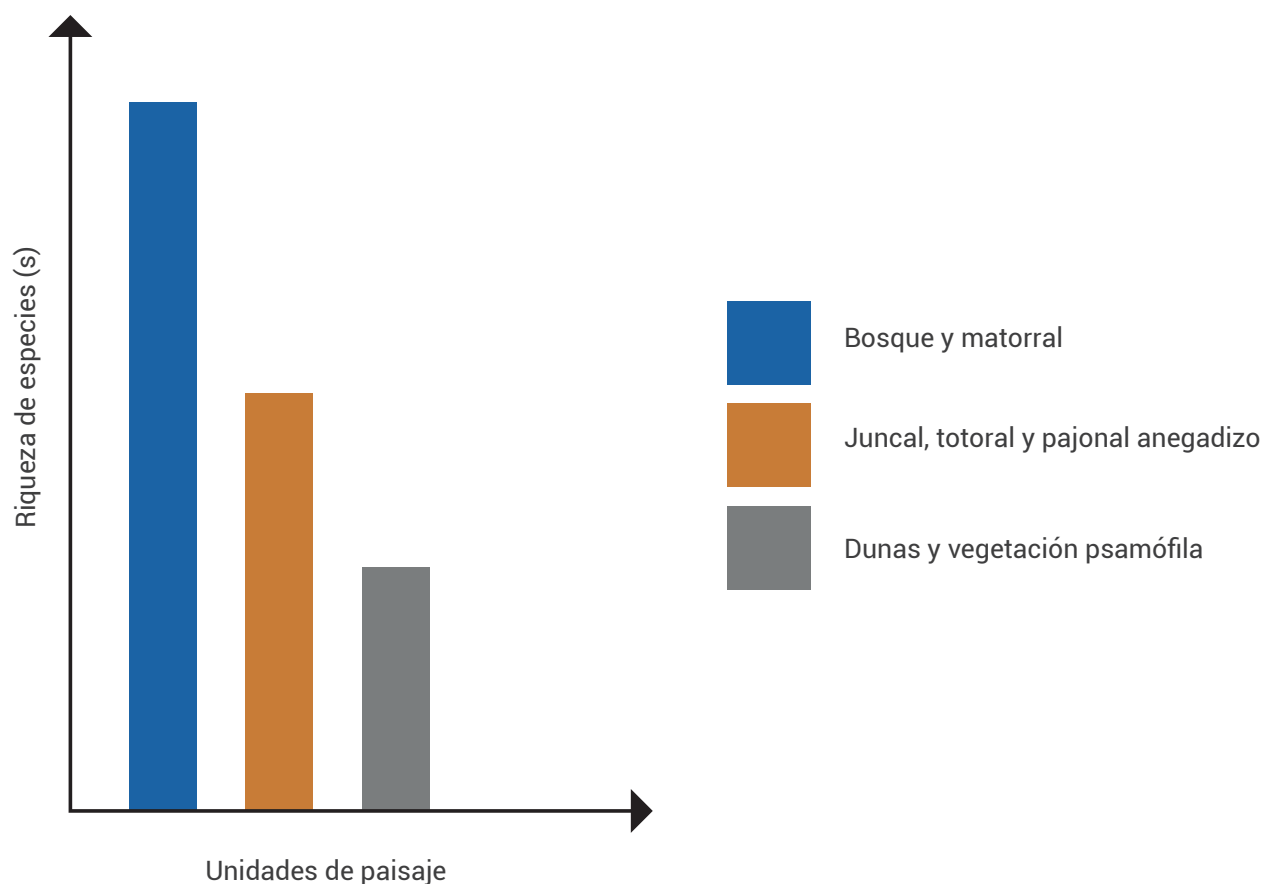
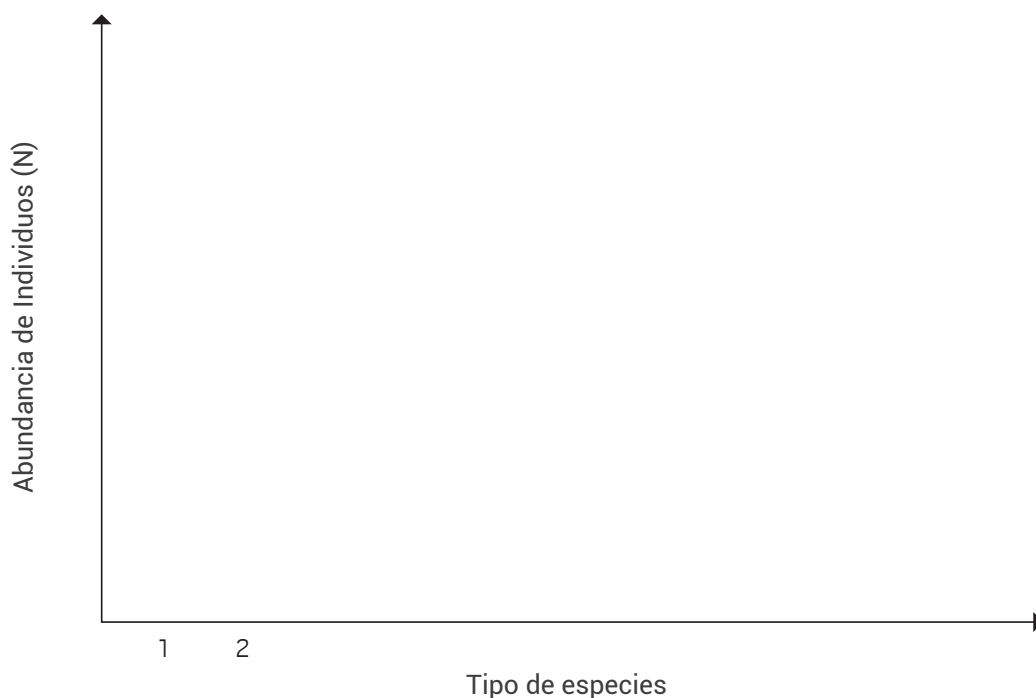
