

# XVI

(EGAL 2017)

ENCUENTRO DE GEÓGRAFOS DE AMÉRICA LATINA  
"Geografía viva desde el corazón de América Latina"  
LA PAZ - BOLIVIA

Enseñanza y aprendizaje de la Geografía

## GEODIVERSIDAD Y EDUCACIÓN NO FORMAL EN EL MUNICIPIO DE IRATI, PARANÁ – BRASIL

Antonio Liccardo<sup>1</sup>  
Luiz Carlos Basso<sup>2</sup>  
Carla Sílvia Pimentel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Geociências - UEPG;  
<sup>2</sup> Departamento de Geografia - UNICENTRO



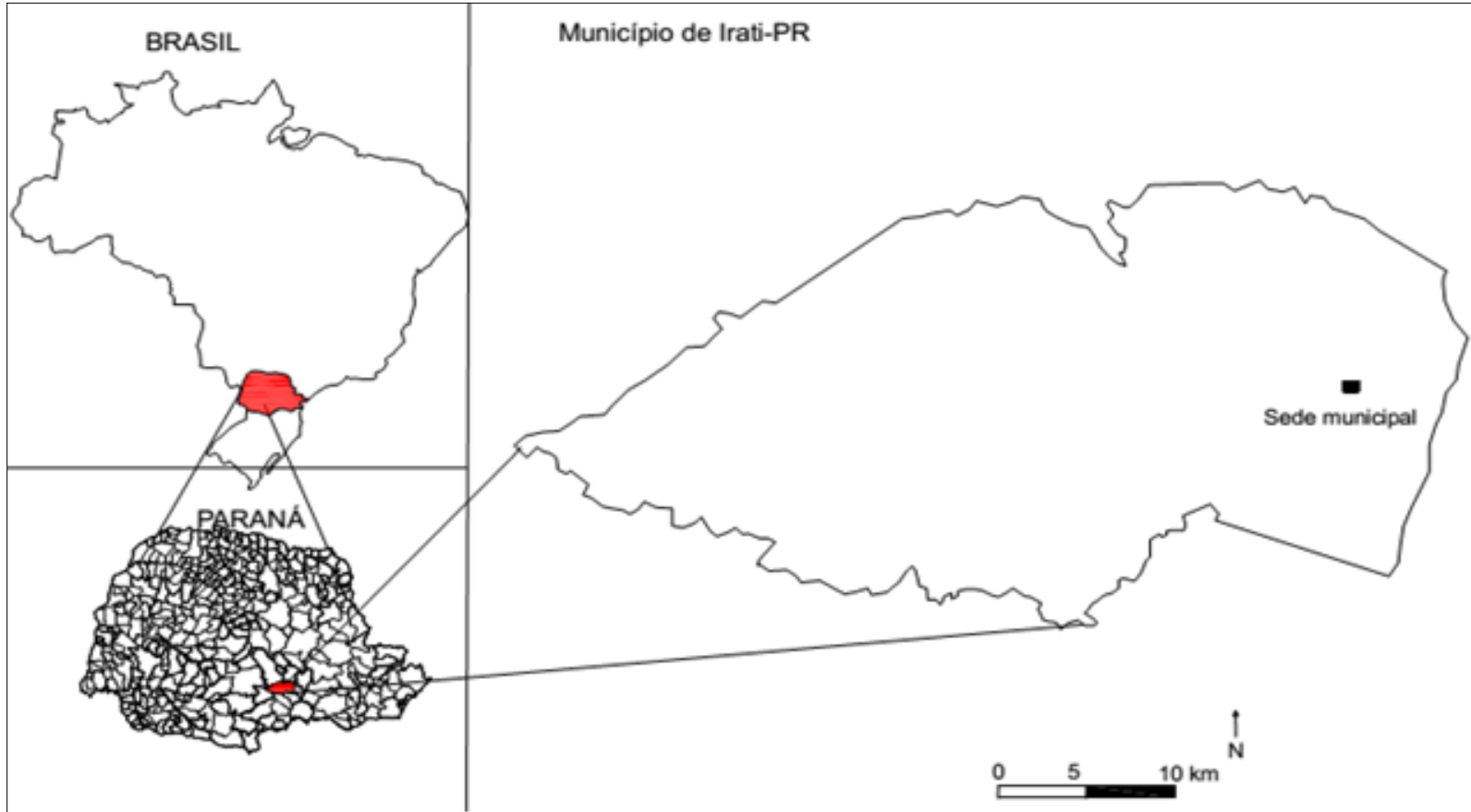
Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Brasil



**UNICENTRO**  
PARANÁ

Campus Irati - Brasil

## DÓNDE SE UBICA Y POR QUÉ IRATI?



Ubicación geográfica de la ciudad de Irati, en el estado de Paraná, sur de Brasil.

