



Los cerros cuentan su historia



Decile que tenemos un avioncito que pasa y los pinta una vez por año

Y... son así.

¿Pibes, ustedes son de acá? ¿Cómo hacen para tener un cerro de tantos colores?

Chicos, ¿pero ustedes saben por qué los cerros tienen diferentes colores?

Hablemos sobre este tema

## Los cerros cuentan su historia

Para entender los colores de los cerros de la Quebrada es necesario contar primero como es la Tierra y, luego como fue cambiando a lo largo de su historia.

La Tierra está constituida por varias capas (Figura N°1) que desde el interior hacia afuera se denominan: núcleo, manto y corteza. Desde la corteza al centro de la Tierra hay más de 6000 km. Si comparamos la Tierra con una manzana podemos decir que el centro, o sea donde se encuentran las semillas, vendría a ser el núcleo de planeta; la pulpa sería el manto y la cáscara la corteza. Esta última capa es la que más nos interesa porque allí vivimos nosotros y están las montañas, ríos, lagos, mares, etc.

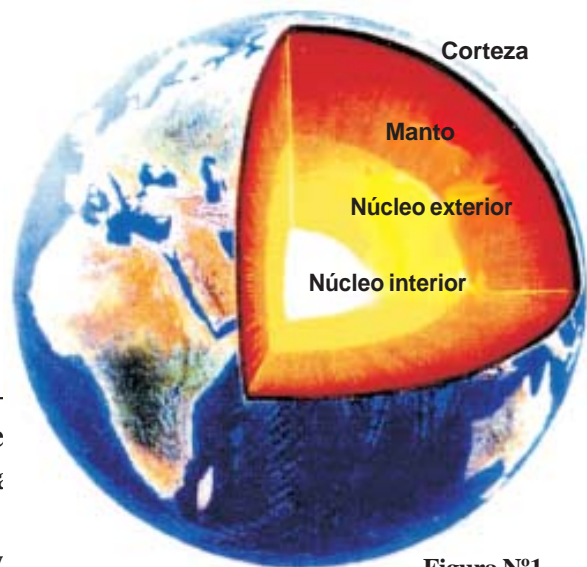


Figura N°1

La corteza es más gruesa debajo de los continentes donde tiene alrededor de 60 km de espesor, mientras que en los océanos, a veces, tiene sólo 8 km. Está compuesta por grandes placas que forman un rompecabezas sobre su superficie (Figura N° 2).

