

LA PIEDRA DEL ELEFANTE: CENTINELA DEL CARUACHI, GUAYANA VENEZOLANA

Jesús S. Porras¹; Genaro Stabilito²

(1) Consultor Independiente; (2) Orinoco Company, C.A

RESUMEN

La Piedra del Elefante, ubicada en el estado Bolívar (Venezuela), es un prominente relieve gnéisico-granítico aislado, desarrollado sobre el basamento precámbrico del Escudo Guayanés. Su rasgo más distintivo es su morfología zoomorfa, que evoca la figura de un elefante en reposo, controlada por patrones de fracturamiento y prolongados procesos de meteorización superficial. Cercano al monolito, se desarrolla un abrigo rocoso natural, la Cueva del Indio, donde se documentado la presencia de pinturas rupestres, petroglifos y materiales arqueológicos como alfarería y artefactos líticos, indicativos de una ocupación humana prehispánica, posiblemente recurrente, del lugar.

Este trabajo presenta la caracterización geológica y geomorfológica del geositio, interpretándolo como un domo residual (inselberg), modelado por meteorización intensa en clima tropical y posterior erosión diferencial. Se describen también las principales microformas geomorfológicas reconocidas en el domo y áreas adyacentes.

Se analiza, además, su valor patrimonial integral, destacando su relevancia científica y cultural, incluyendo su significado arqueológico y antropológico, así como sus dimensiones históricas y recreativas.

INTRODUCCIÓN

El sur de Venezuela forma parte del Cratón Amazónico, uno de los dominios geológicos más antiguos del planeta, con edades que superan los 3.000 millones de años. En esta región se desarrolla el Escudo Guayanés, un extenso basamento precámbrico constituido por rocas ígneas y metamórficas que han permanecido tectónicamente estables durante largos periodos de tiempo. Esta estabilidad ha propiciado la evolución de paisajes controlados por la meteorización y la erosión, originando relieves residuales característicos, entre los que se

reconocen amplias superficies erosionadas o penillanuras, junto con formas más destacadas como tepuyes (mesetas tabulares), inselbergs y domos graníticos.

La Piedra del Elefante constituye un ejemplo representativo de relieve residual. Se trata de un remanente erosional de aproximadamente 220 m de altura, cuya morfología actual es el resultado de procesos de erosión diferencial que han modelado progresivamente el macizo rocoso hasta conferirle la forma característica que da origen a su nombre.

Este geositio, considerado un símbolo local, es visitado anualmente por numerosos turistas, favorecido tanto por su proximidad a centros urbanos, como por su valor paisajístico, recreativo e histórico. La vista panorámica desde su cima, así como la presencia de elementos culturales asociados, incrementan su relevancia dentro del contexto regional.

El presente trabajo tiene como objetivo describir e interpretar este relieve desde una perspectiva geológica y geomorfológica, incorporando y destacando además su valor patrimonial y cultural.

UBICACIÓN

La Piedra del Elefante se localiza en las cercanías de Ciudad Guayana, en el estado Bolívar, a unos 25 km de esta población y a un costado de la antigua carretera que la comunica con Ciudad Bolívar, capital del estado y con el Cinturón Ferrífero de Guayana.

Se le ubica en las coordenadas 8°05'31.8"N; 63°00'49.3"W y dentro de la peniplanicie de la Provincia de Imataca, en el dominio fisiográfico del Escudo Guayanés. Se limita al sur y este por el río Caroní y el lago Caruachi formado por el embalse del mismo nombre. Sus límites norte y oeste los representan las características planicies de la Provincia Geológica de Imataca.

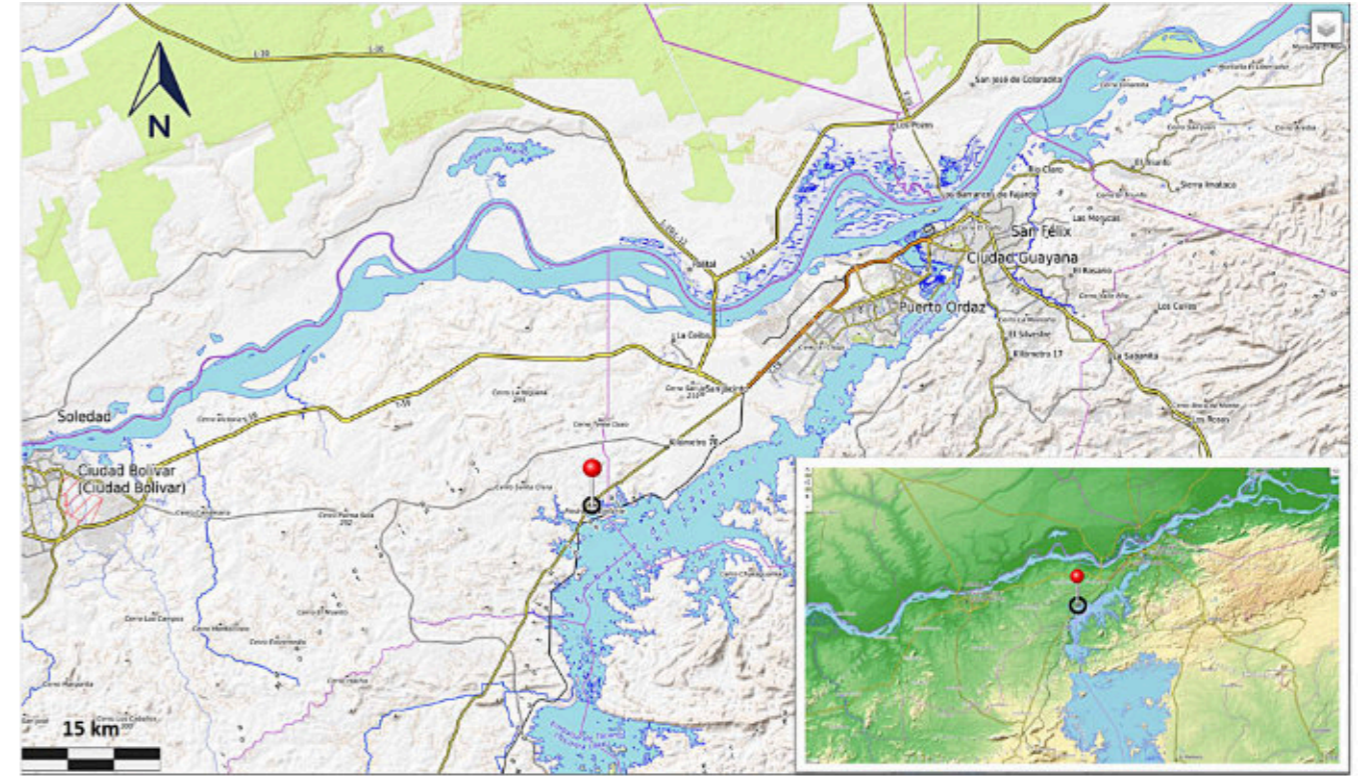


Figura 1. Mapa de ubicación de la Piedra del Elefante, prominente relieve residual aislado tipo inselberg

GEOLOGÍA

El Escudo Guayanés forma parte del Cratón Amazónico, uno de los dominios geológicos más antiguos del planeta, con edades que oscilan entre 1.700 y más de 3.400 millones de años. Constituye un cratón compuesto por complejos gnéisicos arqueanos, intrusiones graníticas, secuencias metavolcánicas y metasedimentarias y coberturas sedimentarias poco deformadas tipo Roraima, caracterizadas por su alta resistencia a la erosión y su estabilidad, lo que ha favorecido su preservación a lo largo del tiempo.