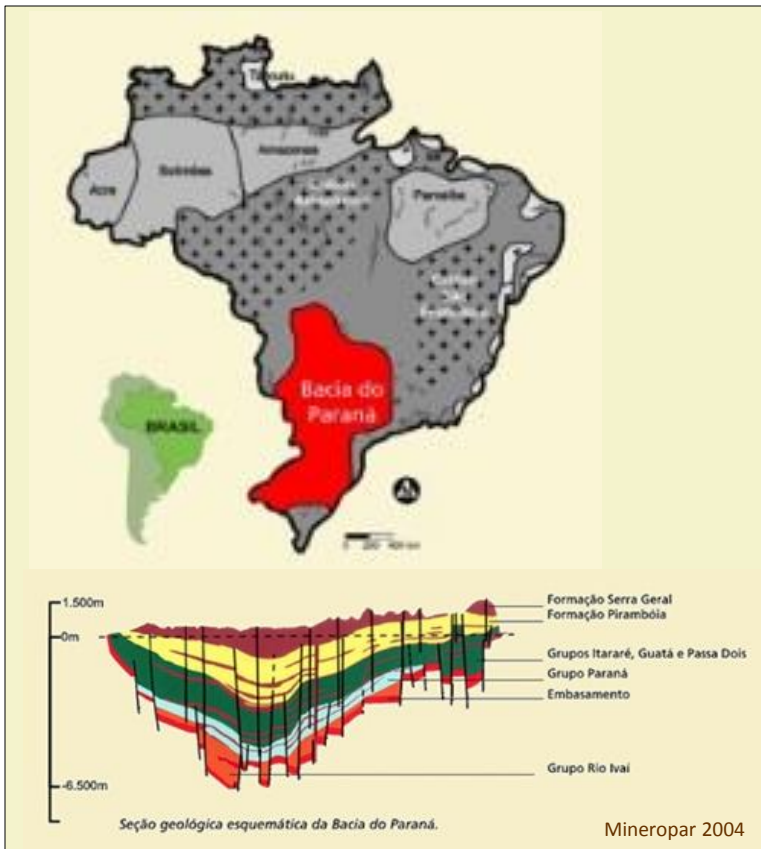
Irati es una ciudad de 60.000 habitantes de Paraná (sur de Brasil) situada en el borde de la cuenca sedimentaria del Paraná y por lo tanto presenta una **peculiar geodiversidad**.



Presencia de universidad pública  
y Museo de Geociencias, turismo



# CUENCA SEDIMENTARIA DEL PARANÁ ?



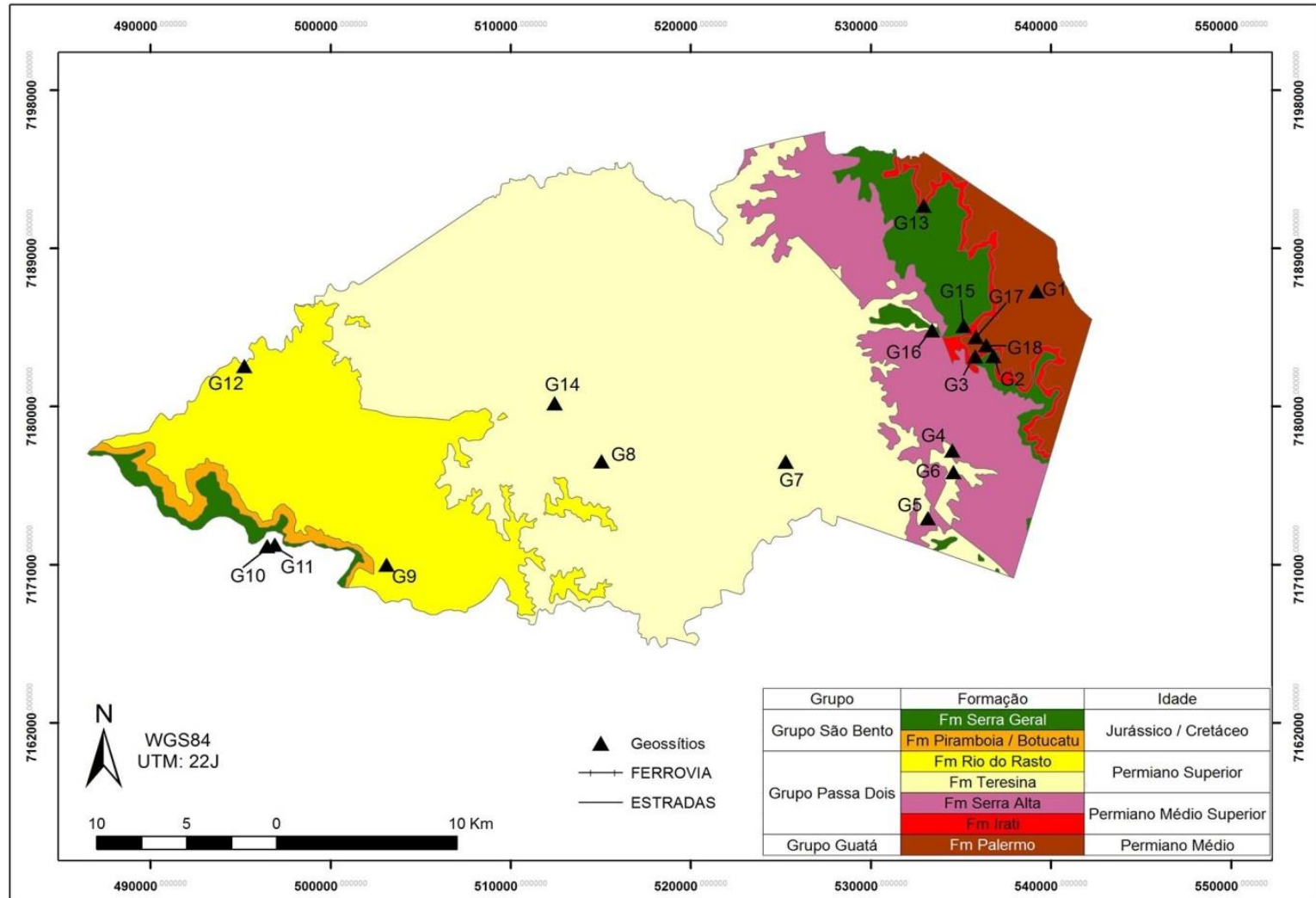
La **cuenca del Paraná** es una enorme depresión en el sur de Brasil, donde los sedimentos depositados y lava formaron las rocas en aproximadamente 400 millones de años. Es una de las **estructuras geológicas** más grandes e importantes de América del sur hoy, aunque se formó en el mega continente **Gondwana**.

