

EDICIÓN 1 | NOVIEMBRE 2020

# ARRECIFE del mar Cortés

## Parque Nacional Cabo Pulmo:

**SE DEDICA A LA  
PROTECCION DE ARRECIFES**

Ubicada en Baja California Sur en el municipio de Los Cabos, entre La Paz y San José del Cabo.

**PROTECCIÓN A LA VAQUITA**

**VAQUITA MARINA Y A LA TOTOABA**

Actualización de acciones implementadas para la conservación de la vaquita y la totoaba, especies en peligro de extinción, con ayuda del Gobierno de México a través de la CONANP

**ESPECIES EN PELIGRO DE  
EXTINCION**

Conservación y cuidado de especies en peligro de extinción en el parque nacional Cabo Pulmo

**Grupo: 507**

**Creadores:**

**Arrieta Espinosa Hilda Aurora**

**Azpeitia Medina Samuel**

**Barron Ochoa Donovan David**

**De la Vega Alvarado Tamara**

**López Cruz Lizbeth Valeria**





# Objetivos



## 1 **Objetivo**

Investigará los conceptos básicos de ecología para comprender las causas y efectos del cambio climático, mediante la lectura de material bibliográfico, hemerográfico y en línea.

## 2 **Objetivo**

Analizará aspectos claves en la problemática del cambio climático para la toma de decisiones y la propuesta de acciones ambientales con base en la comprensión de información básica.

## 3 **Objetivo**

Explicará la importancia de un cambio en el estilo de vida para desarrollar valores de respeto y responsabilidad con el resto de los seres vivos y el ambiente, a través de la promoción de acciones positivas que incluyan el uso racional de los recursos naturales.

**Contenidos conceptuales:** Ecosistemas, factores bióticos y abióticos, pirámide alimenticia, ciclos biogeoquímicos, ciencias en la relación de la multidisciplina de los ecosistemas

## Nuestros objetivos

---

### Objetivo 1

Investigar de manera general al ecosistema del arrecife, sus factores (bióticos y a bióticos), sus características, flora y fauna, etcétera, así como valorar la importancia de las especies que están en peligro de extinción en las cadenas alimenticias.

### Objetivo 2

Investigar acerca de todos los componentes del arrecife ubicado en el mar de Cortés para poder explicar de manera detallada la importancia que tiene este ecosistema hacia la mega diversidad de especies que tiene nuestro México.



An underwater photograph showing a shark's head and open mouth on the left, with a large school of small blue fish swimming around it. The water is clear and blue, with sunlight filtering through from the surface.

# ANTECEDENTES

Los arrecifes son una comunidad marina de aguas poco profundas cercanas a la costa dominada por comunidades coralinas y estructuras rocosas, con una gran diversidad de especies de algas, invertebrados y peces, estas grandes estructuras coralinas y rocosas, cambian la dirección y velocidad de corrientes marinas y ayudan en el establecimiento e otros ecosistemas costeros como manglares y pastos marinos; existe una relación muy importante.

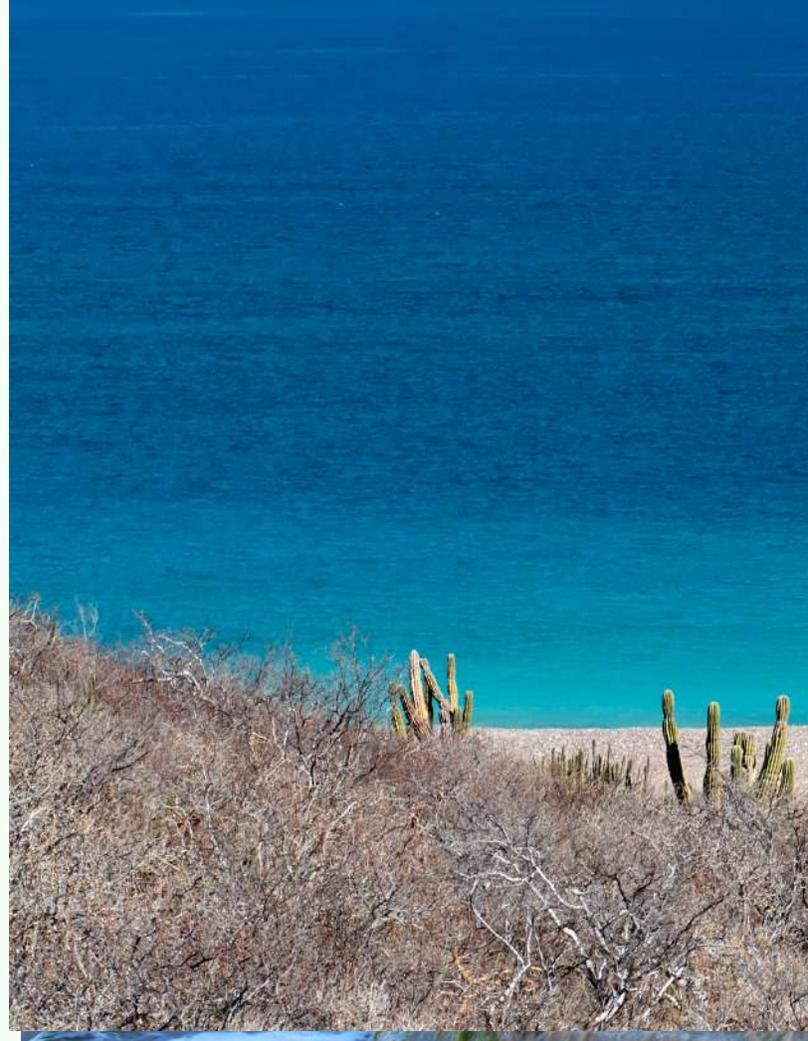
Los arrecifes se encuentran dentro de una franja que se forma en el Trópico de Cáncer y el Trópico de Capricornio y generalmente del lado oriental de los continentes.

