



FICHA
COSTERA



#10 ROCAS DE LA COSTA ROCHENSE

CARACTERÍSTICAS GENERALES

La Geología es una ciencia que estudia la **composición, estructura, dinámica e historia del Tierra**, incluyendo sus recursos naturales (energía, minerales, agua, etc.) así como los procesos que suceden en su superficie y que influyen y forman parte de nuestro ambiente.

La Geología va más allá del estudio de un tipo de roca o mineral y también contempla las transformaciones que se suceden por los cambios a gran escala ocasionados por los efectos del cambio climático, como por ejemplo el incremento de eventos climáticos extremos (lluvias, huracanes, sequías, avalanchas).

La historia de la Tierra se divide en grandes intervalos denominados Eones (**Hadeano, Arqueano, Proterozoico y Fanerozoico**). Los Eones, se subdividen en Eras, dentro del Fanerozoico se encuentran las Eras conocidas como: **Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico**.

En un nivel jerárquico menor se encuentran los periodos. Los ubicados dentro de la Era Paleozoica son: **Cámbrico, Ordovícico, Silúrico, Devónico, Carbonífero y Pérmico**. En la Era Mesozoica tenemos: **Triásico, Jurásico y Cretácico**. La era Cenozoica por su parte se divide en 3 periodos: **Paleógeno, Neógeno y Cuaternario**. Este último abarca los últimos 2.5 millones de años y es donde evolucionó el *Homo sapiens* (nosotros). (Fig.1)

Punta de rocas
Cabo Polonio, Rocha

La figura 1 representa en forma de reloj de 24 horas, la duración de algunas de estas etapas comparando los tiempos geológicos con la duración de un día. Si observas, recién sobre las 23:59 h comienza la evolución del humano como especie.

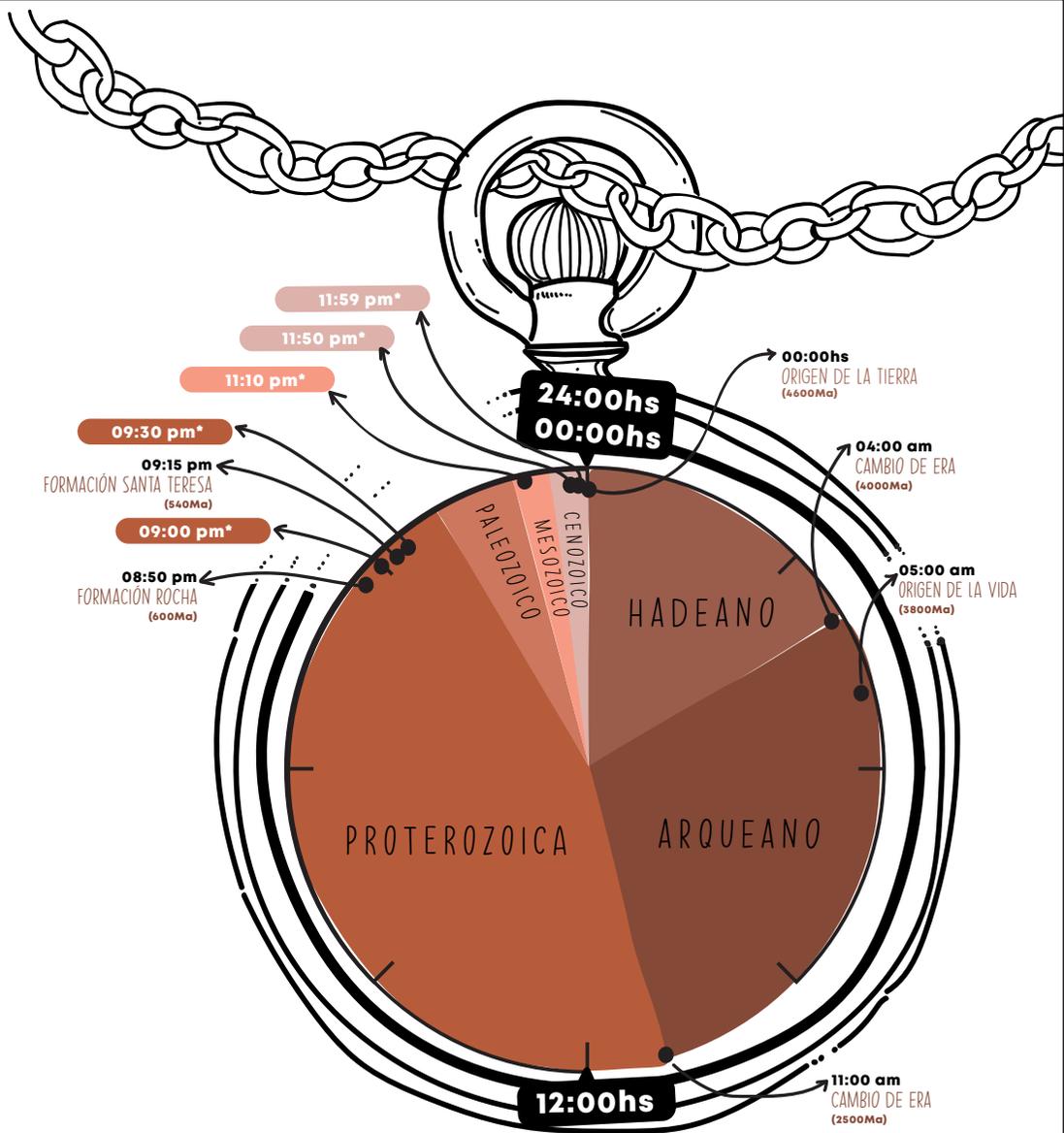
¿Te sorprendes? También observamos en la figura, los tres eventos que conoceremos en esta ficha, como la **Formación Rocha al final del Proterozoico**, el **Granito Santa Teresa en el Cámbrico** y el proceso de **apertura del Océano Atlántico durante el Jurásico**.