		Formação	Ambiente	Rochas	Idade
SUPERSEQUENCIA GONDWANA III		Serra Geral	Vulcânico	Basalto e diabásio	Cretáceo 135 Ma
		Botucatu	Eólico Desértico	Arenito avermelhado médio a grosseiro com grãos arredondados	Triássico-Jurássico 200 a 145 Ma
		Pirambóia	Fluvial	Arenito branco fino com matriz argilosa	Triássico 250 a 200 Ma
SUPERSEQUENCIA GONDWANA I	Grupo Passa Dois	Rio do Rasto	Planície de maré Fluvial	Argilitos e siltitos esverdeados, avermelhados e roxos; arenitos	Permiano superior 260 a 250 Ma
		Teresina	Marinho raso Deltaico	Folhelhos, siltitos, arenitos finos, coquinas e calcário	
		Serra Alta	Marinho Plataforma	Argilitos e siltitos cinza com aspecto maciço e níveis de calcário	Permiano médio/superior 265 a 260 Ma
	Grupo Guatá	Irati	Mar restrito	Argilitos e folhelhos escuros com níveis de calcário	Permiano médio/superior 265 a 260 Ma
		Palermo	Marinho Plataforma	Siltitos cinza, arenitos finos e argilitos vermelhos	Permiano médio 270 a 265 Ma