# MAR CORTÉS

---

Es un paraíso durante todo el año, tanto para los buzos y snorkeling, con excelente visibilidad y el agua templada. Esto asegura que los buzos podrán disfrutar de peces multicolores, especies de aguas profundas y mamíferos que habitan en el Mar de Cortés, incluyendo el tiburón ballena, tiburón martillo, delfines, manta rayas, tortugas, ballenas jorobadas y todas las especies de peces ávidamente buscados por pescadores deportivos.

Este arrecife es único, ya que es un arrecife de coral vivo como no tiene igual en la costa oeste de América del Norte ubicado en Baja California Sur, en el Mar de Cortés. En ella habitan 11 de las especies de corales herma típicos que se han descrito en el golfo y



226 especies de peces de arrecife, de las 875 que se han reportado en el Golfo.

Cabo Pulmo posee el arrecife de coral más septentrional del pacífico oriental Tropical, también es una zona de anidación de las tortugas de Golfina, Laúd y Pirieta y es zona de refugio y alimentación para las tortugas **GOLFINA Y LAÚD**



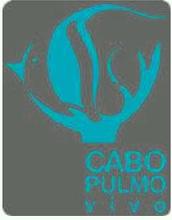
# ARRECIFE CABO PULMO

Aguas cristalinas, arrecifes de coral, costas desérticas y miles de islas e islotes conforman el maravilloso paisaje de este lugar. Se estima que existen alrededor de 90 especies endémicas en esta región,



**Patrimonio Natural de la Humanidad.**

El valor ambiental, cultural y económico del Golfo de California es innegable



# PARQUE NACIONAL CABO PULMO

El Parque Nacional Cabo Pulmo es considerado un modelo de desarrollo sustentable a nivel mundial ante la notable recuperación de su arrecife coralino debido a la valiosa participación de la comunidad local y usuarios del sitio, quienes decidieron dejar de pescar dentro del Parque Nacional, generando enormes beneficios sociales, económicos y ambientales.

**Nos objetivos principales del Parque son:**

- **La importancia para la sociedad mexicana de saber que el Parque Nacional existe y está bien conservado.**
- **La contribución a la economía local a través del turismo que genera el Parque.**
- **El valor de la reproducción de peces para su aprovechamiento comercial fuera del Parque.**



**Localizado en el estado de Baja California Sur, tiene un área de 7,111 hectáreas, de las cuales 99% son zona marina**



## **SIMBOLOGÍA**

● PN Cabo Pulmo

**GOLFO DE CALIFORNIA**

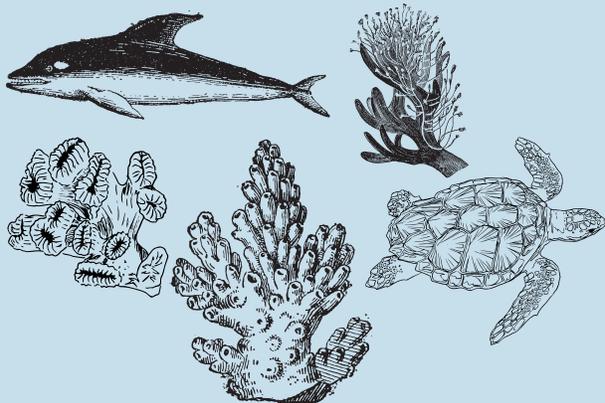


# FACTORES DE LOS ARRECIFES

## (BIÓTICOS)

"Comprende a los seres vivos existentes en un ecosistema, y las interrelaciones que se forman entre ellos, plantas, animales (incluido el hombre) y microorganismos. (Sebastián Rozo Cadavid et al., 2020)