La geología trabaja con **escalas temporales muy amplias**.

Particularmente, los geólogos trabajan con las escalas de tiempo más antiguas, mientras que algunos paleontólogos y los arqueólogos abarcan escalas más recientes dentro del período Cuaternario (Ver Fichas Costeras: Megafauna continental y Habitar los bañados).



Los invitamos a que visiten el siguiente link para entender un poco más sobre los diferentes eventos que hacen al tiempo geológico https://youtu.be/m_oy7j4dkME



REFERENCIAS

09:00 pm
ORIGEN DE LOS MOLUSCOS
(550Ma)

09:30 pm
APARECEN LAS PRIMERAS
PLANTAS TERRESTRES
(470Ma)

11:10 pm
SURGEN LAS DIATOMEAS
(200Ma)
DINOSAURIOS
(200Ma)

11:50 pm
APERTURA DEL OCEANO ATLANTICO
(150Ma)

11:59 pm
PRIMEROS HOMINIDOS
(HUMANOS)
(400000 años)

Figura 1. El tiempo geológico representado como un reloj, donde se representan los Eones, las Eras dentro del Fanerozoico (Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico) y los principales eventos geológicos vinculados a la costa de Uruguay.

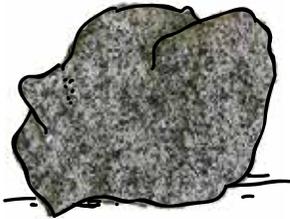
Para comprender mejor la información sobre la geología de la costa rochense, es necesario conocer qué significan algunos conceptos que se usan en geología, más allá de las eras y los periodos:

1

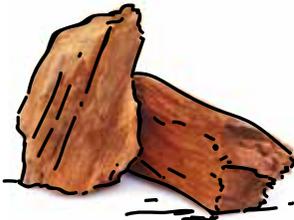
Un **mineral** es un sólido homogéneo, inorgánico, de origen natural, con una estructura interna ordenada y una composición química definida.