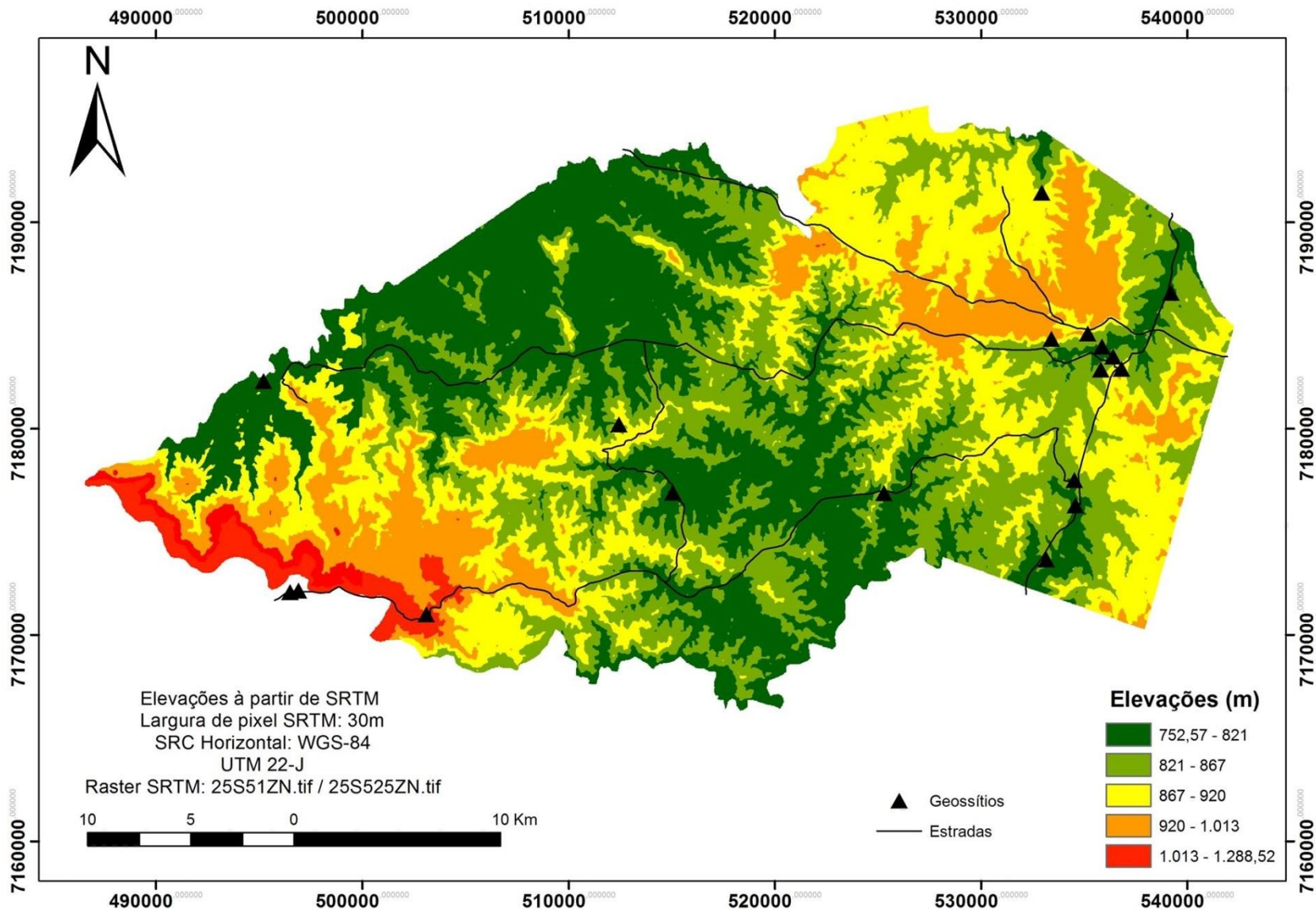
# ESTRATÉGIA

- 1 – **Investigación del contenido** geológico-geomorfológico en el territorio de Irati;
- 2 – Identificación de los geossítios más expresivos que constituyen el **patrimonio geológico** de la ciudad;
- 3 – Registro de **imágenes** de calidad y elaboración de **textos** informativos;
- 4 – Realización de un **mapa geodidáctico** ;
- 5 – Búsqueda de mecanismos de **inserción** para este contenido científico, cultural y patrimonial en la comunidad local;
- 6 – **Transposición del tema** para múltiples propósitos, característica para la educación no formal;
- 7 – **Divulgación** de los productos en las escuelas, lugares de interés, internet y comunidad

# 1 – Contenido geológico-geomorfológico de Irati



**Bosquejo geológico** de la ciudad de Irati, Paraná, con indicación de los **geosítios** seleccionados para la transposición didáctica del contenido geológico. Modificado de MINEROPAR (2004).



La geomorfología de Irati es muy característica en una valle que expone las condiciones geológicas y testigos de unidades más nuevas en cumbres de cerros.

## 2 – Geosítios más expressivos - Patrimônio Geológico de Irati;

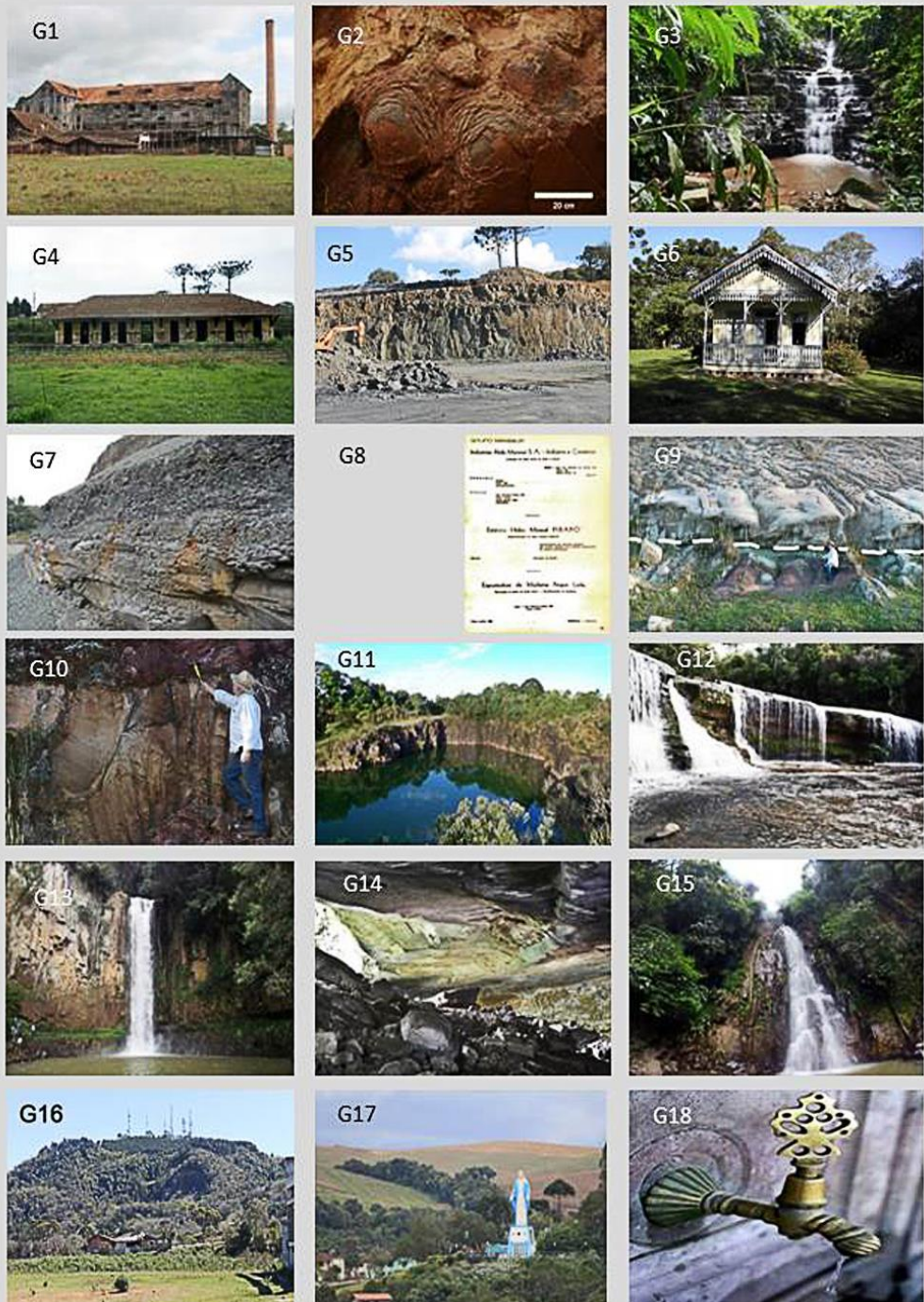
Pontos	Descrição	Unidade Geológica	cota	UTM E	UTM N
G1	Olaria João Maria, argila para cerâmica	Fm. Palermo – Gr. Guatá	809	539201	7186569
G2	Posto B. V – alteração esferoidal do diabásio e solo avermelhado	Soleira de diabásio	895	536792	7182882
G3	Bosque São Francisco – queda d’água em folhelhos fossilíferos	Gr. Passa Dois – Fm Irati	854	535793	7182858
G4	Afloramento White – folhelho pirobetuminoso com fósseis e registro histórico	Gr. Passa Dois – Fm Irati	830	534510	7177489
G5	Pedreira Boscardim – extração de diabásio para construção civil	Soleira de diabásio	853	533156	7173650
G6	Museu e Sítio Paleontológico Unicentro – exposição de fósseis	Gr. Passa Dois – Fm Irati	807	534571	7176270
G7	Cascalheira Rio Corrente I – afloramento de rochas típicas da formação com fósseis	Gr. Passa Dois – Fm. Teresina	850	525271	7176865
G8	Estância Hidromineral Pirapó – água mineral sulfurosa – registro histórico	Gr. Passa Dois – Fm. Teresina	794	515045	7176883
G9	Contato geológico Pirambóia / Rio do Rasto – folhelho e arenito	Gr. São Bento – Fm. Pirambóia	1000	503087	7170991
G10	Afloramento arenito Botucatu Arenito avermelhado	Gr. São Bento – Fm. Botucatu	1211	496472	7172052
G11	Pedreira de Basalto – afloramento de rochas vulcânicas do Terceiro Planalto	Gr. São Bento – Fm. Serra Geral	1194	496887	7172144
G12	Cachoeira de Itapará – recursos hídricos e siltitos e arenitos	Gr. Passa Dois – Fm Rio do Rasto	814	495194	7182299
G13	Cachoeira do Pinho de Baixo – recursos hídricos e diabásio	Soleira de diabásio	856	532932	7191437
G14	Cerro do Canhadão – caverna em siltito e folhelho com níveis carbonáticos	Gr. Passa Dois – Fm Teresina	855	512425	7180188
G15	Cachoeira Fillus - Dallegrave – recursos hídricos e feições ígneas	Soleira de diabásio	884	535160	7184596
G16	Cascalheira das Torres – afloramento típico de folhelho e siltito escuro	Gr. Passa Dois – Fm Serra Alta	984	533393	7184345
G17	Colina da Imagem de Nossa Senhora das Graças – geomorfologia e folhelho	Gr. Passa Dois – Fm Serra Alta	847	535838	7183964
G18	Água Termal Sulfurosa - Hotel Colonial Uso turístico de água mineral	Gr. Passa Dois – Fm Irati	826	536392	7183487



