

Rutas geoturísticas propuestas en el Santuario Nacional de Huayllay y alrededores, Pasco: Propuesta de Geoparque Nacional

Por: Bilberto L. Zavala Carrión¹

¹ Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Lima, Perú. E-mail: bzavala@ingemmet.gob.pe

INTRODUCCIÓN

La preocupación por conservar las formaciones geológicas del "Bosque de Rocas de Huayllay", data desde el año 1620, al ser visitadas por los jesuitas don Francisco Patiño y Alejandro Ortiz, quienes consideraron al Santuario como piedras encantadas, recomendando su protección. El "Santuario Nacional de Huayllay" (SNH) como área natural protegida se creó en 1974. Al albergar un patrimonio natural y cultural importante, ha sido reconocida varias veces y recientemente elegida una de las Siete Maravillas del Perú (El Comercio, 2008). Los potenciales explotados del santuario por el turismo, se centran en el paisaje natural que representa un bosque de rocas volcánicas, poco entendido o mal explicado geológicamente. Le sigue el patrimonio cultural existente en varias de las rutas turísticas abiertas al público (pinturas rupestres), así como, la biodiversidad que concentran en su entorno. El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), impulsa la creación de geoparques nacionales, se encarga de difundir el conocimiento geológico y fomentar el geoturismo con desarrollo e inclusión local, viene desde el 2009 efectuando estudios en el SNH que se plasmarán en su cuarta guía geoturística. De una manera sencilla, se describe lo variado de su geodiversidad, resolviendo inquietudes y significados del paisaje e historia geológica. Uno de los mapas que acompañan a esta guía (geoturístico) describe once rutas propuestas donde se resalta la geodiversidad del santuario, a fin de constituir una oferta geoturística principal en la región Pasco y su interrelación con otras existentes en el centro del país.

ASPECTOS GEOGRÁFICOS, CLIMA Y ACCESIBILIDAD DEL GEOPARQUE

El SNH se ubica en el distrito de Huayllay, provincia y región de Pasco, a una altitud entre 4100 a 4546 msnm. Tiene una extensión superficial de 6815 Ha (INRENA, 2005). Geográficamente se sitúa al oeste de la meseta del Bombón. Presenta un clima semifrío; seco en invierno con una temperatura promedio de 6°C. Entre octubre y marzo suelen darse lluvias, granizadas y nevadas. Los meses de abril a agosto son los más fríos con presencia de heladas, y la temperatura varía entre -8°C a 13,8°C (Cuba y Ita, 2003); entre abril y noviembre generalmente son más frías bajando a -10°C. Huayllay se encuentra a 46 km de la ciudad de Cerro de Pasco. Desde Lima, se accede al SNH por cuatro vías: 1) Lima-La Oroya-Huayllay (312 Km); 2) Lima-Canta-Huayllay (217 Km); 3) Lima-Huaral-Huayllay (246 Km); 4) Lima-Santa Eulalia-Marcapomacocha-Huayllay. La minería es la principal actividad en Huayllay, seguida de la ganadería, agricultura y turismo. Debe su actividad actual, al potencial minero polimetálico (Ag, Zn, Cu y otros) desarrollado por las compañías mineras Chungar (mina Animón) y Huarón (mina Huarón). La actividad agrícola en Huayllay está restringida por el medio geográfico (altitud y clima). Huayllay es el segundo distrito de Pasco con mayor producción de maca. La ganadería es extensiva e intensiva; el ganado es criado a campo abierto. En menor porcentaje se tiene la crianza de camélidos sudamericanos (llamas, alpacas), ganado caprino, porcino y equino. El turismo ha alcanzado un repunte en los últimos años, con afluencia de turistas nacionales y extranjeros al SNH. La organización del Ruraltur, festival ecoturístico que reúne a las comunidades rurales, desarrolla actividades deportivas, danzas, gastronomía y caminatas en el bosque de rocas, promovidas por el municipio local.