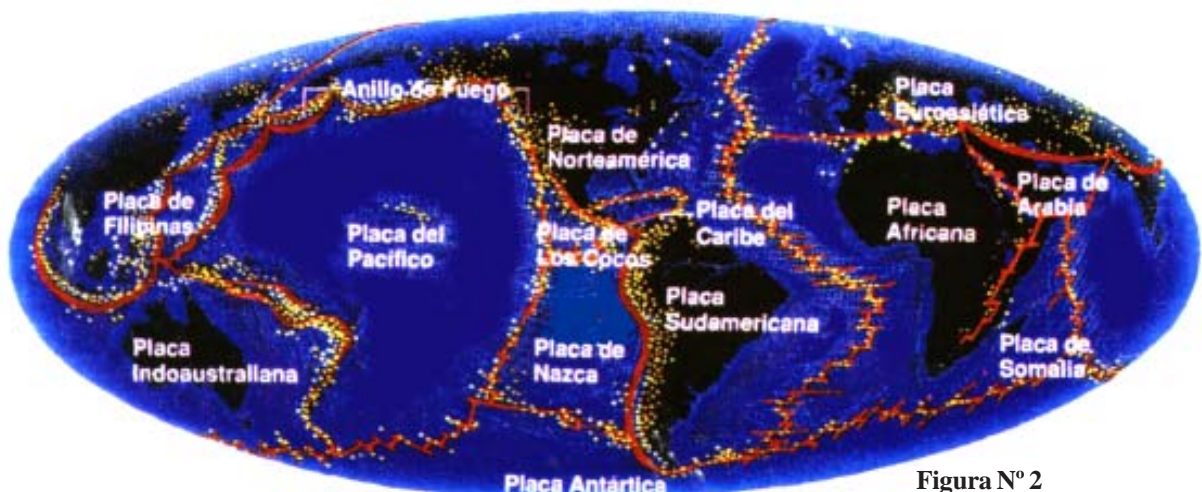
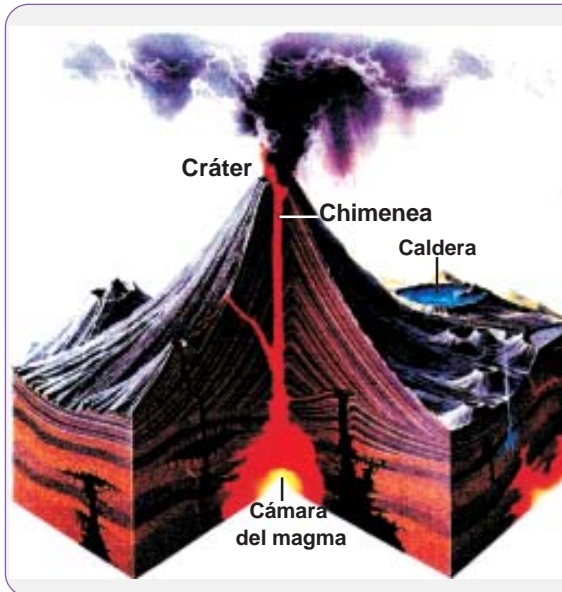


Figura N° 2

Hace 2500 millones de años aproximadamente, en la Tierra existía sólo un supercontinente -Pangea- que a lo largo de la historia geológica fue dividiéndose en los diferentes continentes que actualmente conocemos.

Las placas (Figura N° 2) son desplazadas muy lentamente por las fuerzas internas de la Tierra y aún se siguen moviendo alrededor del globo. Al moverse, pueden chocar, separarse o deslizarse una a la par de la otra.



**Los volcanes** se forman como producto de la erupción del magma desde el interior de la Tierra originando las rocas ígneas, algunas salen a la superficie y otras quedan en su interior. En su desarrollo los volcanes producen lavas, nubes de cenizas y gases.

La mayoría de los volcanes activos de nuestro planeta se encuentran en los límites de las placas.

Hay tres tipos de rocas: **ígneas, sedimentarias y metamórficas.**

Las rocas **ígneas** son las que se forman a partir de la consolidación del magma.

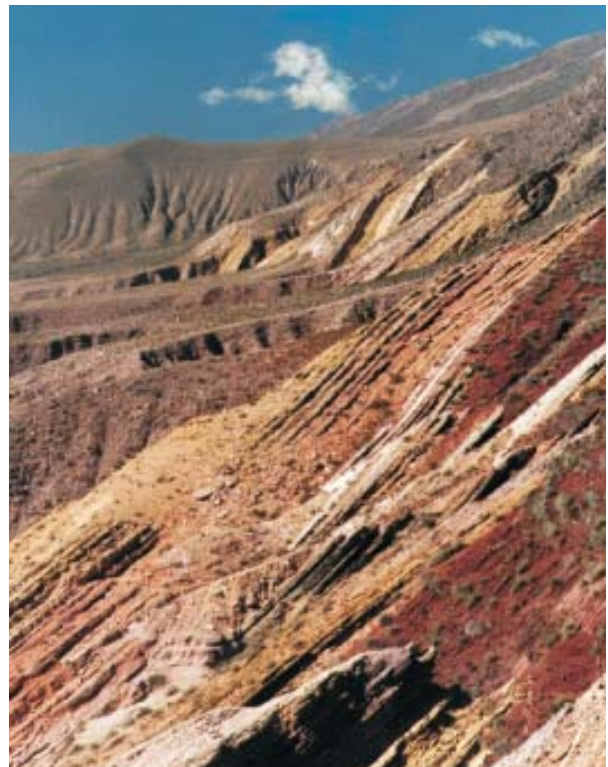
Las **sedimentarias** se originan como producto de la destrucción de rocas ya formadas, su acumulación y posterior compactación.