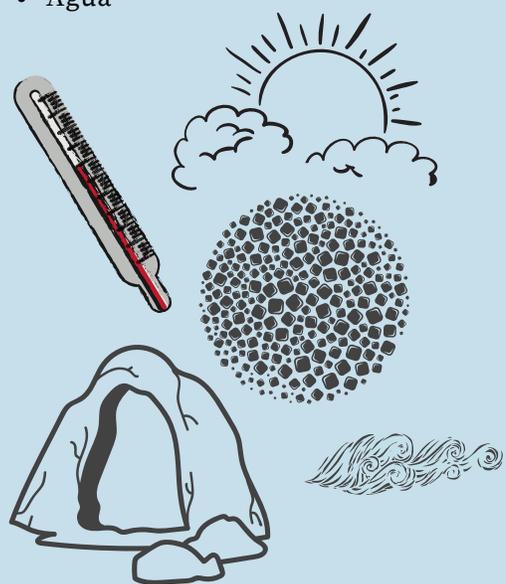
- Matorral Xerófilo
- Cirio
- Orca
- Coral duros o hermatípicos
- Tortuga laúd
- Tortuga negra
- Delfín dientes rugosos
- Delfín nariz de botella
- Vaquita Marina (especie endemica)
- Totoaba (especie endemica)
- Diferentes especies de peces y mamíferos marinos



## ABIÓTICOS

"Comprende a los fenómenos físicos (presión atmosférica, lluvia, aire, suelo, etc.) y químicos (componentes de las rocas, minerales, salinidad del agua, etc.) que afectan a los organismos." (Sebastián Rozo Cadavid et al., 2020)

- Clima subtropical a tropical (22° a 28°C)
- Intensidad luminosa
- Salinidad
- Rocas
- Agua





# CADENA ALIMENTARIA

## Desintegradores



## Productor



- Fitoplancton
- Algas

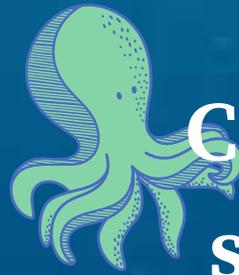
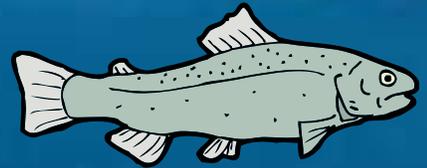
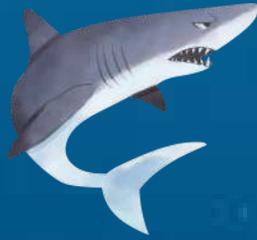
Son tan abundantes en el mar que ellos llevan a cabo la mitad de la fotosíntesis realizada en el planeta





## Consumidor terciario

- Orcas
- Tiburones



## Consumidor secundario

- Peces grandes
- Tortugas
- Delfines
- Pulpos



## Consumidor primario

- Peces chicos



# CONSERVACION EN EL PARQUE NACIONAL CABO PULMO

---

## Vaquita marina

Enfrenta un declive en su población debido a diferentes causas como lo son la captura incidental, aumento de la actividad pesquera y limitada tasa de crecimiento poblacional.

## Totoaba

Es el pez más grande Y único en la región, actualmente esta especie se enfrenta a la pesca ilegal, ocasionando un decremento en su población de forma alarmante hasta acercarla peligrosamente a su posible extinción







# ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCION :

---

## 1 Tortuga golfina

El ser humano ha propiciado que esta especie esté a punto de desaparecer, pues es capturada por su carne considerada un manjar, así como por su hermoso caparazón que es tan preciado y valuado como el marfil o el oro



2

## Tortuga laúd

Las crías no tienen defensa alguna, por lo que esto representa un grave problema para la reproducción y futura supervivencia. Los mayores depredadores son mapaches, cangrejos, gaviotas y el ser humano

3

## Ballena azul

La muerte de varios ejemplares a causa de heridas realizadas por buques de gran tamaño o por quedar atrapados en redes de pesca. De igual manera, el calentamiento global ha originado que los mares oceánicos cambien su temperatura y por lo tanto, la supervivencia del krill y otras especies necesarias para la ballena comience a peligrar.

# Relación intraespecífica

## Corales hermatípicos (relación colonial)

Individuos originados por reproducción asexual a partir de un progenitor común y están unidos físicamente.

-Pocillopora verrucosa, Pavona gigantea, clivosa, Psammocora stellata, brighami, Fungia curvata, Madracis pharensis

## Aves marinas (relación gregaria y familiar)

Ayuda mutua en la obtención de alimento, protección y orientación en las migraciones.