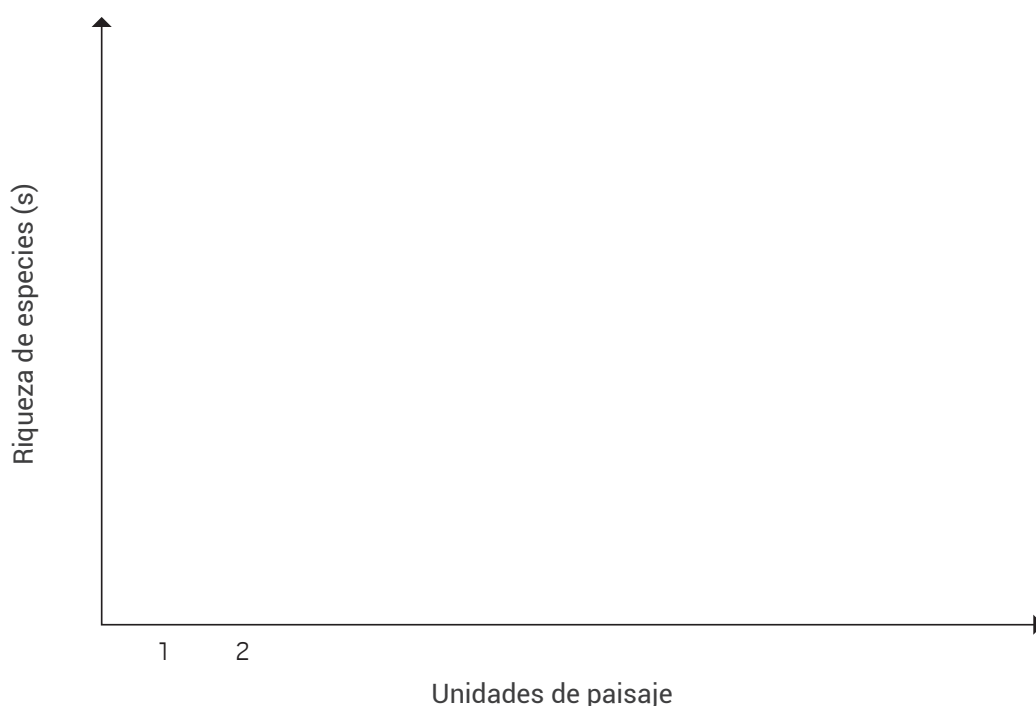