GEODIVERSIDAD Y ATRACTIVOS GEOTURÍSTICOS

Por la importancia minera de la región Pasco, muchos trabajos geológicos se efectuaron en el siglo pasado, que permitieron definir unidades geológicas importantes en el centro del país. Mc Laughlin

(1924) reconoce en la cordillera peruana extensas superficies de erosión a las que denomina “Superficie Puna”. Broggi, J. (1945), contribuye con el estudio de las areniscas del Grupo Goyllarisquiza. Jenks (1945), amplía los conocimientos sobre estratigrafía entre el Triásico y Terciario al igual que Boit (1940, 1953, 1962 y 1966). Más recientemente los estudios efectuados por INGEMMET, desarrollados inicialmente por Cobbing, J. (1970 y 1972), fueron complementados por Quispesivana y Paz (1996), así como, de Quispesivana y Navarro (2001), para el cuadrángulo de Ondores. La actualización a escala 1:50 000 del cuadrángulo de Cerro de Pasco fue realizada por Romero y Cueva en 2009.

HISTORIA GEOLÓGICA: La historia geológica en Huayllay se resume en cinco grandes episodios:

1: El gran mar durante el Triásico-Jurásico: Cuenca Pucará: Al inicio una progresión marina sobre una cuenca de topografía heredada del Paleozoico superior, origina un mar somero con relleno sedimentario desigual y variable en distancias cortas. Paulatinamente se desarrolló un mar abierto de plataforma, con profundidades mayores y el relleno sedimentario tenía menos oxigenación (Fm. Chambará). En el Sinemuriano, la plataforma fue más profunda, de ambiente reductor, donde se preservó la materia orgánica en los sedimentos oscuros y negros (Fm. Aramachay). Al finalizar este período transgresivo se inició un período regresivo con un mar somero y relleno sedimentario gris y gris claro (Fm. Condorsinga), que alcanzó el Toarciano.

2: Separación de cuencas a fines del Jurásico: la Cuenca Cretácica. A fines del Jurásico procesos tectónicos originan la separación de la cuenca Pucará en dos: una occidental y otra oriental, separadas por el alto estructural denominado “geoanticlinal del Marañón”. Parte de esta cuenca occidental corresponde al área de estudio, representada por areniscas de la Fm. Goyllarisquiza y secuencias carbonatadas de la Fm. Chulec. Entre las areniscas Goyllar y las calizas Chulec, en el Aptiano tardío, una inestabilidad tectónica producida en el Perú Central, en parte por una transgresión y por la subsidencia en un ambiente tectónico extensional, origina fallas de desplazamiento normales, causando un adelgazamiento cortical que permitió un vulcanismo de tipo básico a lo largo de esta falla, originando las secuencias de la Fm. Chayllacatana. Romero *et al*, 2004 interpreta estos procesos como un “rift (cuenca Chayllacatana), cuyo eje coincide con la actual Cordillera Oriental.

3: Capas rojas: testigos de una tectónica regional y sedimentación continental. El retiro de los mares a finales del Cretáceo en la región andina, con posterior levantamiento y plegamiento y luego sometida a erosión, generó la acumulación de gruesas acumulaciones de las “Capas Rojas Casapalca” entre el Cretáceo superior y Paleógeno. Al final de la sedimentación de estas capas Rojas, se produce un fuerte plegamiento en la región que afecta las rocas cretácicas e inclusive las “Capas Rojas”.