-Gaviotas patas amarillas y pardas.

-Pelícano café

-Garzas

## Lobos marinos: Zalophus californianus (relación familiar, parental polígama, territorialidad)

El macho establece su territorio escogiendo un grupo de hembras para aparearse, y cuando otro macho se acerca, el sultán agita la cabeza, aúlla y mira a su rival; a veces, éste se retira, pero otras, inicia una pelea que ganará el más fuerte de los dos.

## Delfín

-Nariz de botella, tornillo y el delfín de dientes rugosos



# Relación interespecífica

## o PARASITISMO

Existen animales limpiadores, como peces o cangrejos, estos trabajan en estaciones de limpieza. A ella van los peces voluntariamente cuando necesitan una “limpieza”.

Los peces limpiadores se alimentan de parásitos y pieles muertas. Sin embargo, no todas las interacciones son buenas, algunas especies de crustáceos son parásitos de peces y tiburones, causándole úlceras en el lugar donde se pegan.

## o COMPETENCIA

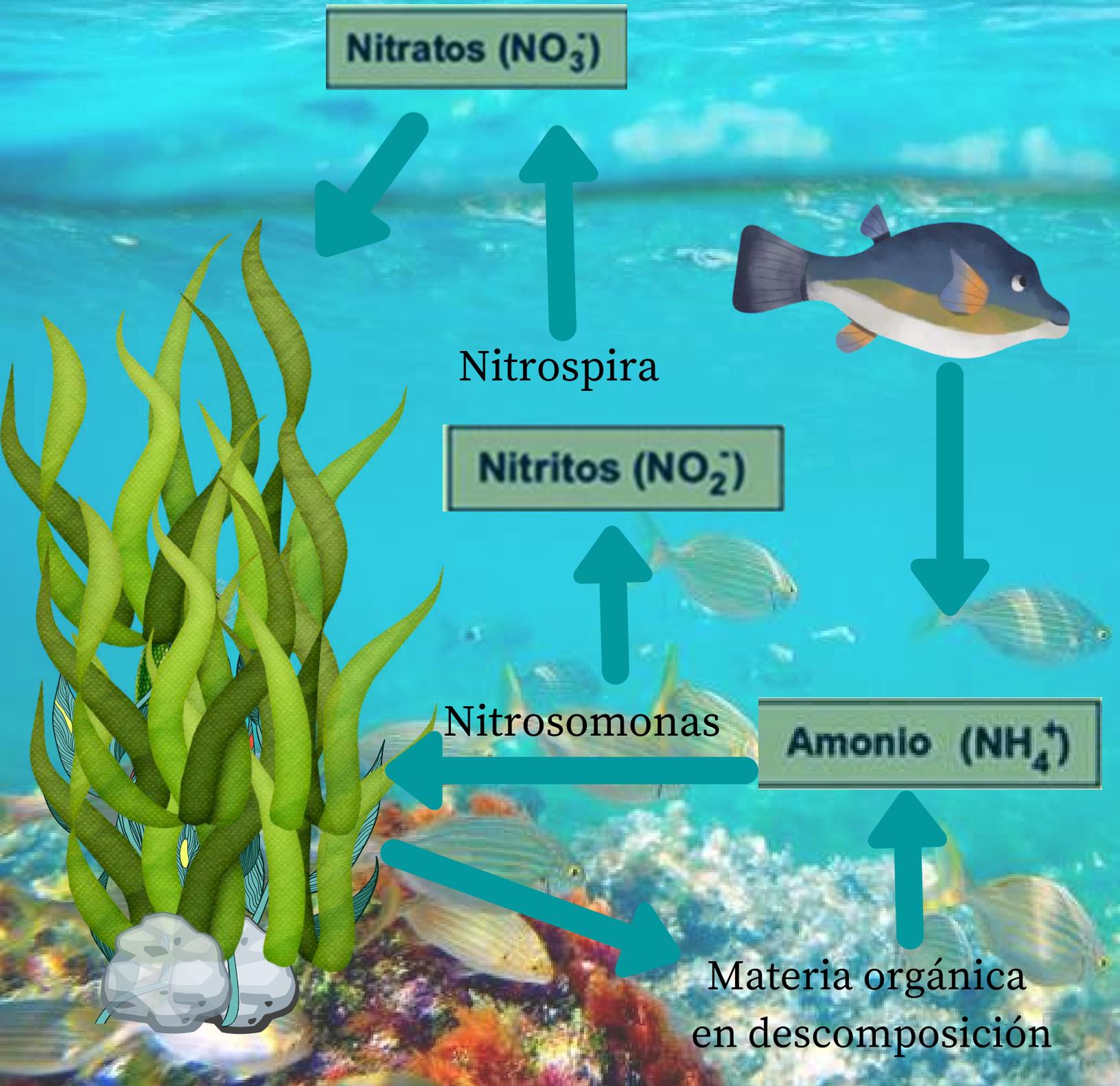
Actúa en el territorio y alimentación, por lo que puede generar efectos sobre el crecimiento de los animales, la tasa de natalidad o de mortalidad, e incluso puede iniciar a una migración de un grupo de especies.