El Escudo, se subdivide en cuatro provincias geológicas principales: Imataca, Pastora, Cuchivero y Roraima, de características tectono-estructurales, estilos de deformación, litológicas y metalogénicas completamente diferentes (Martin-Bellizzia, 1968; González de Juana et al., 1980; Sidder y Mendoza, 1995; Mendoza, 2000; Mendoza et al., 2014; Rodríguez, 2025). Estas provincias están

constituídas predominantemente por rocas ígneas y metamórficas poco deformadas, las cuales han sido sometidas a prolongados procesos de meteorización y erosión. Como resultado, el relieve actual del escudo se caracteriza por extensas planicies onduladas, junto con mesetas de características paredes verticales y cimas planas (tepuyes) y relieves residuales remanentes, entre ellos inselbergs y domos graníticos.

El Complejo de Imataca, donde se localiza la Piedra del Elefante, constituye una franja de aproximadamente 550 km de longitud por unos 80 km de ancho, con orientación predominante SO-NE, situada al norte del Escudo Guayanés. Se extiende desde el río Orinoco, al norte, hasta la Falla de Guri, al sur, que actúa como un límite estructural regional (González de Juana et al., 1980; Mendoza, 2014; Rodríguez, 2025). Fue afectado durante el evento tectono-magmático pre-Trans-Amazónico, entre 2800 y 2700 Ma, cuando se formaron gneises de inyección y migmatitas (Sidder y Mendoza, 1995)

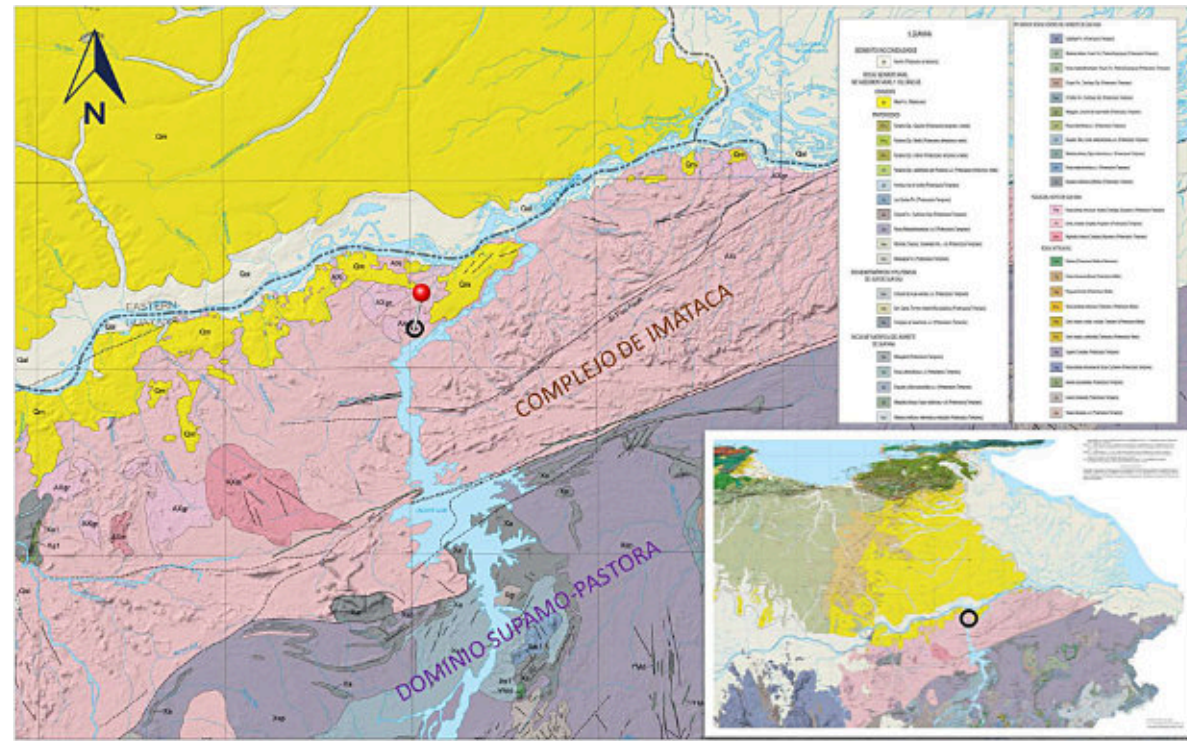


Figura 2. Mapa Geológico de la zona de estudio señalando la ubicación de la Piedra del Elefante (modificado de Hackley et al., 2006)

Está conformado por un conjunto de rocas metamórficas de alto grado que incluye principalmente gneises félsicos y máficos, granulitas, anfibolitas y cuarcitas ferruginosas, además de cuerpos intrusivos graníticos y niveles subordinados de formaciones de hierro bandeado (BIF).

Desde el punto de vista estructural, la provincia esta organizada en varios dominios tectónicos separados por sistemas de fallas de corrimiento con orientación preferente NO-SE. La deformación es intensa y se caracteriza por plegamiento isoclinal, con variaciones en la orientación de los ejes estructurales: predominan rumbos NO en el sector norte y direcciones cercanas a N60°-70°E en el sector sur, en concordancia con el patrón tectónico regional (Martín-Bellizzia, 1968; Rodríguez, 2025). Las estructuras son cerradas y presentan flancos con buzamientos variables. Martín-Bellizzia (1968) señala que los pliegues son alargados, llegando algunos a estar volcados. Indica que hacia el sector occidental de la franja se desarrollan domos equidimensionales orientados en dirección norte-sur.

Las fallas del Complejo de Imataca presentan orientación variable, NNO-SSE y SSO-NNE. Se distinguen al menos tres grandes sistemas de fallas, de carácter regional, de rumbo

SO-NE, estas son: la Falla de Guri-Santa Bárbara, falla Río Carapo y falla de El Pao (Stewart et al., 1994)

GEOMORFOLOGIA Y RELIEVE

Relieve Regional

El relieve de la Provincia Geológica de Imataca, está dominado por extensas llanuras suavemente onduladas, interrumpidas por sierras y colinas de baja a moderada altitud (300-600 m), originadas por procesos de erosión diferencial. Destacan las serranías de Nuria e Imataca como principales rasgos morfológicos.

La litología ejerce un control directo sobre el modelado del terreno: las cuarcitas ferruginosas forman crestas elevadas, mientras que los granitos y gneises generan formas más redondeadas y superficies intensamente meteorizadas, en ocasiones con pequeñas lagunas. La región es además conocida por sus importantes yacimientos de hierro, como Cerro Bolívar, el Cuadrilátero Ferrífero Ciudad Piar (San Isidro, Las Pailas, Los Barrancos y San Joaquín) Altamira, Grupo Redondo (Cerro Redondo, Ricardo y La Estrella), María Luisa y El Pao, entre los más destacados (González de Juana et al., 1980; Arismendi, 2007; CVG Ferrominera Orinoco, 2026).

Méndez et al. (2014) señalan que el relieve del Complejo de Imataca, se caracteriza por amplias planicies, suave a moderadamente onduladas, sobre las cuales se han desarrollado relieves residuales aislados tipo inselberg, que emergen de manera abrupta como promontorios conformados por bloques irregulares de rocas, o bien como colinas de morfología cómica o abovedada, tipo bornhardt. Estas geoformas son el resultado de prolongados procesos de meteorización química y erosión diferencial, controlados en gran medida por la estructura del macizo rocoso.

Según Muñoz (2007), los lomeríos corresponden a colinas bajas y lomas (menores a 250 m.s.n.m.), de formas redondeadas y afectadas por intensa erosión. En este paisaje destacan los montes isla o inselbergs, relieves residuales formados por erosión diferencial del basamento rocoso, que quedan como elevaciones aisladas sobre superficies más bajas. Indica que este tipo de relieve es característico del noroccidente del estado Bolívar, a lo largo del eje Ciudad Bolívar-Caicara del Orinoco-Puerto Ayacucho.