2

Una **roca** es un material sólido formado por uno o más minerales que se pueden clasificar según su formación en la corteza terrestre como:



Rocas Ígneas: las que se forman a partir del enfriamiento de roca fundida, a lo que se le conoce como **magma** en el caso que se enfríe dentro de la Tierra o **lava** cuando ese **material fundido** se enfría al llegar a la superficie de la Tierra.



Rocas Sedimentarias: se forman en la superficie de la Tierra a partir de fragmentos de otras rocas que se depositan en capas. Es posible encontrar restos de organismos (fósiles) en estas rocas.



Rocas Metamórficas: se originan a partir de otras rocas que al enterrarse experimentan cambios en presión y temperatura.

Como estos materiales están en constante transformación durante la historia de la Tierra, podemos representarlos según el **Ciclo de las Rocas** que vemos en la figura a continuación.

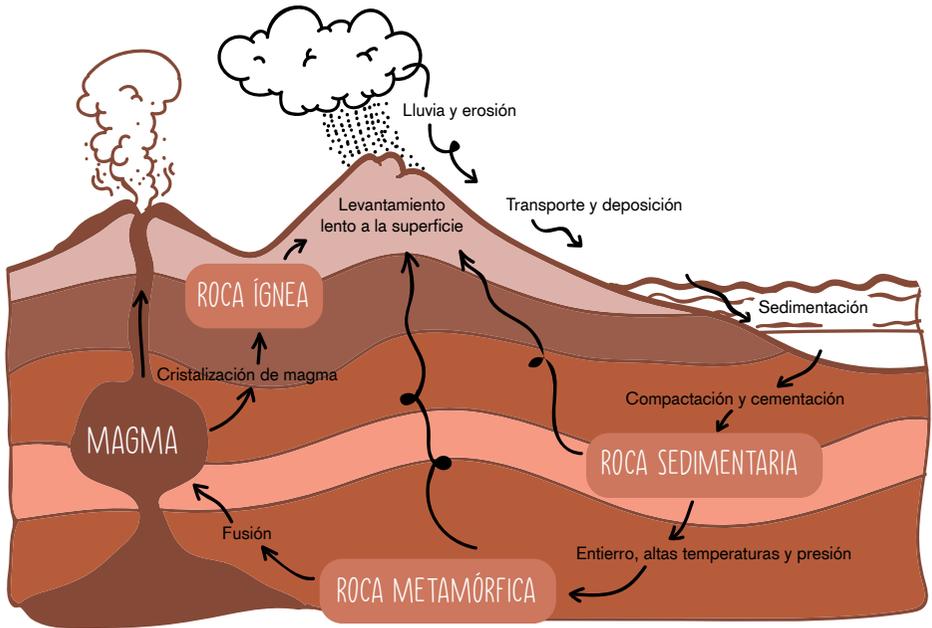


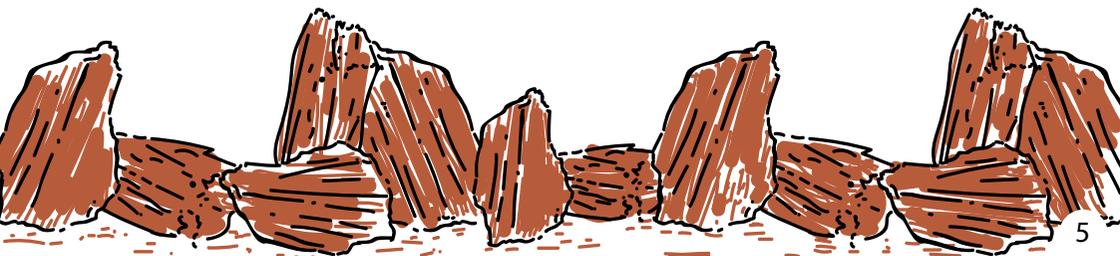
Figura 2. En el Ciclo de las Rocas vemos cómo el magma se enfría a medida que avanza hacia la superficie de la Tierra generando rocas ígneas. Las rocas que están en superficie por acción de la lluvia, viento y el sol, son fraccionadas (erosión) y transportadas hasta ser depositadas en zonas bajas donde se lleva a cabo la sedimentación, por ejemplo: en un lago o el mar, para luego de compactarse formar rocas sedimentarias. En una tercera etapa, cualquier roca que se entierra a gran profundidad, sufre cambios en la presión y temperatura dando lugar a las Rocas Metamórficas, que luego por procesos de calentamiento pueden volver a formar magma.