## o DEPREDACIÓN

El pez león es el más importante depredador de corales y es un ejemplo de depredador activo, es sumamente dañino y es el responsable del colapso de la sustentabilidad de organismos depredatorios.



| CICLOS BIOGEOQUÍMICOS



Nitratos (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)



Nitrospira

Nitritos (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)



Nitrosomonas

Amonio (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)



Materia orgánica  
en descomposición

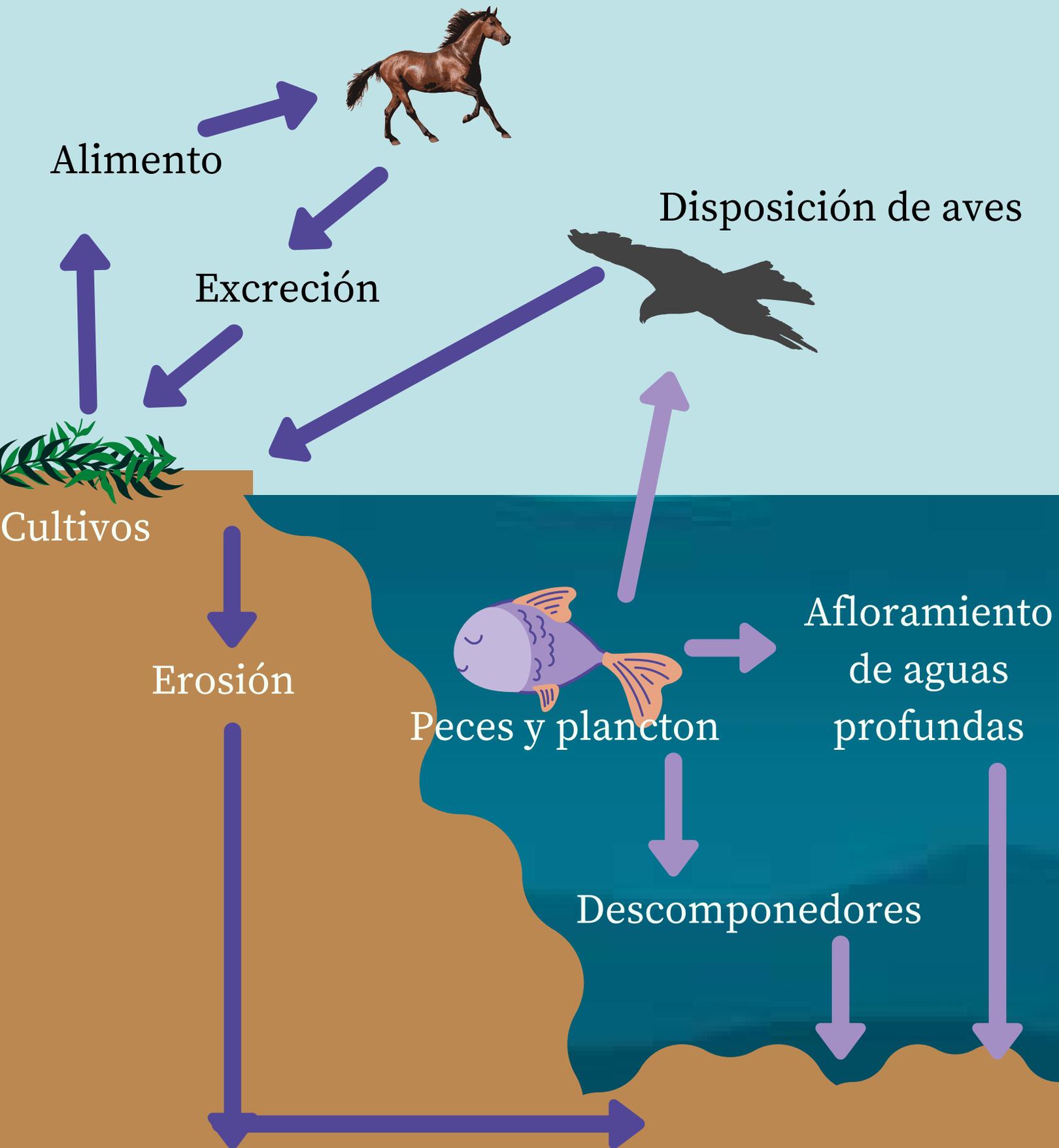
# Nitrógeno



Una parte del Nitrógeno está integrado en las proteínas y ácidos nucleicos de los peces y las plantas. El nitrógeno pasa al agua través de los excrementos, restos de plantas secas o muertas, y en forma de orina de peces que es expulsado directamente en forma de amonio.