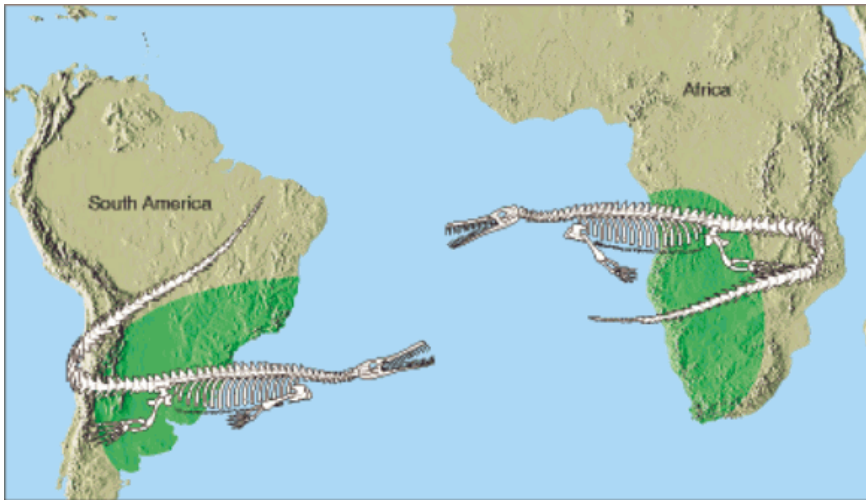
### 3 – Imágenes y textos

Para un municipio con 70 km de extensión máxima, este sistema cuenta con una **riqueza y complejidad** de la información, teniendo en cuenta la **gran diversidad** de rocas, fósiles, paleo ambientes y fósiles.

La propuesta, entonces, es que una selección de **18 puntos especiales** por el contenido y logística de visitación puede proporcionar una **base para la enseñanza-aprendizaje** regional.

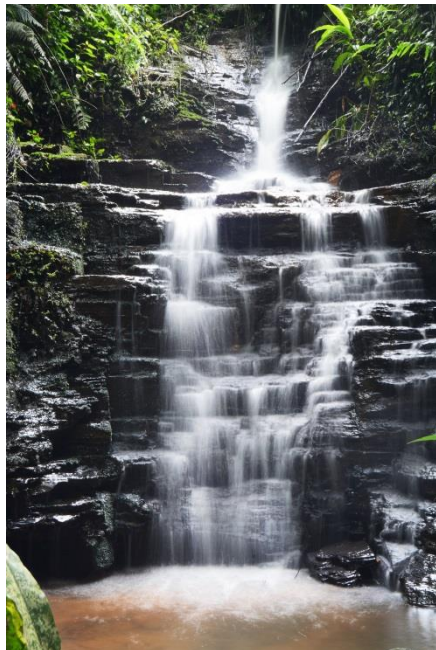


Presencia de fósiles de *Mesosaurus brasiliensis*, descubierto en 1904, en lutitas oscuras de la Formación Irati.