3

Una **Formación geológica** representa un cuerpo de roca con rasgos comunes que puede ser representado en un mapa, lo que significa que debe tener varios kilómetros de extensión, es decir ser grande como un pueblo o ciudad, por ejemplo.

4

El término "**Terreno**" en geología corresponde a una gran extensión de superficie terrestre, la cual está limitada por grandes estructuras geológicas o discontinuidades que se denominan "fallas" y la evolución histórica de este "terreno" es diferente a los "terrenos" vecinos.



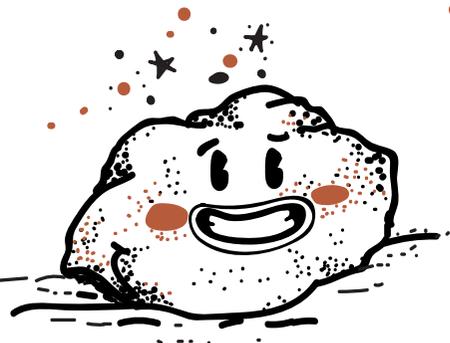
La costa atlántica de Uruguay se presenta como una secuencia de arcos de playa con puntas de rocas que se reconocen como **unidades del basamento** (son rocas cristalinas que funcionan como “zócalo” o base y son las más antiguas) y afloran en varias localidades balnearias como La Paloma, La Pedrera y otras de la costa atlántica (Ver figura 3).



Figura 3. Mapa de la costa atlántica del departamento de Rocha con las principales localidades. Se muestra a nivel geológico la Zona de Cizalla Sierra Ballena y al este el Terreno Cuchilla Dionisio.

Estas unidades rocosas se ubican al este de la Zona de Cizalla Sierra Ballena (Fig. 3.), la cual es una falla geológica, con una edad de 530 millones de años y las rocas que la forman tienen gran deformación. Esta falla constituye un límite estructural importante que une terrenos tectónicos de diferente edad y con una evolución geológica independiente a los terrenos linderos. Al este de esa falla geológica tenemos el **Terreno Cuchilla Dionisio**, integrado por diferentes tipos de rocas, entre ellas las rocas que afloran en la costa de Rocha. Estas rocas tienen distintas edades y orígenes, que conoceremos más adelante, pero con la particularidad de ser testigos de la **apertura del Océano Atlántico** y por ende la **separación de América y África** durante el Jurásico (hace 150 millones de años, ver Figura 1). Los invitamos a que visiten el siguiente link <https://youtu.be/oshtOclN7xg> para conocer sobre la deriva continental y la teoría de la Tectónica de Placas.

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS



Para describir las rocas que pertenecen a un terreno se utiliza el orden descendente en edad, es decir desde las rocas más antiguas a las más jóvenes y se identifican como formaciones geológicas, tal como se mencionó anteriormente.



La **Formación Rocha** se generó hace 600 millones de años y corresponde a las rocas que se encuentran en la costa de La Paloma y La Pedrera, por ejemplo, donde se encuentra el Faro del Cabo Santa María (Figura 4). Estas rocas se formaron a partir de depósitos de **turbiditas**

(<https://youtu.be/bwyGtgnQWY4>), (sedimentos marinos, generados por avalanchas que, para este caso, ocurrieron en el fondo de un océano que existió hace 600 millones de años). En este tiempo geológico, los continentes estaban unidos, formando un supercontinente conocido como Rodinia. Posteriormente, estos depósitos de turbiditas fueron afectados por procesos de metamorfismo (cambio de forma). Lo cual implica que las rocas que conforman la Formación Rocha sean **metapelitas** (sedimentos finos de limos y arcilla) y **metareniscas** (arenas finas) con procesos de deformación que ocurren en el interior de la Tierra. Esos procesos de deformación y presión implicaron el cambio de orientación de estos depósitos, provocando una rotación de estos que hace que hoy veamos las rocas en un sentido casi vertical con relación a la superficie. Y también la formación de vetas de cuarzo que se pueden observar hoy en día.



