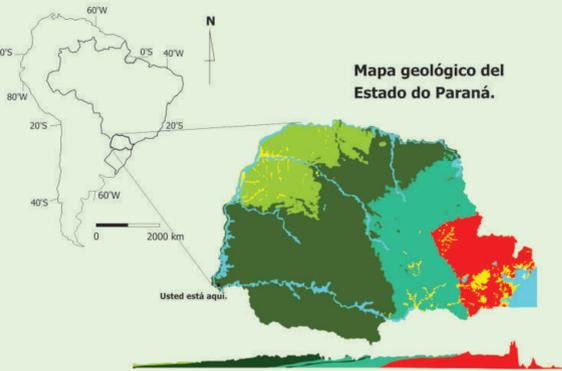


Geología del Estado do Paraná



EÓN	ERA	PERÍODO	ÉPOCA	Edad (millones de años)	Características	Geología
Fanerozoico	Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	Hoy	Aparición del hombre Glaciar en el Hemisferio Norte	Sedimentos
			Pleistoceno	1,8		
		Plioceno	5,3			
		Mioceno	23	Proliferación de los primates	Sedimentos	
		Oligoceno	34			
	Mesozoico	Cretácico	143	Extinción de los Dinosaurios	Rocas sedimentarias	
			206	Plantas con flores		
			248	Primeros Dinosaurios		
	Paleozoico	Triásico	252	Extinción de los trilobites	Cuenca del Paraná	
			254	Primeros reptiles		
		Devónico	417	Primeros anfibios		
			443	Primeras plantas terrestres		
		Silúrico	443	Primeras plantas terrestres		
	Proterozoico	Arcaico	2500	Primeros corales y trilobites	Escudo Paranaense	
4000			Primeras algas multicelulares			
Precámbrico	Hádico	4560	Inicio de la Tierra			

■ Época de formación de las rocas basálticas
 ■ Época de formación de las Cataratas del río Iguazú

La estructura geológica del Estado do Paraná se puede reconocer cruzando el Estado desde el este hacia el oeste. En la región litoral se encuentran las rocas más antiguas, con más de tres mil millones de años. Tanto en el litoral como en toda la Primera Altiplanicie Paranaense, así como en la región de la Serra do Mar, afloran rocas ígneas y metamórficas de edades comprendidas entre el Arcaico y el inicio del Paleozoico. Son rocas resistentes, responsables del fuerte relieve y altos declives del paisaje. Esta parte del Estado se denomina como **ESCUDO PARANAENSE**.

Al oeste, el Escudo está recubierto por una espesa secuencia de rocas sedimentarias y volcánicas, denominada **CUENCA DEL PARANÁ**. Esta sucesión de rocas comienza en la Escarpa da Serrinha o Serra de São Luis do Puruá, llegando hasta la frontera oeste del Estado, abarcando la Segunda y Tercera Altiplanicie Paranaense. Su formación tuvo inicio en el Silúrico, terminando en el Periodo Cretácico. En el inicio de su formación la posición de los continentes era muy diferente a la actual, América del Sur estaba unida a África, formando el megacontinente Gondwana. En esa época todavía no existía el Océano Atlántico.

La evolución de la Cuenca del Paraná, que duró más de 350 millones de años, se produjo en grandes ciclos geológicos, acompañados de avances y retrocesos de la línea de la costa de un antiguo océano que circundaba el supercontinente Gondwana. Esos cambios muy lentos, comparados con la escala de tiempo de los acontecimientos humanos, posibilitaron la formación de rocas de diversos orígenes, marino, lacustre, fluvial, glacial, que forman la secuencia sedimentaria paleozoica de la Cuenca del Paraná.

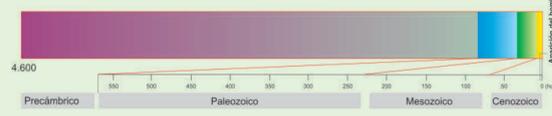
Durante el Jurásico, esta extensa cuenca se transformó en un inmenso desierto (el desierto de Botucatu) con más de 1,5 millones de km², que cubrió parte de lo que hoy es el sur de Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina.