Figura 10. Resultados de riqueza de especies (S) obtenidos en tres unidades de paisaje de un humedal costero.

Ahora confecciona un gráfico de barras para interpretar los resultados obtenidos de la indagación. Primero debes representar el número de especies (eje y, vertical) versus el tipo de especie observada en tu estación, indicando que unidad de paisaje monitoreaste (eje x, horizontal).



Luego, debes comparar la lista de especies de cada estación y confeccionar junto a tus compañeros un gráfico que interprete la Riqueza de especies (eje y, vertical) versus las unidades de paisajes evaluadas (eje x, horizontal).



3. La reflexión

1. ¿Se pudo responder la pregunta de investigación mediante la metodología aplicada? Explica.

2. ¿Qué especies de aves encontraste en tu estación de conteo?, ¿Es similar a otras estaciones?

3. ¿Observaste alguna perturbación que pudiese alterar el hábitat de las aves del humedal?

4. Para obtener los resultados generales de riqueza de especies y abundancia de individuos de aves del humedal, los monitores encargados de cada unidad de paisaje deberán compartir sus resultados con los demás y, a continuación, identificar las diferencias y semejanzas que entre ellos existen. Luego de reflexionar, los integrantes de cada grupo deberán responder la siguiente pregunta: *¿Cómo varían la riqueza de especies y la abundancia de individuos de la avifauna del humedal costero entre diferentes unidades de paisaje?*

1
2
3
4
5
6
7
8

— 1 —

[illegible]

EXPERIENCIA PRÁCTICA N°2

DIVERSIDAD DE BICHOS EN EL SUELO COSTERO

Nivel educativo: Enseñanza básica 1° ciclo

Asignatura: Ciencias Naturales

Eje educativo: Ciencias de la Vida

Cantidad de estudiantes: 20 estudiantes por sesión

Duración de la actividad práctica: 90 minutos

Metodología: Ciclo de la indagación

1. La pregunta

Observación

En las plazas, jardines y patios es común observar bichos que habitan y/o transitan en distintos hábitat, como por ejemplo; cucarachas por la superficie del suelo, lombrices en el pasto, chanchitos de tierra debajo de las piedras, entre otros.

Concepto de fondo

Los artrópodos, que comúnmente se les denomina “bichos”, son los invertebrados más abundantes y diversos del reino animal. Se caracterizan por tener un cuerpo segmentado, el cual está constituido anatómicamente por cabeza, tórax y abdomen. Además, se encuentra recubierto por un exoesqueleto articulado (Cutícula) dotando al animal de movilidad y resistencia frente al medio. Su principal componente es la quitina. Este grupo de organismos se divide en los siguientes grupos; (1) los insectos (6 patas: hormigas, abejas, saltamontes, moscas), (2) los arácnidos (8 patas: arañas, garrapatas, ácaros y escorpiones), (3) los crustáceos (10 patas: langostas y cangrejos) y los (4) miriápodos (numerosas patas: ciempiés, milpiés), entre otros. La mayoría de los artrópodos viven en los suelos, el cual tiene la función de mantener un equilibrio en los ecosistemas, ya que en él se lleva a cabo la descomposición de restos de animales y plantas. La capa más superficial del suelo es la hojarasca, que está compuesta por una mezcla de hojas, ramas secas y restos de materia orgánica que luego se descomponen. Bajo esta capa se encuentra el humus, capa que presenta partículas muy finas de materia orgánica (plantas y animales) descompuesta casi en su totalidad. La parte más profunda del suelo está formada por roca fragmentada que limita con la roca madre (Hoffmann, 2008) (**Figura 11**). Los artrópodos prestan diversos servicios al medio; (1) Sirven como alimento para otras especies; (2) Agentes polinizadores de plantas (mariposas, abejas); (3) Actúan como descomponedores (Chanchitos de tierra, ciempiés), (4) Controladores biológicos o reguladores de poblaciones (chinitas, avispa), entre otros. De esta manera podemos señalar, que este grupo de invertebrados son de suma importancia ecológica para el equilibrio de los ecosistemas.

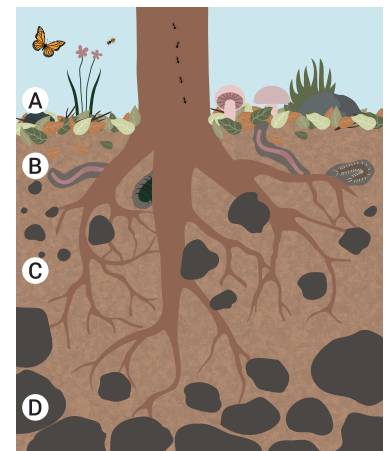
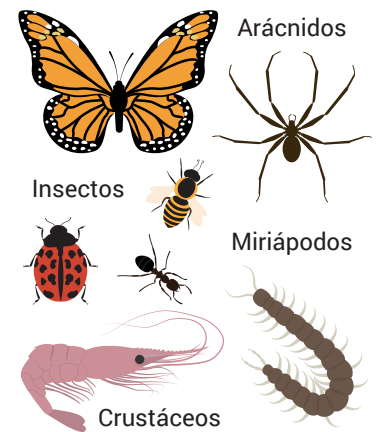


Figura 11. El suelo está integrado por varias capas: A. Hojarasca; B. Humus; C. Mezcla de humus y piedras; D. Roca basal.

Inquietud

¿Qué tipo de artrópodos se podrían encontrar en el suelo?

Pregunta de investigación

¿Cuáles y cuántos ejemplares de artrópodos terrestres con diferentes números de patas se encuentran en tres tipos diferentes de suelos del patio de la escuela (la hojarasca, piedras y en suelos desnudos)?

2. La acción

Qué se mide

Cuáles artrópodos (Bichos) podrás identificar:

1. Insectos: Mariposas, escarabajos, hormigas, chinitas, otros.
2. Arácnidos: Arañas, alacrán, garrapata, otros.
3. Miriápodos: Ciempiés, milpiés, otros.
4. Otros: Gusanos, lombrices, chanchitos de tierra, otros.

Cuántos artrópodos (Bichos), los cuales se identificarán según el número de patas que poseen.

1. Insectos: 6 patas
2. Arácnidos: 8 patas
3. Miriápodos: Muchas patas
4. Otros: Cualquier bicho que no clasifique en los ítems anteriores.

Qué se compara

Especies que puedas encontrar en 3 muestras de suelo: (A) Hojarasca, (B) Pedregoso y (C) Desnudo.