4: Un gran episodio volcánico explosivo. El gran episodio volcánico que da origen a las rocas que conforman la mayor parte del SNH, ocurrió durante el mio-plioceno. En el área no hay registro de las rocas formadas durante el Eoceno-Oligoceno-Mioceno, ni de los procesos tectónicos, volcánicos y plutónicos que ocurrieron durante este período (vulcanismo Calipuy, expuesto al oeste). Esta actividad piroclástica da origen a ingentes acumulaciones de ignimbritas que cubren las superficies pre-existentes (heredadas de la “Superficie Puna”). Afloran desde la laguna Pun Run al norte, hasta Santa Bárbara de Carhuacayán al sur, manteniendo una franja de 10-11 km de ancho. En el cuadrángulo de Ondores, Quispesivana y Navarro (2003), reconocen en base a morfoestructuras volcánicas el “Centro volcánico Pariamachay”. Diferencian cinco eventos volcánicos explosivos. El último corresponde a los Volcánicos Huayllay. Localmente se diferencia a partir del grado de erosión y meteorización dos secuencias en la Fm. Huayllay: una inferior conformada por superficies redondeadas a suaves y otra superior con geoformas o crestas agudas, “relieves acastillados”. Durante este período estarían relacionados los domos de lava andesítica a dacítica, variando a diorita y monzodiorita, que afloran al oeste de Cerro de Pasco (intrusivo Raco), así como, al oeste de Huayllay (intrusivo Huarón), monzonita cuarcífera a pórfido de cuarzo.

5: Cuaternario glacial y erosión fluvial: El relieve actual. Geoformas testigos de la glaciación corresponden a paisajes de circos y valles glaciales, valles colgados, morrenas y depósitos fluvio-glaciales, superficies aborregadas así como crestas dentadas en el relieve. El estudio de morrenas en valles próximos al lago Junín parece indicar que los glaciares alcanzaron su máxima extensión mucho antes que en otras partes del globo, hacia el año 34.000 antes del presente (Smith, 2005). Durante el Plioceno-Holoceno continúa la profundización de valles y desarrollo de glaciación. El levantamiento y erosión de los Andes Centrales persistió a lo largo del Plioceno hasta nuestros días. Numerosas quebradas nacen de las divisorias locales seccionando la meseta volcánica de Huayllay formando paredes encañonadas en sus cabeceras y descienden paulatinamente hacia una extensa altiplanicie, terrazas y depósitos fluvio-glaciales en su parte media, y amplias terrazas antes de confluir al río Mantaro. El paisaje actual está tapizado por depósitos de avalanchas y caídas de rocas, en las laderas y valles, así como bloques aislados removidos por erosión glacial.

La figura 1 resalta la columna geológica, la evolución geológica y las geoformas características.

ERA / PERÍODO		EDAD (m.a)	UNIDAD GEOLÓGICA	ELEMENTOS Y GEOFORMAS SINGULARES		LITOLOGÍA/ PROCESOS	AMBIENTE DE FORMACIÓN / EPISODIO GEOLÓGICO		
CUATERNARIO	Holoceno	0,0117	Depósitos aluviales y fluviales.	Meandros abandonados.		Gravas, arenas y limos		Erosión y sedimentación fluvial y aluvial. Procesos gravitacionales; Erosión glacial y periglacial intensa.	
			Depósitos coluviales	Canchales o coluviones.		Bloques angulosos, volcánicos			
			Depósitos glacio-fluviales	Bofedales y lagunas; morrenas.		Bloques subangulosos en matriz de limo y arena			
	TERCIARIO	Plioceno	5,532	Intrusivo y subvolcánicos terciarios	Xenolitos.		Cuarzo-monzodiorita		Intrusión subvolcánica. Minerización
				Centro volcánico Paríamachay	Fragmentos líticos. Taffonis. Met. Esfeoridal. Sup. aborregadas. Tors. Circos glaciares.		Tobas Huayllay		
		Mioceno	23,03		Discordancia angular.		Plegamientos y fallamientos.		Tectónica Andina
Oligoceno		33,9							
Eoceno		55,8							
Paleógeno	65,5	Capas Rojas Casapalca	Alineamientos estructurales. Piegues. Venillas de yeso.		Areniscas, lodolitas, conglomerados y calizas.	Sedimentación continental (fluvial y lacustre).			
MESOZOICO	CRETÁCEO	99,6	Calizas Jumasha	Piegues simétricos.		Calizas gris pardas a beige; capas medianas a gruesas, resistentes	Sedimentación marina, sin fósiles. Subsistencia.		
			Calizas Chulec	Estratos medianos.		Calizas bioclásticas y margas.	Sedimentación marina; fragmentos de conchas.		
	Inferior	145,5	Andesitas Chayllacatana	Lavas oscuras, afaníticas.		Lavas muy oscuras basálticas.	Volcanismo fisural.		
			Areniscas Goyllarisquizga	Estratificación cruzada.		Areniscas cuarzosas y micro-conglomerados; lodolitas.	Marino-litoral-deltaica.		
JURÁSICO	199,6	Calizas Pucará	Fósiles. Lapiáz. Piegues. Nódulos. Silicificación.		Calizas	Sedimentación marina profundan con fósiles.			
TRIÁSICO	251,0								