Este reptil que vivió durante el Pérmico también es encontrado en África y sirvió como una de las pruebas de la **Deriva Continental**



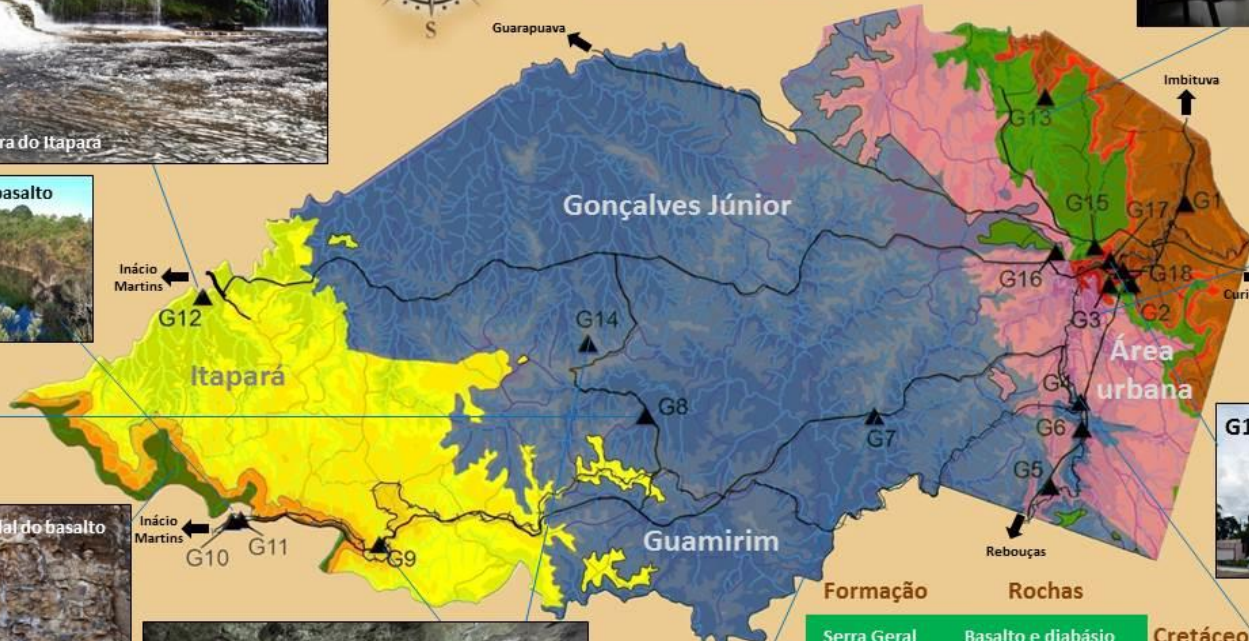
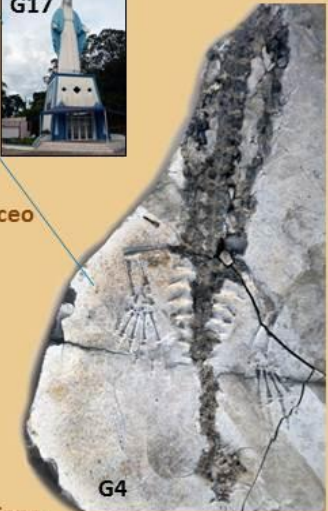


Afloramientos didácticos, cascadas, cueva, fósiles, petróleo, aguas minerales sulfurosas...



# Patrimônio Geológico de Irati – Mapa Geodidático

Conheça a geodiversidade de Irati e a importância da Bacia Sedimentar do Paraná. São 150 milhões de anos da história do planeta, contados por cachoeiras, fósseis, cavernas e diferentes tipos de rochas.



Formação	Rochas
Serra Geral	Basalto e diabásio
Botucatu	Arenito vermelho
Piramboia	Arenito branco
Rio do Rasto	Folhelho e siltito
Teresina	Folhelho e calcário
Serra Alta	Folhelho e siltito
Irati	Folhelho escuro
Palermo	Siltito e argilito



# 4 – Mapa geodidático parte posterior

Irati possui uma geodiversidade especial que conta uma parte importante da história do planeta. Alguns fósseis, aqui encontrados, ajudaram a comprovar que América do Sul e África já foram um só continente.

Petróleo, água sulfurosa, vários outros fósseis e uma sequência de rochas de idades variando desde o Permiano até o Cretáceo fazem deste município um laboratório natural para estudos de geociências.

Conheça mais sobre este território!  
[www.geocultura.net](http://www.geocultura.net)

## Patrimônio Geológico de Irati



## Bacia Sedimentar do Paraná



A Bacia do Paraná é uma enorme depressão no sul do Brasil, onde se depositaram sedimentos e derrames de lava, que formaram rochas ao longo de cerca de 400 milhões de anos.



As rochas sedimentares se originaram em diferentes ambientes, como marinho costeiro, marinho profundo, glacial e até mesmo desértico. Com a separação dos continentes, uma imensa quantidade de magma extravasou e cobriu estas rochas. O material resfriado formou o basalto e o magma consolidado em fraturas deu origem a diques e soleiras de diabásio, comuns no município de Irati.