Figura 12. (A) Hojarasca (B) Pedregoso (C) Desnudo

Materiales



Metodología

- 1.- Reúnete junto a 3 compañeros y dirígete al patio de tu escuela u otro espacio cercano como una plaza o jardín.
- 2.- Escoge tres hábitats de suelo distintos, tales como: (1) Sector donde se encuentre con restos de hojas, ramas, otros; (2) Un sector con piedras o debajo de ellas, allí encontrarás humedad; (3) el último sector debe ser sin cubierta vegetal.
- 3.- Se van a dirigir en equipo a los tres hábitats de suelo escogidos. En cada uno de ellos, deberán excavar con la pala en la tierra y depositarla en el colador del balde para identificar los bichos.
- 4.- Luego, contarán y clasificarán los bichos que atraparon en sus coladores. Después del registro, **liberarán a los bichos** cuidadosamente **sin dañarlos**.
- 5.- Durante 3 días registrarán sus observaciones en una planilla de datos.



Registro y análisis de resultados

- 1.- Debes clasificar y registrar la cantidad de bichos que encontraron con su equipo de trabajo en los tres hábitats de suelo muestreado.

Ejemplo:

Tipo de suelo		Hojarasca		
Clasificación	Día 1	Día 2	Día 3	Total de bichos observados
Insectos (6 patas)	Chinitas: 2 Hormigas: 8			
Arácnidos (8 patas)	Arañas: 1			
Miriápodos (muchas patas)	Ciempies: 1			
Otros	Gusanos: 1			

Planilla para el registro de datos:

Tipo de suelo		Hojarasca		
Clasificación	Día 1	Día 2	Día 3	Total de bichos observados
Insectos (6 patas)				
Arácnidos (8 patas)				
Miriápodos (muchas patas)				
Otros				

Tipo de suelo		Pedregoso		
Clasificación	Día 1	Día 2	Día 3	Total de bichos observados
Insectos (6 patas)				
Arácnidos (8 patas)				
Miriápodos (muchas patas)				
Otros				

Tipo de suelo		Suelo desnudo		
Clasificación	Día 1	Día 2	Día 3	Total de bichos observados
Insectos (6 patas)				
Arácnidos (8 patas)				
Miriápodos (muchas patas)				
Otros				

Para calcular el total de bichos monitoreados durante la indagación debes sumar el número de bichos de una especie que observaste en los 3 días, de la siguiente manera:

$$\text{Total insectos} = n^{\circ} \text{ día 1} + n^{\circ} \text{ día 2} + n^{\circ} \text{ día 3}$$

$$\text{Total arácnidos} = n^{\circ} \text{ día 1} + n^{\circ} \text{ día 2} + n^{\circ} \text{ día 3}$$

2.- Indica el bicho que registraste con mayor frecuencia en cada tipo de hábitat del suelo. Además, marca con una X su clasificación.