Figura 1. Esquematación de la columna y evolución geológica en el SNH.

GEOMORFOLOGÍA Y UNIDADES DEL PAISAJE: La geomorfología destaca en la geodiversidad del SNH. Está relacionada a sus elementos litológicos, estructurales, procesos de erosión, meteorización y depósito, disolución en las rocas y gravitacionales. Morfo-

estructuralmente se diferencian tres unidades principales: 1) Línea de cumbres y vertientes del flanco oriental de la cordillera occidental al oeste. Alineamiento montañoso SE-NO, con relieves glaciares y periglaciares que alcanzan cotas superiores a 4800 m; 2) Superficie Puna: Relieve estructural plegado, truncado por la erosión, formada por colinas onduladas, acumulaciones de morrenas, valles glaciares y fluvio-glaciares y lagunas glaciares que drenan hacia el río Mantaro. Se incluye dentro de esta unidad una superficie de flujos piroclásticos que constituye el “bosque de rocas de Huayllay” y las llanuras fluviales; 3) Depresión de Chinchaycocha, expuesta al este y sureste de Huayllay. Amplia planicie altiplánica y la laguna de Chinchaycocha a una altitud de 4200 msnm, limitada por colinas y lomadas.

Destacan las siguientes unidades de paisaje:

1. *Meseta volcánica erosionada*: Tors, agujas, farallones, taffonis y planicies: Elementos de origen volcánico-denudacional
2. *Circos, valles, cañones y cascadas*: Elementos de origen glacial, fluvial y de disolución
3. *Avalanchas y caída de rocas*: Elementos de origen gravitacional.
4. *Colinas y lomadas sedimentarias*: Elementos de origen estructural-denudacional.
5. *Planicies y terrazas*: Elementos fluvio-glaciales y antiguas áreas periglaciares.
6. *Lagunas y morrenas*: Elementos de origen glacial.
7. *Lapiaces*: Elementos de origen kárstico.

Rutas geoturísticas propuestas: Varias rutas son descritas y conocidas a través de internet y publicaciones existentes, donde sólo se resaltan las figuras zoomorfas o antropomorfas del bosque de rocas y algunas zonas del patrimonio arqueológico. Cada ruta tiene una denominación en función al aspecto más relevante de esta. No pretendemos cambiar la denominación de cada ruta, y por el contrario tratamos de resaltar algún aspecto geológico o mantener un aspecto cultural relevante en su denominación. Las paradas establecidas (y propuestas), están previstas para destacar, poder apreciar y entender fácilmente, los elementos o procesos geológicos existentes y la historia geológica. En el cuadro 1 se muestran siete georutas al interior del SNH y cuatro en los alrededores del santuario; se indican las paradas de interés geológico (Zavala, B., 2011).