En el Cretácico tuvo inicio la gran ruptura del supercontinente Gondwana con la separación de los actuales continentes sudamericano y africano, y la formación del Océano Atlántico Sur. Esta separación provocó la liberación de magma, formando extensos derrames de lavas basálticas sobre las unidades sedimentarias paleozoicas. Estos derrames alcanzaron hasta 1.500 m de espesor y cubrieron más de 1.200.000 km². La alteración de estas lavas dio como resultado la famosa "terra roxa" (tierra colorada), suelo de alta fertilidad agrícola. Sobre estas rocas, en el Noroeste del Estado, se encuentran las llamadas areniscas Caiuá, también formadas en ambiente desértico al final del Cretácico. Estas rocas forman suelos muy susceptibles a la erosión y pobres desde el punto de vista agrícola.

Las últimas unidades geológicas que se formaron en el Paraná fueron los sedimentos de la Era Cenozoica. Los ejemplos más expresivos son los originados en clima semiárido, que recubren buena parte de los municipios de Curitiba y Tijucas do Sul; los depósitos sedimentarios originados por el intemperismo de las rocas cristalinas de la Serra do Mar que se generan en el descenso hacia el litoral; los depósitos costeros de arena y, por último, los innumerables aluviones de los ríos que cortan el territorio paranaense.

El tiempo geológico

Si colocásemos todo el tiempo de vida de la Tierra, los 4.600 millones de años, en tan solo 1 año, 365 días, el hombre habría aparecido casi en la fiesta de fin de año, a las 20 horas y 14 minutos del día 31 de diciembre, o sea, habría vivido solamente las últimas tres horas y cuarenta y seis minutos del año. Para comparar, los Dinosaurios vivieron más de 100 millones de años, equivalente a ocho días y medio.



Sitio Geológico

Parque Nacional Iguazú

¿Cómo y cuándo se formaron las Cataratas?

Hace entre 1 y 1,5 millones de años las Cataratas de Iguazú estaban situadas en la desembocadura del río Iguazú en el río Paraná. A partir del pie de la Garganta del Diablo, el río Iguazú fluye por un cañón estrecho que varía entre 80 y 90 metros y una altura media de 70 metros hasta su confluencia con el río Paraná. Este cañón, de 21 km de extensión, fue excavado por la erosión remontante de las cataratas, a lo largo de fallas y fracturas en las rocas.

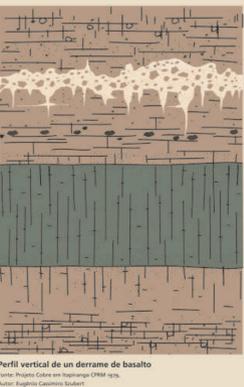
Este desnivel entre los cauces de los ríos Paraná e Iguazú, se debe a la mayor fuerza erosiva del río Paraná, que esculpió su canal más profundamente que sus afluentes, dando origen a una diferencia de alturas en sus confluencias. Actualmente estas cataratas se encuentran a una cierta distancia del río Paraná, desde algunos centenares de metros en el caso de los ríos menores, hasta los 21 km del río Iguazú. La percepción humana no es capaz de observar la velocidad de la erosión remontante de los saltos de agua (una media que oscila entre 1,4 y 2,1 cm por año para las Cataratas del río Iguazú). Sin embargo su rúbrica queda ilustrada mediante el gran cañón del río Iguazú, desde su desembocadura hasta las Cataratas.



¿Por qué las Cataratas son escalonadas?