Las **metamórficas** son rocas que se forman por acción de temperatura y presión sobre rocas ya existentes.

La mayoría de las rocas de la Quebrada son sedimentarias. Ejemplos de rocas metamórficas tenemos en las más antiguas, como las de la entrada de Purmamarca. De las rocas ígneas existen menos ejemplos, uno es el Granito de Aguilar y otro, el Cerro Fundición.

Maimará

Las grandes cadenas de montañas se generan donde chocan las placas. Allí se producen plegamientos, fracturas o la combinación de ambos procesos. Los **plegamientos** se forman cuando las rocas son dúctiles o blandas. En cambio, las **fracturas** se producen cuando las rocas son más rígidas o más duras y no pueden plegarse sino que, ante las mismas fuerzas, se quiebran formando bloques que se elevan unos respecto de otros (Figura N° 3). En algunas montañas vemos que se produjeron, aunque en distintos momentos, tanto plegamientos como fracturas. A algunas de esas capas, que originalmente se acumularon en forma horizontal, hoy las podemos ver en posición casi vertical (Foto).



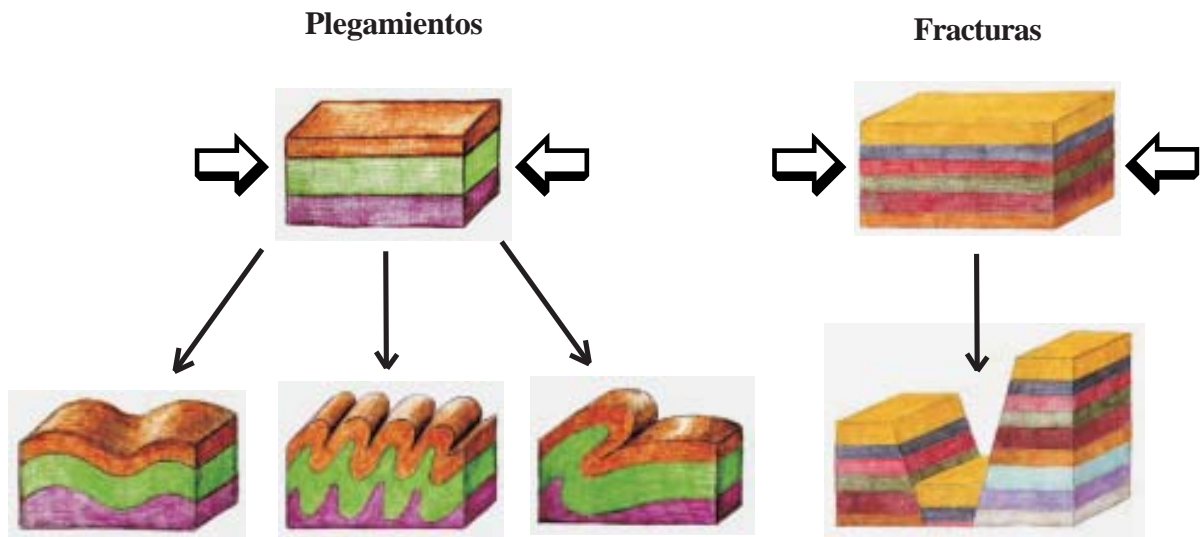


Figura N° 3

### La historia de los cerros de la Quebrada de Humahuaca es muy complicada.

Algunas veces, a lo largo de la historia geológica, esta zona estaba cubierta por un mar; otras, fue un lago y otras, una región elevada. Cuando era mar o lago recibía sedimentos de las partes más altas mientras que cuando estaba elevada desprendía sedimentos que se acumulaban en las partes más bajas. En general, cuando había poco oxígeno se formaban rocas oscuras y cuando el oxígeno era abundante, resultaban rocas de color claro.