Cuadro 1. Rutas geoturísticas propuestas en el SNH

Ruta / Denominación	Paradas de interés geológico
Rutas geoturísticas al interior del santuario	
1. <i>Huaylashuanca</i> . Figuras pétreas al interior del bosque de rocas, pinturas rupestres, el agua en Mishquiyacu y paredes para escalada en roca.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erosión y meteorización, origen de las figuras petreas. 2. El arte rupestre en los volcánicos Huayllay y otras figuras pétreas. 3. Rocas calcáreas, lapiaz y curiosidades en los estratos. 4. Sitio magnético y resurgencia de agua en Mishquiyacu. 5. Paredes verticales para escalada en roca
2. <i>Vicuñapintasha</i> . Erosión, meteorización y factores estructurales en las rocas volcánicas generadoras de esculturas naturales en el bosque de rocas de Huayllay.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Paisajes en rocas calcáreas y algunas figuras en el bosque. 2. Expresión artística de los primeros hombres en Huayllay y abrigos naturales en el bosque de rocas. 3. Caprichosas figuras de animales andinos y otras geoformas pétreas
3. <i>Churogaga</i> . Hacia los terrenos más antiguos del bosque de rocas con fósiles marinos, patrimonio geominero, paisajes gravitacionales fluviales y	<ol style="list-style-type: none"> 1. Churogaga, calizas y margas cretácicas con restos de fósiles marinos. 2. Un tipo de lavas basálticas de más de 100 millones de años. 3. Areniscas en un mar somero del cretáceo inferior 4. Erosión y meteorización: algunas figuras pétreas en el bosque de rocas. 5. Morfología glacial: lagunas temporales y morrenas. 6. Chaquicocha: expresión rupestre

glaciales.	<ol style="list-style-type: none"> 7. Oquruyoc, patrimonio minero 8. Calizas triásico-jurásicas, extraños fragmentos y restos de fósiles en los estratos. 9. Caos de bloques: anatomía de una avalancha de rocas. 10. Cascadas de Ricrau: el agua, escultora del paisaje en un valle glaciofluvial 11. Nacientes del río Ricrau, lagunas glaciares, morrenas y superficies de abrasión glaciar. 12. Huayllay, poblado al pie de un caos de bloques.
4. <i>Bombamarca y piedra inca</i> . Morfología volcánico-estructural y paisajes desarrollados en calizas triásicas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estiaje y avenidas en el río colorado. 2. Contrastes de relieve y paisajes: colinas redondeadas en calizas, mesetas erosionadas con agujas y tors y altiplanicie fluvio-glacial. 3. Restos arqueológicos de bombamarca. 4. Rasgos de la tectónica y geodinámica andina en las calizas. 5. Caído de rocas en las vertientes, 6. Meseta volcánica y superficies aborregadas, el pulido de erosión glaciar pleistocena y el control estructural que favoreció su formación. 7. Calizas, un viaje hacia el mar jurásico con plegamientos complejos y paisajes de karst 8. El río se abre paso
5. <i>Chacramachay - Quingragan - Yanagaga-Conoc</i> : Paisajes en el extremo norte del santuario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Yanagaga, erosión glaciar en los volcánicos huayllay y algunas figuras pétreas. 2. Pinturas rupestres en quingragan y pared para escalada en roca. 3. Meteorización diferencial, formación de suelo arenoso 4. Conoc: lagunas glaciofluviales y aguas termales. 5. Valle encajonado fluvio-glacial y cañón de acchahuaro. 6. Pinturas rupestres, restos prehispánicos y puente inca en el río colorado
6. <i>Rumichaca-Siete Llaves-Yanatuto-río Bombamarca-Pampacancha</i> : Dos geoformas diferentes en las ignimbritas Huayllay y aguas termales en Yanatuto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meteorización y formación de suelo 2. Tors y monolitos de piedra volcánica. 3. Laberinto en Siete Llaves. 4. Acumulaciones glaciofluviales testigos de glaciación cuaternario. 5. Aguas termales de Yanatuto que afloran en las calizas Pucará. 6. Testigos de erosión glaciar en las nacientes del río Bombamarca.
7. Laguna Japurín-cueva de Gaya : Paisaje glaciar.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Laguna Japurín 2. Cueva de Gaya
Rutas de integración en el dominio altiplánico de Pasco y el Santuario de Huayllay	
8. Llacta de Pumpu – nacientes del río Mantaro y lago Chinchaycocha	<ol style="list-style-type: none"> 1. Llacta de pumpu y el ushno. 2. Lago de Chinchaycocha y nacientes del río Mantaro, entre la altiplanicie y colinas estructurales. 3. Río Mantaro cauce divagante y meandriforme y colinas con pliegues. 4. Lago Chinchaycocha
9. El Diezmo: Canchacucho, hacienda el diezmo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Restos de la ex hacienda el diezmo tallados en piedra volcánica. 2. Mas geoformas pétreas, el trabajo de erosión y meteorización en las ignimbritas Huayllay. 3. Llama pistah, pinturas rupestres. 4. Proceso de erosión o no deposición en el tiempo geológico: discordancia angular.
10. Laguna Yanacocha: Huayllay, San Carlos, isla Manco Cápac en la laguna Yanacocha, momia de Palcán.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El ingenio minero de San Carlos. 2. Otras pinturas rupestres en la zona y morfología glacial. 3. Laguna Yanacocha: morfología glacial con control estructural-denudacional. 4. Momia de Palcán. 5. Baños termales e ingenio minero La Calera
11. Cerro Raco-Laguna Pun Run	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cerro Raco, cantera de piedra de molino, de la minería colonial. 2. Laguna Pun Run