Hojarasca

Nombre de bicho: _____

Insecto Arácnido Miriápodo Otros



Suelo pedregoso

Nombre de bicho: _____

Insecto Arácnido Miriápodo Otros



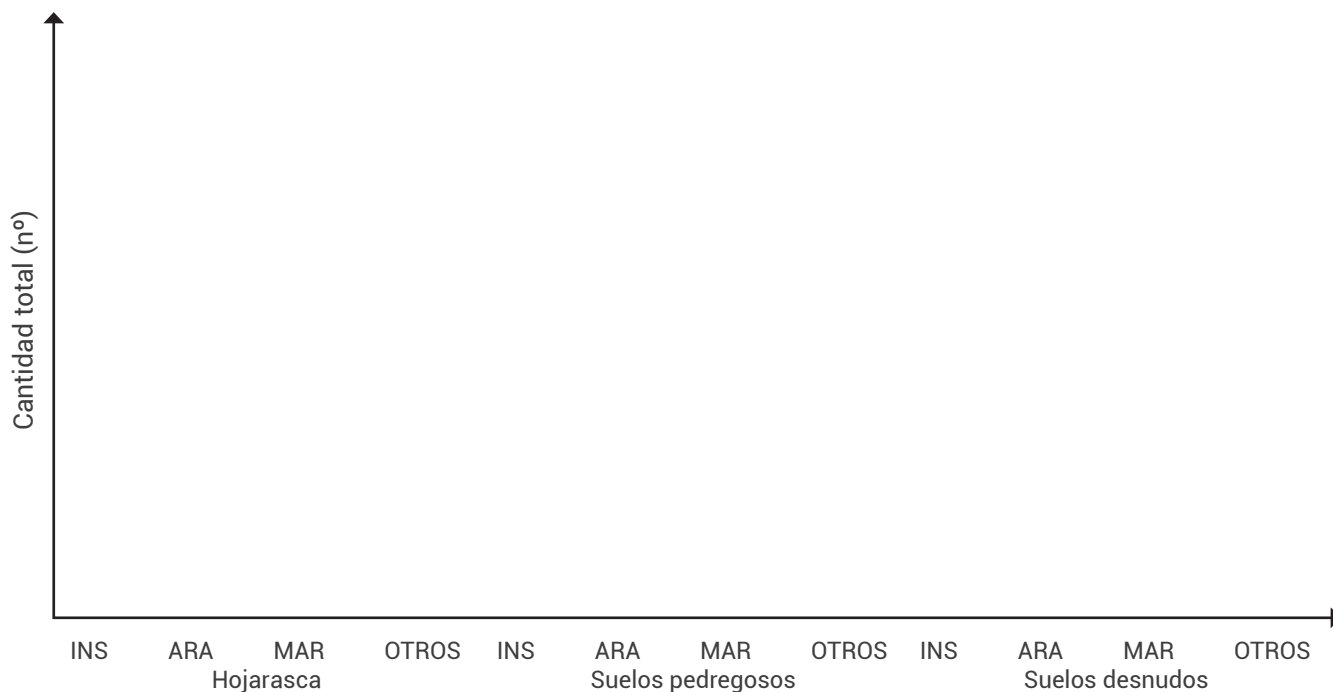
Suelo desnudo

Nombre de bicho: _____

Insecto Arácnido Miriápodo Otros



3.- Confecciona un gráfico de barras para interpretar los resultados obtenidos de la indagación. Primero debes representar la cantidad (número) total de especies que observaste durante la indagación en el eje y, vertical. Luego, indicar el tipo de especie observada en los tres tipos de suelos monitoreados (eje x, horizontal).



3. La reflexión

1. ¿Te gustó la experiencia? ¿El procedimiento fue adecuado para responder la pregunta de investigación?

2. ¿En qué hábitat del suelo (hojarasca, suelo pedregoso y suelo desnudo) encontraste mayor cantidad de bichos? ¿Esperabas ese resultado? Explica.

3. Compara la cubierta corporal, el número de patas, los colores, entre otros aspectos, de los bichos que viven en cada hábitat de suelo muestreado.

a. ¿Qué características tienen en común?

b. ¿Qué los hace distintos?

c. ¿Cómo crees que sus diferencias les favorecen?

d. ¿Qué relación existe entre el tipo de bichos encontrados con las características del terreno?

e. ¿Qué relación existe entre la cantidad de bichos encontrados con las características del terreno?

4. ¿Qué sucedería con la diversidad de especies si el hábitat es intervenido por el hombre? Fundamenta.

5. ¿Qué nuevas inquietudes surgen a partir de esta experiencia?

EXPERIENCIA PRÁCTICA N°3

ABUNDANCIA DE ORGANISMOS EN PLAYAS DE ARENA

Nivel educativo: Segundo ciclo básico
Asignatura: Ciencias Naturales
Eje educativo: Ciencias de la vida
Cantidad de estudiantes: 20 estudiantes por sesión
Duración de la actividad práctica: 90 minutos
Metodología: Ciclo de la indagación

1. La pregunta

Observación

En el intermareal existen varios organismos de diferente aspecto y tamaño. Algunos habitan en zonas rocosas, en donde están más expuestos a la superficie por el oleaje, el viento y el sol, en cambio, otras especies habitan en zonas arenosas, quienes están adaptadas a vivir enterradas en la arena.

Concepto de fondo

El ecosistema marino es aquel que ocupa el mayor volumen de la biosfera, a su vez, este se puede subdividir en franjas con variada distribución de especies en función de patrones ambientales y geográficos a diferentes profundidades (eje vertical). A estas franjas se les denomina zonación marina, la cual no establece zonas permanentes, ya que es el resultado de la adaptación de las comunidades de seres vivos a un ecosistema cambiante determinado por factores ambientales, tales como; luminosidad, temperatura, hidrodinamismo, disponibilidad de nutrientes, tipo de sustrato, entre otros (Brazeiro et al., 1998).

En esta oportunidad nos enfocaremos en el intermareal; la zona situada entre la línea más alta de las pleamares hasta el límite inferior de las bajamares que queda cubierta de agua durante las mareas altas y descubierta durante las mareas bajas.

El intermareal es un ambiente marino extremo, dado que al bajar la marea, esta zona sufre una prolongada

exposición al aire y la radiación, provocando cambios con constantes cambios de humedad, temperatura, salinidad y luminosidad en un corto periodo de tiempo, por lo mismo, los organismos que habitan en esta franja, han desarrollado adaptaciones fisiológicas y morfológicas frente a estas condiciones inhóspitas (Smith et al., 2007).

En el intermareal se reconocen dos ecosistemas en base al sustrato; arenoso o rocoso. En playas de arena predominan invertebrados enterrados y en movimiento continuo por la acción de las olas. A diferencia de las zonas rocosas que poseen una gran variedad de invertebrados fijados a las rocas o en movimiento continuo por acción de las mareas proporcionan refugio a diferentes especies y favorecen la colonización de algas marinas. En estos ambientes se pueden observar aves playeras alimentándose en sus alrededores, moluscos, estrellas y erizos de mar, cangrejos, entre otros organismos que compiten por el espacio.