Las bacterias nitrificantes se encargarán de convertir el amonio en nitrito y éste a su vez en nitrato; y así estas formas de nitrógeno puede ser absorbido por las algas

# | CICLOS BIOGEOQUÍMICOS



# Fósforo



De las rocas se libera fósforo que es utilizado por las plantas para realizar sus funciones vitales. Los animales obtienen fósforo al alimentarse de las plantas o de otros animales que hayan ingerido. En la descomposición bacteriana de los cadáveres, el fósforo se libera en forma de ortofosfatos que son utilizados por los vegetales verdes formando fosfato orgánico y la lluvia puede transportarlo a los arrecifes.

La mayor parte del fósforo precipita como sedimento en los fondos oceánicos.

Las aves marinas que recogen el fósforo que pasa a través de las cadenas alimentarias marinas y que pueden devolverlo a la tierra firme en sus excrementos.

# SERVICIOS ECOSISTEMICOS

## DE LOS ARRECIFES

Son conocidos como servicios ambientales aquellos que permiten satisfacer una serie de necesidades humanas de manera directa e indirecta y son cruciales para el desarrollo económico y el bienestar social.

Los arrecifes de coral proporcionan servicios ecosistemicos para el turismo, la pesca y la protección litoral. Son ecosistemas frágiles, están en peligro debido al cambio climático, la acidificación de los océanos, la pesca con explosivos, pesca con cianuro para acuarios, uso excesivo de los recursos de los arrecifes.

Dentro de estos ecosistemas, el hombre puede obtener una gran variedad de productos como peces, mariscos, crustáceos y algas, además de un gran número de productos farmacéuticos provenientes de algas, esponjas, moluscos, corales y anemonas.

Se explotan los corales para la obtención de los materiales de construcción como cemento, cal, bloques y arena; para joyería y ornato, algunas ocasiones se producen fertilizantes a partir de estos productos coralinos o recursos como gas y aceites.



Los valores económicos obtenidos a nivel local, promover que los operadores turísticos y usuarios directos dentro del Parque Nacional y pescadores en las zonas aledañas adopten medidas orientadas a la implementación de buenas prácticas en beneficio personal y colectivo. Sin embargo, la falta de información sobre los beneficios económicos y sociales que esta área genera ha impedido que valore como un elemento esencial del



del desarrollo tanto a nivel local como regional. Lo anterior ha derivado en una constante presión ante el desarrollo de complejos turísticos de mediana y gran escala en zonas adyacentes que amenazarían la provisión de los valiosos servicios ambientales. Adicionalmente, el área cuenta con limitados recursos para su adecuado manejo, lo que dificulta atender estas presiones de forma adecuada.

La afluencia de turistas acampando en el Parque Nacional de Cabo Pulmo durante las vacaciones de semana santa se redujo a más de la mitad, pasando de 7 mil en el año de 2017 a solo 3 mil en la temporada que recién concluyo.

# El impacto del hombre

Actualmente, los efectos del cambio climático provocan un aumento en la temperatura del agua de los mares. Cuando este fenómeno sobrepasa los límites, los corales se encuentran en condiciones subóptimas. Sin embargo, para otros organismos como bacterias y quizá algunos virus, las temperaturas elevadas, son muy favorables. El problema es que muchos de estos microorganismos son o pueden convertirse en patógenos. Éstos causan enfermedades entre los corales, por lo que muchas de ellas son letales. Bajo esas condiciones, el coral está fisiológicamente susceptible, lo que a su vez causa que sus defensas naturales sean

insuficientes a las infecciones. En el caso de los corales, se ha visto que la temperatura elevada rompe la simbiosis (la relación favorable) entre el coral y sus algas microscópicas. Una vez expulsadas las algas, el coral pierde su color, quedando completamente blanco (que es el color del carbonato de calcio), lo que se conoce como blanqueamiento, se han observado eventos masivos en el pacífico en años recientes y esto sin duda a causa del calentamiento global. Otro fenómeno que preocupa, es la acidificación del mar por el exceso de dióxido de



Investigador de la UNAM estudia arrecifes coralinos. Foto: Erick Jordán

carbono atmosférico. El cambio en la acidez del agua marina, es decir, en el pH del mar, afecta a muchos ejemplares del arrecife, principalmente a los corales, a la propia matriz de dicho ecosistema marino.