Estos cambios ocurrieron en diferentes épocas a lo largo de millones de años y eso lo podemos saber, entre otras cosas, por la clase de “bichitos petrificados” que hay en medio de algunas piedras. Cuando recorremos la Quebrada encontramos rocas formadas en épocas y ambientes distintos, pero intercaladas unas con otras, dando lugar a muy variadas formas y colores y mucha belleza al paisaje.

*Echen coplas de una orilla como piedra de apacheta echenlas todas juntitas como costura 'i chaqueta.*



*Las piedras que rodan mucho no sirven para cimiento la mujer que quiere a dos no sirve pa' casamiento*



Millones de años

**VIDA VEGETAL**

**VIDA ANIMAL**

1,6  
66,4  
144  
208  
245  
286  
360  
408  
438  
505  
570  
3800

CENOZOICO  
MESOZOICO  
PALEOZOICO  
PRECÁMBRICO

CUATERNARIO  
TERCIARIO  
CRETÁCICO  
JURÁSICO  
TRIÁSICO  
PÉRMICO  
CARBÓNICO  
DEVÓNICO  
SILÚRICO  
ORDOVÍCICO  
CÁMBRICO

Vegetación actual  
Primeras plantas con flores  
Pinos  
Hierbas  
Cicas  
Helechos arborescentes  
Gimnospermas con semillas y polen  
Helechos  
Primeras plantas terrestres  
Plantas acuáticas  
Algas marinas  
Hongos

Hombre  
Mastodonte  
Últimos dinosaurios  
Tiranosaurio  
Brontosaurio  
Primeros mamíferos  
Cocodrilo  
Primeros reptiles  
Últimos trilobites  
Primeros insectos  
Primeros vertebrados terrestres  
Anfibios  
Verdaderos peces  
Peces con mandíbulas  
Peces acorazados sin mandíbulas  
Gasterópodo  
Trilobite  
Primeras medusas  
Bacterias

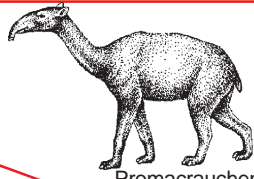
El tiempo geológico, que es el tiempo de la historia de la Tierra, se mide en millones de años, una medida que nos cuesta entender. En este cuadro vemos que toda la historia del hombre ocupa un lugar muy, pero muy chiquito.

El Precámbrico duró más de 3000 millones de años, si mantenemos las proporciones, en este cuadro mediría más de un metro.



**Esto encontramos en la QUEBRADA DE HUMAHUACA**

Se pueden observar en:



Promacrauchenia



Glyptodonte

Mamíferos, aves, reptiles (fragmentos de tortugas)  
Peces (todos en la región del Aguilar y Tres Cruces)

Rocas blancas, blandas y pardas con rodados redondeados.  
Sedimentarias.  
Origen continental.

Distribuidas en toda la región.  
Purmamarca – Chalala – Maimará – Peña Alta (Tilcara) – Perchel – Huacalera – Uquiá – Peña Blanca (Humahuaca) – Calete.

Rocas moradas, rojas y verdes.  
Sedimentarias.  
Blandas. Origen continental.

Casa Grande – Antigal Cerro Morado – Esquinas Blancas – Tres Cruces – Espinazo del Diablo – Serranías de Hornocal – Alfarcito – Palca de Aparzo – Varas.

Pucalithus (depósito de algas) - Fragmentos de dinosaurios (en el Espinazo del Diablo)

Rocas rojas y rocas amarillas.  
Sedimentarias. No muy duras. Origen continental.