La forma escalonada de las Cataratas es consecuencia de la estructura de los derrames de basalto. Las imágenes muestran la existencia de tres derrames en el área de las cataratas, teniendo en cuenta que el contacto entre los derrames superior e intermedio creó una subdivisión nítida en los saltos, formando un rellano constituido por la parte superior del derrame intermedio. Es de hecho en los contactos entre los derrames donde la erosión actúa más efectivamente, haciendo que la acción de las aguas cree recortes desiguales en este nivel. Por encima de este contacto se encuentran los basaltos macizos columnares del derrame superior, los cuales se van desmoronando a medida que los recortes progresan. El tope del derrame intermedio, constituido por brecha basáltica o basalto vesicular poco fracturado, forma una plataforma llana y más resistente a la erosión. Es sobre esta plataforma donde se desmoronan y acumulan los residuos de las columnas del derrame superior. La caída que se forma en los basaltos columnares se mantiene vertical, siendo ésta una de las características peculiares y conocidas de las cascadas en rocas basálticas.



Un derrame de basalto, cuando posee un espesor superior a 15 metros, presenta tres porciones muy bien individualizadas: la superior, la central y la de base.



Esta es caracterizada por la abundancia de vesículas y estructuras horizontales de fractura. La lava, al derramarse está cargada de gases que migran hacia la superficie durante el escurrimiento, formando burbujas, espacios vacíos denominados vesículas. Durante o después de la solidificación de la lava, emanaciones líquidas y gaseosas provenientes del interior del derrame provocan la cristalización de minerales variados en el interior de las vesículas; tales como: calcita, amatista, calcedonia, ágata, zeolitas, formando las maravillosas geodas. Como esta porción está más expuesta a la acción de la atmósfera, adquiere una coloración rojiza por la oxidación de los minerales de hierro presentes en la lava.

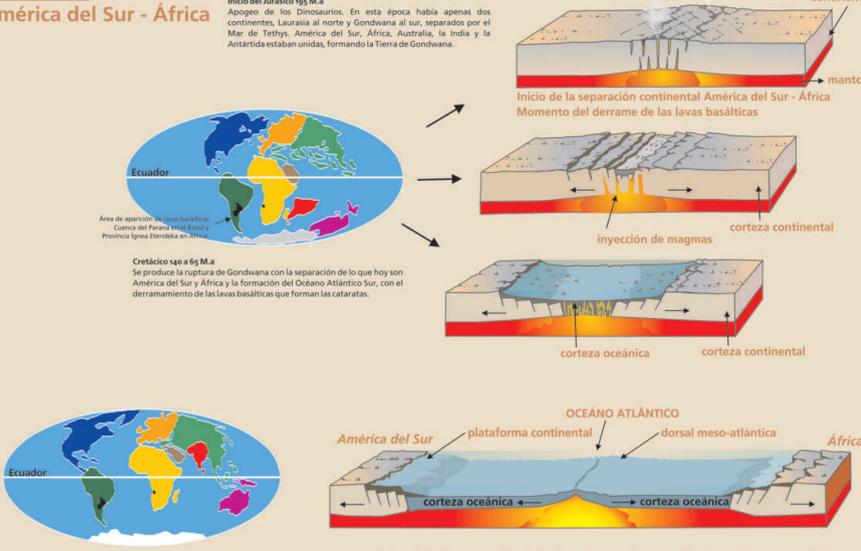
Las rocas de las Cataratas

Una constatación de la separación continental América del Sur - África

Las Cataratas del río Iguazú están sobre las rocas basálticas que representan el mayor derrame de lavas volcánicas basálticas ocurrido en la Tierra, hace entre 120 y 130 millones de años, durante el Cretácico. Antes de producirse este gigantesco vulcanismo, toda la superficie terrestre estaba unida en un único continente, llamado "Pangea", cuya porción sur reunía a América del Sur, África, Australia, la India y la Antártida, formando la "Tierra de Gondwana".