Estos relieves, de alturas entre 150 y 270 metros, están conformados generalmente por metasedimentitas, rocas metamórficas derivadas de sedimentos originales (protolitos) que han sufrido cambios texturales y mineralógicos debido a altas presiones y temperaturas, granitos, gabros y gneises graníticos. En las rocas más compactas se desarrollan amplias superficies lisas y convexas, conocidas como “dorsos de ballena” mientras que, en otros sectores, las diaclasas controlan la formación de surcos, huecos y pequeñas depresiones. Las cimas y laderas evidencian señales de desgaste natural y meteorización, como exfoliación en láminas (sheeting), desarrollo de cavidades y microformas tipo tafoni, generadas por la acción del agua, sales y variaciones en la humedad.

Todos estos relieves presentan una coloración generalmente oscura, asociada tanto a la composición máfica de las rocas como a procesos de meteorización química en condiciones tropicales, que favorecen la formación de pátinas superficiales.



Figura 3. Imagen satelital con los relieves del complejo gnéisico-granítico Piedra del Elefante-Piedra del Indio.

Relieve Local

La Piedra del Elefante

La Piedra del Elefante constituye una de las elevaciones rocosas que emergen en este sector de la provincia de

Imataca, formando parte de un conjunto de relieves residuales entre los que destacan el Cerro Chirino, Piedra Agoge, Cerro Santa Clara, Cerro Taruná, El Coloso, Piedra El León y Piedra La Leona. Esta última se asocia geomorfológicamente con la Piedra del Elefante,

conformando en conjunto una estructura de gran extensión areal, que supera los 1.2 km².

Pertenece, junto con un conjunto de rocas granitoides intrusivas, entre las que se reconocen granitos, granodioritas y cuarzomonzonitas porfiríticas, a la Suite Encrucijada (2187 ± 94 Ma), la cual aflora en el sector más septentrional del Complejo de Imataca, al oeste del río Caroní, en las inmediaciones de Ciudad Bolívar (Rodríguez, 1989; Texeira et al., 2002)

Desde el punto de vista geomorfológico, la unidad se desarrolla dentro de un paisaje de penillanura ampliamente denudada, típico de la Guayana, donde la acción prolongada de la meteorización química profunda y

la erosión diferencial ha originado relieves residuales tipo inselberg. En este contexto, la Piedra del Elefante corresponde a un relieve dómico tipo “bornhardt”, asociado a procesos de exfoliación y descompresión en rocas graníticas.

Se trata de una estructura masiva y compacta, de morfología dómica ligeramente elongada, con orientación preferente O-NO. Presenta aproximadamente 1200 m de longitud, 380 metros de ancho, alcanza una altura máxima cercana a 220 m y ocupa un área de unos 0.35 kilómetros cuadrados. Sus superficies son lisas, convexas y redondeadas, con escasa cobertura de regolito y pocas discontinuidades.

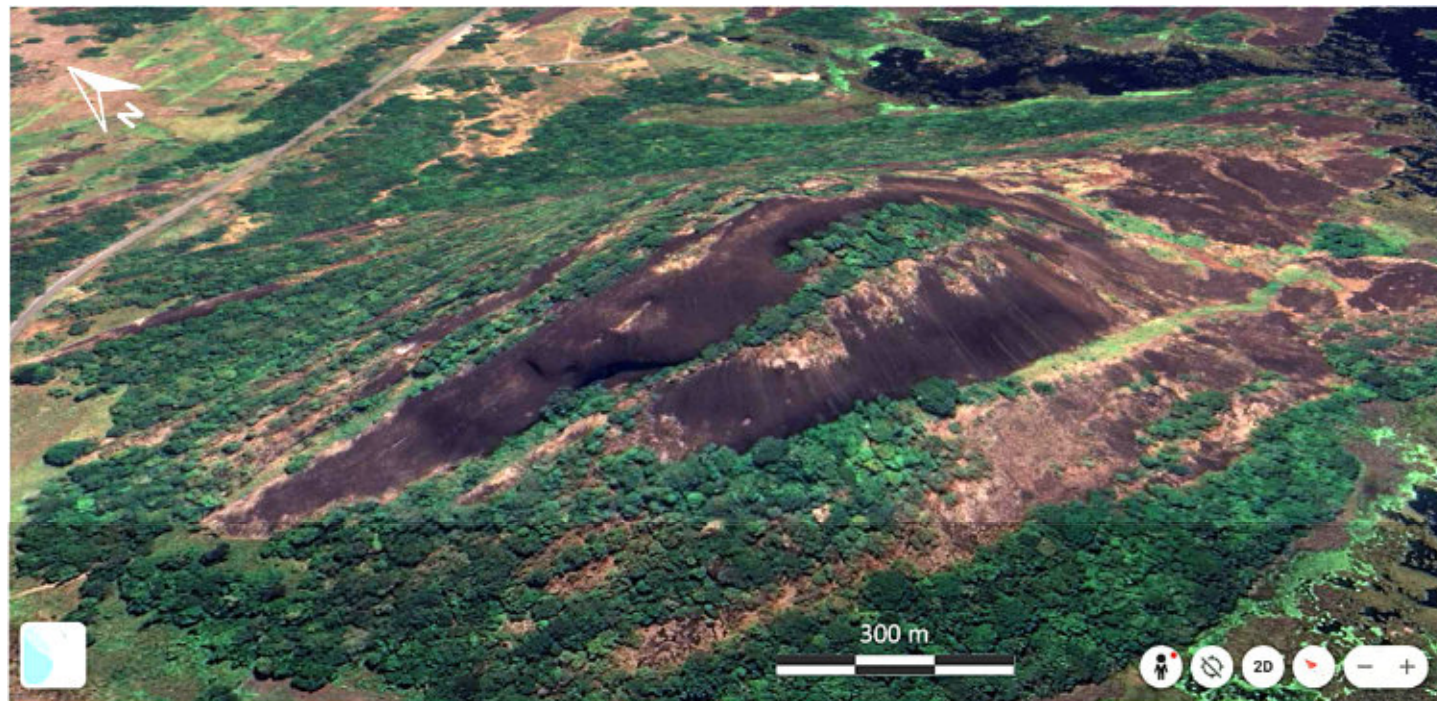


Figura 4. (Arriba) Imagen satelital de la Piedra del Elefante (Google) (Abajo) Diversas tomas del famoso monolito (Fotos cortesía Daniel Moser Ramírez, Kayoas Adventures)

Por su geometría, se clasifica como un bornhardt (Twidale & Vidal-Romaní, 1995; Migon´, 2006; Allred, 2009), aunque su forma alargada y suavemente convexa permite también asociarla a relieves tipo “dorso de ballena”. Se encuentra próxima a la Piedra La Leona, de la cual está separada por una amplia acanaladura ocupada por aguas del río Caroní. Ambas elevaciones corresponden a inselbergs elongados, controlados por fracturas del basamento, y se caracterizan por cimas redondeadas, flancos relativamente empinados y superficies rocosas expuestas, con escasa vegetación en las partes altas.

La Piedra del Elefante exhibe una silueta irregular de marcada apariencia zoomorfa, que evoca la figura de un elefante en posición de reposo, origen de su denominación. Desde el punto de vista geomorfológico, se distinguen tres lóbulos principales, subparalelos y de disposición semirecta, orientados hacia el oeste y separados por depresiones que coinciden con zonas de debilidad estructural asociadas a sistemas de fracturas.

Los lóbulos laterales, de menor altura, presentan morfologías masivas y redondeadas, lo que sugiere un mayor grado de resistencia relativa frente a la meteorización; pueden interpretarse, en términos descriptivos, como las extremidades anteriores del animal. Por su parte, el lóbulo central, más prominente y de geometría alargada, define la porción frontal de la estructura, evocando la trompa y el cráneo. Esta configuración responde a un patrón de meteorización diferencial y erosión selectiva controlado por la red de discontinuidades, donde la alteración progresa preferentemente a lo largo de diaclasas y zonas fracturadas, favoreciendo la individualización de volúmenes convexas y el desarrollo de formas redondeadas características de relieves graníticos. El resultado es una geoforma de alta expresividad morfológica, fácilmente reconocible en el paisaje.