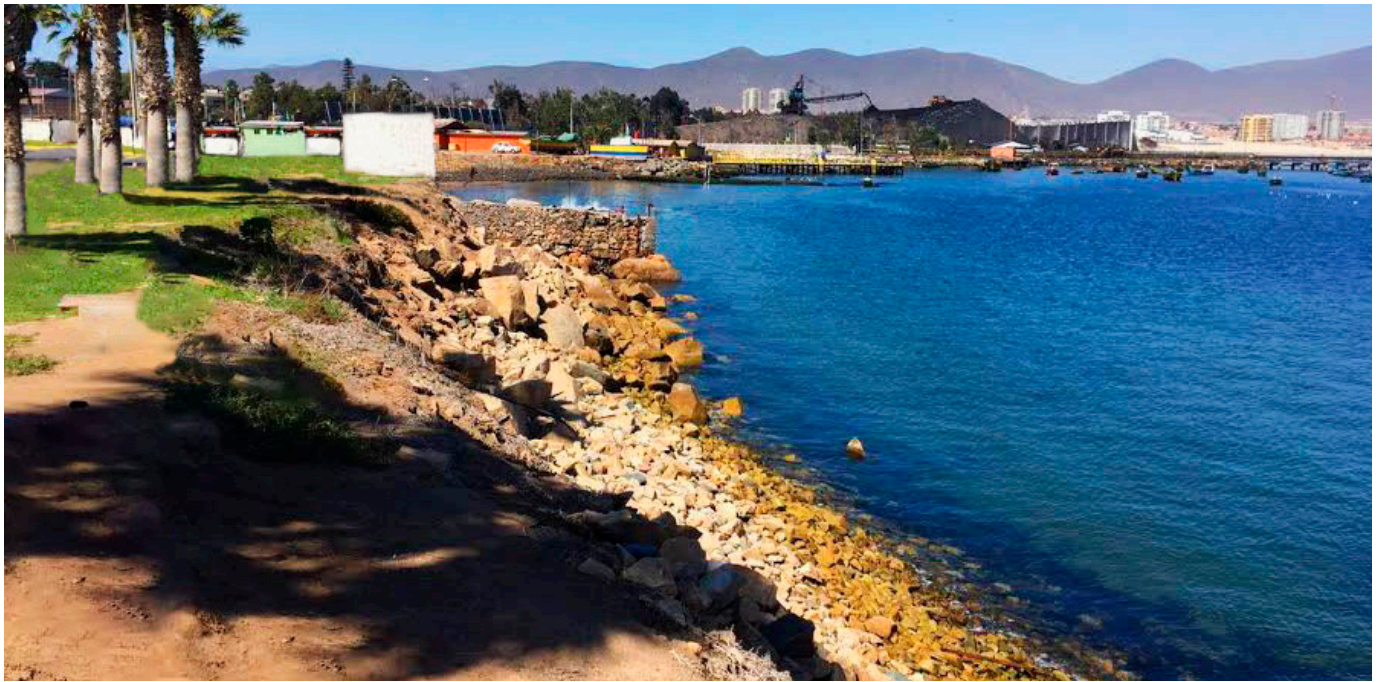


Figura 13. Fotografía de la intermareal en bajamar.

Inquietud

¿Qué especies se podrían encontrar en la intermareal?

Pregunta de investigación

¿Cómo varía la cantidad de organismos que habitan en la parte alta, media y baja de una playa de arena?

2. La acción

Qué se mide

Numero de organismos que encuentras en el intermareal:

Qué se compara

Organismos que habitan en 3 sectores del intermareal en una playa de arena:

(1) Parte alta, (2) parte media y (3) parte baja.

En una playa de arena podrían capturar en la parte alta un escarabajo de arena (*Phaleria maculata*), en la parte media alguna pulga saltarina (*Orchestoidea tuberculata*) y algún chanchito de arena (*Exciliorana* sp.) y en la parte baja, alguna pulga de mar (*Emerita análoga*).



Figura 14. Muestra de varias especies en el intermareal arenoso.



Figura 15. Identificación de sectores de muestreo en una playa de arena.

Materiales



Metodología

Nota: En cada grupo de trabajo la experiencia práctica debe ser dirigida por un facilitador del aprendizaje, el cual debe guiar el muestreo en el intermareal.

- 1.- Reunirse en equipos de trabajo conformados por 5 alumnos y 1 facilitador del aprendizaje como mínimo.
- 2.- Con el alambre galvanizado, cada alumno debe confeccionar un aro metálico de muestreo con un diámetro de 40 cm.
- 3.- El terreno se debe planificar en periodo de marea baja (visitar página del SHOA: <http://www.shoa.cl/nuestros-servicios/mareas>).
- 4.- Dirigirse a la playa y determinar la zona del intermareal.

Nota: Recuerda que el intermareal se encuentra entre los límites superior e inferior de la marea, tal como fue mencionado en el concepto de fondo.