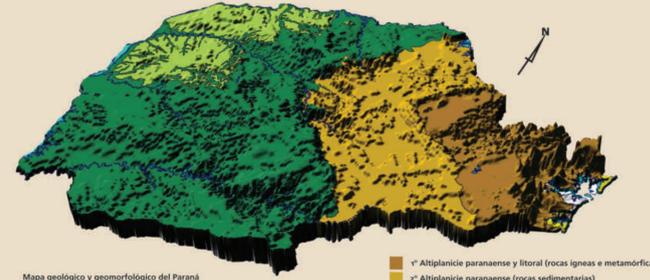
En ese periodo, el paisaje de esta región estaba dominado por un enorme desierto, llamado "Desierto de Botucatu", y fue sobre este paisaje donde se produjo la gran ruptura de la "Tierra de Gondwana" con la separación continental de América del Sur y África, y la formación del Océano Atlántico Sur.

Una de las consecuencias de la ruptura fue el derrame de lavas volcánicas basálticas durante el Cretácico, que hoy sustentan y dan forma a las Cataratas. Estos basaltos se originaron a partir de la fusión de material ya existente en zonas profundas de la corteza terrestre, o por debajo de la misma y que después ascendieron hasta la superficie a través de fracturas de distensión, provocando el derramamiento del material volcánico. Este gigantesco vulcanismo cubrió una superficie de 1.200.000 km², y alcanza 1.500m de espesor. Fueron necesarios muchos derrames de lava para que esto sucediera. En algunos lugares, se observa la superposición de más de cincuenta derrames. Las condiciones desérticas permanecieron durante el vulcanismo, hecho comprobado por la existencia de capas de areniscas eólicas entre los derrames, como sucede en la región de las Cataratas.



Hoy Estamos entrando en una nueva fase de colisiones continentales que provocará, dentro de 250 millones de años, la aparición de un nuevo super Continente. La temperatura global está aumentando porque nos estamos alejando de la última glaciación, conocida como la "Edad de Hielo" cuyo apogeo fue hace 10 mil años, y también debido al aumento de las emanaciones gaseosas que el Hombre está lanzando a la atmósfera.

¿Por qué el río Iguazú fluye hacia adentro del continente ?



Debido a la ruptura de Gondwana y la formación del Océano Atlántico, el borde este de Brasil comenzó a elevarse lentamente debido a los movimientos tectónicos ascendentes, causados por la separación continental y la evolución de la Cordillera de los Andes. Fue este hecho, desarrollado durante el final del Cretácico y del Terciario, el que elevó el este paranaense, haciendo que los ríos corran hacia el interior del continente.



El río Iguazú representa la mayor cuenca hidrográfica del Estado do Paraná, con 70.800 km². Nace en la parte occidental de la Serra do Mar, al este de Curitiba, y recorre 910km hasta su desembocadura, en el río Paraná. Es un río geológicamente antiguo, que cruza dos escarpas (São Luis do Puruá y Serra da Boa Esperança) en valles de ruptura.



Debido al enfriamiento más lento, da origen a rocas compactas, llamadas basaltos macizos. Durante la solidificación se desarrolla un sistema subvertical de fracturas, llamadas **disyunción columnar**, que dividen la roca en columnas verticales.



Dado que está en contacto directo con la superficie de flujo, se enfría de manera más rápida, provocando una intensa fracturación, así como una subdivisión laminar horizontal. Esta fracturación puede observarse durante el embarque en la lancha del "Passeio do Macuco" y en el pie del área del "Campo dos Desafios", donde aparece una bellísima exposición de la alteración química de la roca, en forma de exfoliación esferoidal del basalto, controlada por los planos de fractura.

Realización:

GOVERNO DO PARANÁ
 MINEROPAR
 MINERAIS DO PARANÁ SA

IBRAMA
 M M A

Con la colaboración de:

GOVERNO DO PARANÁ
 SECRETARIA DE CULTURA
 SECRETARIA DE TURISMO

SEMA
 SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE

PARANÁ TURISMO
 SECRETARIA DE ESTADO DO TURISMO

PARQUE NACIONAL DE IGUAZÚ

Concepción e geologia: Gil F. Flekzar - MINEROPAR Design gráfico: Aino Siebert SEEC/DG