

DIVERSIDAD BIOLÓGICA MARINA: ¿CÓMO LA MIDEN LOS CIENTÍFICOS?

Cuando se habla de diversidad, la mayoría de las personas se imagina una lista con todas las especies distintas que podemos encontrar en un lugar. Pero, ¿cómo hacen los científicos para calcular la diversidad? Imagínate que estás comparando dos pozas en el intermareal de costa rocosa que contienen la misma flora y fauna, ¿tendrían entonces la misma diversidad?, ¿Podrías decir cual de las dos es más diversa?

El objetivo de este trabajo es aproximarnos al concepto ecológico de diversidad, realizar algunas estimaciones y calcular la diversidad para un sector costero. El aprender a calcular un valor numérico para la diversidad nos será útil para desarrollar otras investigaciones a futuro.



Para esta actividad necesitarás una libreta de apuntes, lápices, una huincha y una calculadora para facilitar los cálculos. Para comenzar reúnete en un grupo de 4 personas, cosa que todos tengan la oportunidad de participar. El desarrollo del trabajo nos tomará aproximadamente dos horas. No olvides completar las preguntas que están al comienzo de la guía y anotar tus respuestas. Una cosa más: recuerda que las rocas son resbaladizas.

ACTIVIDAD 1: ¿QUÉ DATOS NECESITAMOS?

Para tomar la información marca un cuadrado de 4 m² (2 x 2 m) en la zona alta del intermareal (donde está la roca casi seca) y otro cuadrado de iguales dimensiones en la zona baja (rocas húmedas).

Una vez que definas el área de muestreo, empezaremos a contar. En esta ocasión, nos concentraremos sólo en la fauna intermareal. Las algas las dejaremos para otra ocasión. El muestreo consiste en contar todos los individuos de cada especie presente al interior de nuestro cuadrado. Este valor corresponde a la "Abundancia" (A) de cada especie.



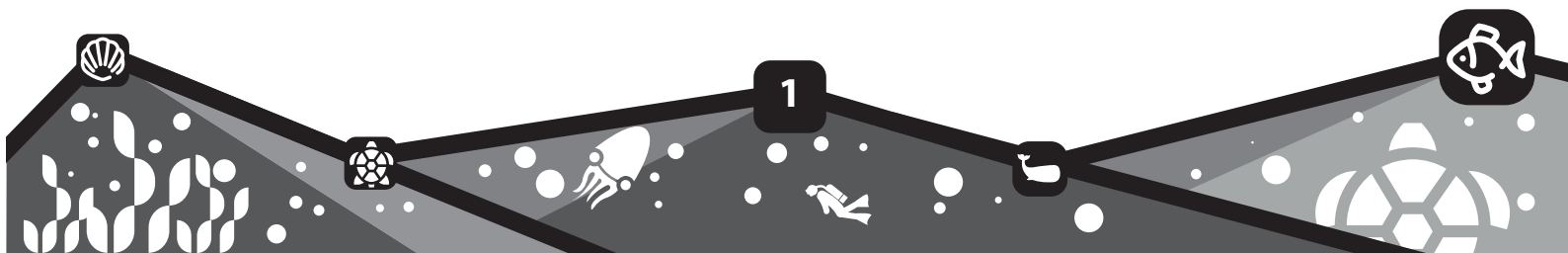
Debes ser muy cuidadoso, revisando toda el área de muestreo, para que tus resultados sean lo más exactos posible. Para facilitar las anotaciones y los cálculos posteriores, te sugerimos seguir el modelo de la Tabla 1. Nosotros fuimos haciendo marcas para facilitar el trabajo de conteo.

Si aparece alguna especie que no puedas identificar para saber su nombre científico, no te preocupes. Simplemente nómbrala como mejor te parece, pues para el cálculo de diversidad sólo importa separar bien las especies y determinar su abundancia.

Tabla 1: Conteo en Zona Alta del intermareal			
Especies	Abundancia (A)	Abundancia Relativa (AR)	AR2
Lapa	I = 1		
Chitón	III = 3		
nn			
Suma	Nº total (N)		AR2 total

Se debe realizar el mismo tipo de conteo y anotación para ambas zonas (alta y baja). Para ordenar el trabajo, te sugerimos hacer una tabla distinta para cada zona.

¿En cual de las dos zonas encontraste más especies? ¿Por qué crees tú que sucede eso?





ACTIVIDAD 2: ¿CÓMO CALCULAMOS LA DIVERSIDAD?

Vamos a completar gradualmente la siguiente Tabla, lo cual nos hará más sencillo comparar los resultados obtenidos y sacar conclusiones.

Tabla 2.	Zona Alta	Zona Baja
Riqueza (R)		
Nº total (N)		
Suma (Σ) de A_{R^2}		
Diversidad (D)		

Para esto haremos lo siguiente:

1. Usando la Tabla 1 para cada zona intermareal, cuenta las diferentes especies que encuentre. Este número representa la "riqueza de especies" que hay en ese sitio y se denomina con la letra "**R**". Anota estos resultados en la Tabla 2.

¿Te das cuenta que esta tabla deja un casillero distinto para riqueza y diversidad?

2. Ahora, suma todos los organismos que encuentre en cada zona. Esto significa sumar todas las abundancias de tu Tabla 1. El resultado de la suma corresponde al valor "**N**" (Número total de individuos). Anótalo en la Tabla 2.