Su superficie evidencia meteorización avanzada, con exfoliación en láminas y desarrollo de pequeñas cavidades y depresiones. Corresponde a un remanente erosionado de gneises graníticos más resistentes, cuya morfología actual está controlada por fracturamiento y erosión diferencial. En las zonas más bajas y bordes se observa

mayor desarrollo de suelos, vegetación y drenaje periférico, así como zonas inundables, lo que acentúa el contraste con los sectores rocosos elevados.

La Piedra La Leona

La Piedra La Leona, en contraste, corresponde a un inselberg más amplio, también alargado y más segmentado y compartimentalizado, con una orientación ligeramente distinta, tendiendo más hacia el suroeste. Presenta una topografía irregular, aunque en conjunto mantiene una forma elongada, con varias crestas suaves y laderas de pendientes moderadas a fuertes. Tiene una elevación de unos 180 metros y ocupa un área total de 0.55 kilómetros cuadrados, aproximadamente.

Presenta sectores con mayor cobertura vegetal, asociados a zonas de alteración, acumulación de regolito y áreas de fracturamiento que condicionan su geometría. La disposición de sus formas sugiere un control estructural marcado, probablemente relacionado con sistemas de diaclasas o fracturas.

El domo desarrolla ramificaciones laterales expresadas como crestas y espolones, dispuestas de manera perpendicular o subparalela a las discontinuidades estructurales, lo que genera una morfología irregular y segmentada. Estas geoformas reflejan la influencia directa de la estructura en el modelado del relieve y son consistentes con patrones típicos de inselbergs desarrollados en rocas cristalinas.

La meteorización diferencial y la erosión han favorecido la disección del relieve, generando superficies irregulares y la formación de microformas asociadas. En la parte inferior de los domos se desarrollan pendientes cóncavas acampanadas (flared slopes), originadas por meteorización química y erosión más intensa en la zona de contacto roca-regolito. Asociadas a estas formas se observan cavidades y pequeñas cavernas, entre ellas la denominada “Cueva del Indio”, que habría servido como refugio natural para pobladores originarios y sitio con presencia de numerosos petroglifos y grabados rupestres.

INTERPRETACION GEOMORFOLÓGICA, EVOLUCIÓN DEL RELIEVE Y COMPARACIÓN REGIONAL

La Piedra del Elefante puede interpretarse como un inselberg o domo residual tipo bornhardt, característico de escudos precámbricos desarrollados sobre litologías graníticas y gnéicas. Este tipo de relieve, ampliamente documentado en escudos precámbricos de África, Australia y el norte de Sudamérica, representa remanentes de antiguas superficies de erosión, donde los materiales más resistentes quedan en resalte tras la denudación del entorno.

Su evolución refleja la interacción entre factores estructurales y climáticos: por un lado, el control ejercido por sistemas de diaclasas, que condicionan la geometría del macizo y facilitan la circulación de fluidos; y por otro, la meteorización química profunda bajo condiciones tropicales, responsable de la alteración del sustrato. La posterior exfoliación por descompresión, combinada con la erosión diferencial favorecen la remoción progresiva del material alterado, dando lugar a la exhumación del núcleo rocoso y a la configuración actual del domo, caracterizado por superficies suavemente convexas, aspecto masivo y una notable variedad de microformas asociadas.

La Piedra del Elefante presenta claras analogías con otros relieves del Escudo Guayanés, particularmente con domos graníticos e inselbergs desarrollados en ambientes de basamento cristalino. Entre estos destacan los domos graníticos del Amazonas y los inselbergs asociados al sistema del río Orinoco, los cuales, al igual que la unidad estudiada, se manifiestan como elevaciones aisladas que emergen abruptamente sobre superficies penillanuradas (Méndez et al. 2014). Ejemplos representativos son la Piedra del Cocuy y Piedra La Tortuga, inselbergs graníticos que se elevan aproximadamente 400 m sobre la penillanura circundante y presentan una morfología dómica bien desarrollada. Estas formas comparten características como cimas redondeadas o abruptas, escasa cobertura vegetal en las partes altas y fuerte control estructural, a diferencia de los tepuyes, de naturaleza sedimentaria y morfología tabular.

MICROFORMAS GEOMORFOLÓGICAS

El relieve del área está dominado por superficies convexas, lisas a ligeramente rugosas, con pendientes moderadas a fuertes que se organizan en una sucesión de lomos

alargados y redondeados. Estas formas presentan crestas suaves y continuas, sin aristas agudas, superficies pulidas y desnudas, observándose transiciones graduales entre laderas y cimas, sin rupturas abruptas y con presencia parches de vegetación concentrados en depresiones o zonas de acumulación de humedad. En conjunto, el paisaje corresponde a un inselberg compuesto, donde varios domos coalescentes forman una unidad morfológica mayor.

El macizo presenta una notable diversidad de microformas asociadas a meteorización química y física y la erosión. Entre las más notables están:

a) Piletas y depresiones (Gnammas)

La superficie del tope del domo presenta un patrón de meteorización caracterizado por cavidades someras, coalescentes y dispuestas en una red de geometría irregular a poligonal. Estas formas corresponden a gnammas o pías graníticas, cuyo desarrollo está controlado por diaclasas superficiales.

La acumulación de agua en estas microdepresiones favorece la meteorización química y la desagregación granular, generando una superficie tipo mosaico en estadios avanzados (Twidale & Bourne, 2018). Este patrón refleja una prolongada exposición subaérea y la interacción entre control estructural y meteorización diferencial.

En las superficies planas, se observan pequeñas depresiones o cavidades (weathering pits), de tamaño variable y escasa profundidad. Algunas presentan formas lenticulares y se alinean a lo largo de diaclasas verticales (water eyes). Su origen está asociado a la infiltración de agua en microfracturas, donde los ciclos de humedad y secado intensifican la meteorización.

Asimismo, la actividad bioquímica de microorganismos y vegetación pionera favorece la disolución de la roca, promoviendo el crecimiento y profundización progresiva de estas cavidades



Figura 5. Vista general y detalle de depresiones lenticulares alineadas a lo largo de diaclasas (water eyes) desarrolladas por la acción conjunta de la descamación de la roca e infiltración del agua en fracturas y diaclasas (Fotos cortesía Daniel Moser Ramírez, Kayoas Adventures)

b) Formas de exfoliación

Exfoliación (sheeting)

En la cima y laderas de los domos se desarrollan estructuras tipo “sheeting” consistentes en bloques alargados, lajas y láminas grandes de superficies curvas, resultantes de la descompresión del domo durante el proceso de exhumación. Su escala varía de decimétrica a submétrica. Generan geometrías poligonales o en “turtleback”.

Descamación (spalling /flaking)

Otro de los mecanismos presentes en el área, es la desintegración del granito por el desprendimiento de múltiples fragmentos laminares desde las superficies externas de la roca, proceso conocido como “spalling” o descamación. Este fenómeno implica la separación de láminas, escamas de espesores milimétricos, o delgadas placas de roca, debido a la generación de tensiones internas asociadas a cambios térmicos, descompresión, ciclos de humedad-sequedad o cristalización de sales, que provocan la pérdida progresiva de cohesión en las capas superficiales.

Estas formas, al estar interconectadas y por efectos de la meteorización generada por la acumulación de agua en las microdepresiones inter laminares, desarrollan patrones poligonales o en “piel de reptil”.



Figura 6. Detalle de la superficie del domo con desarrollo de microformas de meteorización, controladas por fracturas y meteorización diferencial. Se observan evidencias locales de spalling superficial, subordinadas a procesos de exfoliación que dominan la configuración del relieve (Foto izq. cortesía Daniel Moser Ramírez, Kayoas Adventures)

c) Cuevas y cavernas

Tafoni Lateral Cavernoso

En el flanco del domo se identifican cavidades con rasgos de meteorización diferencial cavernosa, y puede interpretarse como un tafoni lateral o un nicho de meteorización. Presentan morfología cóncava, profunda, y parcialmente cerrada, así como un techo o saliente (overhang) bien desarrollado.