Otro factor de impacto severo que altera las cadenas tróficas (las relaciones del paso de energía a través del alimento, de un ser vivo a otro) en el ecosistema arrecifal, es la explotación pesquera, debido a que en prácticamente todos los casos se realiza al grado de la sobreexplotación. De hecho, en numerosos arrecifes de todo el mundo, el elemento principal son los peces. Sin ellos, se descompensa toda la cadena energética del arrecife.

# IMPORTANCIA DE LOS ARRECIFES

**E**s importante este ecosistema por que trae consigo muchos beneficios para la sociedad pues estos son lugares con una gran importancia ecológica y se les conoce como hábitats críticos pues tienen una gran diversidad de funciones. Juegan un papel muy importante en la dinámica costera pues estos previenen la erosión y disminuyen la fuerza del oleaje, además de constituir la estructura de protección más efectiva contra el fuerte efecto de las tormentas tropicales y huracanes. Todos estos organismos tienen una participación muy importante dentro del ecosistema, algunos como productores primarios, constructores del mismo arrecife y depredadores. Los arrecifes son lugares de crianza, refugio, alimentación y reproducción de muchas especies de invertebrados y vertebrados principalmente de especies de carácter comercial dando alimento a una gran parte de la población mexicana.



EQUIPO DE BUSEO DEL PARQUE NACIONAL CABO PULMO

La protección y recuperación de la comunidad marina y el arrecife en el parque Nacional Cabo Pulmo ha permitido el regreso de especies migratorias como el tiburón ballena, las mantas gigantes, las ballenas jorobadas, las tortugas marinas y los tiburones. Además de que esta zona es una de las más importantes en Baja California Sur para el ciclo reproductivo de las tortugas marinas. Ya que ahí anidan 3 de las 7 especies de tortugas marinas que hay en el mundo, incluidas la Golfina y la Laúd que se encuentran en peligro de extinción.



## **EQUIPO DEL PARQUE NACIONAL CABO PULMO**

Cabo Pulmo se ha convertido en un ejemplo mundial de conservación marina con la participación de la comunidad, quienes siguen impulsando el modelo de desarrollo turístico sustentable, un gran atractivo turístico de los arrecifes es que este ecosistema representan uno de los paisajes marinos más bellos del planeta, donde es posible admirar la naturaleza subacuática en su máximo esplendor.

En México, podemos contribuir a su preservación si logramos convencernos de que lo que hay que hacer es no contaminar el medio ambiente, controlar la cantidad de agua que se vierte en nuestras costas y convencer a las autoridades municipales, estatales y federales, de apoyar políticas para evitar el daño a los ecosistemas marinos.

The background of the entire page is a vibrant underwater scene. In the foreground, there are large, rounded, tan-colored coral structures. Below them, a variety of colorful coral reefs in shades of orange, red, and yellow are visible. Numerous small, bright blue fish are swimming throughout the scene. The water is clear and has a deep blue-green hue. The overall atmosphere is bright and lively, typical of a healthy coral reef ecosystem.

**Objetivo:** Investigará los conceptos básicos de ecología para comprender las causas y efectos del cambio climático, mediante la lectura de material bibliográfico, hemerográfico y en línea.

**Proceso biogeoquímicos:**

Es el movimiento de nitrógeno, oxígeno, calcio, fósforo, carbono y otros elementos entre los seres vivos y el ambiente mediante una serie de procesos: producción y descomposición.

# Arrecifes de coral

**Factores:**

- Bióticos: Corales, tortugas, plancton, ballenas, lobos marinos, entre otros.
- Abióticos: Agua, clima, rocas, temperatura, salinidad, entre otros.

**Cadena alimenticia:**

- Productor: Algas y fitoplancton
  - Consumidor primario: Peces pequeños.
  - Consumidor secundario: Peces grandes, tortugas, pulpos y delfines.
  - Consumidor terciario: Orcas y tiburones
- Desintegradores



# CIBERGRAFIA

## Antecedentes

- Parque Nacional de Cabo Pulmo. (2020, 3 mayo).

<https://www.cabosanlucas.net/es/que-hacer/parque-nacional-cabo-pulmo>

## Características mar de cortés

- (2011). Recuperado November 12, 2020, por:

Wwf.org.mx website: [https://www.wwf.org.mx/que\\_hacemos/programas/golfo\\_california/](https://www.wwf.org.mx/que_hacemos/programas/golfo_california/)

- Parque Nacional Marino Cabo Pulmo. (2020, May 3). Cabo San Lucas Mexico - Your Los Cabos Travel Guide. <https://www.cabosanlucas.net/es/que-hacer/parque-nacional-cabo-pulmo>