Figura 4. Afloramientos rocosos de la Formación Rocha en el Cabo Santa María, La Paloma (arriba). Detalle de metareniscas (beige) y metapelitas en bordo (abajo).

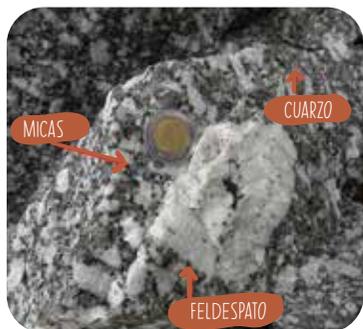
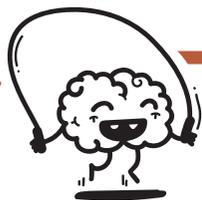


Figura 5. Afloramiento de granitos en la playa del Parque Santa Teresa (arriba). Vista de detalle de la composición mineral del granito. El cuarzo son los minerales grises, feldespatos los minerales blancos y micas los minerales negros (abajo).

En Punta del Diablo y Santa Teresa las proyecciones de la costa corresponden a rocas ígneas graníticas de edad cámbrica (543 millones de años) conformadas por minerales como cuarzo, feldespatos grandes y micas **que conforman el Granito Santa Teresa** (Figura 5).

Si quieres saber un poco más de los granitos te sugerimos este video <https://youtu.be/ySCikuYIXIk>.



¡PENSEMOS!

- **¿Conoces el Faro de Cabo Santa María? Puedes buscar información histórica y características de la construcción de este faro.**
- **Busca información sobre Rodinia el cual se formó hace 1.100 millones de años y averigua si en la historia de la Tierra existieron otros supercontinentes.**
- **¿En qué otras localidades de la costa atlántica encuentras rocas ígneas graníticas?**



¿POR QUÉ SON IMPORTANTES?

Tanto el Granito de Santa Teresa como la Formación Rocha evidencian la **Teoría de la Deriva Continental**, ya que ambas unidades geológicas se encuentran en las costas de Uruguay y de Sudáfrica. ¿Cómo se explica esto? Durante un re-arreglo de los continentes, hace 200 millones de años (Figura 1), ocurre la fragmentación del **Gondwana**. Las placas tectónicas se separaron y formaron nuevas cuencas oceánicas. Al producirse esas rupturas, rocas que pertenecían a una misma unidad se distanciaron, encontrándose hoy a miles de kilómetros de distancia. Esta evidencia puede verse hoy en la costa de Rocha (Uruguay) y en Ciudad del Cabo (Sudáfrica), donde La **Formación Rocha** es equivalente a la **Formación Tygerberg** y el **Granito de Santa Teresa** al **Granito Península** (Figura 6).



Figura 6. Metareniscas de la Formación Tygerberg, Sudáfrica (izquierda). Afloramientos del Granito Península en la costa de Ciudad del Cabo, Sudáfrica (derecha). Fotos cortesía del Prof. Dr. Claudio Gaucher, Facultad de Ciencias y Centro Universitario Regional del Este.