Tafoni o espacios ampliados (abrigo rocoso)

En el complejo Piedra del Elefante-Piedra La Leona, específicamente en esta última, se localiza la denominada Cueva del Indio, que por sus reducidas dimensiones y escasa profundidad corresponde más propiamente a un abrigo rocoso natural que a una cueva en sentido estricto (Sanoja, 1977; Twidale & Bourne, 2008). Este tipo de

geoforma se caracteriza por cavidades someras desarrolladas generalmente en la base de afloramientos rocosos, producto de procesos de meteorización diferencial y socavamiento basal. El sitio ha sido estudiado en el marco del Proyecto Orinoco, donde se reconoce como un espacio de ocupación humana prehispánica en el Bajo Orinoco (Sanoja y Vargas, 1970, 1999; Sanoja, 1977).

Geomorfológicamente, el abrigo corresponde a una cavidad somera desarrollada en la base del afloramiento gnésico-granítico. Su origen está asociado a meteorización diferencial, favorecida por la mayor retención de humedad en la zona inferior y control estructural ejercido por sistemas de diaclasas. Estos factores promovieron la alteración físico-química y la desagregación progresiva de la roca, seguida por la remoción del material meteorizado. La mayor resistencia del techo genera una cornisa sobresaliente, mientras que procesos complementarios,

como la exfoliación y el desarrollo de cavidades tipo tafoni, contribuyen al ensanchamiento lateral del abrigo y al retroceso del frente rocoso.

El abrigo presenta una apertura amplia (25-30 m), con alturas de 7-10 m en la zona externa de la cornisa que disminuyen progresivamente hacia el interior hasta unos 3 m o menos, lo que confirma su carácter somero. En el sector externo predominan superficies curvas y redondeadas, mientras que hacia el interior se desarrollan formas erosivas irregulares y tafoni. El piso está constituido por material fino, seco y suelto, de naturaleza arcilloso-caolinítica, y el techo es inclinado y de roca masiva. En paredes y piso se identifican sistemas de diaclasas verticales y subhorizontales y superficies de exfoliación que controlan tanto la geometría de la cavidad como su evolución morfodinámica.



Figura 7. Vista de la "Cueva del Indio", abrigo rocoso desarrollado en la base del domo granítico, caracterizado por una cavidad somera con techo en voladizo, originada por meteorización diferencial y exfoliación. El piso está constituido por material fino, seco y suelto y el techo es inclinado y de roca masiva. Se observan estructuras tipo tafoni, muy alteradas, con algunas fracturas verticales y subhorizontales y signos de descamación (spalling) en la roca fresca. (Fotos cortesía Daniel Moser Ramírez, Kayoas Adventures)

Desde el punto de vista arqueológico, se han recuperado materiales líticos, lascas, artefactos bifaciales y herramientas diversas, así como fragmentos cerámicos y elementos ornamentales, evidenciando una ocupación

humana discontinua pero recurrente del abrigo (Sanoja y Vargas, 1970; 1999; Sanoja, 1977). También se registran pictografías cuya distribución y contenido han sido analizados distinguiéndose al menos dos estilos: uno figurativo, asociado a formas reconocibles del entorno y otro geométrico, compuesto por signos abstractos, patrones lineales y motivos simplificados, sin que pueda establecerse con certeza su asociación con fases específicas de ocupación (Sanoja, 1977).

Las dataciones radiocarbónicas arrojaron edades de 490 a.C (2440 ± 85 A.P.), 370 a.C. (2320 ± 100 A.P.) y 1460 d.C. (490 A.P.) sugiriendo al menos dos momentos de ocupación, correspondientes a grupos distintos. Estas cronologías se enmarcan entre el período Barrancas Pre-Clásico hasta las fases tardías prehispánicas del Medio-Bajo Orinoco (~ 1000 d.C.), lo que indica una ocupación del sitio por sociedades con distintos niveles de organización y modos de vida (Sanoja y Vargas, 1970, 1999; Sanoja, 1977). La coexistencia de diversas tradiciones de artefactos líticos y óseos, así como por la presencia de manifestaciones rupestres, evidencia un período de transición cultural y tecnológica en la región, desde grupos con estrategias de subsistencia basadas en la caza y recolección hasta sociedades más organizadas, posiblemente vinculadas a economías agro-alfareras (Gassón, 2002).



Figura 8. Pictografías en el abrigo rocoso, con motivos geométricos y figurativos. La variedad de estilos sugiere diferentes momentos de ejecución dentro de la ocupación prehispánica del sitio. (Fotos cortesía Daniel Moser Ramírez, Kayoas Adventures)

Las características morfológicas y dimensionales confirman que se trata de un abrigo rocoso de gran desarrollo lateral y escasa profundidad, con techo en resalte y frente en retroceso activo. Esta geoforma representa una etapa evolutiva del macizo y del inselberg,

generando espacios que fueron aprovechados como refugio natural y lugar de actividad humana a lo largo del tiempo.

Pseudo-cuevas

Cavidades de diferentes formas, de pequeño a mediano tamaño y muy poca profundidad llegan a observarse en las superficies inclinadas del domo. Son cavidades poco profundas, como nichos, esculpidas en la roca. Presentan morfología compatible con formas tipo "armchair basins" y evidencian un control estructural vinculado a fracturas de exfoliación y son el resultado de retención de humedad y meteorización sobre superficies inclinadas. Son cavidades precursoras de otras de mayores dimensiones, como los abrigos rocosos.

En el flanco del domo central, se reconocen cavidades de gran tamaño y poca profundidad que corresponden a abrigos rocosos o cacholas, desarrollados en zonas de socavamiento basal (De Uña-Alvarez, 2005). Estas formas resultan de la interacción entre meteorización subsuperficial tipo flared slope y procesos de meteorización cavernosa (tafoni), favorecidos por la presencia de diaclasas de exfoliación que controlan la infiltración de agua y la desagregación progresiva del macizo rocoso.

En general, son microformas semicerradas, elípticas, elongadas y asimétricas desarrolladas de forma aislada sobre superficies inclinadas, con la pared posterior abrupta, con cornisa de bordes redondeados y el frente libre hacia el descenso de la pendiente.

En ninguno de los casos constituyen pseudocuevas en sentido estricto, ya que carecen de techo y de un volumen interno penetrable. Por sus características, parecen corresponder a abrigos rocosos de muy poca profundidad.



Figura 9. Vista aérea de la Piedra del Elefante, donde se observan cavidades de diferentes tamaños y poca profundidad o pseudo-cuevas, sobre las superficies del domo. Las mayores corresponden a abrigos rocosos incipientes, desarrollados en zonas de socavamiento basal. (Foto Google Earth)

d) Microformas alveolares

Tafoni

Las formas alveolares características de este tipo de paisaje se encuentran escasamente desarrolladas en el área; sin embargo, en el interior de la cueva se reconocen zonas de la roca afectados por procesos de desagregación granular y alteración físico-química o arenización. Estas evidencias sugieren el establecimiento de microambientes húmedos que favorecen la meteorización diferencial y el desarrollo progresivo de estructuras tipo tafoni. La forma identificada corresponde a un pilar rocoso residual, muy alterado, con algunas fracturas verticales y subhorizontales. Se ven signos de descamación (spalling) en la roca fresca.

Flared slopes (vertientes cóncavas)

En diversos sectores del domo se reconocen formas cóncavas suavizadas, desarrolladas a distintas escalas en la base de las lajas, bloques y bolos, así como en el pie del afloramiento. Estas morfologías corresponden a concavidades tipo flared slope, generadas por meteorización diferencial en condiciones de mayor humedad, que localmente pueden evolucionar hacia cavidades más definidas asociadas al desarrollo incipiente de tafoni, como sucedió con la Cueva de El Indio.



Figura 10. Concavidades tipo flared slope, generadas por meteorización diferencial en la base de la roca.