## Parque Nacional Cabo Pulmo

- CONANP-GIZ. 2017. Valoración de los Servicios Ecosistémicos del Parque Nacional Cabo Pulmo. Ciudad de México. Proyecto de Valoración de Servicios Ecosistémicos de Áreas Naturales Protegidas Federales de México: una herramienta innovadora para el financiamiento de biodiversidad y cambio climático (EcoValor MX).
- Parque Nacional Marino Cabo Pulmo. (2020, May 3). Cabo San Lucas Mexico - Your Los Cabos Travel Guide. <https://www.cabosanlucas.net/es/que-hacer/parque-nacional-cabo-pulmo>

## Factores de los arrecifes

- CONABIO. (2010). Arrecifes | Biodiversidad Mexicana. Biodiversidad Mexicana. <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/arrecifes.html>

## Cadena Alimentaria

- National Geographic. (2010, November 29). La cadena alimentaria del océano. Retrieved November 12, 2020, from [www.nationalgeographic.com.es](http://www.nationalgeographic.com.es) website: [https://www.nationalgeographic.com.es/mundo-ng/grandes-reportajes/la-cadena-alimentaria-del-oceano\\_3471](https://www.nationalgeographic.com.es/mundo-ng/grandes-reportajes/la-cadena-alimentaria-del-oceano_3471)

## Especies endémicas

- Lara-Lara, J. R. (2020, 20 abril). Arrecifes. Gob.mx. <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/arrecifes.html>

## Especies en peligro de extinción

- Bonilla, H.R., y Martínez, R.E. Estado actual de los corales arrecifales en México: especies en riesgo.

## Relaciones bióticas

- Arrecifes del coral. (2020, November 12). RELACIÓN INTERESPECIFICA. Recuperado November 12, 2020, por Blogspot.com website: <http://arrecifesdelcoralenp4.blogspot.com/2016/04/relacion-interespecifica.html>
- TEMA 5. LA BIOSFERA. 1. EL ECOSISTEMA: COMPONENTES E INTERRELACIONES. 1.1 EL ECOSISTEMA: CONCEPTO DE BIOSFERA, ECOSFERA Y ECOSISTEMA. (n.d.). Recuperado de [https://www.um.es/sabio/docs-cmsweb/materias-may25-45/tema\\_5.pdf](https://www.um.es/sabio/docs-cmsweb/materias-may25-45/tema_5.pdf)

# Ciclos biogeoquímicos

- Copépedo. (2011, Febrero 25). Ciclo del Nitrógeno. Diario de un copépedo. Consultado Noviembre 09, 2020, de: <https://copepedo.wordpress.com/2011/02/25/reforma-en-el-acuario-4-ciclo-del-nitrogeno/>
- CONANP. (2020). Parque Nacional Cabo Pulmo. Parque Nacional Cabo Pulmo. Retrieved Noviembre 10, 2020, from [http://www.conanp.gob.mx/conanp/dominios/cabo\\_pulmo/biodiversidad.php](http://www.conanp.gob.mx/conanp/dominios/cabo_pulmo/biodiversidad.php)

# Servicios ecosistémicos

- C.O.N.A.P. (2014). Fichas de evaluación ecológica de áreas naturales protegidas del noroeste de México. Parque Nacional Cabo Pulmo, 240, 1-8. [https://simec.conanp.gob.mx/pdf\\_score/7.pdf](https://simec.conanp.gob.mx/pdf_score/7.pdf)
- Soto, D. P. (2010). Servicios Ecosistémicos y Ley del Bosque Nativo. Bosque Nativo, 47, 3-9. [http://revista.bosquenativo.cl/volumenes/47/1\\_lara.htm](http://revista.bosquenativo.cl/volumenes/47/1_lara.htm)

# El hombre y su relación con los arrecifes

- Núñez, E. (2011). Los arrecifes coralinos, bajo constante amenaza por la acción humana. Recuperado November 12, 2020, de Ciencia UNAM sitio web: [http://ciencia.unam.mx/leer/21/los\\_arrecifes\\_coralinos\\_bajo\\_constante\\_amenaza\\_por\\_la\\_accion\\_humana](http://ciencia.unam.mx/leer/21/los_arrecifes_coralinos_bajo_constante_amenaza_por_la_accion_humana)

# Los arrecifes y su importancia

- La importancia de los arrecifes de coral, para el equilibrio medioambiental. (2017, February 14). Recuperado November 12, 2020, de Pensemos Verde sitio web: <https://pensemosverde.com/2017/02/14/la-importancia-de-los-arrecifes-de-coral-para-el-equilibrio-medioambiental/>
- Parque Nacional Cabo Pulmo | Cabo Pulmo Vivo. (2020). Recuperado November 12, 2020, de Cabopulmovivo.org sitio web <http://cabopulmovivo.org/portal/cabo-pulmo/parque-nacional-cabo-pulmo/>