Yacoraite (Cerro Pollerita) – Tumbaya Grande – Hornillos – Maimará – Huichaira – Juella – Alfarcito – Perchel – Huacalera – Palca de Aparzo – Cianzo – Casa Grande – Casa Colorada – Espinazo del Diablo – Esquinas Blancas – Tres Cruces – La Cueva – Chorro – Casillas

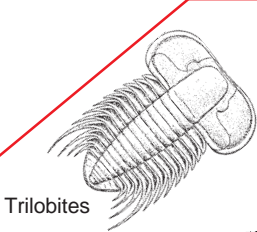


Gasterópodo

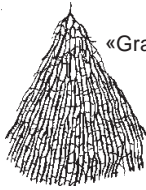


Rocas ígneas (Sierra El Aguilar)

**NO EXISTE REGISTRO en la Quebrada de Humahuaca**



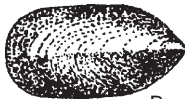
Trilobites



«Graptolitos»



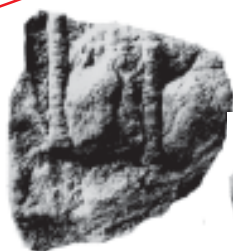
Moluscos



Braquiópodo

Rocas gris verdosas, grises y verde oliva.  
Sedimentarias. No muy duras (deleznable). Con intercalaciones de rocas duras.  
Origen marino.

Punta Corral – Patacal – La Ciénega – Villa Perchel – Quebrada de la Huerta – Alfarcito – Rupasca – Chucalezna – Azul Pampa – Quebrada Pocoya – Moldes – Chaupi Rodeo – Miyuyoc – Casillas – Pueblo Viejo – Coraya – Huacalera – Yacoraite – Varas – La Cueva – Chorro – Sierra de Cajas – Sierra de Aguilar.

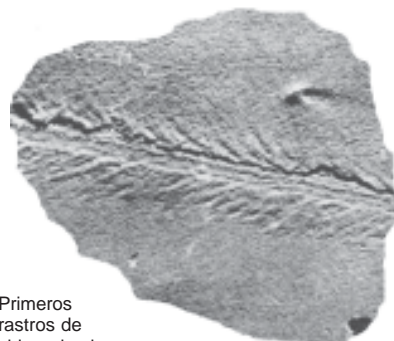


Marcas dejadas por animales de cuerpo blando.

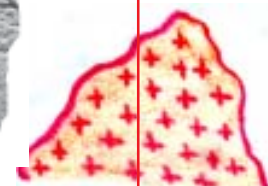


Rocas rosadas, blanquecinas, moradas con niveles verdes.  
Sedimentarias muy duras.  
Origen marino.

Punta Corral – Hornillos – Tunalito – Huachichocana – Maimará – Sierra de Tilcara – Angosto de Perchel – Angosto de Chucalezna – Quebrada de la Huerta – Ovara – Hornaditas – Sapagua – Cóndor – Pueblo Viejo – Azul Pampa – Coraya – Casillas – Yacoraite – Huacalera



Primeros rastros de vida animal.



Rocas ígneas (Cerro Fundición)

Rocas grises poco metamorfizadas y sedimentarias.  
Lajas. Origen marino.

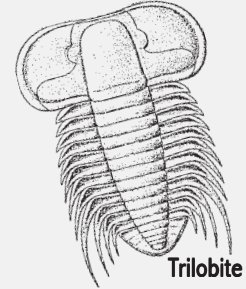
Tumbaya – Purmamarca – Punta Corral – Alfarcito – Cerro Negro de Humahuaca – Angosto de Perchel – Coraya – Angosto de Ocumazo – Aparzo – Yacoraite – Varas.

Esta historia se cuenta desde números más grandes a números más chicos, al revés que nuestra historia personal.

La Quebrada de Humahuaca no siempre fue como la vemos actualmente. Su historia comienza hace aproximadamente unos 600 millones de años.