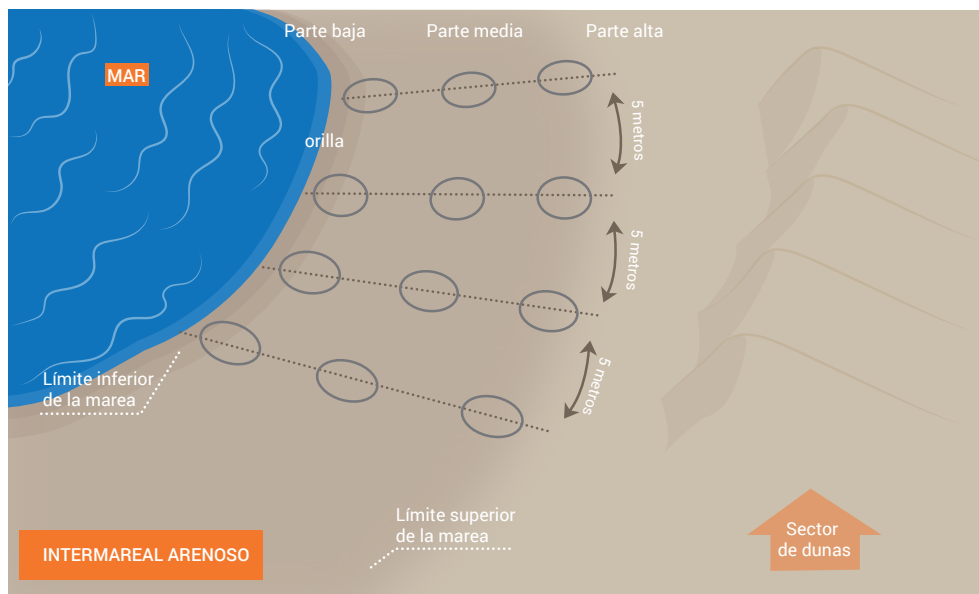
- 5.- Al estar en el sector arenoso de la intermareal, los 4 equipos conformados de 5 estudiantes cada uno, deben estar separados por una distancia mínima de 5 metros.
- 6.- Para cuantificar los organismos del intermareal, cada integrante del equipo debe trazar un transecto con una cuerda que irá desde el límite superior hasta el límite inferior de la marea.

- 7.- Divide cada transecto en 3 estaciones de monitoreo: Parte alta, media y baja.

- 8.- Los estudiantes deben lanzar su aro metálico al azar en el sector seleccionado. Luego, acercarse con la lupa para observar los organismos y/u otros elementos que se encuentran en la superficie del área de estudio (aro metálico). Registra en tu planilla de datos los hallazgos.

- 9.- Escaba con la pala y extrae la arena a una profundidad de 30 cm, la cual debe ser depositada en el colador que está sobre el balde de playa.

- 10.- Ahora, debes colar la muestra y observar si capturaste organismos enterrados en la arena. El tipo (solo si logras reconocer) y la cantidad de especies deben ser registrados en la planilla de datos.



Registro y análisis de resultados

1. Planilla de datos: Ejemplo

Zona: Parte media del intermareal

Especies	Nombre	Cantidad
Especie 1	Pulga saltarina	
Especie 2	Chanchito de arena	
Otros	Colilla de cigarro, botella plástica	

2. Suma el total de especies encontradas.

Total de especies: $5 + 2 = 7$

Total de otros (basura): 6

Planilla de registro de datos: Debes nombrar la especie y registrar el número de individuos que encontraron en los tres sectores del intermareal arenoso.

Sector: Intermareal parte alta		
Especie	Nombre	Cantidad

Total de especies (suma)	
Otros (suma)	