Las rocas cumplen un rol fundamental en la **estructuración** de la dinámica móvil de los sistemas de playas, constituyendo un **hábitat fundamental** para el desarrollo de organismos marinos tanto sésiles, por ejemplo: anémonas, bivalvos, algas; como organismos móviles como peces, cangrejos, aves costeras, tortugas y lobos marinos. Todos encuentran alimento y resguardo en el intermareal de las puntas rocosas de la costa (Ver Fichas Costeras: Arenas, Macroalgas, Diversidad de moluscos, Diatomeas, Tortugas marinas y otras). Estas rocas también son fuente de **recursos minerales** principalmente utilizados para la construcción de cercos, casas y caminos. El Granito de Santa Teresa ha sido utilizado históricamente; de hecho, las Fortalezas de Santa Teresa está construida con estas rocas en su totalidad. Antiguamente, existió una pequeña cantera al oeste del Parque Santa

Teresa donde se extraían bloques superiores a 1 metro cúbico para su uso como roca de revestimiento, tal como se muestra en la imagen tomada en 1966 (Figura 7). En la actualidad, los restos de roca partidas en el pasado son utilizados por quienes realizan el mantenimiento del Parque Nacional Santa Teresa.

Las rocas de la Formación Rocha también han sido utilizadas para usos constructivos, pero a una escala artesanal, principalmente para el revestimiento de fachadas de casas antiguas como se puede observar en la rambla de La Pedrera (Figura 8). También se ha utilizado para construcción y mantenimiento de caminería local. Como ejemplos están el antiguo camino desde La Paloma hacia la Laguna de Rocha que va paralelo a la costa (actualmente cubierto por dunas) y la Av. Solari que se encuentra revestida con estas rocas.



Figura 7. Explotación de granito en el Parque Santa Teresa para uso ornamental (1966) (Fuente: Biblioteca Nacional)

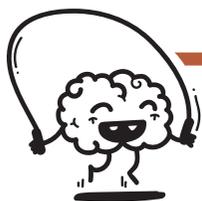
Las puntas e islas rocosas son de **interés turístico y local** para practicar actividades recreativas como pesca, colecta de caracoles y mejillones desde tiempos prehistóricos. En la actualidad, también se colectan algas para alimentación y restos fósiles de la megafauna de las últimas decenas de miles de años que llegan luego de las tormentas (Ver Ficha Costera: Megafauna). De hecho, la particular orientación de las canaletas rocosas del Cabo Santa María en La Paloma, es lo que provocaría la excepcional acumulación de conchillas y huesos actuales y fosilizados que se da en esta zona.

También estas rocas son puntos de la costa donde se dan las condiciones para que las olas que llegan a la playa tengan una forma y tamaño que

permiten la práctica de surf. Asimismo, configuran muy buenas zonas para la práctica de snorkel y buceo. Sumado a que son puntos privilegiados para ver la caída del sol, tomar fotos, apreciar la naturaleza y son fuente de inspiración para artistas (Ver Ficha Costera: Paisaje Costero).



Figura 8. Restos del revestimiento de una construcción antigua en la rambla de La Pedrera.



¡PENSEMOS!

- **En tu localidad, ¿qué usos y costumbres están asociados a las rocas o unidades geológicas?**
- **¿Reconoces algunos ejemplos en la actualidad? ¿Y antes? Consulta con tus familiares y vecinos.**
- **¿Conoces algún artista que se haya inspirado en rocas o paisajes que se encuentren en tu localidad?**

AMENAZAS

La playa es un ambiente de transición entre el continente y el mar, por esta razón nos encontramos en una zona de importante movilidad, donde las actividades que ocurren en su entorno afectan el equilibrio del sistema.

En nuestro país, por ley, las puntas rocosas son de uso común y libre acceso para toda la población, aunque existen urbanizaciones que se ubican en este sector de la costa.

⚠ Las principales amenazas a las que están expuestas tienen justamente relación con la urbanización sobre estos sitios, provocando un impacto en la visual del paisaje costero y en la accesibilidad a las rocas.

⚠ Por otro lado, las rocas cercanas a la costa cumplen el rol de ser zonas de aporte de roca partida, la cual se convierte en sedimentos de distinto

grosor, como conglomerados, arenas y arcillas, los cuales constituyen los rellenos de arroyos, playas y lagunas que utilizamos para las actividades de playa y disfrute (Ver Ficha Costera: Arena).