Entre los 600 y aproximadamente 550 millones de años esta región estaba cubierta por un mar donde vivían únicamente animales de cuerpos blandos (medusas y gusanitos) y algunos con el cuerpo más duro llamados trilobites. En los sedimentos del fondo de ese mar quedaron las huellas dejadas por algunos de estos animalitos que después de muchos millones de años se petrificaron. A estas rocas, las más antiguas de la Quebrada, las podemos encontrar en varios lugares, por ejemplo en Volcán, en la entrada de Purmamarca (Foto), en Alfarcito, la Garganta del Diablo, al fondo de la Qda. de Yerba Buena (Angosto de Perchel) y en el Cerro Negro, al norte de Humahuaca.

Un fósil es un resto o impresión de un organismo que vivió en épocas geológicas pasadas.



Trilobite

Los restos fósiles, al igual que los arqueológicos, forman parte de nuestro patrimonio. Debemos cuidarlos entre todos y dejarlos donde se encuentran.



Entrada de Purmamarca



Marcas de antiguísimas «ondulitas»



Es muy frecuente creer que estos son helechos fósiles. En realidad se trata de cristales de manganeso denominadas **Dendritas de Manganeso**.



Durante un tiempo estas rocas quedaron levantadas, fuera del mar. Luego, alrededor de los 540 millones de años, volvió a entrar un mar pero de aguas poco profundas. Las rocas que se formaron entonces son rosadas, blancas, moradas y algunas verdes. Son muy duras y presentan otros restos fósiles. Esta masa de agua continuó por mucho tiempo más, aproximadamente hasta hace 470 millones de años con profundidades no mayores de 200 metros. Entonces la vida marina se hizo más abundante y variada. Este mar cubría la Quebrada y la Puna, sólo que en esta última había además actividad volcánica.

Desde entonces la zona de la Quebrada de Humahuaca comenzó a levantarse nuevamente, dejando un mar hacia el oeste -Puna- y otro hacia el este -Sierras Subandinas-. Como la Quebrada de Humahuaca era una zona elevada no recibía sedimentación y, por lo tanto, no quedan rocas de esa época.

A partir de los 90 millones de años, la Quebrada de Humahuaca fue parte de una gran cuenca que abarcaba todo el noroeste argentino con cerros, ríos y lagunas (Figura N°4). Las rocas de este período son de color rojo ladrillo y amarillo. Las rojas provienen de los sedimentos dejados por los ríos y las amarillas corresponden a un gran lago, con influencia marina. Esas clases de rocas pueden observarse en el Cerro Pollerita, en la Quebrada de Yacoraité. Las rocas de esta época tienen muchos restos fósiles, tales como “caracolitos” y algas. Más hacia el sur, en Salta, se encontraron restos de aves, peces, pequeños cocodrilos y dinosaurios, de los que también pueden observarse pisadas. La edad de estas rocas ronda entre los 65 a 60 millones de años. La cuenca se fue rellenando con sedimentos finos de ríos y lagos hasta alrededor de los 40 millones de años. Las rocas así formadas son de color rojo fuerte, rojo oscuro, moradas y verdosas. En algunas partes del noroeste argentino los sedimentos de esta época tienen restos de mamíferos y tortugas.

Nuestros abuelos nos han enseñado que las piedras tienen vida. También distinguen “piedras machos” y “piedras hembras”. Las piedras macho se usan para “conchana” de la cocina, se colocan en el fueguero y sirven de sostén a los «fierros» para hacer hervir las ollas. Hay comidas que se preparan con piedras, una muy rica que se hace en los meses de invierno, se llama kalapurca. Este delicioso plato a base de “mote pela” y charqui o chalona se sirve con “piedras machos”, calentadas al rescoldo.

Hay piedras que se veneran y son sagradas. Son las llamadas «illas», por lo general de color blanco, una especie de amuleto de la buena suerte. Cuando en las entrañas de los animales se encuentran piedras se las considera «illas» y los dueños las guardan celosamente. Las piedras «illas» son veneradas junto con los pesebres de Navidad. Dicen que cuando apareció la Virgen de Punta Corral “era una señora que resplandecía en un color blanquecino” y al otro día se materializó en una piedrita.