3. Para calcular la diversidad, necesitamos calcular primero la "Abundancia Relativa" (**A_R**) de cada especie. Usando tu Tabla 1 divide la abundancia (**A**), es decir el número de organismos de cada especie por el Número Total de individuos de la zona (**N**), que calculaste anteriormente. Si lo expresamos como una fórmula, esta sería:

$$A_R = \frac{A \text{ (Abundancia de cada especie)}}{N \text{ (Nº Total de individuos)}}$$

Los resultados se pueden anotar en la Tabla 1 de cada zona.

4. El cálculo de diversidad que utilizaremos hoy, requiere contar con la Abundancia Relativa (**A_R**) al cuadrado, por lo que el siguiente paso es elevar al cuadrado las abundancias relativas, es decir, multiplicarlas por si mismas. Con esto completas tu Tabla 1 llenando la columna rotulada como A_{R^2} .

5. Por último, suma todas las abundancias relativas elevadas al cuadrado y anótalo en la Tabla 2. ¡Ánimo, ya falta poco!

Con toda esta información vamos a calcular la diversidad. Existen varias fórmulas para estimar este parámetro ecológico, pero en este caso utilizaremos el *Índice de Diversidad de Simpson* (D).

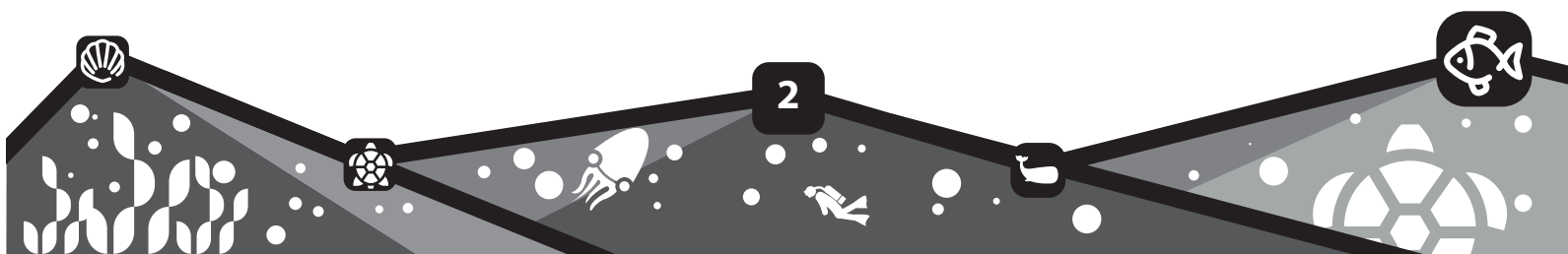
El valor del índice indica la relación que se establece entre la cantidad de especies y la abundancia relativa que ellas presentan en la comunidad. ¿Por qué piensas que puede ser importante considerar la abundancia de las especies, además de su número?

Anteriormente, estimaste la Riqueza de especies (**R**), es decir la cantidad de especies diferentes presentes en un área.

Imagínate dos ambientes que tienen exactamente el mismo número de especies, ¿tú dirías que son igual de diversos? Pero, ¿que tal si uno de los ambientes posee una especie que domina todo el ambiente (como en un prado de pasto) y las otras están escasamente representadas? ¿Este ambiente sería tan diverso como el otro?.

Volviendo al cálculo del Índice de Diversidad de Simpson, este posee una fórmula sencilla:

$$D = \frac{1}{\Sigma (A_{R^2})}$$



4

GUÍA DEL ESTUDIANTE

DIVERSIDAD BIOLÓGICA MARINA:

¿Cómo la miden los científicos?



EXPLORANDO
EL ECOSISTEMA MARINO
DEL NORTE DE CHILE

Guía de ecología marina para el mundo escolar

Calcula el valor de la diversidad para ambas zonas y compáralo. Mientras más se acerque el valor de la diversidad (D) a la riqueza (R), la comunidad será más diversa.

¿Cuál de las dos zona estudiadas tiene mayor riqueza de especies (R)?, ¿Cuál es más diversa? ¿A que crees tú que se debe esto?

Con lo que has aprendido hoy, se puede decir que posees una valiosa herramienta de trabajo. Por ejemplo, podrías investigar la diversidad en distintos lugares de la costa y compararlos. Hay estudios científicos que dicen que la diversidad se altera cuando hay contaminación. Estudios realizados en el intermareal muestran que la diversidad en áreas contaminadas (como podría ser el punto de la descarga de una minera o pesquera), disminuye y sólo algunas especies dominan toda la superficie de las rocas. ¿Podrías organizar un estudio de la diversidad y comparar sitios contaminados con áreas naturales?

Otros estudios muestran que la diversidad cambia dependiendo de la acción de factores físicos que afectan a los organismos, ¿podrías diseñar un muestreo en terreno para comparar un sector de costa expuesto al oleaje y un sector protegido, o quizás unas rocas afectadas por la arena de la playa con otras rocas libres del efecto de la arena?



SAQUEMOS CONCLUSIONES

Como has experimentado en la actividad de hoy, en el campo de la ciencia se requieren hacer esfuerzos por cuantificar las observaciones de eventos naturales. Si piensas en grupos de científicos trabajando en lugares distintos:

- ¿Por qué crees tú que es importante que ellos trabajen con procedimientos estándar, como es el caso del resultado de una fórmula?



Con estos resultados se puede preparar un trabajo para ser presentado en algún evento de ciencia escolar.



explora
Un Programa CONICYT

PAR EXPLORA
COQUIMBO
PROYECTO ASOCIATIVO REGIONAL



PAR Explora de CONICYT Coquimbo ER16/004

Universidad Católica del Norte

Facultad de Ciencias del Mar

Departamento de Biología Marina

www.explora.cl/coquimbo

3