⚠ Las puntas de rocas brindan cierta estabilidad o fijación a la línea de costa, es decir de la arena y el sistema dunar asociado a la vegetación psamófila y su fauna. Ver Ficha costera: Paisaje, Sapito de Darwin.

⚠ Además, el vandalismo a través de pinturas y grafitis o el arrojar basura en estas zonas, también alteran su conservación.



¡PENSEMOS!

- ¿Conoces alguna urbanización sobre una punta rocosa? ¿Qué problemáticas ambientales genera?
- ¿Qué rol cumplen las rocas ante eventos climáticos extremos?

¿QUÉ PODEMOS HACER NOSOTROS?



Como vimos, las puntas rocosas de la costa son espacios de **uso público** que podemos visitar y estar en contacto con la playa y el mar, donde es posible observar e interactuar con organismos marinos como: algas, cangrejos, aves, ballenas, entre otros. Es bueno **poner en valor** estos espacios naturales y realizar un **uso responsable**, disfrutar de estos sitios como lugares de contemplación, observación del paisaje, así como de investigación científica, educación ambiental y sensibilización que permitan admirar su belleza escénica y promover su conservación.

De hecho, las puntas rocosas son sitios ideales para maravillarnos, preguntarnos, investigar y conocer sobre el pasado de la Tierra. Por ejemplo, para poner en valor las puntas rocosas costeras podríamos **diseñar senderos** que permitan circular de forma ordenada y con mejor acceso sobre las rocas, acompañados de cartelería e información sobre su origen y evolución.



¡PENSEMOS!

- ¿Qué puedes hacer para poner en valor las puntas rocosas de la costa atlántica? **Elabora junto a tus compañeros una propuesta para compartir con nosotros y tu localidad.**
- ¿Conoces artesanías, pinturas o canciones realizadas a partir de rocas o que mencionan las puntas rocosas de la costa atlántica? **Compártelas en tu familia, en tu clase y escuela.**



BIBLIOGRAFÍA

LIBROS Y SITIOS

Blanco, G., Abre, P., Cabrera, J., Gaucher, C. 2014. Formación Rocha. En: Bossi, J., Gaucher, C. (Eds.) Geología del Uruguay. Tomo 1: Predevónico. Polo, Montevideo, pp. 401-408.

Bossi, J., Ferrando, L., Montaña, J., Campal, N., Morales, H., Gancio, F., Schipilov, A., Piñeyro, D., Sprechmann, P. 1998. Carta Geológica del Uruguay. Escala 1:500.000. Geoeditores, Montevideo.

Bossi, J. & Gaucher, C. 2014. Terreno Cuchilla Dionisio: Bloque Meridional. En: Bossi, J., Gaucher, C. (Eds.) Geología del Uruguay. Tomo 1: Predevónico. Polo, Montevideo, pp. 355-376.



CONTACTO

M. Sc. Leticia González Carreira

letigon@fcien.edu.uy

sistemamarinocostero@gmail.com

Si utilizas este material, cítalo de la siguiente manera:

González, L., Pérez, L., Scarabino, F., Laporta, C., 2023. Ficha Costera: Rocas de la costa rochense. Grupo Costa+ y CEIMER, Caja Costera.



Para utilizar, compartir o modificarlo debes respetar la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual (BY-NC-SA)

• INSTITUCIONES PARTICIPANTES •



Cátedra UNESCO
en Manejo Costero
Integrado del Cono Sur,
Universidad de la República, Uruguay



• INSTITUCIONES COLABORADORAS EN ESTA FICHA •

Dr. Claudio Gaucher

APOYA





•• CONOCER • VALORAR • ACTUAR ••

Somos Natalia, Gabriela, Cecilia, Fabrizio, Ximena, Laura y Magali

¡Visitanos! www.costamas.edu.uy

Este material fue diseñado por



holayez@gmail.com

  @holayez