Cavidades por meteorización diferencial

Son visibles en distintos sectores del domo, tanto en superficie planas como en las laderas. Las cavidades son de diversos tamaños y formas y suelen contener fragmentos de lajas y detrito de variada granulometría, muy degradado. Este relleno es de colores claros, contrastante con marcado color oscuro de la roca granítica fresca.

Ciertas zonas del domo presentan un patrón de meteorización caracterizado por el desarrollo de cavidades poco profundas, coalescentes y organizadas en una red de geometría poligonal. Este patrón refleja una prolongada exposición subaérea y una fuerte interacción entre control estructural y procesos de meteorización diferencial.

e) Formas residuales

Bloques y tors

En la cúspide del domo, hacia la zona central se desarrollan bloques residuales masivos, multidimensionales, irregulares y de bordes redondeados, dispuestos en apilamientos que configuran un "tor" granítico. Esta

morfología corresponde a un remanente rocoso más competente, donde la meteorización diferencial ha progresado a lo largo de sistemas de diaclasas.

La geometría en bloques sugiere la intersección de fracturas subverticales y subhorizontales, que han favorecido la compartimentación del macizo y la

individualización de volúmenes de roca aun parcialmente integrados al cuerpo principal.

Las zonas más degradadas muestran crecimiento de vegetación media-alta, visible también en los espacios intra-diaclasas.



Figura 11. Cima del domo granítico con desarrollo de bloques residuales tipo tor (flechas), formados por meteorización diferencial controlada por diaclasas. Los bloques residuales son masivos, irregulares y de bordes redondeados, organizados en apilamientos característicos. (Adaptado de Video de Adrian Huber (<https://www.youtube.com/watch?v=K6oTasod1pE>))

Berrocales y Pedrizas

En algunos sectores del área se logran observar bloques multidimensionales, masivos e irregulares resultado del desprendimiento y colapso de láminas exfoliadas producto del fracturamiento del granito. Incluye losas, láminas, placas, bloques y cantos de variados tamaños y formas. Están dispuestos tanto ordenadamente como en forma caótica o dislocados en las laderas y/o base del domo.

Losas residuales

Se reconocen en diversos sectores del domo y corresponden a fragmentos derivados de la desintegración de las capas superficiales de roca, que posteriormente se movilizan pendiente abajo por acción gravitacional. Su origen está vinculado al desarrollo de planos de rotura subparalelos a la superficie del afloramiento, asociados a procesos de exfoliación o meteorización en capas, que generan estructuras concéntricas comparables a capas de cebolla agrietadas (onion-skin). Estas discontinuidades se

originan como resultado de la liberación de presión, la expansión térmica y la acción de agentes físico-químicos, que favorecen la fragmentación progresiva de las capas externas en lajas o bloques.

Domos y vaguadas inter-domos degradados

En las depresiones o vaguadas interdomales se identifican acumulaciones de material degradado de origen coluvial, compuesto por fragmentos rocosos de tamaños variables (desde gravas hasta bloques), dispuestos de manera desigual, variada e irregular y generalmente subangulosa.

En sectores donde la estabilidad superficial lo permite, estas depresiones aparecen parcial a totalmente cubiertas por vegetación de porte pequeño a mediano, favorecida por la retención de humedad y el desarrollo incipiente de suelos.

El sector este del domo está intensamente afectado por el fracturamiento y meteorización, por lo que reúne una buena cantidad de material degradado de variada granulometría. Esta zona está parcialmente cubierta por vegetación.

f) Acanaladuras y drenaje

Estrías y pequeñas ranuras. Redes de drenaje

Sobre la superficie del domo se reconocen estrías y ranuras alargadas (acanaladuras), desarrolladas preferencialmente siguiendo la pendiente y, en muchos casos, controladas por microfracturas o irregularidades de la roca. Estas formas corresponden a canales incipientes de escorrentía, generados por la concentración y conducción de aguas pluviales sobre la superficie expuesta.

Su desarrollo está estrechamente vinculado a la circulación superficial de agua, la cual erosiona selectivamente el sustrato y remueve los productos de meteorización, profundizando progresivamente las ranuras. En muchos casos, estas acanaladuras se integran a pequeños sistemas de drenaje superficial, conectando cavidades o depresiones, y favoreciendo la organización de redes hidrológicas a pequeña escala.

Canales de escorrentía

En la superficie del domo se desarrollan acanaladuras y surcos de escorrentía (rills), generados por la concentración del flujo superficial sobre la roca desnuda.

Estos canales, generalmente poco profundos y alargados, pueden integrarse en redes de drenaje que conectan microformas como gnammas y cubetas. Se forman por la acción combinada de escorrentía superficial, abrasión por sedimentos y meteorización química localizada.

g) Diaclasas y fracturas de exfoliación

El domo está controlado por un sistema de fracturas que define su geometría y compartimentalización. Destacan diaclasas subparalelas a la superficie (exfoliación), generadas por descompresión y esfuerzos internos, junto con diaclasas y fracturas ortogonales que favorecen la meteorización. La interacción entre este patrón estructural, una litología homogénea y los procesos de meteorización y erosión ha dado lugar a su configuración actual. Las zonas de fracturas son claramente localizadas por el desarrollo de vegetación en ellas. En los flancos del domo, especialmente en el flanco sur, se observan claramente sistemas de diaclasas y fracturas de exfoliación de geometría poligonal. Son el resultado de la descompresión progresiva asociada a la exhumación del cuerpo rocoso y relativamente paralelas a la superficie topográfica. Los polígonos definidos por la intersección de estas fracturas pueden presentar tamaños y formas variables, dependiendo de la densidad del fracturamiento y de la interacción con otros sistemas de diaclasas.

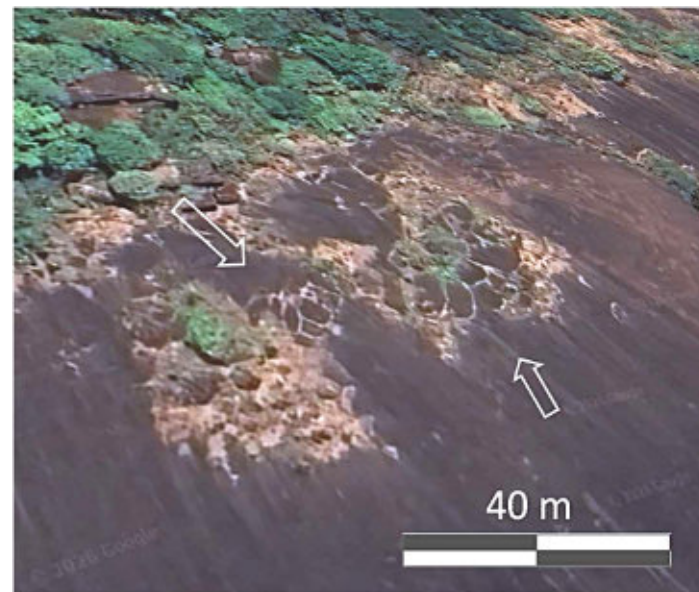


Figura 12. Sistemas de diaclasas y fracturas de exfoliación de geometría poligonal. Son el resultado de la descompresión progresiva asociada a la exhumación del domo (Foto Google Earth).

También se reconocen diaclasas ortogonales, generalmente más estrechamente espaciadas, que subdividen las losas generadas por exfoliación en bloques de menor tamaño. Estas discontinuidades secundarias favorecen la penetración de agua y el avance de la meteorización físico-química, contribuyendo a la desagregación progresiva del domo y al desarrollo de formas residuales

VALOR CIENTÍFICO, PATRIMONIAL e HISTÓRICO

La Piedra del Elefante es un espacio natural que reúne elementos geológicos, geomorfológicos, arqueológicos y culturales, lo que permite entender el paisaje de manera integral. Como sitio de interés geológico, no solo refleja la evolución natural del paisaje, sino también la relación histórica entre las personas y su entorno, lo que le da un significado que va más allá de la ciencia. Su importancia patrimonial radica en la integración de elementos naturales y culturales que muestran la evolución del territorio y la construcción de identidades locales a lo largo del tiempo.