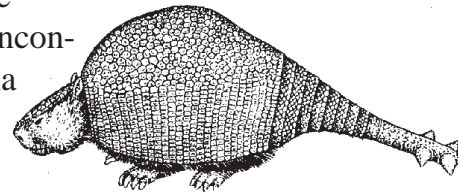


Aproximadamente hace 30 millones de años se habría empezado a formar la Cordillera de los Andes, por la presión de la Placa de Nazca sobre la Sudamericana. Parte de la Quebrada parecería haber estado elevada porque se encuentran muy pocas rocas de esta época, las que hallamos son de origen fluvial y de color rojo ladrillo como las que se encuentran en Casa Grande.

Entre los 2 a 3 millones de años vuelven a depositarse sedimentos en la Quebrada de Humahuaca. Son rocas de color blanco y marrón claro y oscuro provenientes de lagos y ríos. Estas acumulaciones muestran capas de sedimentos finos alternados con capas de rodados redondeados. Para imaginar como se formaron esos depósitos antiguos es bueno observar como acumulan el material los ríos actuales, según transcurran tranquilos por una playa o se originen por crecientes. La Peña Alta, frente a Tilcara, es un claro ejemplo de ello. También se depositaban capas de cenizas volcánicas transportadas por el viento. Esto se observa claramente en la Peña Blanca de Humahuaca y en las capas de “puloil” de Maimará. En rocas de esta edad se han encontrado restos de mamíferos extinguidos tales como una especie de quirquincho muy grande conocido como “Glyptodonte”.

A partir de ese momento podemos hablar de un paisaje parecido al actual. La elevación definitiva de la Cordillera de los Andes define el clima que ahora tenemos y que condiciona el desarrollo de la vegetación. También determina el tipo de erosión, marcado por las lluvias y por el viento. Un ejemplo característico de esta erosión lo podemos observar en Cieneguillas.

Con piedras se levantan también las apachetas o mojones o pachamameros. ¿Han visto alguna vez estas apachetas? Se las encuentra a orillas de los caminos que suben hacia las montañas. Hay algunas enormes como las del Abra de Zenta y del camino a Punta Corral. En carnaval se levantan mojones donde se desentierra y se entierra al diablo.



Este es el Glyptodonte, tatarabuelo de los quirquinchos actuales.



Cieneguillas - Tilcara

Gran parte de esta historia se desarrolló sin que existiera el hombre. Recién al final, hace 3 millones de años, apareció el antecesor del hombre moderno en África, pero ese no anduvo por acá. En nuestra zona, según lo que sabemos, el hombre recién llegó hace 10.000 años.

### *Los cambios continúan.*

En el paisaje actual de la Quebrada de Humahuaca se siguen produciendo modificaciones. Algunas no las podemos percibir, mientras que otras son visibles en mayor o menor medida.

Los temblores que ocurren de vez en cuando, nos indican que la Cordillera de los Andes sigue en movimiento aunque no lo podamos ver.

Un río que va erosionando a su paso por la Quebrada, transporta y acumula rodados de un lugar a otro y cambia el paisaje casi sin que lo notemos.

En otros casos, las alteraciones son muy visibles como ocurre con los “volcanes de barro”.

En la Quebrada el viento, la lluvia y, principalmente, el hombre producen transformaciones en el paisaje.





¿Tienen valor económico las rocas de la Quebrada?

Como todo lo demás, las rocas poseen el valor económico que el hombre les otorga de acuerdo con las circunstancias. En la zona hay varias canteras de lajas de distinto origen usadas en la construcción, y explotaciones de rocas calizas utilizadas para la elaboración de cal. Hace algunos años se empezó a extraer alabastro de Huichaira, actividad que no se desarrollaba desde la época incaica, hace casi 500 años. Todas las rocas poseen minerales, pero sólo se explotan cuando aparecen concentrados en cantidades importantes, por ejemplo el plomo, el cinc y la plata de Mina El Aguilar. Concentraciones minerales que hoy no son económicamente explotables pueden serlo mañana.