CONCLUSIONES

1. Huayllay, es testigo de grandes acontecimientos geológicos en la evolución de los Andes. Este conocimiento explicado de manera didáctica ayuda a entender a un público no geólogo y a los turistas que visitan el santuario para entender los paisajes existentes en esta región.
2. El Santuario Nacional de Huayllay y alrededores, reúne características ideales para ser considerado un geoparque. Siendo un área protegida es necesario impulsar la conservación de su patrimonio geológico y geodiversidad. Su área de interés geoturístico es mayor que el área natural protegida. La participación municipal, comunal y de la empresa privada (minería existente en el entorno), representan factores de importancia para la oportuna generación de una guía de divulgación geológica adecuada, que resalte los aspectos geoturísticos y georutas en Huayllay.
3. La morfología del geoparque se caracteriza por amplias zonas de planicies glacio-fluviales con gran número de lagunas y/o bofedales, colinas y lomadas sedimentarias con control estructural NNO. Resalta entre todas las mesetas ignimbríticas disectadas cuya elevación varía entre 50 y 250 m sobre la altiplanicie, que constituyen el bosque de rocas de Huayllay.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cobbing, J, Quispesivana, L. & Paz, M. (1996) – Geología de los cuadrángulos de Ambo, Cerro de Pasco y Ondores. Boletín 77, Serie A, Carta Geológica Nacional.
- Cuba, F. & Ita, N. (2003) - Guía Climática turística. 216 p. Disponible en la página web de Senamhi.
- Cueva, E & Romero, D. (2009) – Mapa geológico del cuadrángulo de Cerro de Pasco (Hoja 22-k-III) a escala 1: 50,000. INGEMMET, Carta Geológica del Perú, Serie A.
- INRENA (2005) – Santuario Nacional de Huayllay. Plan Maestro 2005-2010. INRENA. 121 p.
- Mc Laughlin (1924) – Geology and physiography of the Peruvian Cordillera: Departments of Junin and Lima. Geol. Soc. Am. Bull. 35: 591-632.
- Quispesivana, L. y Navarro, P. (2003) – Mapa geológico del cuadrángulo de Ondores (hoja 23-k) a escala 1: 100,000. INGEMMET, Dirección de Geología Regional.
- Romero, D., Martínez, W., Sánchez, A, Cervantes, J., Cruz, M., Espinoza, S. & Mamani, M. (2005) - An aborted rift process of Aptian-Albian age in central Peru, and its significance for the margin geodynamics. 6th International Symposium on Andean Geodynamics (ISAG 2005, Barcelona), Extended Abstracts: 616-619.
- Zavala, B. (2011). Guía geoturística del Santuario de Huayllay. INGEMMET, Dirección de geología Ambiental y Riesgo Geológico, en edición. 379 p.