Valor científico

La Piedra del Elefante está emplazada en la Provincia de Imataca, la más antigua unidad del Escudo de Guayana, un terreno arqueano de edad entre 2700-2800 Ma, y de rocas, depósitos minerales y tectonismo correlativo con el cratón de Africa Occidental (Sidder & Mendoza, 1995) razón por la cual constituye un testimonio de la historia geológica regional y mundial y evolución del supercontinente de Gondwana.

Desde el punto de vista geomorfológico, la Piedra del Elefante además de representar un relieve residual precámbrico del Escudo Guayanés constituye un excelente ejemplo de modelado granítico, donde se reconocen estructuras y formas asociadas a procesos de exfoliación, fracturación y meteorización diferencial. La presencia de microformas como gnammas, cubetas, tafoni y superficies tipo flared slope permite interpretar la evolución geomorfológica del domo, constituyendo un laboratorio natural para el estudio de la dinámica de meteorización en ambientes tropicales.

La presencia del refugio natural rocoso conocido como Cueva del Indio, con manifestaciones de arte rupestre y restos arqueológicos, aporta un valor adicional al geositio.

Este contexto permite analizar la interacción entre el medio físico y la ocupación humana, constituyendo un caso de interés para la arqueología y la antropología.

Valor patrimonial y educativo

La singularidad morfológica y el buen estado de conservación de la Piedra del Elefante la posicionan como un elemento destacado del patrimonio geológico local. Como registro natural de procesos geológicos y geomorfológicos de larga duración, posee un alto potencial para la educación ambiental, la divulgación científica e interpretación del paisaje.

Valor histórico

Las cavidades y abrigos rocosos presentes en la zona sugieren su uso como espacios de refugio natural en épocas pasadas. Además, su prominencia en el paisaje pudo haberlo convertido en un punto de referencia territorial.

La presencia de artefactos, utensilios y herramientas líticas, junto con restos orgánicos y manifestaciones de arte rupestre en su entorno, evidencia una ocupación humana prehispánica. Estas expresiones muestran una notable diversidad estilística, que incluye motivos geométricos, antropomorfos y simbólicos. Este tipo de manifestaciones, ampliamente documentadas en la región del Orinoco, puede alcanzar varios miles de años de antigüedad y refleja el modo de vida de las sociedades cazadoras-recolectoras del Bajo Orinoco y del oriente venezolano, así como su vinculación con otros grupos del norte de Sudamérica (Sanoja y Vargas, 1999).

El geositio registra no solo la historia geológica y reconstruye el ambiente sedimentológico de la época, sino que rememora los cambios climáticos y variaciones del nivel del mar en la región. También interpreta parte de la historia cultural del territorio durante el Pleistoceno tardío al Holoceno temprano (Sanoja y Vargas, 1999)

Valor cultural

En diversas regiones de Venezuela, y del mundo, las grandes rocas y relieves aislados han sido considerados elementos simbólicos y sagrados, asociados a relatos míticos y tradiciones orales. Estas formaciones adquieren significado cultural más allá de su naturaleza geológica,

siendo percibidas como entidades con valor espiritual, místico o identitario.

La forma característica del domo, evocando la figura de un elefante en reposo, ha favorecido su incorporación en el imaginario colectivo, otorgándole un nombre y significado que refuerzan su valor cultural. Este tipo de asociaciones entre formas naturales y elementos reconocibles contribuye a fortalecer el vínculo entre la comunidad y su entorno geológico, consolidando su identidad territorial.

Valor recreativo y turístico

El carácter escénico, la accesibilidad y la singularidad de la Piedra del Elefante la convierten en un sitio de alto potencial para actividades recreativas y de geoturismo. Su morfología distintiva, junto con la diversidad de formas menores presentes, favorece la interpretación del paisaje, el senderismo y la educación ambiental contribuyendo al aprovechamiento sostenible del entorno.



Figura 12. Actividades recreativas y turísticas en la Piedra del Elefante y su entorno, que incluyen senderismo y observación paisajística, complementadas con servicios locales y el uso del Lago Caruachi para actividades acuáticas como navegación y canotaje (Fotos cortesía Daniel Moser Ramírez, Kayoas Adventures)

4.5. Protección y acceso

A pesar de su alto valor patrimonial, el sitio presenta riesgos significativos de deterioro asociados principalmente a la intervención humana, la ausencia de protección formal y su alta vulnerabilidad al vandalismo, especialmente en las manifestaciones de arte rupestre. Prácticas como la realización de grafitis, la manipulación no especializada y alteración de petroglifos, incluyendo la

Actualmente, el sitio es utilizado para actividades de senderismo, excursionismo y observación paisajística, lo que refuerza su atractivo como destino turístico a escala regional. Su relativa facilidad de acceso ha despertado un creciente interés tanto de visitantes como de comunidades locales. Asimismo, se han desarrollado iniciativas locales orientadas a la divulgación de su valor y a la promoción del turismo, mediante recorridos guiados en rutas certificadas y la participación en actividades recreativas especializadas.

En sus alrededores existen infraestructuras y servicios básicos que complementan la experiencia recreativa, tales como áreas deportivas, parque infantil, espacios de descanso, churuatas, mirador y oferta gastronómica local.

Además, su proximidad al Lago Caruachi permite el desarrollo de actividades acuáticas como natación, pesca y deportes náuticos, incluyendo navegación, canotaje y kayak, práctica que ha ganado relevancia como alternativa de turismo en la región.

superposición de pigmentos modernos, y el uso de vehículos rústicos para ascender o circular sobre las superficies rocosas constituyen amenazas directas que pueden generar daños irreversibles.

Por estas razones, resulta imprescindible implementar estrategias de conservación y manejo sostenible, que incluyan control de acceso, regulación del uso del espacio

y medidas de protección orientadas a garantizar su preservación a largo plazo.

CONCLUSIONES

La Piedra del Elefante constituye un geosito de alta significación, donde convergen procesos geomorfológicos de larga duración y evidencias de ocupación humana prehispánica. Su configuración como domo residual y la presencia de un abrigo rocoso explican tanto su evolución como su uso recurrente por distintos grupos humanos.

Su representatividad y singularidad lo posicionan como un componente clave del geopatrimonio regional, con alto potencial para la investigación, la educación y el geoturismo. Su preservación demanda la implementación de estrategias de geoconservación y manejo sostenible para garantizar su continuidad como recurso científico, cultural y territorial.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su agradecimiento a Daniel Moser Ramírez, Director de la empresa Kayoas Adventures (@kayoasadventure), por el suministro de material fotográfico y por la valiosa información proporcionada sobre la Piedra del Elefante y Cueva del Indio, particularmente en lo relativo a su uso, características del sitio y actividades asociadas. Su colaboración contribuyó significativamente a la documentación y comprensión integral del área de estudio.

DECLARACIÓN SOBRE EL USO DE IMÁGENES

Las ilustraciones incorporadas en este documento tienen una función estrictamente académica e informativa. Todas pertenecen a sus respectivos autores, instituciones o empresas. Este trabajo no reclama propiedad intelectual sobre ellas y su uso se limita al análisis crítico y académico, sin fines comerciales.

REFERENCIAS & CONSULTAS

- <https://arqueologiavenezuela.blogspot.com/2013/12/la-cueva-de-el-elefante-estado-bolivar.html?m=1>
- Arismendi J. (2007) Presentación geográfica de las formas de relieve, Capítulo 11 en Colección GeoVenezuela, Tomo II, Tercera Parte, Medio Físico y Recursos ambientales, p 128-182, Editorial FEP/Biblioteca

Fundación Polar
<https://bibliofep.fundacionempresaspol.org>

Crónica Uno / El Carabobeño. Pinturas rupestres en Bolívar

CuriosoTeatro. Piedras míticas naturales en Venezuela

CVG/Ferrominera
<https://www.ferrominera.com/publicaciones/yacimiento-s-tipo-cerro-bolivar-investigacion-documentada-por-aldo-cantafo/>

De Uña-Alvarez E. (2005) Definición de Formas Graníticas Tipo Tafone: Nomenclatura y Significado Geomorfológico, Minius XIII, pp. 331-342.