*Volviendo a la pregunta sobre los diferentes colores de los cerros de la Quebrada diremos que no existe una única respuesta.*

● **Se formaron en ambientes muy distintos.**

En general, los colores de las rocas y sus tonalidades dependen del tipo de sedimentos y del mayor o menor contenido de oxígeno del ambiente. Rocas formadas en un ambiente marino con escasez de oxígeno dan origen a tonos oscuros dentro de los colores verdes y grises; en cambio, rocas formadas en los continentes son generalmente de colores castaños y rojizos porque cuentan con más oxígeno.

En el ambiente continental tenemos rocas de diferente origen. Las que se forman con depósitos de un río son de tonalidades marrones. Las originadas por lagos pueden ser de color variado, dependiendo del tipo de sedimento que llega al lago y del contenido de oxígeno.

● **Las rocas están constituídas por diversos minerales.**

Los colores que se observan en las rocas obedecen a los minerales que las forman, así por ejemplo una roca de color rojo puede tener minerales de hierro y una verde, de cobre.

● **Las fracturas y plegamientos pusieron en contacto rocas de distintas naturaleza y edad.**

Además hay que tener en cuenta que por las fracturas circulares líquidos con distintos contenidos minerales que, a su vez, dieron lugar a nuevos colores.

*Así, en parte, podemos explicar la variedad de formas del paisaje de la Quebrada y sus cerros multicolores.*

# Actividades

Para pensar en pequeños grupos

"Canas y dientes son accidentes; arrugas y arrastrada de pies ¡Eso sí es vejez!"



¡Buen dato para calcularle la edad a la gente!



¿Cómo harán los geólogos para calcular la edad de las rocas?



¡A ver si nosotros también aprendemos un poco de esto!



Realicemos la actividad buscando las pistas en el texto y en el cuadro.



Alfarcito - Tilcara

Entrada de Purmamarca



Cantera de Volcán

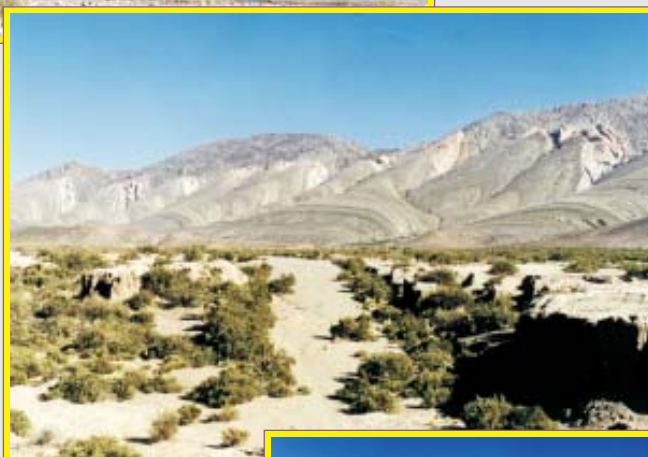


Estas tres fotos corresponden a cerros que se formaron en la misma época.

1. ¿En qué años aproximadamente se formaron? .....
2. ¿Qué restos fósiles podemos observar en estas rocas? .....
3. ¿Cómo era esta zona en aquellos años de la historia geológica? .....



Cerro Pollerita - Yacoraite



Tres Cruces



Sierra de Hornocal - Gianzo

**Estas tres fotos también pertenecen a cerros formados en una misma época.**

1. ¿En qué años aproximadamente se formaron estos otros cerros? .....
2. ¿Qué restos fósiles aparecen en este tipo de cerros?  
.....
3. Cuando estos cerros se formaban lentamente, ¿cómo era esta zona?  
.....  
.....
4. Calculen cuántos años pasaron aproximadamente entre la formación de los cerros que aparecen en las fotos del cuadro de la pág. 29 y las de la pág. 30.