Sector: Intermareal parte media		
Especie	Nombre	Cantidad

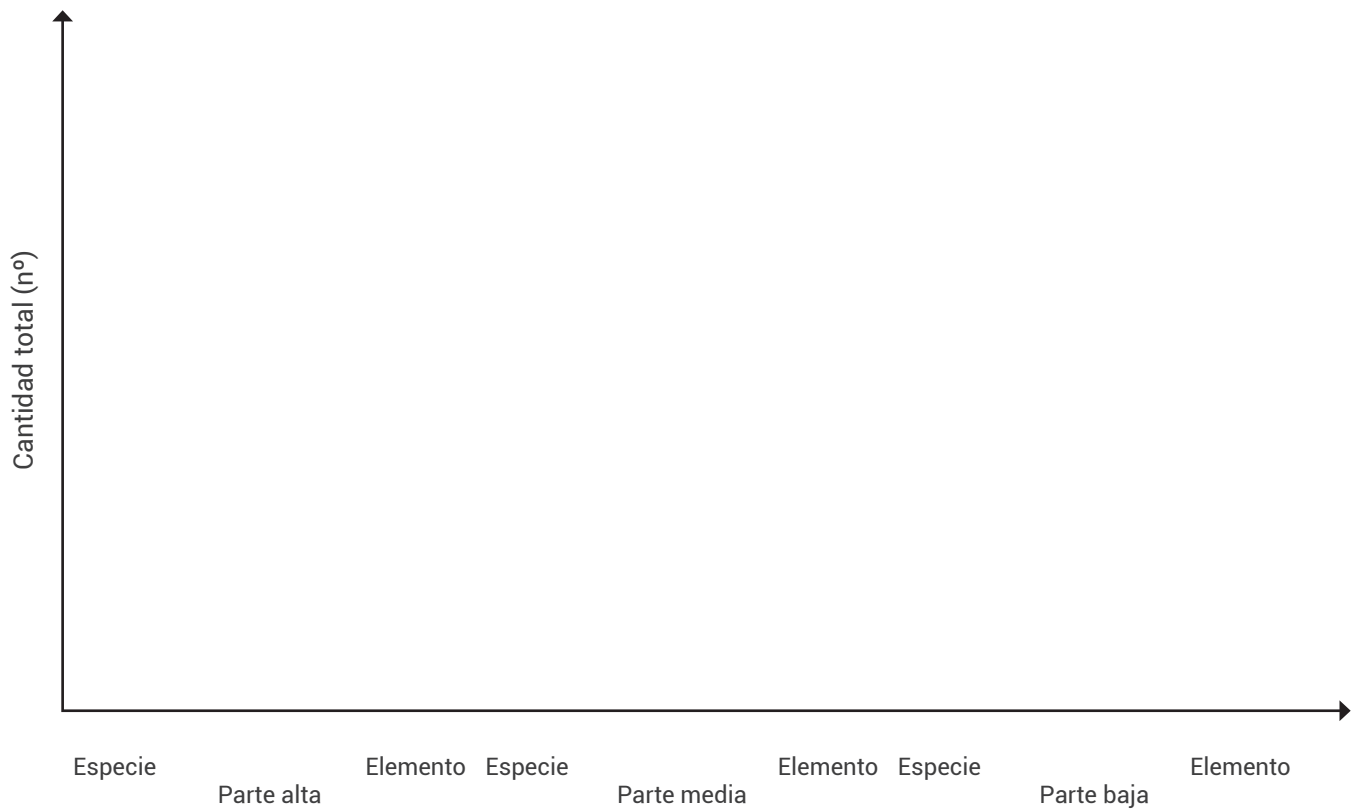
Total de especies (suma)	
Otros (suma)	

Sector: Intermareal parte baja		
Especie	Nombre	Cantidad

Total de especies (suma)	
Otros (suma)	

Comuniquen sus resultados

3. Confecciona un gráfico de barras para interpretar los resultados obtenidos de la indagación. Primero debes representar la cantidad (número) total de especies o elementos que observaste durante la indagación en el eje y, vertical. Luego, indicar la especie o elemento observado en los tres sitios monitoreados (eje x, horizontal).



3. La reflexión

1. ¿Te gustó la experiencia? ¿El procedimiento fue adecuado para encontrar organismos en la intermareal arenosa?

2. ¿Cambiarías algo en la metodología que pueda favorecer un mayor conteo de especies? Explica.

¿Dónde encontraste (parte alta, media o baja) mayor cantidad de organismos? ¿Esperabas ese resultado, por qué?

3. Compara los tres sectores de la playa de arena del intermareal:

a. ¿Qué características tienen en común?

b. ¿Qué las hace distintas?

c. ¿Cómo crees que sus diferencias favorecen al ecosistema?

4. ¿Qué sucedería con la diversidad de organismos si el hábitat es intervenido por el hombre? Fundamenta.

5. ¿Qué nuevas inquietudes surgen a partir de esta experiencia?



*“No tengo talentos especiales, pero sí soy
profundamente curioso”*

Albert Einstein

El impulso que lleva al ser humano a develar los misterios de la naturaleza es la curiosidad. Cuando nos enfrentamos al mundo y lo observamos con detenimiento encontraremos muchos elementos que nos producen sorpresa y nos dejan con gran asombro, luego vienen las ansias por descubrir el ¿por qué?. Es ahí donde nace la ciencia, en la cual no se necesitan mentes brillantes pero sí espíritus curiosos.

De Cordillera a Mar, el Vehículo de la Ciencia ¡Allá Va!, es un Proyecto Explora CONICYT de Valoración y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología 2015 – 2016, financiado por el Programa Explora de CONICYT y ejecutado por el Centro de Estudios Avanzados para Zonas Áridas (CEAZA) en alianza con asociados principales de la Región de Coquimbo. El proyecto ha desarrollado una serie de experiencias educativas ligadas a cuatro módulos con pertinencia regional; (1) Clima y agua, (2) Tierra y valle, (3) Mar y costa, y (4) Cielo nocturno, los cuales aportarán al entendimiento de contenidos curriculares asociados a ejes temáticos de la asignatura de ciencias naturales en sus distintos niveles educativos, los cuales se señalan en cada actividad experimental.