Fundación Empresas Polar. Arte rupestre y petroglifos en Venezuela

Gassón R.A. (2002). Orinoquia: The Archaeology of the Orinoco River Basin. Journal of World Prehistory, Vol. 16, No. 3, September 2002

González, A. (2024). Arte rupestre y patrimonio cultural en Venezuela.

González de Juana, C., Iturralde de Arozena, J. M., & Picard, X. (1980). Geología de Venezuela y de sus cuencas petrolíferas. Caracas: Ediciones Foninves.

Hackley P.C., Urbani F., Karlsen A. W. and Garrity C.P. (2006) Mapa Geológico de Venezuela, USGS Open-File Report 2006-1109

Infobae (2024). Hallazgos recientes de arte rupestre en Venezuela.

Jaimes, A. (s.f.). Significado simbólico de las piedras en culturas indígenas.

Martín-Bellizzia C. (1968). Edades Isotópicas de Rocas Venezolanas. Boletín Geología, Volumen X, Número 19. Ministerio de Minas e Hidrocarburos, Dirección de Geología, p. 356-379.

Méndez W., Cartaya S. y Benítez J. (2014) Algunos aspectos geológicos y geomorfológicos del hato La Vergareña, noroeste del Bajo Paragua, estado Bolívar, Venezuela, Revista de Investigación Nº 81 Vol. 38 Enero-Abril, 2014, 169-199. Recuperado en 24 de marzo de 2026, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142014000100008&lng=es&tlng=es.

- Mendoza V. (2000). Evolución Geotectónica y Recursos Minerales del Escudo de Guayana en Venezuela (Y Su Relación con el Escudo Sudamericano) Cátedra Geología de Venezuela, Universidad de Oriente, Escuela Ciencias de la Tierra
- Mendoza, V., Márquez, H., Petit, P., & Brojanigo, A. (2014). Historia geológica del Escudo de Guayana, Venezuela, y sus recursos minerales. *Revista Geológica de Venezuela*.
- Migon' Piotr (2006). *Granite Landscapes of the World*. Oxford University Press Inc., New York, 384 p. + ilustraciones
- Muñoz Ospino José Enrique. Estado Bolívar Capitulo 42 en *GeoVenezuela*, Tomo 5 , Quinta parte: Geografía de la división político-territorial del país, p 576-683, Editorial FEP/Biblioteca Fundación Polar (<https://bibliofep.fundacionempresaspol.org>)
- Páez, L. (2017). Arqueología del arte rupestre en Venezuela. *Boletín Antropológico*.
- Rodríguez I. (2025). Interpretación Integrada de Anomalías Gravimétricas y Magnéticas, a Partir de Datos Satelitales, en el Escudo De Guayana: Estados Bolívar y Amazonas, Compendio del Trabajo de Incorporación Académica (TIA) ante la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat (ANIH) de Venezuela, p 72-110.
- Rodríguez S. (1997). Fajas comerciales de granitos ornamentales en Bolívar norcentral, Venezuela. VIII Congreso Geológico Venezolano. Memorias. Tomo II. Venezuela: Sociedad Venezolana de Geólogos.
- Rodríguez S. (1989). Yacimientos de Minerales Industriales de Venezuela, Areas Investigadas entre 1983 Y 1988. *Boletín de Geología Ministerio de Energía y Minas*, Vol. XVII, No. 30, Diciembre 1989,
- Rupestreweb. Arte rupestre en Venezuela.
- Sanoja Obediente M. y Vargas, I. (1970). La Cueva de El Elefante (Investigaciones arqueológicas en el Bajo Orinoco: Estado Bolívar, Venezuela), Proyecto Orinoco, Informe No. 2, Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales, FACES, UCV y CVG, Impreso en Caracas, 58 p. con fotos BN., Dibujos y mapa de la cueva
- Sanoja Obediente M. (1977). Nuevas Fechas de Radiocarbón para la Cueva de El Elefante. Estado Bolívar, Venezuela. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Espeleología* 8, no. 15 (1977): 47-50.
- Sanoja Obediente M. y Vargas I. (1999). La Formación de Cazadores Recolectores del Oriente de Venezuela, *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, 2, 1999. 179-219. Universidad de Cádiz.
- Sidder G.B. and Mendoza V. (1995) Geology of the Venezuelan Guayana Shield and its Relation to the Entire Guayana Shield, in *Geology and Mineral Deposits of the Venezuelan Guayana Shield*, Edited by Gary B. Sidder, Andrés E. Garcia, and Judith W. Stoesser, USGS Bulletin 2124-B.
- Stewart J.H., Martinez F., and Brooks W.E. (1994) Geologic Map of the Ciudad Piar and Part of the Ciudad Bolivar 2°x3° Quadrangles, Bolivar State, Venezuela, USGS
- Teixeira W., Tassinari C. G. C., Mondin M. (2002) Características Isotópicas (Nd e Sr) do Plutonismo Intrusivo no Extremo NW do Cráton Amazônico, Venezuela, e Implicações para a Evolução Paleoproterozóica, *Revista do Instituto de Geociências – USP, Geol. USP Sér. Cient.*, São Paulo, v.2, p. 131-141, dezembro 2002.
- Twidale C.R., Bourne J.A. & Romani V. (1999). Bornhardt inselbergs in the Salt River Valley, south of Kellerberrin, Western Australia (with notes on a tessellated pavement in granite and pinnacles in laterite), *Journal of the Royal Society of Western Australia*, 82:33-49,1999.
- Twidale C.R. and Bourne J.A. (2008) Caves in granitic rocks: types, terminology and origins. *Cadernos Lab. Xeolóxico de Laxe Coruña*. 2008. Vol. 33, pp. 35 – 57.
- Twidale C.R. and Bourne J.A. (2018) Rock Basin (gnammas) revisited. *Géomorphologie: relief, processus, environment*, Vol. 2, Nº 2, p 134-149. Open Edition Journals (<https://doi.org/10.4000/eomorphologie.11880>)
- Wikimedia Commons. Piedra del Elefante, estado Bolívar.

SOBRE LOS AUTORES:



Jesús S. PORRAS M. es Ingeniero Geólogo de la Universidad de Oriente con Maestría en Ciencias Geológicas de la Universidad Central de Venezuela. Posee amplia experiencia profesional en la industria petrolera donde ha desempeñado diversos cargos en proyectos tanto de exploración como de desarrollo de reservorios convencionales y no convencionales.

Actualmente se desempeña como Geólogo Consultor Senior liderando grupos de estudios integrados de yacimientos para operadoras nacionales e internacionales.

Tiene particular interés en temas de patrimonio geológico, geodiversidad y geoconservación, comunicación en geociencias, geología urbana y geoturismo.

Es miembro activo de diversas asociaciones profesionales y autor o coautor de más de 70 trabajos presentados en diferentes congresos geológicos nacionales e internacionales, simposios y revistas.



Genaro STABILITO C. es Ingeniero Geólogo egresado de la Universidad de Oriente con una Mención en Recursos Petroleros, también ha realizado Estudios en la Especialidad de Reducción Directa en la Universidad Nacional Experimental de Puerto Ordaz (UNEXPO). Posee amplia experiencia en el área de Mud Logging (Control de variables de Perforación de Pozos Petroleros).

Adicionalmente se desarrolló en el área de Minería de Hierro, Plantas de Peletización y Plantas de Reducción Directa (Midrex).

Actualmente se desempeña como Asesor en Orinoco Company, C.A., empresa venezolana de Extracción, Transporte y Comercialización de Mineral de hierro, tanto para el Mercado Nacional como Internacional.