## Coluna Estratigráfica em Irati

Formação	Ambiente	Rochas	Idade
<b>SUPERSEQUÊNCIA GOWANANA III</b>			
Serra Geral	Vulcânico	Basalto e diabásio	Cretáceo 131 Ma
Botucatu	Edico Desértico	Arenito avermelhado médio a grosseiro com grãos arredondados	Triássico-Jurássico 200 a 245 Ma
Pirambóia	Fluvial	Arenito branco fino com matriz argilosa	Triássico 250 a 200 Ma
<b>SUPERSEQUÊNCIA GOWANANA I</b>			
<b>Grupo Passa Dois</b>			
Rio do Rasto	Planície de maré Fluvial	Argilitos e siltitos esverdeados, avermelhados e rosos; arenitos	Permiano médio 260 a 250 Ma
Teresina	Marinho raso Deltaico	Folhelhos, siltitos, arenitos finos, coquinas e calcário	Permiano médio 260 a 250 Ma
Serra Alta	Marinho Plataforma	Argilitos e siltitos cinza com aspecto maciço e níveis de calcário	Permiano médio/inferior 260 a 250 Ma
Irati	Mar restrito	Argilitos e folhelhos escuros com níveis de calcário	Permiano médio 260 a 250 Ma
<b>Grupo Guatá</b>			
Palermo	Marinho Plataforma	Siltitos cinza, arenitos finos e argilitos vermelhos	Permiano inferior 270 a 250 Ma

Adaptada de Milani (2007)

Concepção  
 Luiz Carlos Basso e Antonio Liccardo  
 Imagens e projeto gráfico - Antonio Liccardo  
 Mapa - modificado de MINEROPAR



## Fósseis



Fósseis são um precioso registro de informações sobre a vida em eras passadas e sobre as rochas que os contêm. As rochas sedimentares do Grupo Passa Dois são muito ricas em vestígios de animais e plantas. Estromatólitos, conchas e plantas são relativamente comuns.

Mas o mais famoso dos fósseis encontrados está na Formação Irati e é o *Mesosaurus brasiliensis*.

Descoberto também na África, este pequeno réptil foi utilizado como uma das provas da separação dos continentes no início do século XX.



## Rochas



Rochas ígneas e sedimentares estão presentes em Irati. O basalto no extremo oeste do município e o diabásio em soleiras e diques dispersos pelo território (com grande concentração a nordeste) são as rochas mais duras e fornecem pedra brita na região. Entre as sedimentares, há enorme presença de clásticas finas, como argilitos, folhelhos e siltitos, além de existirem também sedimentares químicas e biogênicas, como calcários, silixitos e coquinas. A mais emblemática das rochas de Irati, no entanto, é o folhelho escuro que contém petróleo, da Formação Irati.

## Usos da geodiversidade



A geodiversidade de Irati é rica em elementos utilizados pela sociedade. Em alguns locais a água é mineral sulfurosa, com propriedades especiais para a saúde humana e animal.

As argilas resultantes da decomposição das rochas sedimentares finas são matéria prima para a indústria cerâmica. Basaltos e diabásios são triturados para uso na construção civil. O folhelho pirobetuminoso, processado em usinas tem fornecido petróleo em municípios vizinhos. O maior valor que esta geodiversidade pode oferecer às pessoas, no entanto, é o valor científico/cultural, que representa um verdadeiro patrimônio.



## Principais geossítios de Irati

	Geossítios	Unidade Geológica	Cota	Coordenadas
G1	Olaria João Maria	Fm. Palermo – Gr. Guatá	809	539201 7186549
G2	Posto B. V	Soleira de diabásio alterado	895	536792 7182882
G3	Boque São Francisco	Fm Irati - Gr. Passa Dois	854	535793 7182858
G4	Afloramento Histórico White	Fm Irati - Gr. Passa Dois	830	534510 7177489
G5	Pedreira Boscardim	Soleira de diabásio	853	533156 7173650
G6	Museu e Sítio Paleontológico Unicentro	Fm Irati - Gr. Passa Dois	807	534571 7176270
G7	Cascalheira Rio Corrente I	Fm. Teresina - Gr. Passa Dois	850	525271 7176865
G8	Estância Hidromineral Pirapó	Fm. Teresina - Gr. Passa Dois	794	515045 7176883
G9	Cortado geológico Pirambóia / Rio do Rasto	Fm. Pirambóia	1000	503087 7170991
G10	Arenito Botucatu	Fm. Botucatu	1211	496472 7172052
G11	Pedreira de Basalto	Fm. Serra Geral	1194	496887 7172144
G12	Cachoeira de Itaparã	Fm Rio do Rasto - Gr. Passa Dois	814	495194 7182299
G13	Cachoeira do Pinho de Baixo	Fm Serra Alta - Gr. Passa Dois	856	532932 7191437
G14	Caverna do Cerro do Canhadão	Fm. Passa Dois - Gr. Passa Dois	855	512425 7180188
G15	Cachoeira Filus - Dallegre	Soleira de diabásio	884	535160 7184596
G16	Cascalheira das Torres	Fm Serra Alta - Gr. Passa Dois	984	533393 7184345
G17	Colina da Imagem de Nossa Senhora das Graças	Fm Serra Alta - Gr. Passa Dois	847	535838 7183964
G18	Água Termal Sulfurosa - Hotel Colonial	Fm Irati - Gr. Passa Dois	826	536392 7183487

## 5 – Mecanismos de inserción



Mapa geodidático impreso en tamaño A3 (comercial) de doble cara, con cuatro pliegues

Dobla tamaño bolsillo



Desde el patrimonio geológico, se crean mecanismos para la difusión pública

**Folletos, prospectos, mapas, juegos...**

Distribución en las escuelas, lugares de turismo, etc.

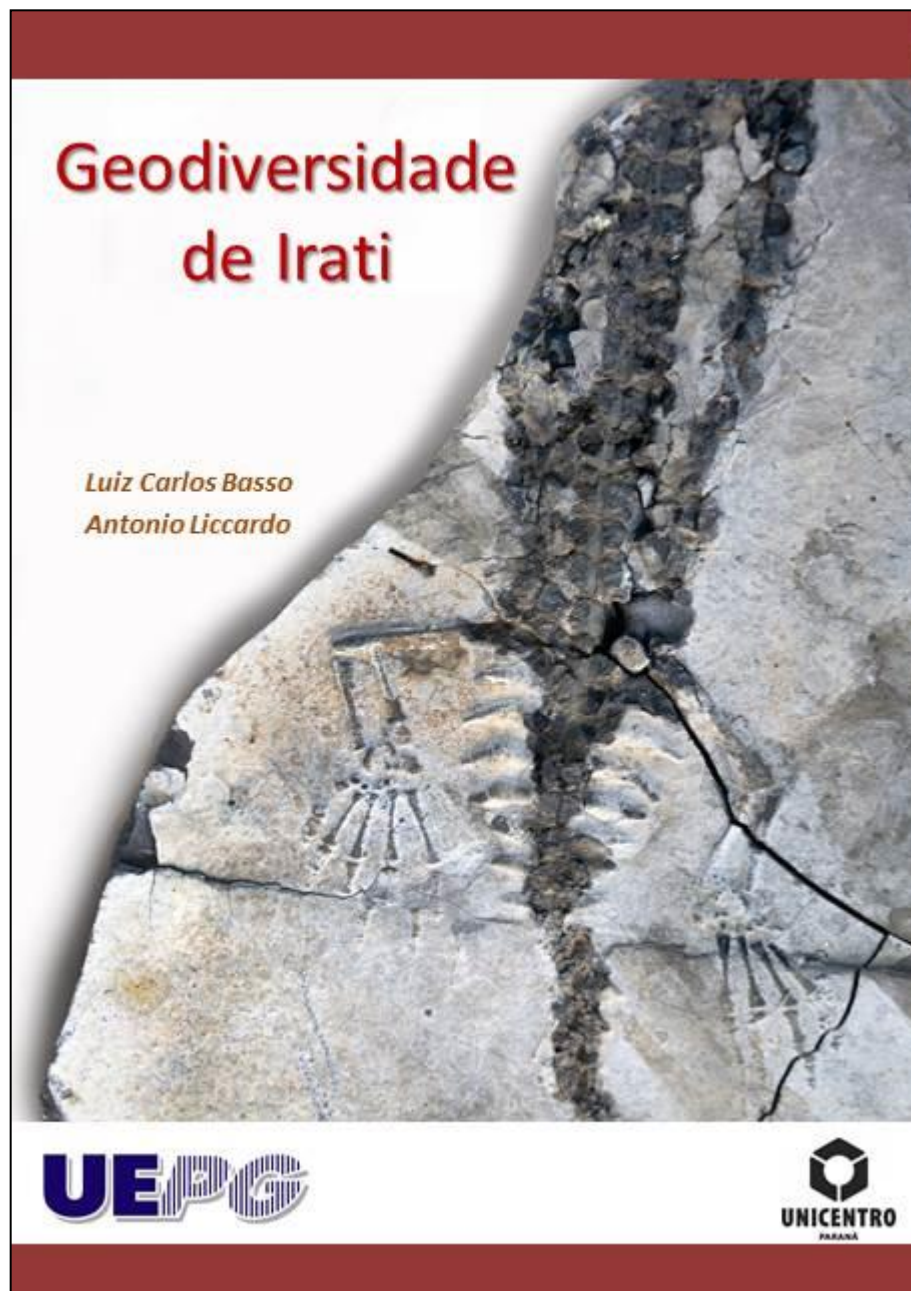
## 5 – Mecanismos de inserción

Rompecabezas construido con el mapa geodidáctico, para uso escolar.



## 5 – Mecanismos de inserción

Cartilla tamaño 12x17cm con 26 páginas. Apoyo científico para los maestros en la interpretación.





## 6 e 7 – Transposição y divulgación



# CONSIDERACIONES FINALES

1 – El estudio geológico-geomorfológico reveló un **patrimonio científico cultural** que puede presentarse en **18** lugares de interés geológico;

2 - La **divulgación** es la clave para la eficiencia y éxito en la valorización del patrimonio natural. La **máxima disponibilidad** de contenido con bajo costo debería aumentar el conocimiento de la comunidad en su territorio y permitir una mejor **apropiación**;

3 – La geodiversidad de Irati es rica y compleja, permitiendo distintas interfaces entre **ciência, cultura, turismo y educación**, además su uso por la sociedad (canteras, ceramica, petróleo...)

4 – En el território de una única ciudad las rocas presentan **150 millones** de años de historia vulcano-sedimentaria de **Gondwana**;

Columna estratigráfica

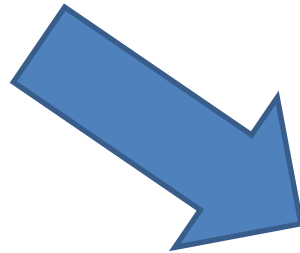


## RESULTADOS ESPERADOS

La máxima difusión del conocimiento geocientífico como **educación no formal**.

Permite que cualquier persona tenga **acceso** a los contenidos.

La **naturaleza y el territorio** donde se vive pueden ser fuente de aprendizaje, de forma similar a lo que pasa en exposiciones museológicas



provocar el ***free-choice learning***

*Falk & Dierking (2002)*

“libre elección de aprendizaje”

¡Gracias por la atención!